

Estudio sobre los estilos de aprendizaje basado en el modelo Felder y Silverman y las características generacionales en los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático de la UNAD CEAD Gachetá por medio del Fuzzy ILS

Miguel Ángel Gordillo Martín

Director

Dr. Juan Carlos Benavides Parra

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Escuela de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

2024

Resumen

El aprendizaje adaptativo se consolida como una apuesta formativa en el camino de la resignificación pedagógica y didáctica de los escenarios educativos contemporáneos, cada vez más soportados en la implementación de recursos digitales y dispositivos tecnológicos en función de las características de los estudiantes, específicamente en sus estilos de aprendizaje y los rasgos generacionales, que influyen en el desempeño académico y en el desarrollo de competencias en la formación profesional. En este contexto, el presente trabajo de investigación consolida el desarrollo de una metodología cuantitativa para el estudio de los estilos de aprendizaje y las características generacionales de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá, adoptando el modelo de Felder y Silverman y el cuestionario difuso Index Learning Styles (Fuzzy ILS) como instrumento de recolección de información. Los resultados obtenidos y analizados con la lógica difusa, muestran que los estilos de aprendizaje preferidos por los estudiantes son el activo, sensitivo, visual y secuencial con una pertenencia moderada respecto a los otros extremos de las dimensiones del modelo y una representación generacional en un 75% por Centennials y en 25% por Millennials, lo cual permitió considerar la teoría y los elementos del aprendizaje adaptativo, con la intención de formular una estrategia, en la cual se proponen elementos e ideas de adaptación de contenidos, de la instrucción y de la evaluación a partir de las características del curso y las funciones del ambiente virtual de aprendizaje en el que se dispone el escenario para la formación.

Palabras clave: estilos de aprendizaje, generación, estrategias, aprendizaje, adaptativo, lógica difusa.

Abstract

Adaptive learning is consolidated as a formative commitment in the path of pedagogical and didactic redefinition of contemporary educational scenarios, increasingly supported by the implementation of digital resources and technological devices based on the characteristics of students, specifically their learning styles and generational traits, which influence academic performance and the development of skills in vocational training. In this context, the present research work consolidates the development of a quantitative methodology for the study of learning styles and generational characteristics of students in the Logical and Mathematical Thinking course at CEAD Gachetá, adopting the Felder and Silverman model and the Fuzzy Index Learning Styles (Fuzzy ILS) questionnaire as an information collection instrument. The results obtained and analyzed with fuzzy logic show that the learning styles preferred by students are active, sensitive, visual and sequential with a moderate belonging with respect to the other extremes of the dimensions of the model and a generational representation of 75% Centennials and 25% Millennials, which allowed to consider the theory and elements of adaptive learning, with the intention of formulating a strategy, in which elements and ideas of adaptation of content, instruction and evaluation are proposed based on the characteristics of the course and the functions of the virtual learning environment in which the stage for training is arranged.

Keywords: learning styles, generation, strategies, learning, adaptive, fuzzy logic.

Tabla de contenido

Introducción	10
Planteamiento del problema.....	12
Justificación	16
Objetivos de investigación.....	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos.....	18
Marco referencial	19
Antecedentes	19
<i>Antecedentes internacionales</i>	19
<i>Antecedentes nacionales</i>	26
<i>Antecedentes locales</i>	31
Marco teórico	35
<i>Subjetividad en el contexto de la cibercultura</i>	35
<i>Grupos generacionales</i>	36
<i>Estilos de aprendizaje</i>	39
<i>Estilos de aprendizaje del modelo Felder y Silverman</i>	40
<i>Aprendizaje adaptativo</i>	45
Marco conceptual	47

<i>Aula virtual</i>	47
<i>Estrategia de aprendizaje</i>	48
<i>Lógica difusa o Fuzzy Logic</i>	49
<i>Ruta de aprendizaje</i>	50
Metodología	52
Población y muestra	52
Instrumentos y técnicas de recolección de información.....	53
Fuente: adaptado de Silva y otros (2020).....	55
Técnicas para el análisis de información.....	55
Fases de investigación.....	58
Resultados	60
Segmentación generacional de los estudiantes del CEAD Gachetá.....	61
Estilos de aprendizaje del FSLSM en los estudiantes del CEAD Gachetá	64
Características de los estudiantes y necesidades específicas para el curso	71
Relación de estilos de aprendizaje para la adaptación del aprendizaje	72
Estrategia de aprendizaje adaptativo para los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá	74
<i>Condiciones para la implementación de la estrategia de aprendizaje adaptativo</i>	81
Discusión.....	82
Conclusiones	85

Perspectivas futuras	86
Referencias bibliográficas.....	88
Apéndices.....	96

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Cuadro de síntesis de antecedentes</i>	34
Tabla 2 <i>Cohortes temporales que definen las generaciones y principales características</i>	39
Tabla 3 <i>Valores de pertenencia para las opciones de respuesta por pregunta</i>	54
Tabla 4 <i>Distribución de preguntas por dimensión en instrumento Fuzzy ILS</i>	55
Tabla 5 <i>Número de estudiantes por programa académico</i>	60
Tabla 6 <i>Frecuencia absoluta de edades de los participantes</i>	62
Tabla 7 <i>Grupos generacionales identificados</i>	63
Tabla 8 <i>Identificación individual de estilos de aprendizaje aplicando Fuzzy Logic</i>	64
Tabla 9 <i>Determinación grupal de estilos de aprendizaje aplicando Fuzzy Logic</i>	65
Tabla 10 <i>Indicador de consistencia interna para las dimensiones del Fuzzy ILS</i>	70
Tabla 11 <i>Actividades y técnicas de aprendizaje adaptativo</i>	78

Lista de figuras

Figura 1 <i>Gráfico de rendimiento académico curso Pensamiento Lógico y Matemático</i>	15
Figura 2 <i>Principales aspectos del Aprendizaje Activo Centrado en Temas</i>	22
Figura 3 <i>Elementos del Sistema Móvil de Aprendizaje Personalizado</i>	26
Figura 4 <i>Línea de tiempo de las actualizaciones del Modelo de Felder y Silverman</i>	42
Figura 5 <i>Dimensiones del modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman</i>	45
Figura 6 <i>Intervalos para la definición de estilos de aprendizaje en Fuzzy ILS</i>	56
Figura 7 <i>Representación gráfica de grados de pertenencia en Fuzzy ILS</i>	57
Figura 8 <i>Diagrama circular de género en estudiantes participantes en la investigación</i>	61
Figura 9 <i>Gráfico de campana de Gauss de edad de los estudiantes</i>	63
Figura 10 <i>Diagrama radial de resultados de identificación de estilos de aprendizaje</i>	66
Figura 11 <i>Grados de pertenencia de estilos de aprendizaje en los Millennials</i>	67
Figura 12 <i>Grados de pertenencia de estilos de aprendizaje en los Centennials</i>	68
Figura 13 <i>Fórmula para calcular Alpha de Cronbach</i>	69
Figura 14 <i>Correspondencia entre acción pedagógica virtual y estrategia de aprendizaje adaptativo</i>	81

Lista de apéndices

Apéndice 1 <i>Consentimiento informado</i>	96
Apéndice 2 <i>Instrumento de recolección de información</i>	98
Apéndice 3 <i>Resultados instrumento de recolección de información</i>	115

Introducción

La educación virtual y a distancia se ha constituido como una alternativa de formación y desarrollo académico en el contexto de la sociedad del conocimiento, las conexiones digitales, el uso de dispositivos tecnológicos y más recientemente con la inteligencia artificial, en la que el aprendizaje ocurre en escenarios y ambientes, cada vez más enriquecidos con herramientas y funciones virtuales de acceso y uso de la información en la red. En este contexto, la educación en los últimos años se ha situado en un contexto dinamizado por la comunicación digital, los avances tecnológicos, la interculturalidad e intergeneracionalidad, este último como una convergencia de estudiantes con características, comportamientos y estilos que implican el mejoramiento de los procesos de instrucción y de las experiencias de aprendizaje.

Considerando las características del contexto de la educación virtual, desde la línea de investigación de pedagogías mediadas de la Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU de la UNAD, se proyecta el objetivo de caracterizar los estilos de aprendizaje y la pertenencia generacional de un grupo de estudiante de pregrado del CEAD Gachetá, que adelantan actividades del curso de primera matrícula denominado Pensamiento Lógico y Matemático orientado por la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI), el cual representa un conjunto de saberes básicos comunes para todos los programas de formación de la UNAD como parte de las competencias de razonamiento lógico y cuantitativo profesionales.

En el cumplimiento de esta intención, se reconoce el marco referencial de la investigación, abordando el estado del arte respecto a los estilos de aprendizaje, específicamente el modelo de Felder y Silverman (1988) y la implementación del aprendizaje adaptativo en entornos virtuales de aprendizaje, considerando los antecedentes, que, desde el contexto internacional, nacional y local, aportan experiencias y conocimientos pedagógicos para el

desarrollo de nuevas propuestas y estrategias coherentes con los factores tecnológicos, sociales y culturales que influyen en las prácticas de enseñanza y aprendizaje, cada vez más situadas en los entornos virtuales y las dinámicas de interacción digital. De esta manera, se consolida una perspectiva teórica, complementada con el marco conceptual en los que se soporta el cuerpo argumentativo del informe y que orientan la reflexión sobre la implementación de los instrumentos de recolección de información y la interpretación de los resultados, haciendo uso de la técnica de lógica difusa.

En el desarrollo de la investigación se asume el enfoque cuantitativo que analiza e identifica los estilos de aprendizaje del modelo de Felder y Silverman (1988), pero adoptando la actualización de las opciones de respuesta planteada por Silva (2020) en el Fuzzy ILS. De forma simultánea a la identificación de los estilos de aprendizaje, se caracteriza a la muestra de estudiantes participantes en los grupos generacionales, considerando la edad como criterio de segmentación y diferenciación de gustos, predisposición, hábitos y estilos, para luego establecer un análisis de relación entre ambas categorías y considerar los elementos de la estrategia formativa del curso susceptibles de adaptación y mejoramiento para el aprendizaje en el ambiente virtual.

Los resultados de la investigación permiten reconocer los estilos de aprendizaje de mayor preferencia respecto a los dos grupos generacionales identificados en los participantes: Millenialls y Centennialls; recabando la información que representó la base para determinar los elementos que permiten formular una estrategia de aprendizaje adaptativo específica para el curso Pensamiento Lógico y Matemático, como una alternativa correspondiente a la forma en la que aprenden y que puede resignificar la propuesta formativa e instruccional de este curso en los prospectos curriculares de cualquier programa de la UNAD.

Planteamiento del problema

Las redes sociales, el ciberespacio, la inteligencia artificial y toda la interacción comunicativa y académica apoyada en las tecnologías emergentes de las últimas décadas, ha constituido lo que se conoce como la sociedad del conocimiento, la aldea global o la era digital, un contexto cambiante que implica adaptaciones en la forma de aprender, en lo cual, no solo se reflejan los cambios en los comportamientos, las ideas, concepciones y percepciones sobre el entorno y sus dinámicas, también en la forma en cómo el conocimiento, propiciado desde los procesos académicos, se asume como parte de la identidad individual y colectiva de los grupos generacionales y marcan las expectativas formativas en los sistemas educativos y la preparación intelectual para el futuro.

Los esfuerzos por la integración de las TIC en la educación, son evidentes en muchas propuestas y proyectos educativos en diferentes áreas del conocimiento, a tal nivel que la preocupación por su integración deja de ser el rumbo práctico en la mayoría de los casos, para ahora trascender a la reflexión sobre el manejo de los nuevos avances en las tecnologías emergentes, cuestionando si el uso de las TIC es pertinente y efectivo con las características generacionales y subjetividades de los estudiantes que se están formando en las diferentes instituciones educativas. En ese sentido, se trata de superar “el plano meramente técnico o instrumental al que, con frecuencia, se circunscribe la incorporación de las TIC en estos procesos” (Gómez & Calderón, 2018, pág. 237).

De acuerdo con Bonetti (2021), respecto al tema de los retos de la educación superior en la actualidad, “hay dos grandes problemáticas a tratar: preguntarnos cómo enseñamos (centra el debate en la formación del docente) y preguntarnos cómo aprenden esas nuevas generaciones que habitan las aulas” (p. 2). Este último, representa un punto de inflexión entre la integración de

las TIC y lo que es enseñar y aprender en y con tecnología, reconociendo un factor importante y que está estrechamente vinculado con la calidad y pertinencia de la educación: las características de quién aprende. Al respecto, algunos estudios destacan el cambio del sujeto quien aprende, reconociendo que, en la modernidad, se trataba de un sujeto psicológico y pedagógico, pero que con el paso del tiempo y con la influencia de las tecnologías, ha pasado a ser un sujeto tecnológico o más-mediático (Barrios, 2015).

Esos cambios en la forma de aprender debido a la influencia de las tecnologías se enmarcan en un contexto intergeneracional propio de las metodologías abiertas de educación que, situadas en el ámbito de lo virtual, constituyen escenarios de formación de carácter diverso en cuanto a variables como la edad, grupo poblacional y generacional, expectativas de aprendizaje, valores, actitudes. Estos escenarios son propios del modelo pedagógico y la misionalidad de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, que comprometida con la educación para todos y la equidad, acoge la diversidad sociocultural de los territorios desde su metasistema y en su presencia a nivel nacional e internacional tanto desde sus sedes físicas como con su infraestructura tecnológica y digital. Desde su modelo pedagógico (en adelante MPU) y en un marco de evolución hacia la UNAD 5.0, el estudiante como centro del modelo, asumen un papel activo “con capacidad de autodeterminación, autocontrol y autogestión en su proceso de aprendizaje, y dispuesta a contribuir a la edificación de una sociedad solidaria, justa y libre” (Leal, 2021, pág. 74).

Con la oferta de sus programas de formación a nivel de pregrado, estructurados y gestionados desde la dimensión del e-metacurrículo (VIACI, 2023), la UNAD responde a las necesidades sociales y productivas del país, estructuradas desde currículo, integrales, en el que el conocimiento de las ciencias básicas, específicamente el pensamiento lógico y matemático,

representa un eje fundamental de conocimientos esenciales para el desarrollo académico, por lo que representa un área de conocimiento imprescindible para el estudiante en su ruta formativa y en el desarrollo de las competencias y actitudes de su campo disciplinar. En ese sentido, el curso Pensamiento Lógico y Matemático sienta las bases del razonamiento lógico y cuantitativo desde temáticas fundamentales de la matemática, siendo este conocimiento el preámbulo de cursos de mayor complejidad y que representa un punto clave en el aprendizaje significativo.

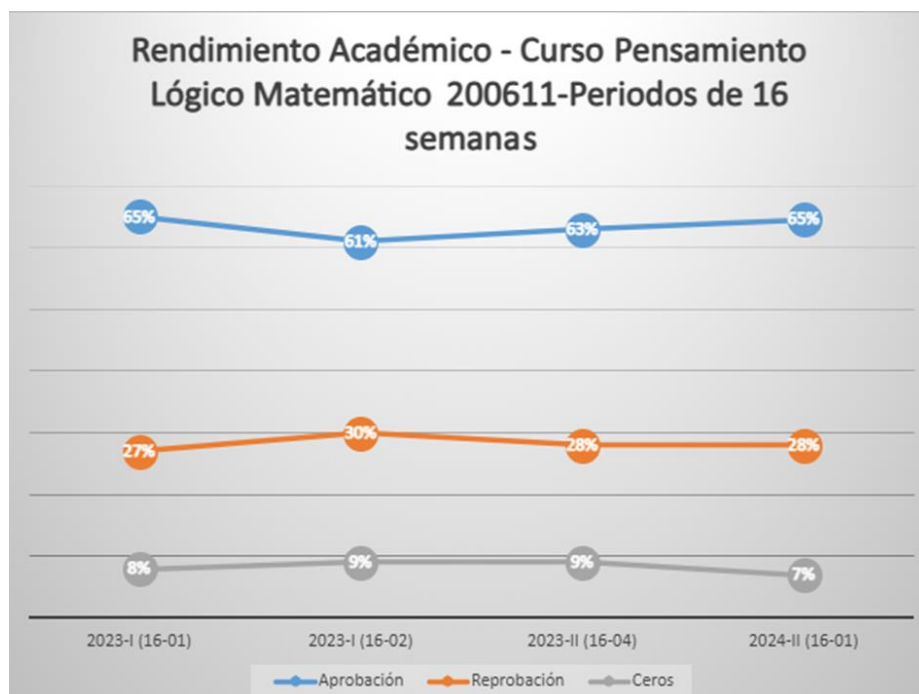
Este curso, al ser parte de la primera matrícula de los estudiantes que ingresan a la UNAD, representa un escenario en el que los conceptos básicos de las matemáticas hacen parte de la dinámica formativa, que implica recordar y resignificar conceptos y procedimientos adquiridos durante la formación académica previa a la educación superior, por medio de actividades individuales, desarrolladas en espacios de interacción colaborativa para fortalecer la apropiación del conocimiento y del razonamiento cuantitativo básico para el quehacer del futuro profesional. Con el desarrollo del curso, se busca que el estudiante reconozca la importancia del pensamiento lógico matemático para la resolución de situaciones cuantitativas de la vida real, mediante la aplicación de los fundamentos de lógica, teoría de conjuntos, leyes de inferencia y razonamientos deductivos e inductivos (Castaño, 2023).

El curso Pensamiento Lógico y Matemático a pesar de estar priorizado en las estrategias de retención y permanencia para los cursos de primera matrícula, en los periodos de las vigencias académicas del 2022 y 2023, los indicadores de rendimiento académico para los periodos de 16 semanas que se muestran en la Figura 1, evidencian que el porcentaje de aprobación no supera el umbral del 75% y que el porcentaje de reprobación está representado por una media de 28,25%, resultados que no corresponden con las actualizaciones y reacreditaciones del curso, por lo que

esta situación sugiere profundizar en las razones por las que los estudiantes no logran un buen desempeño académico para ajustar o adaptar la estrategia de aprendizaje.

Figura 1

Gráfico de rendimiento académico curso Pensamiento Lógico y Matemático



Fuente: Red de Curso Pensamiento Lógico y Matemático UNAD

En razón a la descripción del problema, se busca dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los estilos de aprendizaje y las características generacionales de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá en el modelo de Felder y Silverman y qué técnica se puede aplicar en su caracterización?

Justificación

El replanteamiento de la forma de enseñar y aprender en los contextos contemporáneos ha sido el centro de la investigación educativa en los últimos años, la cual procura consolidar y argumentar la idea de transitar de un sistema de reproducción del conocimiento y formación pensada en una sociedad industrial a uno en donde la construcción y creación de conocimiento sea coherente con la identidad de la sociedad global e influida por los medios de comunicación, acceso a la información y la cibercultura (Barrios, 2015).

Por esta razón, la integración de las TIC en los procesos educativos se enfocó en el estudio de las potencialidades de herramientas, plataformas y aplicaciones para mejorar los resultados de aprendizaje en diferentes áreas de conocimiento, representando la innovación, la interactividad y el aprendizaje significativo. Sobre este tema, la investigación educativa destaca experiencias exitosas y significativas para mejorar el quehacer pedagógico, así como el desarrollo de perspectivas y tendencias para el desarrollo de la educación superior en los ambientes virtuales, desde sus aspectos técnicos y metodológicos (Ramírez & Ramírez, 2018).

Sin embargo y como lo advierte Barrios (2015), los “planteamientos sobre los actores del hecho educativo y la reconfiguración de las subjetividades, tanto de inmigrantes, como de nativos digitales es un desafío aún no aceptado del todo en las propuestas investigativas y en las prácticas académicas” (p. 91). En ese sentido, la desconsideración de quienes hacen parte del proceso formativo representa un vacío de conocimiento y una necesidad que debe responderse desde la investigación educativa, puesto que “el estudiante en el contexto de la cibercultura todavía se encuentra ausente en muchos de los escritos” (Barrios, 2015, pág. 91).

Esta necesidad, representa la importancia de adelantar la presente investigación, como parte de ese esfuerzo por conocer y profundizar más en las características de quienes hoy

aprenden en los escenarios presenciales, virtuales o híbridos, en atención a los cambios en las formas de consumir la información, la motivación, la mediación pedagógica para el aprendizaje y la reformulación de los propósitos educativos, orientados al desarrollo de competencias y habilidades pertinentes con la realidad virtual, mediática, global y tecnológica del mundo. Este panorama intergeneracional a nivel global, junto con la inmediatez generada por la red y la infinidad de recursos, como lo argumenta Manzanares (2020) “dibuja un escenario inédito para un profesorado que percibe cómo las expectativas de sus alumnos y su motivación sufren un progresivo desfase” (p. 267).

Estos vacíos, junto con la necesidad de ampliar la visión de las implicaciones educativas en la sociedad del conocimiento y del mejoramiento continuo de la metodología didáctica para la educación superior en ambientes virtuales también motivan el desarrollo de la investigación, junto con el ambiente promisorio abierto en la última década, por una parte, los estudios generacionales en la educación, para entender los cambios que la cibercultura y las tecnologías emergentes han suscitado en la comunidad global y la tendencia de la personalización del aprendizaje, que como presenta el Tecnológico de Monterrey (2014), es un paraguas bajo el cual se proyectan estudios generacionales.

Objetivos de investigación

Objetivo general

Caracterizar los estilos de aprendizaje y la segmentación generacional de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gacheta a través del instrumento de Fuzzy ILS basado en el modelo de Felder y Silverman y la lógica difusa.

Objetivos específicos

Diseñar un instrumento de recolección de información para la identificación de los grupos generacionales y los estilos de aprendizaje basado en el cuestionario de Felder y Soloman y el Fuzzy ILS, haciendo uso de la herramienta Lime Survey.

Analizar los resultados del instrumento de recolección de información de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gacheta por medio la lógica difusa, determinando los grados de pertenencia a los estilos de aprendizaje de las dimensiones del modelo de Felder y Silverman y las cohortes generacionales.

Plantear una estrategia de aprendizaje adaptativo teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje y características generacionales de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gacheta.

Marco referencial

La investigación educativa que toma como base el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje, aún más en áreas que tradicionalmente representan complejidad como las matemáticas, se consolida como un conocimiento pedagógico que sigue construyéndose, desde diferentes experiencias, teorías, estrategias didácticas, uso de materiales y dispositivos, con el fin de afianzar acciones que representen mejores niveles de competencia, conocimiento, habilidades y razonamiento matemático para el contexto global de la cibercultura y la sociedad del conocimiento.

A continuación, se presentan los apartados que dan referencia a la investigación: antecedentes, marco referencial y conceptual.

Antecedentes

Antecedentes internacionales

En el escenario internacional de la investigación y la innovación educativa, se destacan varias experiencias en las que los estilos de aprendizaje han sido la base para el desarrollo de propuestas que trascienden las metodologías tradicionales de enseñanza y aprendizaje, destacando la tendencia a los escenarios y ambientes virtuales o con integración de las TIC con el fin de lograr la adaptación de recursos y dinámicas académicas en función de las características de quienes dinamizan su aprendizaje desde escenarios virtuales y con herramientas digitales y tecnológicas.

La investigación realizada por Agudo-Prado y Rodríguez-Martín (2020) denominada “La competencia digital ante la diversidad generacional” se orientó a conocer las diferencias entre las personas mayores (Baby Boomers) y las generaciones más jóvenes (Millennials) en cuanto a

valores, creencias, conocimientos y estilos de aprendizaje en relación con la competencia digital, en el marco de la Educación Superior en España (Agudo-Prado & Rodríguez-Martín, 2020). Con la participación de 185 personas entre mayores de 55 años y jóvenes estudiantes, el estudio se basó en un diseño metodológico mixto, aplicando como instrumento de recolección de información un cuestionario que presenta preguntas sobre aspectos sociodemográficos, y en otro, se formulan cuestiones sobre valores, creencias, conocimientos y estilos de aprendizaje relacionados con la competencia digital, mediante una escala tipo Likert.

Como técnica complementaria y de orden más cualitativo, se realizaron grupos de discusión en los que se profundizaron sobre la percepción y la vivencia de los participantes. Con el análisis de resultados atendiendo a las diferencias entre los grupos generacionales de estudio en dimensiones como la motivación, los estilos de aprendizaje, el valor de la competencia digital y los conocimientos, concluyen que se reconoce ese interés de la generación mayor por aprender a partir del uso e inmersión de las TIC, por lo que cada vez están más cerca de esa competencia digital que les permite estar en conexión más digital y permanente con la información en red, mientras que las generaciones más jóvenes auto reconocen su estilo de aprendizaje digital, es decir, la capacidad de aprender desde lo audiovisual, multimedia, interactivo (Agudo-Prado & Rodríguez-Martín, 2020).

Los resultados logrados con esta investigación, sugieren la conciencia que tienen los grupos generacionales de la importancia de habilidades y competencias digitales y del manejo de la información y los dispositivos tecnológicos en la trayectoria académica, por lo que en la configuración y proyección de estrategias de aprendizaje como la que se pretende con este estudio, se reconoce un factor de receptividad que debe ser correspondido con elementos y

adaptaciones a las formas tradicionales en las que se dinamiza la enseñanza y aprendizaje, tanto desde los entornos presenciales como en los ambientes virtuales.

Por otro lado, Alvarado y otros, (2023) presentan los resultados del proyecto “Matemáticas 101”, el cual lo describen como un curso remedial que se orienta a la población de preuniversitarios aspirantes a programas de las áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) de la Universidad Galileo, buscando fortalecer específicamente su formación en matemáticas, desde dos aspectos fundamentales: la virtualidad y el aprendizaje adaptativo. Estos dos elementos llevaron a formular la estrategia de aprendizaje adaptativo con la que se busca disponer los contenidos y recursos en un ambiente virtual de aprendizaje, identificando el tipo de material, la interactividad, su disposición en rutas de aprendizaje y la evaluación.

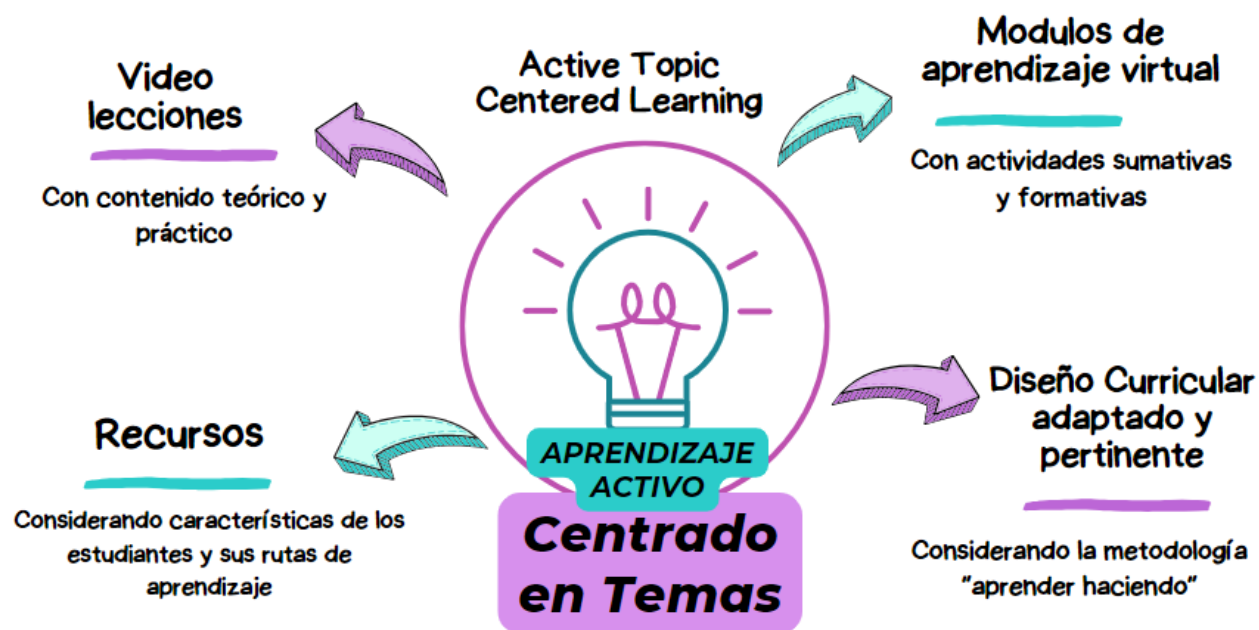
El objetivo de la Universidad Galileo de Guatemala con este curso remedial se materializa en que una “plataforma educativa le diseña a cada estudiante una ruta de aprendizaje personalizada basada en los datos recopilados por medio de una prueba diagnóstica y la evaluación constante, fortaleciendo así sus áreas de oportunidad individuales” (Alvarado y otros, 2023, pág. 3). La clave en esta adaptación son las rutas de aprendizaje, aquellas que parten de esas características individuales identificadas y que se ajustan con ayuda de tecnología, para que sean particulares para cada estudiante, favoreciendo sus predisposiciones y estilos de aprendizaje. El curso se estructura en módulos, combinando material audiovisual con actividades de aprendizaje desde un rol activo, bajo la metodología “Learning by doing” o “aprender haciendo” (Alvarado y otros, 2023).

Los módulos del curso recogen las principales temáticas vistas en matemáticas en la etapa del bachillerato y se seleccionaron de acuerdo con la metodología ATCL (Active Topic Centered Learning) que establece que los contenidos de un curso deben dividirse en tópicos a los cuales se

relacionan las actividades formativas y sumativas (Alvarado y otros, 2023). Aplicando esta metodología en el diseño curricular del curso, permitió que este se estructurara en 73 tópicos enmarcados en cuatro unidades, asociadas a más de 70 módulos de aprendizaje virtuales, representados en video lecciones teóricas y video lecciones prácticas, con una duración promedio de 6 minutos y 3 segundos, recursos elaborados en diferentes formatos y con varias herramientas como Talking Head, Slideshow, Screencast y Lightboard (Alvarado y otros, 2023). La forma en la que se estructuró el curso en cuanto a metodologías y recursos, permiten considerar elementos que se muestran en la Figura 2, que permiten la innovación instruccional y de adaptación del aprendizaje que pueden ser adoptados en el planteamiento de la estrategia, dando de esta manera un soporte teórico y experiencial a la propuesta de adaptación del curso Pensamiento Lógico y Matemático.

Figura 2

Principales aspectos del Aprendizaje Activo Centrado en Temas



Fuente: elaboración propia a partir de (Alvarado y otros, 2023)

La investigación realizada por Caizapanta (2023) en Ecuador, es otro de los estudios que destaca la importancia de reconocer los estilos de aprendizaje en el proceso de primera matrícula en la educación superior, siendo el gran porcentaje de deserción universitaria en los primeros años de formación el contexto problemático desde el cual se pretende caracterizar esos estilos de aprendizaje haciendo uso del inventario IEA propuesto por Vermunt en 1994. Este propósito representa parte de los objetivos específicos de esta investigación, por lo que metodológicamente aporta elementos orientadores para adelantar la caracterización de esta variable, además de ofrecer una referencia teórica relacionada con la necesidad de adaptar los contenidos según las características y necesidades de los estudiantes.

Esta investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo, no experimental y transversal, en el análisis de la información se usaron técnicas de estadística descriptiva, lo que permitió identificar los estilos de aprendizaje de estudiantes de diferentes facultades, encontrando como factor en común el estilo de aprendizaje dirigido a la aplicación, según las dimensiones del modelo de Vermunt, siendo una característica notable en los estudiantes participantes en el estudio, la atención selectiva de contenidos de relevancia práctica y la búsqueda de aplicación del conocimiento (Caizapanta, 2023). Por la condición considerada para la selección de la muestra y los argumentos del análisis de los resultados y la discusión, se encuentran categorías y términos que son coherentes con el contexto del planteamiento del problema de esta investigación, destacando aquellos que tienen que ver con la autorregulación, las actividades de ajuste de los estudiantes a las estrategias y la dinámica académica, patrones de aprendizaje y función del docente en el proceso académico, lo que puede representar un soporte teórico en la formulación de la estrategia de aprendizaje adaptativo.

Otra de los antecedentes de aplicación del aprendizaje adaptativo la presentan López y Bedolla (2020), por medio de una investigación en la que se evaluó la incorporación de la estrategia de aprendizaje adaptativo en cursos remediales, específicamente para el área de matemáticas en el Tecnológico de Monterrey de México en el 2018. Esta estrategia surge como parte de la innovación educativa respecto a que en el ingreso o primer año de la formación del programa profesional “existe un gran rezago o reprobación y dificultad para la adaptación académica por lo que se requiere apoyo en la regularización académica” (López y Bedolla, 2020, p. 207). Este escenario problemático, coincide con las razones que justifican esta investigación y con la intención de ofrecer experiencias de aprendizaje derivadas de procesos de enseñanza que tome en cuenta la diversidad, que sean flexibles y pertinentes con los niveles, ritmos y estilos de aprendizaje, lo que puede contribuir a la permanencia y el éxito en la vida universitaria.

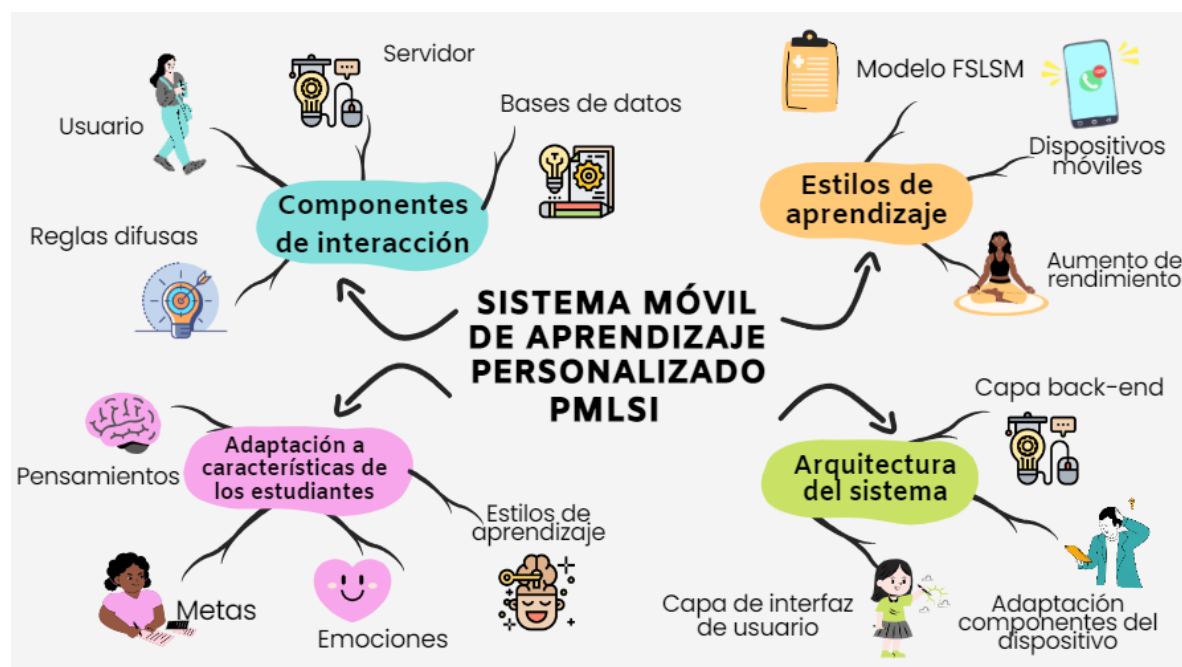
Ante esta situación, la implementación del curso remedial se soportó en la plataforma tecnológica Aleks, con lo que se buscó brindar una experiencia de aprendizaje más interactiva, como parte de la incorporación de ecosistemas tecnológicos y pedagógicos a los procesos formativos y que posibiliten las condiciones para el aprendizaje adaptativo, resultando en una apuesta para la apropiación efectiva de la metodología de estudio y una trayectoria satisfactoria durante el ciclo universitario (López & Bedolla, 2020).

Complementando la revisión de los antecedentes internacionales, el estudio titulado “Desarrollo de un sistema de aprendizaje móvil personalizado mediante la técnica de lógica difusa” desarrollado por Agbonifo y Adeleke (2020) en Nigeria, recoge las dos categorías que representan el objetivo general de esta investigación, el aprendizaje adaptativo y el modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman, adoptando también la actualización del ILS y la técnica de lógica difusa para la identificación de estilos de aprendizaje en estudiantes de primer

año de pregrado de la Facultad de Educación de Nigeria. Desde un planteamiento metodológico experimental, que partió del reconocimiento de estilos de aprendizaje y de la arquitectura del sistema de aprendizaje móvil y adaptado a las características de cada estudiante, se desarrollaron los componentes de interacción entre el usuario, el dispositivo, el servidor, las reglas difusas y las bases de datos, que en conjunto configuran una experiencia personalizada de aprendizaje desde el m-learning, como se muestra en la Figura 3 (Agbonifo & Adeleke, 2020).

En ese sentido, el desarrollo metodológico y los resultados del estudio representan un ejemplo que respalda la importancia de identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes como base para el diseño de ambientes, sistemas o estrategias que respondan a la necesidad de personalización y adaptación de contenidos, condición conveniente para el contexto de la educación superior en la actualidad, cada vez más estructurado desde los ambientes virtuales y el uso de dispositivos móviles como instrumentos de acceso al conocimiento, que fomentan oportunidades de aprendizaje ubicuas, personalizadas y flexibles, impactando positivamente el rendimiento académico (Agbonifo & Adeleke, 2020).

En los resultados de la experiencia de implementación del sistema, los autores destacan ese aumento en el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes, en una razón de 50,95% a 81,36%, entre quienes no usaron el sistema móvil de aprendizaje personalizado (PMLSI) respecto a quienes, si lo usaron, respectivamente. Esta evidencia de rendimiento, además de mostrar la importancia de esos sistemas de aprendizaje en el contexto del m-learning, permiten considerar y sugerir el trabajo de la investigación y la innovación educativa hacia sistemas que integren componentes más sensibles con el contexto del estudiante, lo que correspondería con esa adaptación de contenidos, al proporcionar rutas de aprendizaje más trascendentes a la realidad y quehacer formativo de los estudiantes (Agbonifo y Adeleke, 2020).

Figura 3*Elementos del Sistema Móvil de Aprendizaje Personalizado*

Fuente: elaboración propia a partir de Agbonifo & Adeleke (2020).

Antecedentes nacionales

En el contexto nacional, se destacan tesis de posgrado, doctorado y artículos de investigación, en los que la intención de mejorar los procesos de aprendizaje por medio de las TIC a partir de los estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Dentro de las investigaciones en las que se implica la variable de grupo generacional pero en relación con el desempeño en áreas de conocimientos de las ciencias básicas como las matemáticas y la química, se destaca la realizada por Gamboa, et al., (2020), titulada “Resolución de problemas: Millennials y Centennials, generaciones del análisis fundamental”; la cual buscó “analizar la estrategia que los estudiantes, en diferentes estadios universitarios deben apropiar para resolver problemas, marcando una tendencia generacional” (p. 33). Con un diseño

metodológico no experimental, mixto y longitudinal, el instrumento de recolección de información fue una prueba de estudio de caso de diez ítems, donde se asociaron temáticas relacionadas con la salud, cuidado del ambiente, problemáticas sociales, aplicación de factores de conversión, densidad, número de Avogadro, funciones químicas, estequiometría, soluciones y gases. Dentro de los resultados del estudio se destaca que los estudiantes de las generaciones en análisis tienen problemas de interpretación de la información, más que con la aplicación de procedimientos en los que se requiere de análisis fundamental o factores de conversión, lo que es un indicativo de apropiaciones transitorias de contenidos que solo se manifiestan en escenarios teóricos o académicos. También se da cuenta de la conciencia social que tienen las dos generaciones, al marcar sus intereses más por temas ambientales y de salud, antes que lo económico (Gamboa y otros, 2020).

Por parte de las investigaciones relacionadas con la categoría de aprendizaje adaptativo, Ochoa (2023), adelantó la caracterización del aprendizaje adaptativo en una plataforma virtual para promover la autonomía en actividades tutoriales en inglés, a partir de una metodología de corte exploratorio, caracterizando a estudiantes de pregrado de una universidad privada de la ciudad de Tunja que cursan nivel pre-intermedio de inglés, en una formación híbrida (tutoriales presenciales y actividades virtuales) para realizar micro adaptaciones a los contenidos, interfaces y rutas de aprendizaje en el contexto de un aula virtual. Para el desarrollo del estudio y con una muestra de 80 estudiantes, se conformó un grupo experimental con 40 estudiantes, con quienes trabajaron con la plataforma australiana de aprendizaje adaptativo Smartsparrow, por ser gratuita y tener características de adaptación. En correspondencia, se conformó un grupo de control de 40 estudiantes, que representó las condiciones en su trabajo tutorial en la clase de inglés, es decir, con guías de trabajo presenciales y algunos recursos virtuales (Ochoa, 2023).

Los resultados del estudio dan cuenta de que la plataforma de aprendizaje adaptativo, además de motivar, permiten mejorar la autonomía del inglés, a partir de la conciencia de las dificultades y las orientaciones de la plataforma con actividades remediales para estudiar y mejorar en el proceso, por medio de las rutas de aprendizaje enviadas a cada estudiante y generadas por los algoritmos que analizan la interacción con los contenidos y recursos. Como lo destaca Ochoa (2023), en esta experiencia de adaptación, para la organización sistemática de los recursos fue fundamental la caracterización de los “procesos para llegar a cómo los estudiantes experimentaron dicho aprendizaje, sus percepciones, fortalezas, debilidades y aspectos a mejorar en dicha implementación, entre otros” (p. 33).

La tendencia del aprendizaje adaptativo aplicado a las diferentes áreas del conocimiento, específicamente en matemáticas, se evidencia en la investigación de Parra (2023) donde se buscó determinar la correlación entre la implementación de una metodología adaptativa y el rendimiento académico, en una población escolar del nivel de primaria. Considerando el contexto problemático del rendimiento académico y las dificultades para el aprendizaje y el desarrollo de las competencias matemáticas, reflejadas en los bajos resultados de las pruebas externas y de evaluación de la calidad de la educación, se identifica la necesidad de estrategias de aprendizaje adaptadas a las características de los estudiantes y apoyadas en las TIC.

Así, asumiendo un enfoque de tratamiento de la información cuantitativo y con un diseño metodológico cuasiexperimental y correlacional, en el que el aprendizaje adaptativo y el rendimiento académico representaban las variables independientes, se diseñó una propuesta pedagógica, construida desde el reconocimiento de las características de los estudiantes, que se materializó en una página web, donde se crearon las condiciones de interactividad y la disposición de los contenidos matemáticos en relación al pensamiento geométrico–métrico

(Parra, 2023). La experiencia de diseño y adaptación de la metodología de aprendizaje para matemáticas presentada en este estudio constituye un referente de consideración didáctica y curricular, en el que se valida la importancia del soporte tecnológico para consolidar un impacto positivo en el rendimiento académico, relacionado con una interacción que da más significado y valor al conocimiento matemático por aprender.

La importancia de la identificación de los estilos de aprendizaje en los procesos de innovación educativa es respaldada por Toledo (2024), quien presenta los resultados de una investigación donde compararon los obtenidos con el modelo convencional de identificación de estilos de aprendizaje administrando el cuestionario ILS de Felder y Silverman y los obtenidos por el método de detección automática basado en datos. El antecedente que fija este estudio respecto a la innovación en los procedimientos y métodos para la identificación de estilos de aprendizaje refleja esa variedad de posibilidades soportadas en la tecnología que pueden conducir a procesos de caracterización más automáticos, significativos y coherentes con las tendencias de aprendizaje en ambientes virtuales, los cuales pueden incluirse dentro de los elementos de la estrategia de aprendizaje adaptativo que se busca formular con el desarrollo de esta investigación.

El método convencional para identificar los estilos de aprendizaje del modelo Felder y Silverman se basa en el uso del instrumento ILS de 44 preguntas dicotómicas, utilizado como forma de caracterización y base informativa para ajustar secuencias de enseñanza y aprendizaje (Toledo, 2024). Sin embargo y a pesar de su tradición en la educación, el uso del cuestionario, de acuerdo con Toledo (2024) “puede generar falta de motivación, respuestas aleatorias debido al cansancio, desinterés y la falta de conocimientos de los estudiantes sobre sus propias preferencias de aprendizaje” (p. 5310). Frente al uso del ILS, el método de detección automática

basado en datos no requiere de un proceso de respuesta de preguntas relacionadas con las dimensiones del modelo, más bien es una alternativa que tiene la “capacidad de predecir de manera continua y en tiempo real los estilos de aprendizaje mientras que participan en si proceso de enseñanza y aprendizaje” (Toledo, 2024, pág. 5310).

Esa sincronía de la identificación de los estilos de aprendizaje con el desarrollo del proceso formativo, como lo argumenta Toledo (2024), posibilita seguir y comprender como varia el estilo de aprendizaje en el tiempo, permitiendo ofrecer una asistencia personalizada y sugerencias de aprendizaje para mejorar el desempeño académico. Las ventajas de la detección automática respecto al método convencional se reflejan en los resultados de la investigación, que, con un enfoque cuantitativo para analizar los datos, da cuenta de desfases en los grados de pertenencia de las dimensiones de aprendizaje evaluadas en la muestra, determinando que el método automático basado en datos permite identificar de forma más precisa los estilos de aprendizaje (Toledo, 2024) .

Dentro del marco que destaca la relación entre los estilos de aprendizaje y la personalización de recursos digitales de aprendizaje, García (2020), realiza el diagnóstico de estilos de aprendizaje a partir del modelo de Kolb de los estudiantes de educación técnica y tecnológica del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) para proponer una clasificación de recursos educativos digitales que sean coherentes con esas características y formas de aprendizaje. A partir de una metodología de tipo mixto, en el desarrollo del estudio se aplicó en 80 estudiantes de tres programas de tecnología del SENA en Boyacá, el instrumento CHAEA para la identificación de los estilos de aprendizaje en activo, pragmático, reflexivo o teórico, se aplicaron procedimientos de estadística descriptiva inferencial para analizar los resultados, tanto

desde la perspectiva cuantitativa como cualitativa, determinando la validez, normalidad y grados de pertenencia (García, 2020).

Los resultados del diagnóstico de los estilos de aprendizaje evidencian una alta preferencia por el estilo reflexivo, mientras que por los estilos teórico, activo y pragmático representan un grado de preferencia moderada. Considerando este diagnóstico y las características en la forma de aprender de los estudiantes, se proponen secuencias didácticas enriquecidas con recursos como Cmap Tools, los foros Web, Edraw Max y la multimedia educativa como parte de la personalización del aprendizaje (García, 2020). En la fase de diseño de la propuesta de integración de las TIC y a partir de la técnica de observación participativa, se identificó la necesidad de que los docentes mejoren sus procesos y técnicas de enseñanza, por lo que se “plantearon cinco módulos enfocados a fortalecer las competencias digitales de los tutores, para que estos apropien el empleo de herramientas TIC en el desarrollo de su actividad pedagógica” (García, 2020, pág. 169).

Los resultados de esta investigación se relacionan con las categorías de estilos de aprendizaje y la adaptación de recursos educativos digitales del presente estudio, permitiendo considerar una perspectiva diferente al modelo de estilo de aprendizaje de Felder y Silverman desde la que se pueden analizar herramientas, estrategias y recursos web para fortalecer el aprendizaje y una adaptación de las condiciones que permitan la recepción e interpretación de la información en ambientes virtuales. De igual forma, los resultados, también sugieren la importancia de integrar dentro de las estrategias de personalización y adaptación del aprendizaje, la formación y capacitación del docente en el uso de recursos multimediales, herramientas web 2.0 y aprendizaje offline.

Antecedentes locales

En la producción científica de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, también se destacan experiencias en la que el mejoramiento de los procesos académicos parte de la identificación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes que inician su formación en la UNAD, por medio de cursos de primera matrícula.

Tal es el caso de la investigación realizada por Escobar, et al., (2021) del grupo GIUC de la UNAD, de la cual se generó el libro titulado “Estilos de aprendizaje: Tendencias y ruta para cualificar la práctica pedagógica”. La investigación se orientó a identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de primera matrícula de la UNAD, específicamente del curso Catedra Unadista asumiendo el modelo de Felder y Silverman (1988). El estudio realizado durante tres periodos académicos del 2017, de tipo mixto, corte exploratorio y no experimental, empleo la batería de preguntas del cuestionario de Felder y Silverman como instrumento de recolección de información, complementando con técnicas de observación no participante. En los principales hallazgos de la investigación, se identificó que los estudiantes tienden a estilos de aprendizaje activo, visual, sensitivo y secuencial, indicando la preferencia por situaciones reales, donde se encuentra la posibilidad de aprender desde lo visual y lo práctico (Escobar y otros, 2021). Estos resultados, además de marcar una referencia teórica y pragmática sobre el uso del instrumento ILS de Felder y Silverman, constituyen un punto de comparación respecto a los resultados que se obtengan de la caracterización de los estilos de aprendizaje en esta investigación, considerando que el estudio también se desarrolla en el contexto académico de un curso de primera matrícula y del componente básico común de los programas de pregrado de la UNAD.

Desde la misión de la UNAD y el reto de ofrecer educación para todos, Alba et al. (2020) presentan los resultados de la focalización de estudiantes mediante la TIC realizada en la Zona

Centro Boyacá (ZCBOY) para adaptarse a la vida académica y universitaria en ambientes virtuales de aprendizaje, evitando la deserción de los estudiantes que inician su proceso académico y formativo. La focalización de los estudiantes partió de la caracterización sociodemográfica, académica, de necesidades formativas, de acompañamiento pedagógico e intereses de los estudiantes por medio de un instrumento de diagnóstico para el fortalecimiento en la educación básica, acompañamiento en centro y actividades de desarrollo humano (Alba, et al., 2020). Con la aplicación del instrumento en línea, se logró elaborar un diagnóstico que permitió considerar y emprender las acciones focalizadas para los estudiantes de primera matrícula de la UNAD, dinamizando la vida académica y universitaria que permita mejorar los índices de retención estudiantil, articulando las diferentes unidades del metasisistema institucional para atender los requerimientos y necesidades identificados.

Esas necesidades identificadas corresponden con la importancia que tienen los resultados de una caracterización temprana de los estudiantes que ingresan a la UNAD, porque con esta se puede realizar una planeación académica más eficiente y contextualizada, adaptando estrategias desde un enfoque más holístico y participativo, donde se ofrezcan actividades orientadas a la nivelación de competencias en áreas básicas, transversales y de investigación, fomento de actividades productivas, de emprendimiento o de desarrollo humano (Alba y otros, 2020).

Las adaptaciones para la vida académica y universitaria logradas en este estudio y la articulación de diferentes estrategias relacionadas con el modelo pedagógico de la UNAD, como el B – Learning, CIPAS y semilleros, representan un contexto en el que la estrategia de aprendizaje adaptativo para el curso de primera matrícula encuentra un escenario de aplicación y fortalecimiento, incluyéndose dentro de los elementos que contribuyen a la retención estudiantil y la apropiación significativa del conocimiento en los ambientes virtuales de aprendizaje.

En la Tabla 1 se sintetizan los principales aspectos de las investigaciones que determinan el antecedente del presente estudio respecto a las categorías definidas.

Tabla 1

Cuadro de síntesis de antecedentes

Autor	Posición frente al aprendizaje adaptativo	Posición frente a grupos generacionales	Posición frente a estilos de aprendizaje
Agudo Prado y Rodríguez Martín (2020)	Competencias digitales demandan la adaptación a nuevas formas de aprendizaje.	Las generaciones se enfrentan al reto de la competencia digital de acuerdo con sus experiencias de uso de la tecnología y acceso a la información.	Las generaciones mayores más interesadas en desarrollo de competencias digitales y generaciones menores autoconscientes de su estilo de aprendizaje digital.
Alvarado, et al., (2023)	Cursos remediales como alternativa de aprendizaje adaptativo en el contexto de la virtualidad.	Rutas de aprendizaje como clave en el aprendizaje adaptativo para cada estudiante de acuerdo con sus características.	Implementación de la metodología “aprender haciendo” por medio de módulos con variedad de recursos y herramientas para el aprendizaje.
López y Bedolla (2020)	Aprendizaje adaptativo como innovación educativa para el primer año de la formación del programa profesional.	Experiencias de aprendizaje significativas y coherentes con los intereses y de apoyo para la regularización académica en el programa profesional.	Necesidad de incorporar ecosistemas tecnológicos y pedagógicos que posibiliten las condiciones para el aprendizaje adaptativo.
Caizapanta (2023)	Reconocer estilos de aprendizaje de los estudiantes en la primera matrícula de la Educación Superior es fundamental para evitar la deserción.	No aplica	Representación mayoritaria de estilos de aprendizaje dirigidos a la aplicación, la atención selectiva de contenidos y búsqueda de la aplicación del conocimiento.
Agbonifo y Adeleke (2020)	Experiencias de aprendizaje personalizadas en el m-learning considerando interacción entre usuario y dispositivo, el servidor, reglas difusas y bases de datos.	Los estudiantes desarrollan su proceso académico en un escenario de oportunidades de aprendizaje ubicuas, personalizadas y flexibles.	Estilos de aprendizaje como base para el diseño de ambientes, sistemas y estrategias que responden a la necesidad de personalización.
Gamboa, et al., (2020)		Los estudiantes Millenials y Centennials tienen	Los estilos de aprendizaje de los Millenials y

	No aplica	problemas de interpretación de información, más que la aplicación de procedimientos. Generaciones con conciencia social marcando su interés por temas ambientales y de salud.	Centennials se representan más en apropiaciones transitorias de contenidos que se manifiestan en escenarios teóricos y académicos.
García (2020)	Clasificación de recursos educativos digitales que corresponda con las características y formas de aprendizaje de los estudiantes. Importancia de la multimedia educativa para la personalización del aprendizaje.	No aplica	Estilo de aprendizaje reflexivo con mayor preferencia sobre otros estilos en el modelo de Kolb, por lo que hay que enriquecer secuencias didácticas con herramientas web y el mejoramiento de procesos y técnicas de enseñanza.

Fuente: Elaboración propia.

Marco teórico

Dentro de los elementos teóricos considerados para la estructuración de la investigación y para dar razón a las acciones proyectadas en los objetivos, se consideraron los tópicos que se describen en los siguientes apartados.

Subjetividad en el contexto de la cibercultura

Las dinámicas digitales, la rapidez y la novedad de los avances tecnológicos, han impactado no solo las interacciones de orden sociocultural, económico, científico y educativo, también en la forma de constituir la identidad subjetiva, tal como lo argumenta Barrios (2015), en donde la intención se centra en dar respuesta al interrogante de “hasta qué punto la reconfiguración del yo en la cibercultura se podría considerar como la transformación del sujeto y su naturaleza” (p. 87).

Esa transformación del sujeto corresponde a la transformación en la subjetividad, evidentes en los cambios respecto a la forma de ver el cuerpo, los lenguajes, las relaciones con otros, experiencias y la forma de aprender (Barrios, 2015). Esa subjetividad, como afirma Amador (como se citó en Barrios, 2015) implica entonces un proceso de formación y constitución del sujeto, tanto desde la construcción del “yo” en un contexto (comprendido en el tiempo y espacio) y desde su relación con el macro contexto en el que acontecen las interacciones políticas, culturales y sociales, el cual está representado por la cibercultura. Para complementar el concepto de subjetividad, Ramírez y Anzaldúa (2014) afirman que se refiere a la “apropiación de la cultura o la forma como se presentan en un sujeto creencias, ideologías colectivas, formas de pensar y hacer, abonando así a sus certezas y saberes, autorizando modos de estar en el mundo” (p. 172). Estas formas de apropiación de la cultura trascienden a los escenarios en los que el sujeto dinamiza sus experiencias y actividades cotidianas, propiciando predisposiciones que con el tiempo forjan un determinado comportamiento, actitud, perspectiva o forma de proceder ante la realidad del contexto en el que convive y desarrolla (Ramírez & Anzaldúa, 2014).

Grupos generacionales

La educación contemporánea, además de enfrentarse a la interculturalidad también enfrenta retos ante las nuevas condiciones de socialización y la intergeneracionalidad, representando de esta manera un escenario de cambio y expectativa para el desarrollo de procesos formativos, en los que el estudiante juega un rol activo en las proposiciones pedagógicas y didácticas. En atención a las características de quienes aprenden, como lo indican Morales y Tavera (2017), la formación de estudiantes universitarios se concreta en un escenario

intergeneracional compartido por los Baby Boomers, la generación X, la generación Y o Millennials y la generación Z o Centennials.

Antes de describir con precisión cada grupo generacional, hay que tener en cuenta que el término generación “hace referencia a un conjunto de individuos que han sido definidos por características demográficas, influencia de personas, situaciones o cosas icónicas y exposición a eventos históricos sociales y culturales que se convierten en punto de referencia” (Morales & Tavera, 2017, pág. 1). En ese sentido, los aspectos diferenciadores entre los grupos generacionales tienen vínculo con la historia, las dinámicas socioculturales de una época, el impacto de situaciones o conflictos a nivel global, la incidencia de la tecnología o experiencias y son en esos aspectos en donde se consolidan los rasgos en la actitud, el comportamiento, las necesidades, motivaciones, creencias, actitudes, valores y la identidad tanto individual como colectiva (Morales & Tavera, 2017).

La generación de los Baby Boomers, de acuerdo con Díaz y otros., (2017), corresponde a las personas” nacidas recién terminada la segunda guerra mundial; en una época caracterizada por el disparado incremento en el nacimiento de niños: el Baby Boom, especialmente en países anglosajones” (p. 195). Temporalmente, varios autores coinciden en que nacieron de 1946 a 1964, por lo que, actualmente, su edad oscila entre los 78 y 60 años (Díaz y otros, 2017). Esta generación se destaca por su dedicación y adicción al trabajo, la búsqueda de estatus, por lo que ocupan posiciones de poder en las organizaciones, responsabilidad, confiabilidad, preocupación por la calidad de vida, reconocimiento de los derechos y empoderamiento.

Por su lado, la Generación X, no cuenta con exactitud con un año de inicio debido a los estudios de varios autores, tomando como referencia de su inicio la década de los 60’s y su terminación a inicios de los 80’s. Al respecto, Díaz y otros, (2017) toman como base para

identificar a esta generación, el rango entre 1965 a 1980, por lo que las personas de esta generación actualmente están entre los 59 y 44 años. Siendo sus padres los Baby Boomers, crecieron en un entorno de ideas liberales, independientes y pragmáticos, en búsqueda del crecimiento profesional y con mejores capacidades tecnológicas que la generación anterior, representaron un cambio en el mercado laboral y consumista de la época (Díaz y otros, 2017).

Respecto a la Generación Y o Millennials, no hay un rango estándar para delimitar temporalmente a esta generación, debido a que “las fechas exactas de inicio y fin de esta generación varían entre los diferentes autores; principalmente se debate sobre el límite del fin de la generación Y y el inicio de la generación Z o Centennialls” (Díaz y otros, 2017, pág. 197).

Algunos autores sitúan el inicio de esta generación en 1981, extendiéndose comienzos del siglo XXI (año 1995) (Díaz y otros, 2017). Teniendo en cuenta este rango, la edad de los Millennials actualmente está entre los 43 y los 29 años. Se conocen por el uso intensivo de la tecnología y la apropiación del internet, las redes sociales, los teléfonos inteligentes; también se destacan por su intención de cambiar el mundo y por el desapego a instituciones culturales tradicionales de la política y la religión (Díaz y otros, 2017).

Por último, para la generación Z o centennialls, también el límite temporal para definir esta cohorte demográfica es difuso, sin embargo, su inicio está muy ligado con el punto de inflexión que genera el uso de internet más que a la edad (Manzanares, 2020). Algunos autores destacan el inicio de esta generación en el último lustro del siglo XX, para lo cual se toma como referencia de inicio el año 1996, extendiéndose hasta el 2010. Considerados nativos digitales, su edad oscila entre los 28 y 14 años y para ellos es natural usar dispositivos tecnológicos y navegar por la red, encontrar la información en multimedia y realizar actividades cotidianas mediante la tecnología, donde las redes sociales predominan su estilo de vida (Manzanares, 2020).

En consideración de los referentes teóricos mencionados sobre los grupos generacionales, en la Tabla 2 se presentan las cohortes temporales que los definen y los principales rasgos que los caracterizan.

Tabla 2

Cohortes temporales que definen las generaciones y principales características

Generación	Año de inicio	Año de fin	Principales características
Baby Boomers	1940	1960	Optimistas, trabajadores, leales, inmigrantes digitales, consumistas
Generación X	1965	1980	Independientes, autosuficientes, autoexigentes, adaptables, conservadores, capacidad creativa, pionera en el consumo de tecnologías
Generación Y - Millennials	1980	1995	Creativos, dinámicos, prácticos, emprendedores, inquietos, impacientes, individualistas, búsqueda del éxito rápido y del equilibrio vida-trabajo
Generación Z - Centennials	1996	2010	Tecnológicos, sociales, nativos digitales, críticos, hiperconectados, flexibles, adaptables, autodidactas, conscientes de los cambios, desconfiados en modelos tradicionales

Fuente: Elaboración propia a partir de (Silva y otros, 2019) y (Velarde y otros, 2022).

Estilos de aprendizaje

Los estilos de aprendizaje han concretado un campo teórico en el que se han consolidado diferentes modelos que describen rasgos del proceso de aprendizaje asociados a formas en las que se recibe, comprende y apropia la información, analizados desde perspectivas actitudinales y aptitudinales, los cuales representan la diversidad de visiones y los marcos pedagógico - didácticos desde los cuales se estructuran, caracterizan y evalúan en los escenarios educativos

(Silva A. , 2018). En ese sentido, al considerar el concepto de estilo de aprendizaje, se encuentra una variedad de definiciones que lo hacen un término integrador de diferentes elementos relacionados con el aprendizaje, los sentidos y la personalidad, sin embargo, para esta investigación se tomará la conceptualización que se presenta a continuación.

La definición de estilos de aprendizaje está relacionada, de acuerdo con García (como se citó en Silva 2018), con “los rasgos cognitivos, afectivos, fisiológicos, de preferencias por el uso de los sentidos, ambiente, cultura, comportamiento, comodidad, desarrollo y personalidad” (p. 37). Estos elementos se constituyen en indicadores de cómo las personas perciben, interrelacionan y responden en ambientes de aprendizaje atendiendo a sus propios métodos, estrategias y actividades al momento de aprender (Silva A. , 2018).

El estilo de aprendizaje al determinarse por rasgos singulares que configuran la personalidad de quien aprende, como lo presentan Ortiz y Aguilera (como se citó en Caizapanta, 2023) representan “la manifestación peculiar, original y relativamente estable del proceso de aprendizaje por parte del sujeto, en el cual están implicados fenómenos cognitivos, afectivos y conductuales, los cuales determinan su ejecución y regulación, a partir de condicionamientos fisiológicos y sociales” (Ortiz & Aguilera, 2005, pp. 2-3). El concepto definido por estos autores, además de considerar rasgos observables en el estudiante, pone de manifiesto las capacidades, habilidades, motivación y autovaloración durante el aprendizaje, representando el contenido del estilo de aprendizaje que se desarrolla y mejora cuando se toma autoconciencia de la forma en cómo se aprende (Caizapanta, 2023) .

Estilos de aprendizaje del modelo Felder y Silverman

Dentro de los modelos más representativos de estilos de aprendizaje, destaca el planteado por Richard Felder y Linda Silverman en 1988, inicialmente aplicable a la educación en

ingeniería, en el cual la clasificación atiende a un criterio de dimensiones, estructurados en componentes paralelos u opuestos que permiten identificar los dos pasos clave en el proceso de aprendizaje: la recepción y el procesamiento de la información, por lo que el modelo permite clasificar a los estudiantes en una serie de “escalas relacionadas con la forma en que reciben y procesan información” (Felder & Silverman, 1988, pág. 674).

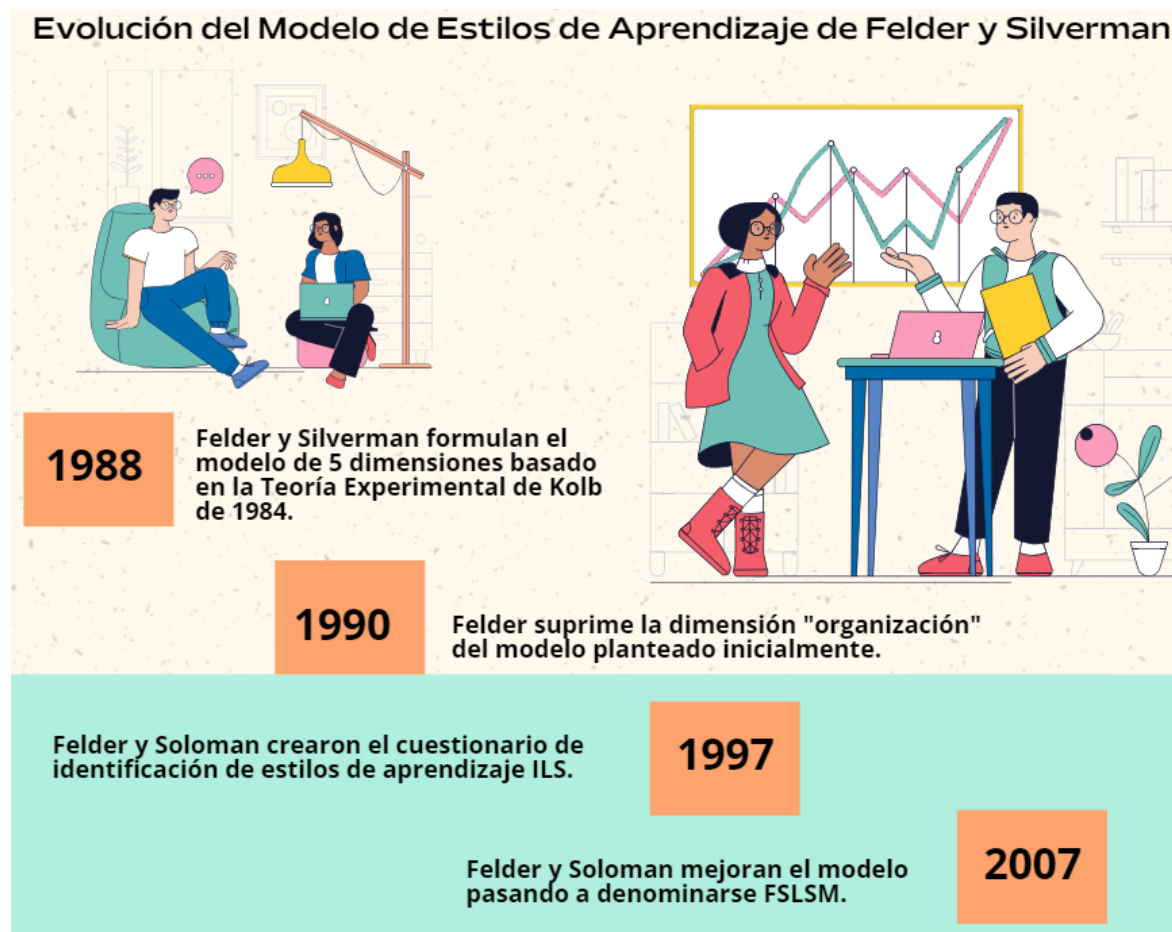
De acuerdo con estos autores, al recibir la información, hay que diferenciar la externa, la que se observa a través de los sentidos, de la que se genera internamente o surge introspectivamente, dado que la disponibilidad de esa información queda sujeta al criterio de selección del estudiante, quien procesará la significativa, ignorando la que no tiene relevancia en su intención de aprendizaje (Felder & Silverman, 1988). Luego de la recepción, sigue el procesamiento de la información, que de acuerdo con Felder y Silverman (1988), “puede implicar memorización simple o razonamiento inductivo o deductivo, reflexión o acción e introspección o interacción con otros” (p. 674). De esta manera, los comportamientos cuando se recibe y se procesa la información, van determinando características de un estilo de aprendizaje prevalente.

Considerados estos fundamentos del proceso de aprendizaje, Felder y Silverman (1988) estructuraron un modelo en cinco dimensiones: activo – reflexivo, intuitivo – sensitivo, visual – verbal, secuencial – global, deductivo – inductivo, describiendo las características observables y tendencia de los estudiantes en los que predominan las dimensiones, en un mayor o menor sentido. Este modelo, de acuerdo con Marcos, et al., (2021) se basaba en la teoría experiencial de Kolb de 1984, pero en 1990 Felder suprime la organización que agrupaba los estilos deductivo inductivo del modelo inicial. En el 2007, Felder y Soloman mejoran el modelo de cuatro dimensiones, que es el que en la actualidad se conoce como Felder and Silverman Learning

Styles Model (FSLSM). En la figura 4 se presenta una línea de tiempo del modelo de aprendizaje de Felder y Silverman que permite comprender la trazabilidad de sus actualizaciones.

Figura 4

Línea de tiempo de las actualizaciones del Modelo de Felder y Silverman



Fuente: elaboración propia a partir de (Marcos y otros, 2021).

Al profundizar en los procesos mentales que se dan en la percepción de la información, se destacan dos rasgos que definen la primera dimensión de estilos de aprendizaje: la experimentación activa y la observación reflexiva. Un estudiante que se identifica como activo, es el que se siente más cómodo con la experimentación activa, por lo que busca hacer algo en su contexto con la información que recibe, bien sea discutirla, explicarla o hacer pruebas para verificar su veracidad y aplicación. Según Felder y Silverman (1988) los estudiantes activos no

aprenden en situaciones y escenarios que les exigen ser pasivos, más bien trabajan bien en grupos y tienden a ser experimentalistas. Por parte del estudiante reflexivo, su comportamiento al recibir la información es más de observación, examinando introspectivamente, por lo que aprenden en situaciones que les exige capacidad de pensar en la información, prefieren trabajar individualmente o máximo con otra persona y su tendencia es más teórica (Felder & Silverman, 1988).

Continuando con las formas de percepción de la información, Felder y Silverman (1988) determinan la dimensión sensitiva – intuitivo. En el primer estilo, sentir implica llevar acciones como observar y recopilar datos mediante sentidos, favoreciendo hechos y situaciones de experimentación, buscando resolver problemas con métodos establecidos, con una actitud paciente y evitativa de complicaciones, siendo cuidadosos pero lentos y memorizando hechos. Al considerar el estilo intuitivo, las actitudes se caracterizan por estar relacionadas con el inconsciente, por lo que la especulación y la imaginación marcan el comportamiento, siendo relevantes en la innovación, evitando la repetición, abiertos a lo imprevistos, con un buen nivel de rapidez, pero con tendencia al descuido. Los intuitivos prefieren los principios y teorías, captando nuevos conceptos o información (Felder & Silverman, 1988).

La dimensión visual – auditivo, refiere también a las formas en cómo se percibe la información, en la que se pueden identificar tres categorías o modalidades: visuales, auditivos o cinestésico; de las cuales las personas aprender más eficazmente con una sola de estas (Felder y Silverman, 1988). Los estudiantes visuales asocian mejor sus recuerdos a lo que ven en imágenes, diagramas, líneas de tiempo, películas o demostraciones, por lo que una instrucción basada en el discurso o la palabra no lograr captar la atención y recordación de los estudiantes con este estilo. Por el contrario, los estudiantes auditivos o verbales recuerdan mucho mejor lo

que escuchan, aún más cuando construyen o explican sobre lo que escuchan, lo que hace que situaciones de discusión sean propicias para lograr un aprendizaje significativo (Felder y Silverman, 1988). Respecto a esta dimensión, hay que considerar lo que Felder y Silverman (1988), consideran como un desajuste en el estilo de enseñanza y aprendizaje, puesto que afirman que “la mayoría de las personas en edad universitaria son visuales, mientras que la mayor parte de la enseñanza universitaria es verbal” (p. 676). Ese desajuste hace que la modalidad de entrada de la información preferida por los estudiantes no corresponda con el modo de presentación de la información preferido por los docentes (Felder & Silverman, 1988).

La última dimensión del modelo representa a los estilos secuencial – global, la cual está relacionada con la forma en que se estructura el proceso de instrucción y los contenidos de aprendizaje, pues tradicionalmente ha seguido una progresión ordenada por el tiempo, calendarios y una evaluación aprobatoria para el siguiente nivel, lo que ha llevado a que muchos estudiantes se sientan cómodos aprendiendo de forma secuencial y en oposición, otros los hagan de forma global. Los estudiantes secuenciales se caracterizan por seguir procesos de razonamiento lineal al momento de resolver problemas o desarrollar tareas, por tener fortalezas en el pensamiento y análisis convergente, aprendiendo mejor de materiales que se presentan en una progresión de lo fácil a lo difícil (Felder & Silverman, 1988). En el otro extremo, los estudiantes globales, tienden a ser más intuitivos, encontrando solución rápida a problemas, pero con la dificultad de no saber explicar cómo llegan a la solución. Su pensamiento es más divergente y orientado a la síntesis y abordan los materiales de aprendizaje en saltos, evitando progresiones, porque su motivación es más directa a lo complejo que no a lo fácil (Felder & Silverman, 1988).

En la figura 5 se sintetizan los principales rasgos de los estilos de cada una de las dimensiones del modelo de Felder y Silverman y que serán parte del objeto de análisis en la investigación.

Figura 5

Dimensiones del modelo de estilos de aprendizaje de Felder y Silverman



Fuente: elaboración propia a partir de Felder y Silverman (1988).

Aprendizaje adaptativo

El aprendizaje adaptativo ha surgido como un enfoque educativo que ha pasado desde lo emergente a ser la alternativa con la cual la articulación de los procesos de enseñanza y aprendizaje, las TIC y la inteligencia artificial hacen parte del escenario formativo contemporáneo, representado por experiencias más ajustadas a las características de quienes aprenden, en un contexto de información, datos, conexiones e innovación con dinámicas más rápidas que en décadas anteriores. Como lo presenta el informe del Tecnológico de Monterrey

(2014) el aprendizaje adaptativo “es la personalización educativa de técnicas de aprendizaje, tras un proceso de diferenciación que identifica las necesidades específicas del estudiante y ofrece diferentes posibilidades” (p. 4).

De acuerdo con la firma investigadora y asesora Education Growth Advisors (como se citó en Tecnológico de Monterrey, 2014) el aprendizaje adaptativo es un “enfoque para la creación de una experiencia de aprendizaje personalizada para los estudiantes que emplea un sofisticado sistema computacional basado en datos” (p. 4). Esta definición, incluye uno de los elementos fundamentales para lograr esas adaptaciones con el soporte de la tecnología, los sistemas computacionales, la cual se ha complementado con la analítica de datos para hacer que la instrucción no sea lineal y la retroalimentación se ajuste a las interacciones del estudiante con el sistema (Tecnológico de Monterrey, 2014). Ese soporte en los datos ha permitido que la personalización del aprendizaje, como lo argumenta el Tecnológico de Monterrey (2014) incluya enfoques emergentes como el de la computación afectiva, haciendo que la adaptabilidad de los contenidos y recursos sea alcanzable y base para el desarrollo de las Ed-Tech y las aplicaciones de aprendizaje adaptativo como Sherton Software, Carnegie Learning y Knewton.

A pesar de que el concepto de aprendizaje adaptativo no es nuevo, porque su origen se enmarca en el contexto de la década de 1950 con la máquina de enseñanza de Skinner y la Teoría del aprendizaje programado, extendiéndose hasta la década de 1970 con el movimiento de la Inteligencia Artificial, en los últimos años se ha consolidado como una posibilidad más concreta de cambio de la educación gracias a la evolución de las TIC, los computadores y los procesadores cada vez más pequeños y potentes, por lo que el aprendizaje adaptativo se hace más aplicable a la enseñanza, tanto en el aula presencial, como en ambientes virtuales (Tecnológico de Monterrey, 2014).

El aprendizaje adaptativo, de acuerdo con Oxman y Wong (2014) implica tres componentes para que las acciones instruccionales y de interacción con el ambiente de aprendizaje tenga éxito. Por un lado, el modelo de contenido, con el cual se determina la estructura del contenido para ser aprendido, la forma en que se disponen los conceptos, teorías y procedimientos propios del área de conocimiento en la que se sitúa el proceso de aprendizaje. Otro componente es el modelo de aprendizaje, el medio para comprender las habilidades de los estudiantes durante el proceso y el modelo instruccional con el que se establece el método por el que se coincida el contenido a aprender con la presentación dinámica y personalizada para que el estudiante interactúe y aprenda (Oxman & Wong, 2014).

En este sentido, un modelo de aprendizaje adaptativo debe enfocarse a que los estudiantes “decidan qué, cómo, cuándo y dónde estudiar con ayuda de la tecnología, personalización del ritmo de aprendizaje, inicio del curso en diferentes tiempos, atención a la diversidad de perfiles académicos, propiciando el aprendizaje activo” (López & Bedolla, 2020, pág. 209). La estructuración de estos modelos, como se revisó en los antecedentes, parte de la caracterización de los estudiantes, reconociendo sus estilos de aprendizaje y condiciones de subjetividad.

Marco conceptual

Dentro del marco referencial, también hay que precisar algunos términos y conceptos sobre los que se apoya la argumentación y discusión de los resultados de la investigación, que se presentan a continuación.

Aula virtual

El concepto de aula ya no es exclusivo de los espacios físicos en los que se sustentan los modelos tradicionales de enseñanza y aprendizaje, ya que, con la integración de la tecnología, representan un espacio con más trascendencia y posibilidades de aprendizaje. En el contexto

formativo de la UNAD con su modelo de educación a distancia y soportados en el e-learning y b-learning, el concepto de aula virtual es fundamental para comprender su concepto, para que se contextualicen los comportamientos y estilos de aprendizaje de los estudiantes, lo que se busca profundizar con el desarrollo del objetivo de esta investigación.

Como lo presentan Area y Adell (2009), un aula virtual se puede definir como “un espacio o entorno creado virtualmente con la intencionalidad de que un estudiante obtenga experiencias de aprendizaje a través de recursos/materiales formativos bajo la supervisión e interacción con un profesor” (p. 8). Considerando entonces que un aula virtual es un espacio que se caracteriza por ser intencional, regulado, planificado y dirigido por el docente, en el que se simulan actividades académicas y formativas de un aula presencial, tiene cuatro dimensiones pedagógicas: formativa, práctica, comunicativa, tutorial y evaluativa (Area & Adell, 2009).

Estrategia de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje hacen parte de los elementos fundamentales de la teoría pedagógica, que, con el paso del tiempo, se ha constituido en un concepto multidimensional, que integra diferentes aspectos del proceso de aprendizaje y de enseñanza, de acuerdo con el contexto o ambiente formativo en el que se desarrolla, que en las últimas décadas ha estado influenciado por la tecnología y las herramientas para el acceso y uso de la información.

En el contexto cambiante de la educación, una estrategia de aprendizaje se define “como el conjunto organizado, consciente e intencional de lo que hace el aprendiz para lograr con eficacia un objetivo de aprendizaje en un contexto social dado integrando elementos afectivo-motivacionales y de apoyo, metacognitivos y cognitivos” (Gargallo y otros, 2012). Las estrategias de aprendizaje representan el despliegue de acciones del estudiante frente al

conocimiento, para lograr una interacción con recursos que permita asimilar y aplicar lo que aprende.

Las estrategias de aprendizaje se han clasificado atendiendo a aspectos como el contenido a aprender, las acciones que realiza el estudiante, las implicaciones personales en el proceso o los modelos y teorías didácticas de referencia (Jerónimo-Arango y otros, 2020). Dentro de los criterios de esa clasificación y por su coherencia con la metodología de educación a distancia y los ambientes virtuales de aprendizaje, en el contexto del aprendizaje autorregulado, las estrategias de aprendizaje se pueden reconocer desde tres categorías: las estrategias de aprendizaje cognitivo, las de autorregulación y las estrategias de manejo de recursos, teniendo estas un carácter metacognitivo y volitivo (Jerónimo-Arango y otros, 2020).

Lógica difusa o Fuzzy Logic

En la identificación de los estilos de aprendizaje a partir del modelo de Felder y Silverman, se aplicará la lógica difusa o “Fuzzy Logic”, esto por representar una alternativa diferente para determinar los resultados del Cuestionario ILS planteado por Silverman y Soloman. Como lo presentan Silva y otros., (2016), se trata de una lógica multivariada, la cual “permite representar matemáticamente la incertidumbre y la vaguedad, y con esto permite el grado de pertenencia gradual de los elementos a los conjuntos difusos” (p. 3). La lógica difusa o Fuzzy Logic, permite plantear conjuntos difusos entre los cuales se puede ubicar las posibilidades de respuesta, superando dicotomías y determinando con una mayor certeza y nivel de confianza en el instrumento, las características que se quieren identificar (Silva y otros, 2016).

Para aplicar la lógica difusa, se requiere tener en cuenta el concepto de conjunto difuso, el cual es un término introducido por Zadeh, con el cual se puede “representar matemáticamente la imprecisión de ciertas categorías de objetos” y se define como “clases de objetos con grados de

pertenencia sobre el intervalo real $[0,1]$ ” (Martínez, 2023, pág. 13). De esta manera, los conjuntos difusos son una generalización de los conjuntos clásicos en la que la pertenencia se asocia de forma dicotómica o discreta para 0 y 1, para que esa pertenencia de los elementos sea difusa puede tomar más de dos valores, los cuales pueden ser continuos. La aplicación de los conjuntos difusos o conjuntos fuzzy radica en que permite la formalización o representación matemática de expresiones lingüísticas que normalmente contienen algún grado de ambigüedad (Martínez, 2023).

Ruta de aprendizaje

Un concepto clave en el contexto de la adaptación del aprendizaje y el uso de las tecnologías para la personalización de recursos y escenarios de formación virtual es el de rutas de aprendizaje, enmarcado en los discursos contemporáneos sobre los modelos y teorías pedagógicas.

Desde la perspectiva del Diseño Universal de Aprendizaje, Castillo y Acuña (como se citó en Garduño, 2020), argumentan que las rutas de aprendizaje representan las metas efectivas para quien aprende, a partir del manejo de la información y los recursos, en una autoevaluación reflexiva del propio progreso para crear nuevas rutas de estudio que permitan lograr las habilidades superiores. Se trata entonces de la fijación de propósitos, reconociendo los caminos o procesos, de forma continua y valorativa, para alcanzar esos objetivos de aprendizaje y de conocimiento, en los escenarios en los que se sitúa la información y se dinamiza el aprender.

Otro contexto en el que se conceptualiza las rutas de aprendizaje es el que plantea Esteban (como se citó en Garduño, 2020), que refiere los fondos de conocimiento e identidad a través de la Multimetodología Autobiográfica Extendida, una visión en la que se “proponen espacios de expresión y construcción identitaria para conectar los contextos e identidades de las

personas con los contenidos curriculares” (p. 2). En esta visión, las rutas de aprendizaje, como lo afirma Garduño (2020) se definen como esas “propuestas formativas personalizadas y diversas que integran tecnología y pedagogía en ambientes mixtos para conectar los fondos de conocimiento e identidad de aprendientes” (p. 3). En ese sentido, las rutas de aprendizaje se orientan a visibilizar los intereses, las necesidades, expectativas y pasiones con los contenidos en una actividad académica conciliada y no impuesta para aprender (Garduño, 2020).

De esta manera, las rutas de aprendizaje vienen a representar la libertad de acción en la dirección sobre el qué, cómo, cuándo, dónde y para que aprender, garantizando la pertinencia del aprendizaje por medio de esas conexiones entre lo que se quiere y lo que se debe aprender, con la posibilidad de informar sobre la identidad y el conocimiento de la cotidianidad de los estudiantes (Garduño, 2020). Esas conexiones en el proceso de aprendizaje, también le otorgan significado, al tomar el contexto en el que se encuentran las creencias y valoraciones de la cotidianidad de quien aprende, distinguiendo entre el yo como fondo de identidad y el nosotros como fondo de conocimientos para configurar el ambiente de aprendizaje y aplicación del conocimiento (Garduño, 2020).

Metodología

Según los criterios que define Hurtado (2010), la investigación que aquí se presenta, respecto a las fuentes y el contexto en el que se desarrolla, toma un carácter de campo, porque toma información de fuentes vivas (estudiantes de primera matrícula de la UNAD - CEAD Gachetá) y la temporalidad es contemporánea y transeccional, ya que la investigación parte de la interacción y desarrollo formativo del 2023 1604.

En su dimensión operativa se basa en un diseño de fuente viva y contemporáneo y por la naturaleza del problema identificado, el enfoque adoptado para el tratamiento y análisis de la información es cuantitativo porque se hace uso de técnicas estadísticas.

Por otra parte, considerando el alcance y al impacto que se busca generar en el contexto del problema, la presente investigación es de tipo analítica, en la cual “el foco de atención no considera ninguna intervención intencional con fines de modificación del evento, no hay acción directa sobre el fenómeno por parte del investigador, solo se juzga, critica o profundiza en un evento partiendo de ciertos criterios” (Hurtado, 2010, pág. 444).

Población y muestra

La población objeto de estudio son los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático de la UNAD, adscritos al CEAD Gachetá de la Zona Centro Bogotá Cundinamarca (ZCBC) y que dentro de su experiencia formativa se encuentran desarrollando actividades académicas correspondientes al periodo académico 16-04 del 2023.

La muestra sobre la cual se desarrollarán las acciones consideradas en los objetivos específicos fue una muestra no probabilística de 36 estudiantes, en atención al enfoque definido para la investigación, en la cual se “consideran perfiles de selección informal, las que dependen de la justificación realizada por el o los investigadores” (Abero y otros, 2015, pág. 165).

Instrumentos y técnicas de recolección de información

La recolección de la información para el desarrollo de la investigación se realizará por medio del cuestionario de identificación de estilos de aprendizaje, con el que se busca la caracterización de los estudiantes respecto a su grupo generacional y estilo de aprendizaje en el modelo de Felder y Silverman.

El instrumento se estructura en dos grupos de preguntas, el primero en el que se solicita información personal y la aceptación del consentimiento informado (Ver Anexo 2), siendo clave la respuesta de la pregunta de edad, criterio para determinar al participante en un grupo generacional, según las edades de referencia establecidas en respectivo marco teórico. El segundo grupo de preguntas, parte de los reactivos definidos para el Modelo de Felder y Silverman o de las categorías bipolares, considerando la actualización del instrumento Fuzzy ILS realizada por Silva (2020). La herramienta usada para la estructuración e implementación del cuestionario fue Lime Survey, el cual se encuentra disponible en el siguiente enlace:

<https://miguel-gordillo.limesurvey.net/685923?lang=es-CO>

Características del instrumento para la recolección de información

El instrumento para la recolección de la información sobre los estilos de aprendizaje se basa en los 44 reactivos de la batería original de preguntas del Índice de Estilos de Aprendizaje FSLSM (Felder & Soloman, 2007), que se usaron en investigaciones detalladas en el apartado de antecedentes, como la realizada en el contexto de la UNAD por Escobar y otros (2021) o en el estudio de evaluación sobre la fiabilidad de este cuestionario adelantada por Brito & Espinosa, (2015), sin embargo, difiere en las opciones de respuesta a razón del uso de la técnica de lógica difusa para el análisis de resultados, la cual implica, superar la dicotomía que representan solo dos opciones de respuesta, para plantear 5 opciones que permiten conformar conjuntos difusos y

definir los grados de pertenencia para una identificación más precisa de los estilos de aprendizaje, puesto que se amplían las posibilidades de respuesta, lo que “se acerca a los medios tonos que la vida real y comúnmente podemos conseguir en muchos contextos y dominios” (Silva y otros, 2016, pág. 6).

En ese sentido, el cuestionario Fuzzy ILS presentado por Silva y otros., (2016) es la versión adoptada para la recolección de la información sobre los estilos de aprendizaje, en el que se definen dos conjuntos los cuales representan los extremos de cada dimensión y entre los que se fija la variabilidad de respuestas entre los estudiantes participantes del estudio, definiendo que para cada opción de respuesta hay un valor que determina la pertenencia a un extremo o al otro como se detalla en la Tabla 3, y que su sumatoria en las preguntas para cada dimensión lleva a identificar el grado de pertenencia, que puede ser débil, moderado o fuerte de acuerdo a los intervalos que se presentan en la figura 6 del siguiente apartado.

Tabla 3

Valores de pertenencia para las opciones de respuesta por pregunta

Opción de respuestas	Extremo 1	Extremo 2
Opción A – “Siempre”	1	0
Opción B – “Casi siempre”	0,75	0,25
Opción C – “A veces”	0,5	0,5
Opción D – “Casi siempre”	0,25	0,75
Opción E – “Siempre”	0	1

Nota: al analizar los resultados obtenidos para cada pregunta, se revisa la opción de respuesta seleccionada por el estudiante y se determina el valor, el cual será luego tenido en cuenta en la sumatoria de las 11 preguntas por dimensión para determinar el valor e intervalo de grado de pertenencia.

Las preguntas del cuestionario ILS se agrupan en las cuatro dimensiones del modelo FSLSM, cada una con 11 preguntas orientadas a los procesos de aprendizaje que implica cada una. En la tabla 4, se presentan las dimensiones con el grupo de preguntas que le corresponden.

Tabla 4

Distribución de preguntas por dimensión en instrumento Fuzzy ILS

Dimensión	Activo - Reflexivo	Sensitivo - Reflexivo	Visual - Verbal	Secuencial - Global
	1	2	3	4
	5	6	7	8
	9	10	11	12
Número de	13	14	15	16
pregunta en	17	18	19	20
Cuestionario	21	22	23	24
Fuzzy ILS	25	26	27	28
	29	30	31	32
	33	34	35	36
	37	38	39	40
	41	42	43	44

Fuente: adaptado de Silva y otros (2020).

Técnicas para el análisis de información

Para organizar y abordar la información recolectada para el estudio, se hizo uso de técnicas cuantitativas, esto con la intención de lograr un análisis formal de los datos obtenidos y de esta forma generar reflexiones y discusiones en el problema de investigación.

En el análisis de la categoría de grupo generacional, se consideró el ítem de edad, para identificar el año de nacimiento y su ubicación en la segmentación temporal para cada grupo, haciendo uso de técnicas de estadística descriptiva como la representación de esta variable en

tablas de frecuencias y la distribución normal de la muestra respecto al promedio de edades y la desviación estándar de los datos obtenidos.

A partir del instrumento para la identificación de los estilos de aprendizaje aplicando el Fuzzy ILS, al obtener las respuestas del instrumento dispuesto en Lime Survey, se realizó el análisis de resultados tanto de forma individual como grupal, teniendo en cuenta los valores definidos para las opciones de respuesta y grupo de preguntas para cada dimensión del Fuzzy ILS propuesto por Silva (2020) y en la que, a partir de los mismos ítems y número de preguntas, se busca establecer los estilos de aprendizaje dominantes en el grupo de estudiantes participantes. La propuesta de Silva (2020) para valorar el estilo de aprendizaje se basa en grados de pertenencia (débil, moderado y fuerte), definidos con los intervalos de la Figura 6.

Figura 6

Intervalos para la definición de estilos de aprendizaje en Fuzzy ILS.

$$\mu(x) \begin{cases} \frac{1}{16}x, & 0 \leq x < 2 & \text{Grado débil} \\ \frac{1}{8}x - \frac{1}{8}, & 2 \leq x < 9 & \text{Grado moderado} \\ 1, & 9 \leq x \leq 11 & \text{Grado fuerte} \end{cases}$$

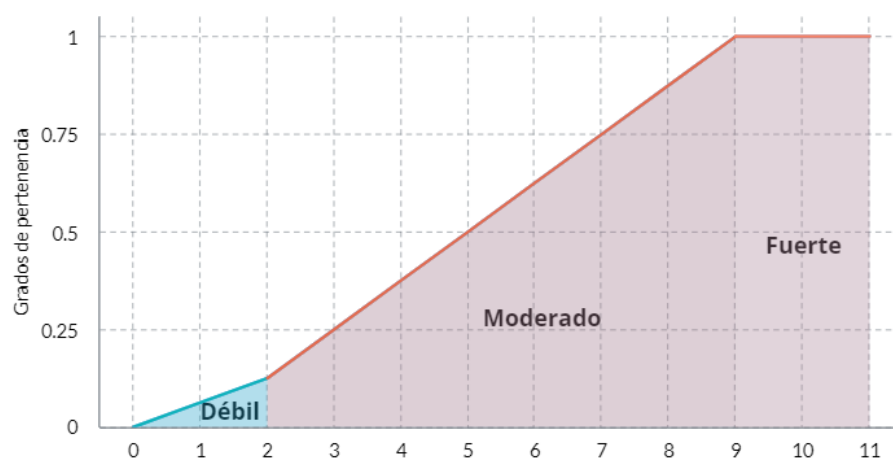
Fuente: Tomado de Silva (2020).

Los intervalos de la función $\mu(x)$ se definen a razón de la misma técnica de la lógica difusa, en la que, no se calcula la diferencia entre el extremo mayor menos el extremo menor como en el ILS, dado a que se evalúan los dos extremos de la dimensión en sus conjuntos difusos (Silva y otros, 2016). Los conjuntos difusos para el cuestionario Fuzzy ILS fueron definidos con ayuda multidisciplinaria profesional en el área de la psicología cognitiva y la pedagógica, a partir de una técnica conocida como Análisis de protocolos, en la que, a partir de la reducción del

conocimiento, se ofrecen múltiples valores para incluirlos en conjuntos preestablecidos, asignando también valores de pertenencia entre 0 y 1 (Silva y otros, 2016). A partir de estos intervalos Silva (2020) propone la representación gráfica de la Figura 7, en la que, de acuerdo con el puntaje obtenido en el grupo de preguntas por cada dimensión, se puede establecer el grado de pertenencia para el extremo de la dimensión evaluada.

Figura 7

Representación gráfica de grados de pertenencia en Fuzzy ILS



Fuente: Tomado de Silva (2020).

La lógica difusa empleada para el análisis de los resultados del instrumento es la misma planteada para el Fuzzy ILS y corresponde a los intervalos presentados de forma simbólica en la Figura 6 y gráficamente en la figura 7, definidos en un conjunto difuso $[0,1]$ en el que la función de pertenencia, por un lado, se asocia con funciones lineales para los intervalos que definen la pertenencia débil y moderado y por otro, para la pertenencia fuerte, se asocia una función constante. En cuanto a las características del conjunto difuso para este caso, este tiene un soporte $[0, 11]$, dado a que estos son los elementos mínimo y máximo, respectivamente, entre los que se

definen los intervalos; la altura del conjunto es 1 y la normalidad está dada por los elementos con grado de pertenencia 1, es decir [9, 11].

Si se considera que por cada dimensión del modelo de Felder y Silverman son 2 estilos de aprendizaje, en total son 8 extremos o conjuntos difusos evaluados con el instrumento, por lo que asumiendo que 1 representa la definición mayor o fuerte para cualquiera de los extremos, este valor se divide entre los ocho extremos, resultando de esta manera la definición de la función para la pertenencia moderada $\mu(x) = \frac{1}{8}x - \frac{1}{8}$, con una pendiente recta de 0,125. Para el grado débil, se ha dividido el resultado de la pendiente de la función para el intervalo moderado en 2, resultado la función $\mu(x) = \frac{1}{16}x$, con una pendiente de 0,0625.

Con estas características, se formaliza la identificación de los estilos de aprendizaje, permitiendo considerar una mayor amplitud en los elementos y valores de pertenencia para los extremos de estilos de aprendizaje en cada dimensión, superando la dicotomía del cuestionario propuesto por Felder & Soloman (2007).

Fases de investigación

Para el desarrollo operativo de la investigación, se consideraron metodológicamente estas fases, que precisan acciones correspondientes a los objetivos específicos.

1. Diseño de instrumento y recolección de datos: como punto de partida de la investigación, en esta fase se diseñó el cuestionario virtual basado en el cuestionario Felder y Soloman y el Fuzzy ILS en la herramienta Lime Survey, el cual se implementó para identificar las características académicas, generacionales y estilos de aprendizaje de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá.

2. Identificación y contraste: en los datos de la fase anterior se hizo uso de la lógica difusa para la identificación de los grados de pertenencia de los estilos de aprendizaje de las dimensiones del Modelo de Felder y Silverman, tanto a nivel individual como grupal de los estudiantes participantes, reconocimiento la relación de estos con las características generacionales.
3. Análisis y determinación de resultados: una vez identificados los estilos de aprendizaje y los grupos generacionales, se realizó el análisis estadístico – descriptivo de las categorías de la investigación, esto con tablas de frecuencia, gráficos, análisis de distribución normal y grados de pertenencia que permitieron reflexionar sobre los resultados y generar tópicos que respondan a la pregunta formulada.

Resultados

Considerando las categorías de investigación definidas para consolidar la estrategia de aprendizaje adaptativo, a continuación, se presentan los resultados de la caracterización de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá, identificando los grupos generacionales y los estilos de aprendizaje de 36 estudiantes que participaron en la implementación del instrumento de recolección de información.

Dentro de los aspectos sociodemográficos considerados en la investigación está el programa informado por los estudiantes participantes, detallado en la tabla 5, identificando que están matriculados en programas de 6 de las 7 escuelas académicas de la UNAD, siendo los de la Escuela de Ciencias Administrativas, Contables y de Negocios (ECACEN) y la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI), los que tienen mayor representación en el grupo de estudio.

Tabla 5

Número de estudiantes por programa académico

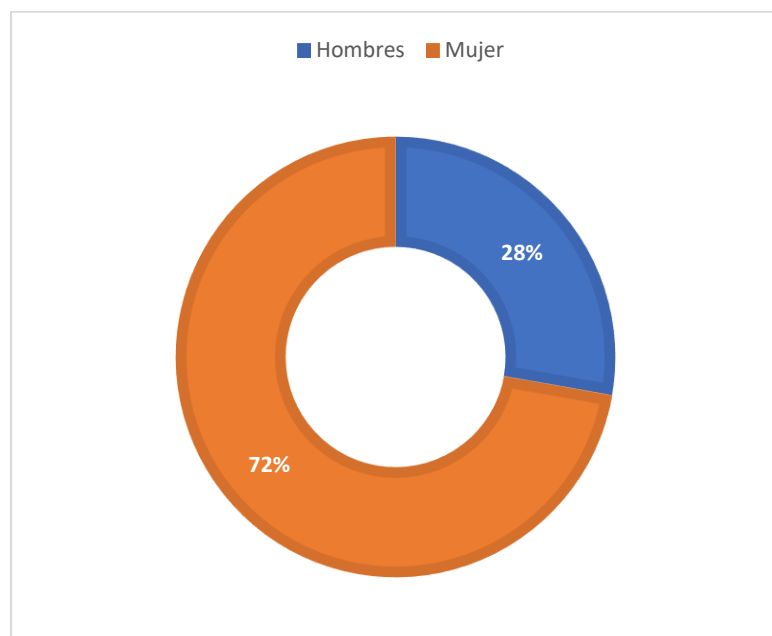
Escuela	Programa	Número de estudiantes
ECACEN	Administración de empresas	8
ECACEN	Contaduría pública	3
ECACEN	Negocios internacionales	2
ECBTI	Diseño industrial	2
ECBTI	Ingeniería de telecomunicaciones	2
ECBTI	Ingeniería electrónica	2
ECBTI	Tecnología en Desarrollo de Software	1
ECEDU	Licenciatura en pedagogía infantil	2
ECEDU	Licenciatura en Inglés como lengua extranjera	2
ECISA	Profesional en seguridad y salud en el trabajo	8
ECSAH	Psicología	3
ECAMPA	Zootecnia	1

Nota. Estudiantes matriculados en los programas de las diferentes escuelas de la UNAD en periodo 16-04 2023.

Otro de los criterios de consideración sociodemográfica de los estudiantes es el sexo, contando dentro de los participantes, que 26 se identifican como mujeres y 10 como hombres, como se observa en la figura 8.

Figura 8

Diagrama circular de género en estudiantes participantes en la investigación



Fuente: elaboración propia.

Segmentación generacional de los estudiantes del CEAD Gachetá

A partir de las cohortes generacionales y sus respectivas delimitaciones temporales descritas en el apartado teórico de esta investigación, el criterio para la respectiva clasificación en cada grupo generacional se realiza según la edad de cada participante en el diligenciamiento del instrumento del cuestionario de identificación de estilos de aprendizaje, información detallada en la Tabla 6, donde se observa que las mayores frecuencias se registran en 22 y 28 años, con 6 y 5 estudiantes respectivamente.

Tabla 6*Frecuencia absoluta de edades de los participantes*

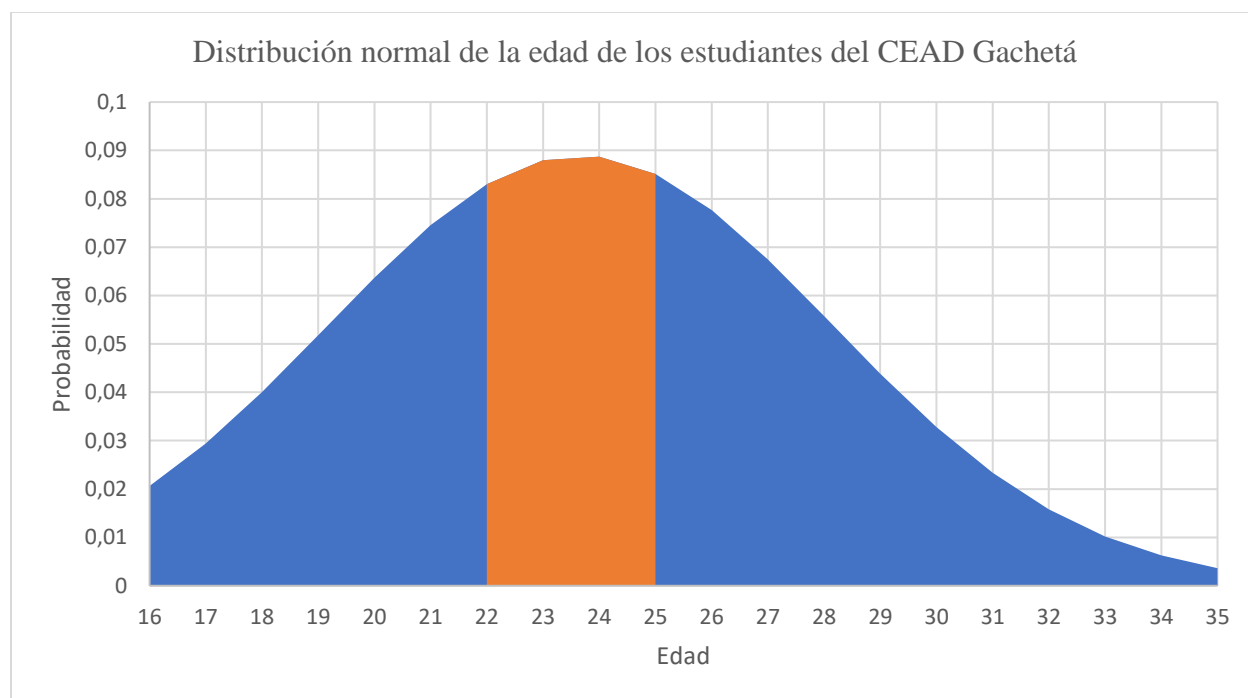
Edad (años)	Número de estudiantes
16	1
17	1
18	1
19	3
20	3
21	3
22	6
23	1
24	4
25	3
27	1
28	5
29	2
35	2

Nota. Número de estudiantes por edad registrada en el Cuestionario de identificación de estilos de aprendizaje.

Los datos obtenidos sobre la edad de los estudiantes también permiten analizar la distribución normal de la edad en la muestra de la investigación, esto considerando que la media de los valores obtenidos para esta variable es de 23,6 años con una desviación estándar de 4,4 por lo que la distribución de la edad tiende a agruparse más entre los 22 y 25 años, tal como se muestra en la Figura 9, con una probabilidad de encontrar estudiantes en este rango de edad superior al 46%, indicada con la franja de color naranja sobre el área total bajo la curva. En ese sentido, en la identificación generacional de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá, la representación estará dada por los Centennials, como grupo en el que se encuentra el rango etario destacado anteriormente.

Figura 9

Gráfico de campana de Gauss de edad de los estudiantes



Fuente: elaboración propia

De acuerdo con las edades identificadas, la distribución por grupos generacionales presentada por Díaz, et al., (2017) para caracterizar las cohortes generacionales, se observa en la Tabla 7. El grupo generacional con mayor representación en el estudio son los Centenials o Generación X con un 75 % y el 25% restante corresponde a los estudiantes que por su año de nacimiento hacen parte de los Millenialls o Generación Y.

Tabla 7

Grupos generacionales identificados

Grupo generacional	Cohorte temporal	Número de estudiantes
Generación Z - Centennials	1996 a 2010	27
Generación Y - Millennials	1980 a 1995	9
Generación X	1965 a 1980	0
Baby Boomer	1940 a 1960	0

Nota. Número de estudiantes por grupo generacional según edad registrada.

En ese sentido, una proporción de la población de estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático adscritos al CEAD Gachetá se encuentra representada generacionalmente por los Centenials o Generación Z, con identidad de nativos digitales debido al uso de dispositivos tecnológicos y la navegación en internet como parte de sus estilos de vida, por lo que en su inmersión en los ambientes virtuales de aprendizaje, ya cuentan con una ventaja práctica sobre otros grupos generacionales, al interpretar y apropiarse de forma más rápida los elementos de interacción y contenidos multimedia (Morales & Tavera, 2017).

Estilos de aprendizaje del FLSM en los estudiantes del CEAD Gachetá

A partir de los registros individuales de cada participante respecto a las preguntas de los estilos de aprendizaje del modelo de Felder y Silverman (1988) y ajustadas en la metodología difusa propuesta por Silva (2020), se organizaron los datos de acuerdo con los grupos de preguntas definidos para cada dimensión (ver Tabla 3), determinando los respectivos valores ponderados para establecer el grado de pertenencia de acuerdo con los conjuntos definidos por Silva (2020) en la metodología Fuzzy Logic, tal como se observa en el ejemplo de la Tabla 8.

Tabla 8

Ejemplo de aplicación de Fuzzy Logic para identificación de estilos de aprendizaje

Pregunta	Activo	Reflexivo	Pregunta	Sensitivo	Intuitivo	Pregunta	Visual	Verbal	Pregunta	Secuencial	Global
1	1	0	2	0,5	0,5	3	0,25	0,75	4	0,5	0,5
5	1	0	6	0,5	0,5	7	0,75	0,25	8	0,75	0,25
9	0,5	0,5	10	0	1	11	0,5	0,5	12	1	0
13	0,5	0,5	14	0,5	0,5	15	1	0	16	0,75	0,25
17	0	1	18	1	0	19	0,75	0,25	20	1	0
21	0,25	0,75	22	0,25	0,75	23	0,75	0,25	24	0,5	0,5
25	0,25	0,75	26	1	0	27	0,5	0,5	28	0,5	0,5
29	0,75	0,25	30	0,5	0,5	31	0,75	0,25	32	0,5	0,5
33	0,75	0,25	34	0,25	0,75	35	1	0	36	0,5	0,5
37	0,25	0,75	38	0,75	0,25	39	0,75	0,25	40	0,5	0,5
41	0,5	0,5	42	0,25	0,75	43	0,5	0,5	44	0,5	0,5
Valor	5,75	5,25	Valor	5,5	5,5	Valor	7,5	3,5	Valor	7	4

Nota. Ejemplo de aplicación de Fuzzy Logic para la determinación de grados de pertenencia a dimensiones del modelo Felder y Silverman (1988) de respuestas individuales a cuestionarios ILS Fuzzy.

Una vez organizada y analizada la información a nivel individual, se determinó los valores para cada una de las dimensiones de forma grupal, esto aplicando la media en los valores, estableciendo de esta forma que los estilos de aprendizaje predominantes en el grupo de estudiantes del CEAD Gachetá son el activo, sensitivo, visual y secuencial, cada uno de estos en un grado de pertenencia definido en el intervalo $2 \leq x < 9$, siendo una tendencia moderada entre los conjuntos de análisis para cada dimensión, tal como se observa en la Tabla 9.

Tabla 9

Determinación grupal de estilos de aprendizaje aplicando Fuzzy Logic

Activo	Reflexivo	Sensitivo	Intuitivo	Visual	Verbal	Secuencial	Global
5,75	5,25	5,5	5,5	7,5	3,5	7	4
5,25	5,75	4,5	6,5	4,75	6,25	5,75	5,25
5,5	5,5	6,75	4,25	4,75	6,25	5,5	5,5
5,5	5,5	7,25	3,75	8,75	2,25	4,75	6,25
7	4	5,75	5,25	6,75	4,25	7,75	3,25
7,25	3,75	6,75	4,25	5,75	5,25	5,25	5,75
8,5	2,5	8,75	2,25	6,5	4,5	7,5	3,5
6,75	4,25	7	4	7	4	5,75	5,25
4	7	7,25	3,75	6,75	4,25	6	5
4,25	6,75	4,75	6,25	3,75	7,25	4,5	6,5
5	6	3,75	7,25	6,75	4,25	5,25	5,75
4	7	7,5	3,5	8,25	2,75	6,75	4,25
6,5	4,5	5,75	5,25	7,25	3,75	6,5	4,5
4,75	6,25	6,75	4,25	6,25	4,75	6,5	4,5
6	5	6,75	4,25	7,5	3,5	7	4
5,5	5,5	7	4	4,5	6,5	8	3
9,25	1,75	8	3	7,5	3,5	8,5	2,5
6	5	6,75	4,25	8,75	2,25	5,75	5,25
6	5	8	3	7,75	3,25	7,5	3,5
6,75	4,25	6,5	4,5	8	3	6,5	4,5
5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
5,5	5,5	4,5	6,5	3	8	5	6
5,25	5,75	5,25	5,75	5	6	4,75	6,25

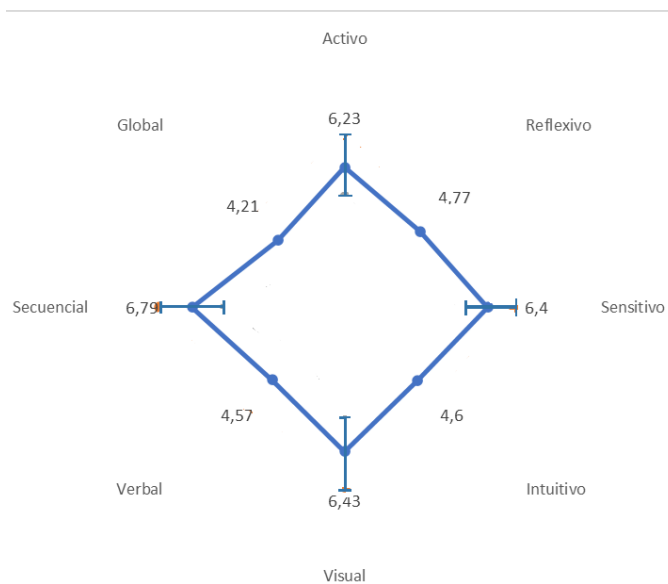
7,75	3,25	6,75	4,25	2,25	8,75	7	4
5	6	6,25	4,75	5	6	8	3
5,5	5,5	5	6	4,75	6,25	4,75	6,25
8,5	2,5	7,75	3,25	7,5	3,5	9,75	1,25
5,75	5,25	8	3	8	3	9,25	1,75
6,25	4,75	5,5	5,5	6	5	7,25	3,75
8,75	2,25	5	6	7,75	3,25	7,75	3,25
6,25	4,75	7,5	3,5	7,5	3,5	10	1
7,25	3,75	7,25	3,75	7	4	7,75	3,25
7,75	3,25	6,5	4,5	7,5	3,5	7,25	3,75
7,25	3,75	6	5	7	4	9	2
6,23±1.32	4,77±1.32	6,40±1.17	4,60±1.17	6,43±1.59	4,57±1.59	6,79±1.47	4,21±1.47

Nota. En la última fila de la tabla se presenta la media para cada estilo de aprendizaje analizado, seguido del símbolo \pm como indicador de la desviación estándar en los valores obtenidos.

Los valores determinados con la técnica Fuzzy Lógica para el grupo participante en el estudio, mostrados en la tabla 9, permitieron determinar los estilos de aprendizaje con mayor grado de pertenencia en cada dimensión a pesar de que el grado de pertenencia es moderado para todos los extremos, los cuales se representan en el diagrama radial de la Figura 10, en el que se detalla, además, la desviación estándar.

Figura 10

Diagrama radial de resultados de identificación de estilos de aprendizaje

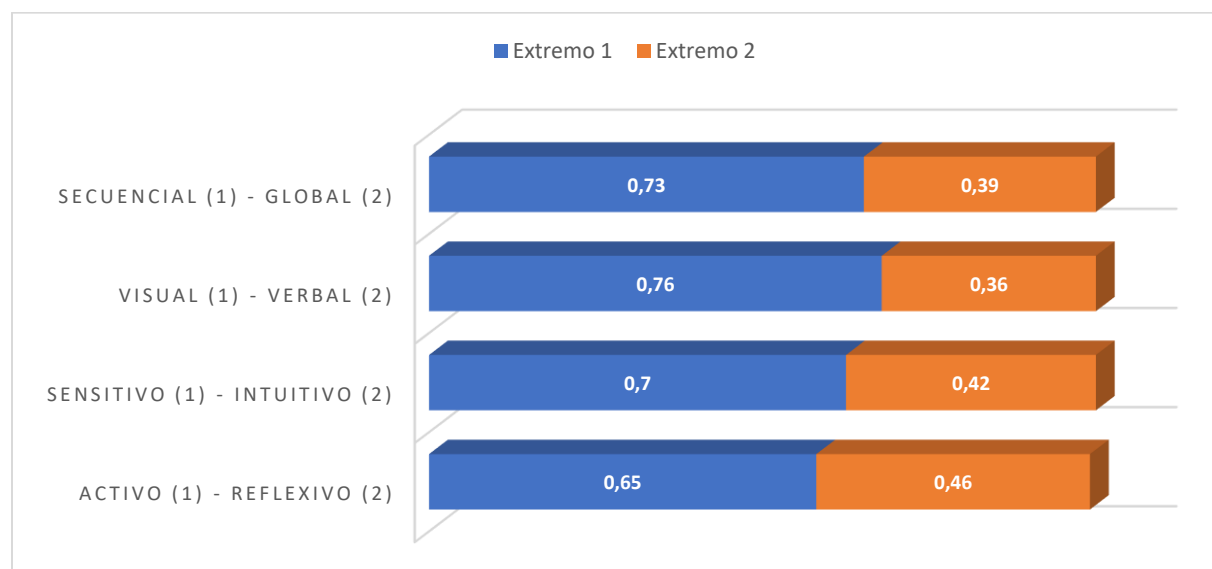


Fuente: elaboración propia.

Respecto a los estilos de aprendizaje por grupo generacional, se identifican particularidades entre los Millennials y los Centennials, que permiten establecer aspectos diferenciadores al momento de plantear la adaptación del aprendizaje que tenga en cuenta la categoría generacional identificada. En el caso de los estudiantes caracterizados como Millennials o Generación Y, los extremos de las 4 dimensiones determinan una pertenencia moderada para cada caso, siendo prevalentes los estilos activo, reflexivo, visual y secuencial, como se observa en la Figura 11. De estos extremos, llama la atención el estilo visual sobre el verbal, el cual tiene un puntaje de pertenencia mayor que el de las otras dimensiones y resulta ser un indicador clave en la forma preferida de los estudiantes de este grupo generacional para percibir o consumir la información de los recursos en el ambiente virtual de aprendizaje.

Figura 11

Grados de pertenencia de estilos de aprendizaje en los Millennials



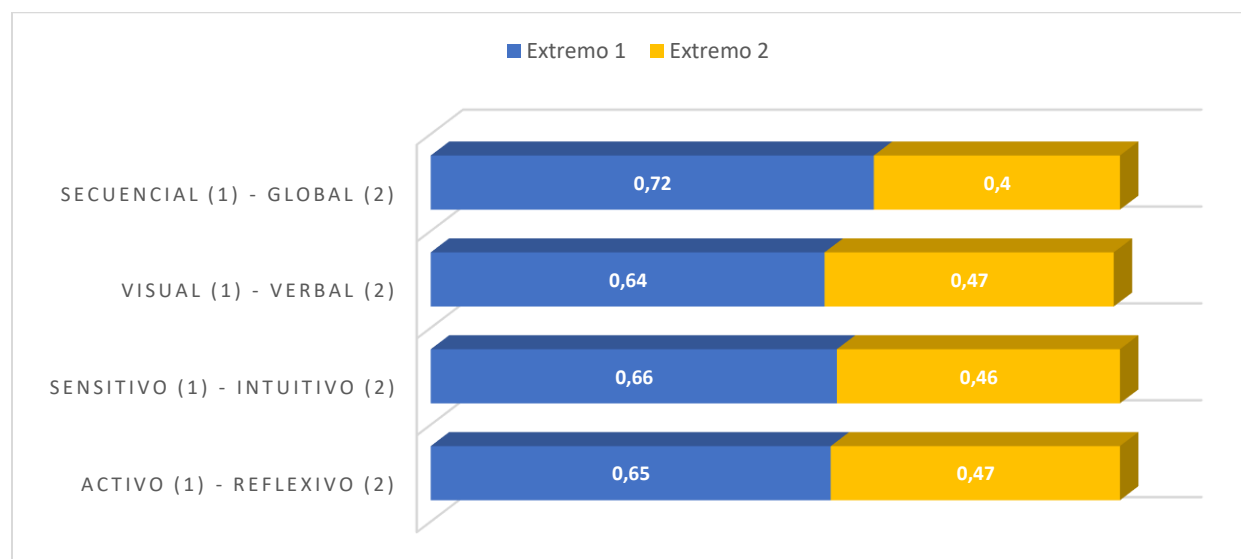
Nota: los valores representados corresponden al cálculo del grado de pertenencia de cada extremo de la dimensión en la función definida en el intervalo de grado moderado $2 \leq x < 9$.

Fuente: creación propia

Para la generación Z o Centennials, son los mismos extremos de estilos de aprendizaje que los Millennials los que tienen mayor grado de pertenencia, como se observa en la Figura 12, sin embargo, la preponderancia de un extremo sobre otro tiene a ser menor para esta generación, lo que se refleja en que 3 de las 4 dimensiones del modelo de aprendizaje, el grado de pertenencia es menor a 0.7, a pesar de que la cantidad de estudiantes participantes identificados como Centennials es 3 veces mayor que la de los Millennials. Un aspecto diferenciador respecto a los estilos identificados en la generación Y, es el grado de pertenencia del estilo secuencial respecto al global, que siendo mayor que los grados para los estilos de las otras dimensiones valoradas con el instrumento, destaca como un factor clave de consideración en el diseño o planteamiento de rutas instruccionales para el curso académico en el que se contextualiza este estudio.

Figura 12

Grados de pertenencia de estilos de aprendizaje en los Centennials



Nota: los valores representados corresponden al cálculo del grado de pertenencia de cada extremo de la dimensión en la función definida en el intervalo de grado moderado $2 \leq x < 9$.

Fuente: elaboración propia

Un aspecto importante en el análisis y valoración de los resultados es la consistencia interna del instrumento de identificación de estilos de aprendizaje, que permite establecer el nivel de confiabilidad de este, determinando la correlación entre las respuestas y las preguntas para cada dimensión, teniendo en cuenta que en el Fuzzy ILS, los estudiantes al estar asociados a los dos extremos de la dimensión, la desviación estándar es igual para los extremos, así como la varianza y el Alpha de Cronbach (Silva A. , 2020). El Alpha de Cronbach se constituye en ese indicador para estimar la fiabilidad del instrumento aplicado en la investigación, el cual a partir de la covariación entre las preguntas del cuestionario y de estadísticos determinados de los datos de las respuestas, lleva a un valor numérico entre 0 y 1 al cual hay que darle una significancia, es decir, desde una falta de fiabilidad hasta una fiabilidad perfecta, respectivamente (Rodríguez & Reguant, 2020).

El cálculo del Alpha de Cronbach para este caso implica la determinación de estadísticos sobre los datos de respuesta a las preguntas de cada dimensión, haciendo uso de la fórmula que se presenta en la figura 13, en la que k representa el total de preguntas por dimensión, s_i^2 la varianza de las respuestas en la pregunta y s_t^2 la varianza de las puntuaciones totales de las preguntas del cuestionario o dimensión evaluada (Rodríguez & Reguant, 2020):

Figura 13

Fórmula para calcular Alpha de Cronbach

$$\alpha = \frac{k(1 - \sum s_i^2 / s_t^2)}{k - 1}$$

Fuente: tomado de (Rodríguez & Reguant, 2020)

Para la aplicación de la fórmula en la determinación de este indicador de fiabilidad del instrumento en cada una de las cuatro dimensiones, teniendo en cuenta que el valor de k es 11 a razón de que este es el número de preguntas que comprende la valoración de los extremos y que los otros estadísticos varían de acuerdo con los resultados obtenidos en la cuantificación de los grados de pertenencia para las respectivas preguntas de cada dimensión, que se muestran en la tabla 9.

Una vez determinados los estadísticos necesarios y aplicados en la fórmula para determinar el valor del Alpha de Cronbach, se obtuvieron los datos que se presentan en la Tabla 10, junto con otros indicadores relevantes en la valoración psicométrica del instrumento aplicado para la identificación de los estilos de aprendizaje.

Tabla 10

Indicador de consistencia interna para las dimensiones del Fuzzy ILS

Dimensión	N	Sumatoria de varianza	Promedio	Desviación estándar	Alpha de Cronbach
Activo / Reflexivo	36	3,50	6,23 / 4,73	1,32	0,68
Sensitivo / Intuitivo	36	2,75	6,40 / 4,60	1,17	0,63
Visual / Verbal	36	5,03	6,43 / 4,57	1,59	0,75
Secuencial / Global	36	4,31	6,79 / 4,21	1,47	0,73

Fuente: elaboración propia.

El indicador de consistencia estimado para cada dimensión permite establecer que para las dimensiones visual/verbal y secuencial/global se alcanzó un valor superior al 0,7, lo que permite darle una significancia de fiabilidad aceptable al grupo de preguntas para estas dimensiones, mientras que para las dimensiones de activo/reflexivo y sensitivo/intuitivo los valores menores que 0,7 indican una significancia cuestionable o baja correlación entre las preguntas y las respuestas obtenidas en estas dos dimensiones.

La baja correlación entre las preguntas en dos de las dimensiones y la significancia aceptable del instrumento para la identificación de los estilos de aprendizaje permiten reconocer limitaciones en la aplicación del cuestionario diseñado, más relacionadas con la participación o con el y tamaño de la muestra respecto a la cantidad de preguntas del instrumento. Al respecto, generalmente, Frías- Navarro (2022) indica que las muestras grandes reducen la posibilidad de error, por lo que dependiendo de la cantidad de ítems del instrumento corresponderá el tamaño de una población para que el Alpha de Cronbach sea un indicador significativo en la descripción de la consistencia interna del instrumento. En ese sentido, Nunnally (como se citó en Frías- Navarro, 2022) indica que “como regla general se considera que al menos 10 participantes para cada ítem de la escala” (p. 13).

Al aplicar esta regla general en el caso de esta investigación, el tamaño de la muestra es bajo respecto a la totalidad de los ítems del instrumento de recolección de información, lo que puede ser un motivo de la baja significancia en las dimensiones activo – reflexivo y sensitivo – intuitivo y de no alcanzar la significancia excelente, es decir superior a 0.9.

Características de los estudiantes y necesidades específicas para el curso

Estas características de grupos generacionales y estilos de aprendizaje identificadas convergen en el ambiente virtual de aprendizaje del curso Pensamiento Lógico y Matemático, dispuesto en un aula virtual en la plataforma Moodle, conformada por tres entornos en los que se disponen los recursos, contenidos y espacios para el desarrollo, entrega y evaluación de actividades de forma individual. La interacción de los estudiantes con estos entornos implica una posición activa frente a los recursos informativos, de forma tal que la percepción y la comprensión de los conceptos y procedimientos sobre la teoría de conjuntos, los métodos para probar la validez de argumentos, los cuantificadores y las proposiciones categóricas sea una

experiencia significativa en el desarrollo de las competencias y habilidades de razonamiento cuantitativo.

La interacción con los recursos en el aula virtual requiere de conocimientos previos en el acceso a plataformas, la visualización de archivos y la participación en espacios de discusión sincrónica y asincrónicas, que son habilidades evidenciables en los Millenials y Centenials, representando una ventaja desde la que la actuación del estudiante en el ambiente virtual se presenta de forma espontánea. Sin embargo, ante la novedad de algunos de los elementos y características de la plataforma de la UNAD, no se puede dar por sentado de que esta predisposición sea un factor positivo para el desempeño del estudiante, antes se requiere de una mayor intensidad en las actividades de apropiación de la metodología y plataforma, para evitar la desmotivación ante el nuevo ambiente y dinámica de aprendizaje, considerando que un estilo de aprendizaje mayormente sensitivo, tal como se ha identificado, sigue métodos o procedimientos bien establecidos, disgustando de las complicaciones o las sorpresas (Felder & Soloman, 2000).

Relación de estilos de aprendizaje para la adaptación del aprendizaje

La relación entre las características identificadas en los estudiantes y las del ambiente virtual del curso Pensamiento Lógico y Matemático, permiten considerar posibilidades de adaptación de la estrategia metodológica y de aprendizaje del curso que busca mejorar los resultados académicos y de conocimiento de los estudiantes del CEAD Gachetá en este curso.

El estilo de aprendizaje activo es coherente con el desarrollo de la autonomía requerida para desarrollar la propuesta formativa en la modalidad de educación virtual, por lo que el diseño de actividades en las que el estudiante pueda realizar experimentación o manipulación de los contenidos teóricos del curso deberá corresponder con un diseño curricular que proyecte el curso desde un enfoque aplicado, desde referentes teóricos y actividades.

El estilo de aprendizaje visual es un indicador del canal de percepción de la información preferido por los estudiantes y es coherente con la identidad digital asociada a las características de los grupos generacionales identificados, por lo que todo material didáctico o recursos que impliquen razonamiento cuantitativo desde el reconocimiento visual, serán fundamentales en la apropiación de los contenidos de las unidades del curso, sin obviar el equilibrio con el componente verbal y la relación con el estilo activo, desde el que se motive la aplicación de los conceptos con procedimientos concretos y directamente manipulables por los estudiantes.

Por otra parte, aunque las guías de actividades del curso Pensamiento Lógico y Matemático se estructuran de forma secuencial, esta linealidad en las instrucciones para el desarrollo de las actividades no es completamente percibida y comprendida por los estudiantes o se presenta en un formato que no capta la atención, por lo que lograr una adaptación en los formatos o en los recursos instructivos para alcanzar los resultados de aprendizaje, representa un factor que se hace pertinente con el estilo de aprendizaje secuencial y sensitivo.

Desde la categoría generacional, las adaptaciones para el aprendizaje estarán marcadas por componentes más actitudinales del proceso formativo, en razón a las características y comportamientos en el ambiente virtual de aprendizaje del curso. Los Millennials, en la búsqueda del equilibrio entre las actividades laborales y personales, se sentirán más cómodos en un proceso en el que el tiempo no se aun factor en contra, por el contrario, se ajuste unas dinámicas de cumplimiento de actividades, en la que la gestión y la eficiencia se sumen a la flexibilidad que ya tiene la metodología de estudio virtual, para lograr los objetivos y la evaluación de los productos desde un aprendizaje experiencial en los diferentes momentos del curso. Por su parte los Centennials, al ser más autodidactas y autónomos en la búsqueda de información en la red, privilegiarán aquellas secuencias o actividades en las que la experiencia

activa en el aprendizaje no esté cerrada en el ambiente virtual, más bien les permita flexibilizar y conectar con otros recursos para apropiarse del conocimiento y alcanzar los objetivos del curso.

Estrategia de aprendizaje adaptativo para los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá

La información recolectada y analizada sobre los estilos de aprendizaje y los grupos generacionales de los estudiantes del CEAD Gachetá permiten tener elementos de base para el planteamiento de una estrategia de aprendizaje adaptativo, la cual responda a esas particularidades en la forma de aprender y las características de cada estudiante, permitiendo un proceso formativo significativo, con actividades variadas y coherentes con los estilos predominantes, que enriquecen la experiencia formativa en los ambientes virtuales, en una actuación pedagógica correspondida por los tutores y la calidad del acompañamiento pedagógico durante los periodos académicos.

Título de la estrategia: “Aplico mi estilo para aprender”

Objetivo de la estrategia

Promover la adaptación del estudiante Unadista a los contenidos, al modelo de aprendizaje, la instrucción y la realimentación del curso Pensamiento Lógico y Matemático en el AVA por medio de la apropiación de los elementos didácticos, la autonomía y la autoconciencia de sus características generacionales y estilos de aprendizaje.

Actividades y momentos de la estrategia

Considerando que el curso se divide en momentos de aprendizaje y evaluación, para que la estrategia sea coherente con esta estructura instruccional, las actividades también deben corresponder a la intención de esos momentos y a la valoración de los resultados de aprendizaje

correspondientes, desde la actuación del estudiante que tiene una inclinación moderada hacia los estilos activo, sensitivo, visual y secuencial.

Al iniciar el curso – Momento inicial

En el momento inicial se busca que el estudiante analice información de contextos y situaciones para resolver problemas y preguntas cuantitativas básicas. En ese sentido, la percepción e interpretación será clave en la asociación de las operaciones aritméticas básicas y el razonamiento lógico, por lo que se sugiere actividades de activación de presaberes, como los juegos de jerarquía, actividades de pregunta respuesta y retroalimentación de temas relevantes (Medina & Giler, 2023).

Estas actividades se sitúan en una metodología o secuencia que Medina y Giler (2023) han denominada ERCA (experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación), en la que, a partir de las experiencias de razonamiento cuantitativo previas, se reflexiona y asimila los conceptos básicos para aplicarlos en el cuestionario inicial del curso, promoviendo la motivación al logro y el uso de los recursos que impliquen el estilo de aprendizaje visual y sensitivo.

Durante el curso – Momento intermedio

El momento intermedio del curso representa el espacio de aprendizaje más extenso del periodo académico y de mayor peso evaluativo, por lo que el desarrollo de las actividades o tareas es fundamental para lograr la asimilación de los contenidos relacionados con competencias para la interpretación de tablas de verdad y leyes de inferencia, aplicación de la teoría de conjuntos, análisis de gráficos, diagramas y tablas de datos y por último la identificación de los tipos de cuantificadores y proposiciones categóricas, todo lo anterior contextualizado en situaciones de la vida real.

En ese sentido, aplicar métodos o acciones de aprendizaje frente a los contenidos temáticos y las actividades propuestas, resulta un aspecto en el que se logra adaptar la intención y forma singular en la que el estudiante lleva a cabo su capacidad ejecutiva. Una forma de lograr que el desarrollo de las actividades sea significativo es a través del método creativo, en el que los estudiantes por medio de acciones creativas activan “el vínculo con la realidad y encuentran soluciones originales, lo que permite el desarrollo de distintas habilidades para descubrir nuevos conocimientos” (Cuenca, 2020, pág. 80). La creatividad en el desarrollo de las actividades sitúa al estudiante en su estilo de aprendizaje activo, logrando que la iniciativa y la conciencia de lo que se hace, se reflejen en productos de aprendizaje que representan el nivel de esfuerzo y dedicación del estudiante.

Otro de los métodos es el investigativo que de acuerdo con Cuenca (2020) también propicia el pensamiento creativo, desde la integración sistemática de las experiencias cognoscitivas y la exploración individual y colectiva, para que de esta forma se genera una mejor conexión con el proceso de aprendizaje, dado a que el estudiante “sentirá satisfacción al saber qué y cómo realizar la actividad encontrando solución a los problemas, lo que hará que el proceso sea exitoso y se logre un aprendizaje integral” (p. 80).

Momento final

En la actividad del momento final del curso se aplican todos los conocimientos adquiridos en los resultados de aprendizaje previstos, por lo que las actividades que realice el estudiante en este momento se deben orientar a la revisión de contenidos vistos para fortalecer conceptos y procedimientos, contextualizados en el instrumento de evaluación Prueba Objetiva Cerrada (POA) y las condiciones para su desarrollo. Al tratarse de una evaluación de calificación automática con preguntas de opción múltiple y única respuesta, las acciones y técnicas de

aprendizaje deben implicar la transferencia de los conceptos y procedimientos en un ambiente de simulación en relación con las características de la prueba, enfatizando en los conceptos matemáticos y razonamientos lógicos para la interpretación, representación, ejecución y argumentación de la respuesta a una situación abstracta o en contextos cotidianos.

Ejecución de la estrategia

La implementación de la estrategia de aprendizaje desde la perspectiva del modelo de instrucción del curso y las implicaciones de la metodología de formación virtual, considera la adaptación en relación a la autorregulación y autogestión, que de acuerdo con el perfil del estudiante en el MPU de la UNAD 5.0, llevan a que con la capacidad de guiar su propio proceso de aprendizaje, se genere “la sensación de control y satisfacción de cumplimiento de objetivos, por lo que consecuentemente los índices de repitencia, deserción y bajo rendimiento escolar disminuyen considerablemente” (Gallardo y otros, 2024, pág. 139).

En consideración de lo anterior y como lo argumentan Gallardo y otros., (2024), con la promoción de la autorregulación en el aprendizaje, se pueden implementar modelos adaptados, que en los primeros semestres de pregrado permiten obtener mejores resultados a mediano y largo plazo, con la disminución de tasas de deserción y abandono, mayor nivel de rendimiento académico y aprobación. Para el caso de la presente estrategia, el modelo adaptado para el aprendizaje comprende el desarrollo de las actividades en los momentos descritos anteriormente, las cuales se precisan en la Tabla 11, en relación con las características generacionales de los estudiantes, para marcar la pertinencia del proceso de aprendizaje y de los recursos tecnopedagógicos e instruccionales del curso.

Tabla 11*Actividades y técnicas de aprendizaje adaptativo*

Grupo generacional	Dimensiones de estilos de aprendizaje	Actividad y/o técnica de aprendizaje
Generación Y – Millennials: dinámicos, creativos, prácticos, emprendedores, inquietos, impacientes, individualistas, búsqueda del éxito rápido y del equilibrio vida-trabajo	Activo – Reflexivo: actividades coherentes con las características dinámicas y prácticas de los estudiantes, que procuren una adaptación a las condiciones del AVA y la comprensión del propósito del curso de forma práctica, creativa y significativa.	Software interactivo Juegos mnemotécnicos Juegos de aplicación de conceptos: bingos, loterías, rallys Workshops matemáticos
	Sensitivo – Intuitivo: actividades que estimulen la creatividad y experiencia sensorial en el desarrollo de las tareas del curso, precisas y concretas para el avance en el curso.	Cuestionarios o recursos didácticos autodirigidos Análisis de situaciones matemáticas Olimpiadas de razonamiento lógico aplicado
	Visual – Verbal: actividades que les permitan hacer uso de su conocimiento y habilidades tecnológicas para el uso de recursos con información concreta y relacionada con los resultados de aprendizaje del curso.	Contenidos en contraste: recursos educativos digitales visuales y verbales Mapas y esquemas matemáticos Debates matemáticos
Generación Z – Centennials: Tecnológicos, sociales, nativos digitales, críticos, hiperconectados,	Secuencial – Global: actividades orientadas al trabajo académico práctico, eficiente y de rápida ejecución, que evite la saturación y la pérdida del equilibrio entre los compromisos y obligaciones del estudiante Millennial.	Reconstrucción de procedimientos Protocolos matemáticos Autogestión del tiempo con apoyo de apps
	Activo – Reflexivo: actividades que promuevan la capacidad autodidacta y experiencias de interacción social en la red para asimilar la información y llevarla al logro de los resultados de aprendizaje.	Software lúdico (Kahoot, Quizziz) Experiencias simuladas (reales y virtuales) Inmersiones de conocimiento Workshops matemáticos

flexibles, adaptables, autodidactas, conscientes de los cambios, desconfiados en modelos tradicionales	Sensitivo – Intuitivo: actividades y técnicas que flexibilicen la actuación del estudiante en la realidad y la red para encontrar sentido a los conceptos y procedimientos de razonamiento lógico y cuantitativo.	Cuestionarios o recursos didácticos autodirigidos Experiencias multisensoriales
	Visual – Verbal: actividades para buscar, apropiar y analizar información en formatos visuales o verbales, haciendo uso de plataformas y las competencias digitales.	Revisar información de videos o hipertextos Técnicas de interpretación matemática visual y verbal Ejercicios de representación visual y abstracta
	Secuencial – Global: actividades que permitan la libertad de ejecución de los estudiantes y la hiperconexión como factores para el desarrollo significativo de tareas.	Reconstrucción de procedimientos Autodiseño de protocolos de razonamiento lógico y cuantitativo Diagramas de flujo

Nota: en la tabla se han considerado los dos grupos generacionales identificados en la población objeto de estudio, así como las actividades y técnicas de aprendizaje acordes con los estilos de aprendizaje dominantes para cada dimensión.

Impacto y resultados esperados de la estrategia

Con la estrategia de aprendizaje se busca una adaptación continua y significativa del proceso de aprendizaje a través de los diferentes momentos del curso Pensamiento Lógico y Matemático, a través de la interacción continua y significativa del estudiante con el AVA, desde una posición de autorreconocimiento de las características que definen su subjetividad y perspectiva del trabajo académico en relación con sus estilos o formas de aprender.

La estrategia que aquí se plantea es un complemento a la de aprendizaje basada en tareas (ABT) establecida para este curso (Castaño, 2023), para concretar el aprendizaje significativo con experiencias generadas desde la interacción consciente con los recursos, las actividades y los espacios sincrónicos y asincrónicos de discusión y consolidación de los conocimientos. En ese

sentido, con la implementación de la estrategia se espera impactar en el mejoramiento de los resultados de aprendizaje previstos en el syllabus del curso, tanto en el conocimiento teórico como práctico de los contenidos curriculares, evidenciándose en habilidades para la interpretación, análisis y aplicación de los conceptos y procedimientos en situaciones cotidianas y propias del campo de desempeño profesional, esto materializado en los indicadores académicos, específicamente en la reducción de los abandonos, ausencias y reprobaciones del curso.

Evaluación de los resultados

La evaluación de la estrategia de aprendizaje se realiza por medio del cuestionario CEVEAPEU desarrollado por Gargallo, Suarez y Pérez (2014), en el cual se consideran escalas y subescalas relacionadas con diferentes tipos de estrategias de aprendizaje, desde un enfoque integrador, que comprende las tres dimensiones fundamentales de la mente humana durante el proceso de aprendizaje: voluntad (querer), capacidad (poder) y autonomía (decidir) (Gargallo y otros, 2014). El cuestionario se estructura en dos escalas principales, una representa las estrategias afectivas, de apoyo y control (automanejo) y por otro lado las estrategias relacionadas con el procesamiento de la información, que representan 88 ítems con 5 opciones de respuesta en escala de Likert.

Otro de los criterios para la valoración del impacto y efectividad de la estrategia de aprendizaje adaptativo son los indicadores del rendimiento académico de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático en comparación con periodos académicos anteriores, esto como criterio para cuantificar la evaluación e identificar acciones de mejora o de fortalecimiento de la estrategia.

Condiciones para la implementación de la estrategia de aprendizaje adaptativo

Para corresponder a esta estrategia, la red de tutores del curso y específicamente para quien realiza el acompañamiento pedagógico de los estudiantes del CEAD Gachetá, se requiere de una acción en la que se reconocen las características de los estudiantes y se procura una integración de los diferentes elementos del proceso formativo y en los que se enfatiza la adaptación. En la figura 13 se presentan los elementos que deben considerarse en la actuación pedagógica virtual para que el acompañamiento tutorial se consolide en una orientación significativa y de calidad para el estudiante.

Figura 14.

Correspondencia entre acción pedagógica virtual y estrategia de aprendizaje adaptativo



Fuente: autoría propia

Discusión

En la intención de lograr el planteamiento de una estrategia de aprendizaje de tipo adaptativo para los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá, agrupados generacionalmente en Millennials y Centenials, es preciso considerar esos rasgos de personalidad y predisposiciones, para identificar los elementos adaptación en razón a los estilos de aprendizaje predominantes: activo, sensitivo, visual y secuencial. Los términos de la estrategia de aprendizaje estarán enfocados en la proposición de acciones instruccionales y académicas que sean coherentes con las características identificadas, procurando el logro del propósito de aprendizaje del curso.

Como se revisó en el marco teórico, los Millennials o generación Y, tienden a valorar el trabajo colaborativo y en equipo más que la competencia y se caracterizan por el uso intensivo de la tecnología, porque como lo afirman Diaz, et al., (2017) “han crecido con el internet, los teléfonos inteligentes, acelerados avances tecnológicos, las redes sociales y, con estas, la información al instante” (p. 198). De esta manera, la influencia de la tecnología y las dinámicas de la información en los diferentes medios y redes, justifican su tendencia a un estilo de aprendizaje activo y visual, en donde la percepción de la información está asociada a recursos gráficos que captan su atención, conduciendo a la experimentación activa, bien sea para discutirla, explicarla o hacer pruebas, por lo que no se sienten cómodos en estructuras rígidas que limitan su actuación (Felder & Silverman, 1988).

Su interés por la formación y el desarrollo académico, como lo argumenta Ferreiro (como se citó en Diaz, et al., 2017) los ha llevado a adelantar sus procesos formativos con sistemas de educación virtual, en dinámicas de realimentación constante, que orientan su crecimiento personal y profesional. Esa necesidad de orientación hace que su rol activo en el aprendizaje

requiera de una secuencialidad, que los conduzca a lograr objetivos o el desarrollo de actividades, por lo que su razonamiento tiene un carácter lineal que se acomoda mejor a materiales o contenidos estructurados en una progresión que inicia en lo elemental y se hace cada vez más compleja (Felder & Silverman, 1988).

Los hallazgos en cuanto a los estilos de aprendizaje en la referencia del modelo planteado por Felder y Silverman (1988) coinciden con los resultados de la investigación realizada por Escobar, et al. (2021) para la identificación de los estilos de aprendizaje del curso Catedra Unadista de la UNAD, en la que a partir de la estructura original del cuestionario ILS, se determinó la tendencia hacia los estilos de aprendizaje activo, visual, sensitivo y secuencial, en lo cual, las actividades que promuevan la práctica y el uso de recursos visuales son fundamentales para el proceso de adaptación y éxito en el ambiente de virtual de aprendizaje.

En consideración a lo anterior y los resultados presentados, una estrategia de aprendizaje adaptativo en la que se consideren los estilos de aprendizaje activo, visual, sensitivo e intuitivo y las características generacionales, es la creación de grupos de trabajo que combinen diferentes perfiles de estilos de aprendizaje, en los que se realicen actividades en las que se promueva la interacción en equipo y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. También, se pueden utilizar recursos visuales y actividades que estimulen el uso de los sentidos, como la experimentación o el trabajo manual, en conjunción con técnicas de enseñanza activa que permitan la participación de los estudiantes y la colaboración, como la resolución de problemas, las preguntas abiertas y la discusión en grupo (Silva A. , 2020).

Para hacer más efectiva esta estrategia, los docentes en el ambiente virtual deben presentar los contenidos en diferentes modalidades y medios de representación, y para estudiantes con habilidades diferentes, buscar cómo estos recursos sean accesibles para todos.

Además, como lo indican Silva, Vicari y Ponce (2016) es importante proporcionar retroalimentación significativa que permita a los estudiantes mejorar su aprendizaje, detallando las fortalezas y debilidades, así como las sugerencias de acciones de mejora respecto a su proceso individual y estilos de aprendizaje.

Lo anterior puede contribuir a que los estudiantes desarrollen sus habilidades, preferencias y mejoren su capacidad para adaptarse a diferentes escenarios de aprendizaje, sin dejar de lado los otros extremos del modelo de Felder y Silverman (1988), como el estilo reflexivo, verbal, intuitivo y global, ya que, aunque en menor grado de pertenencia, también forman parte de los procesos cognitivos y subjetivos al recibir y asimilar la información para llegar al conocimiento.

Conclusiones

Los estilos de aprendizaje predominantes en los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá son el activo, sensitivo, visual y secuencial con grados de pertenencia moderados dentro del conjunto difuso de la dimensión en la cual se realizaron las valoraciones tanto individuales como colectivas siguiendo el procedimiento Fuzzy Logic planteado por Silva (2020). Estos estilos prevalentes de aprendizaje corresponden a las generaciones Millenialls y Centennialls, identificadas a partir de las edades de los estudiantes y que se caracterizan por el uso intensivo de la tecnología y la predisposición de hábitos para el desarrollo del proceso académico en sistemas de educación virtual.

La metodología de análisis de la lógica difusa permite considerar nuevas formas de estudiar y evaluar procesos educativos que tradicionalmente se han caracterizado y condicionado por instrumentos dicotómicos, abriendo la posibilidad a estudios más precisos que coincidan con la necesidad y el contexto contemporáneo de la educación virtual, tendiente a la personalización y adaptación como formas de educar y aprender en los contextos cambiantes y las dinámicas de información y conocimiento.

Una estrategia adaptativa para la educación virtual que tome en cuenta los estilos de aprendizaje activo, sensitivo, visual y secuencial podría involucrar la creación de una variedad de recursos educativos en diferentes formatos para satisfacer las necesidades de las diferentes formas y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Además, se pueden incluir actividades que fomenten la interacción entre los estudiantes y el trabajo en equipo, como la resolución de problemas y la discusión en grupo. También puede ser valiosa el uso de herramientas tecnológicas que permitan una mayor interactividad y participación en tiempo real, como chats y videoconferencias.

Perspectivas futuras

En vista a los resultados de esta investigación, se propone aplicar el instrumento Fuzzy ILS en los cursos de primera matrícula de los diferentes programas de la universidad, siendo este cuestionario una oportunidad para complementar la acogida de los nuevos estudiantes, consolidando información significativa sobre las formas en las que los estudiantes aprenden, los factores que inciden en sus características, desempeño académico y predisposiciones para el aprender a aprender, con el fin de corresponder con ambientes virtuales y escenarios formativos adaptados a esos rasgos que definen la singularidad de cada estudiante Unadista.

Al igual que el instrumento para la identificación de estilos de aprendizaje con el modelo de Felder y Silverman, la estrategia de aprendizaje adaptativo planteada para el curso Pensamiento Lógico y Matemático como resultado del estudio presentado, puede ser implementada en otros cursos de primera matrícula para valorar su efectividad, la coherencia y consistencia de las actividades y técnicas de aprendizaje adaptativo propuestas y servir de base para la formulación de otras iniciativas tecno pedagógicas y didácticas que marquen la senda de la innovación en la forma en la que se desarrollan los cursos en el ambiente virtual de la UNAD, dando más valor a las características de quien aprende y a la apropiación significativa del conocimiento para el desarrollo de sus competencias y habilidades profesionales para el contexto glocal.

De igual forma, la experiencia y conocimiento logrado con esta investigación puede servir de base para el desarrollo de software educativo que permita personalizar el aprendizaje desde sistemas hipermedia adaptativos complementados con inteligencia artificial, contribuyendo a la innovación en el ambiente virtual de aprendizaje. En ese sentido, es importante que se asuma la identificación de los estilos de aprendizaje como un componente

fundamental en la caracterización inicial de los estudiantes y como parte de los procesos de diseño curricular e instruccional de los cursos, específicamente los de primera matrícula, para contribuir a la apropiación de la metodología virtual y el mejoramiento de los resultados académicos en los diferentes programas de la UNAD 5.0.

Referencias bibliográficas

- Abero, L., Berardi, L., Capocasale, A., García, S., & Rojas, R. (2015). *Investigación Educativa. Abriendo puertas al conocimiento. Aspectos metodológicos de la investigación cualitativa*. Montevideo, Uruguay: CLACSO.
<http://repositorio.cfe.edu.uy/handle/123456789/499>
- Agbonifo, O., & Adeleke, K. (2020). Development of Personalised Mobile Learning System using Fuzzy Logic Technique. *i-managers Journal on Mobile Applications and Technologies*, 6, 1-11. <https://doi.org/10.26634/jmt.6.2.17274>
- Agudo-Prado, S., & Rodríguez-Martín, A. (2020). La competencia digital ante la diversidad generacional. En J. Aguaded, A. Vizcaino, & Y. Sandoval, *Competencia mediática y digital* (págs. 195-202). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7699367>
- Alba, D., Parra, Y., & Torres, I. (2020). Focalización de estudiantes a través de las TIC para emprender acciones de adaptación a la vida académica y universitaria en ambientes virtuales de aprendizaje. *Memorias SIFORED - Encuentros Educación UAN*, 125-131. <https://revistas.uan.edu.co/index.php/sifored/article/view/198>
- Alvarado, A., Linares, B., & Sagastume, F. y. (2023). Matemática 101: fortaleciendo las competencias en matemática preuniversitaria por medio de aprendizaje adaptativo. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 15, 1-12.
<https://doi.org/10.22201/cuaieed.20074751e.2023.29.84979>
- Area, M., & Adell, J. (2009). e-Learning: enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos, *Tecnología Educativa* (págs. 321-424).

[https://www.researchgate.net/publication/216393113_E-](https://www.researchgate.net/publication/216393113_E-Learning_enseñar_y_aprender_en_espacios_virtuales)

[Learning_enseñar_y_aprender_en_espacios_virtuales](https://www.researchgate.net/publication/216393113_E-Learning_enseñar_y_aprender_en_espacios_virtuales)

Barrios, H. (2015). Subjetividades en el ágora digital: cuestiones para la educación y la bioética.

Revista Latinoamericana de Bioética, 2, 84-95.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-47022015000200007

Bonetti, O. (2021). Algunos retos a la educación superior universitaria: enseñar a nuevas

generaciones ¿millennials´y ´centennials? *Revista Methodo*, 5.

[https://doi.org/10.22529/me.2020.5\(1\)02](https://doi.org/10.22529/me.2020.5(1)02)

Brito, M., & Espinosa, R. (2015). Evaluación de la fiabilidad del cuestionario sobre estilos de

aprendizaje de Felder y Soloman en estudiantes de medicina. *Investigación en Educación*

Médica, 4, 28-35. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349736307006.pdf>

Caizapanta, J. (2023). Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios: una descripción

integral al iniciar la formación profesional. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias*

Sociales y Humanidades, 4, 3884 - 3899. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.534>

Castaño, C. (2023). *Syllabus del curso Pensamiento Lógico y Matemático*. Universidad Nacional

Abierta y a Distancia UNAD, Vicerectoría Académica y de Investigación.

Cuenca, L. (2020). Estrategia metodológica para la evaluación formativa de los estudiantes de

matemáticas de cuarto grado de primaria de una Institución Educativa Privada de Lima

[Tesis de Maestría, Universidad San Ignacio de Loyola].

[https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5e33c719-d173-4d34-8547-](https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5e33c719-d173-4d34-8547-38ff3974e3ae/content)

[38ff3974e3ae/content](https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5e33c719-d173-4d34-8547-38ff3974e3ae/content)

- Díaz, S., Lopez, L., & Roncallo, L. (2017). Entendiendo las generaciones: una revisión del concepto, clasificación y características de los Baby Boomers, X y Millennials. *Clío América*, 188-204. <https://doi.org/10.21676/23897848.2440>
- Escobar, S., Egea, T., & Leal, N. y. (2021). *Estilos de aprendizaje: tendencias y ruta para cualificar la práctica pedagógica*. Sello Editorial UNAD.
<https://doi.org/10.22490/9789586517614>
- Felder, R., & Silverman, L. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education Application. *Engr. Education*, 78, 674-681. <https://www.engr.ncsu.edu/wp-content/uploads/drive/1QP6kBIiQmpQbTXL-08HSI0PwJ5BYnZW/1988-LS-plus-note.pdf>
- Felder, R., & Soloman, B. (2000). Learning styles and strategies. *Engr. Education*, 1-4. <https://www.engr.ncsu.edu/wp-content/uploads/drive/1WPAfj3j5o5OuJMiHorJ-lv6fON1C8kCN/styles.pdf>
- Felder, R., & Soloman, B. (2007). *Index of Learning Styles*. Resources for Teaching and Learning STEM: <https://educationdesignsinc.com/index-of-learning-styles/>
- Frias-Navarro, D. (2022). Apuntes de estimación de la fiabilidad de consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida. *Universidad de Valencia*, 1-31.
<https://www.uv.es/friasnav/AlfaCronbach.pdf>
- Gallardo, M., Guerra, D., Carrera, G., & Cisneros, D. (2024). Autorregulación del aprendizaje en estudiantes universitarios y su incidencia en las dimensiones: abandono, motivación, satisfacción, compromiso. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 8, 137-145.
<https://doi.org/10.53877/rc.8.18.20240701.12>

- Gamboa, M., Vera-Monroy, S., & Mejía, A. y. (2020). Resolución de problemas: Millenials y centennials, generaciones del análisis fundamental. En E. (. Serna, *Revolución en la formación y la capacitación para el siglo XXI* (págs. 33-40).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8731870>
- García, J. (2020). Diagnóstico de estilos de aprendizaje a partir del modelo de Kolb: una estrategia para la personalización de recursos digitales [Tesis de Maestría Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3206>
- Garduño, E. (2020). Rutas de aprendizaje en la inducción, ingreso y seguimiento de un proceso de formación. *Revista Educación*, 44, 1-20.
<https://www.redalyc.org/journal/440/44062184012/44062184012.pdf>
- Gargallo, B., Almerich, G., Suarez-Rodriguez, & García-Feliz, E. (2012). Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios excelentes y medios. Su evolución a los largo del primer año de carrera. *Relieve*, 18, 1-22. <https://doi.org/10.7203/relieve.18.2.2000>.
- Gargallo, B., Suárez, J., & Pérez, C. (2014). El cuestionario CEVEAPEU. Un instrumento para la evaluación de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 15, 1-31.
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/RELIEVE/article/view/17098/14875>
- Gómez, B., & Calderón, G. (2018). Principios básicos para una ruta de formación en la cualificación de los docentes en el diseño y aplicación de recursos educativos digitales. *El Ágora USB*, 18, 236-244. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.21500/16578031.3454>

Hurtado, J. (2010). *Metodología de la investigación, guía holística para la comprensión de la ciencia*. Caracas, Venezuela.

https://www.academia.edu/50139864/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_Hurtado_Jacqueline

Jerónimo-Arango, L., Yaniz-Álvarez, C., & Carcamo-Vergara, C. (2020). Estrategias de aprendizaje de estudiantes colombianos de grado y posgrado. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación.*, 13, 1-20.

<https://doi.org/10.11144/Javeriana.m13.eaec>

Leal, J. (2021). *Educación, Virtualidad e Innovación*. Sello Editorial UNAD.

<https://aiesad.org/wp-content/uploads/2021/08/educacion-virtualidad-innovacion.pdf>

López, C., & Bedolla, L. (2020). El aprendizaje adaptativo para la regularización académica de estudiantes de nuevo ingreso: la experiencia en un curso remedial de matemática. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 74, 206-220.

<https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1627>

Manzanares, J. (2020). Generación Z y gamificación: el dibujo pedagógico de una nueva sociedad educativa. *Tejuelo*, 32, 263-298. <https://doi.org/10.17398/1988-8430.32.263>

Marcos, B., Alarcón, V., Serrano, N., Cuetos, M., & Manzanal, A. (2021). Aplicación de los estilos de aprendizaje según el modelo de Felder y Silverman para el desarrollo de competencias clave en la práctica docente. *Tendencias Pedagógicas*, 37, 104-120.

<https://doi.org/10.15366/tp2021.37.009>

- Martínez, L. (2023). El intervalo Fuzzy y su MV-Topología [Tesis de pregrado, Universidad del Valle]. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/server/api/core/bitstreams/003dcb9e-bec4-456e-bfa5-2c7403698994/content>
- Medina, G., & Giler, P. (2023). Estrategias de motivación de logros y aprendizaje de Matemática en estudiantes de Educación Media. *Prometeo Conocimiento Científico*, 3, 1-12. <https://prometeojournal.com.ar/index.php/prometeo/article/view/17/14>
- Morales, J., & Tavera, I. (2017). Millennials, centennials, tecnología y educación superior: el modelo LEKTURE. *Virtual Educa*. https://www.researchgate.net/publication/318447618_Millennials_centennials_tecnologia_y_educacion_superior_El_modelo_LEKTURE
- Ochoa, C. (2023). Caracterización del aprendizaje adaptativo en una plataforma virtual para promover la autonomía en actividades tutoriales en inglés. *Actualidades pedagógicas*, 82, 1-40. <https://doi.org/10.19052/ap.vol1.iss82.4>
- Oxman, S., & Wong, W. (2014). White paper: Adaptative learning systems. *DeVry Education Group and Integrated Education Solutions*. <https://scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=2747150>
- Parra, B. (2023). Metodología de Aprendizaje Adaptativo en el área de las matemáticas. *Revista Docencia Universitaria*, 24, 31-57. <https://doi.org/10.18273/revdu.v24n2-2023003>
- Ramírez, B., & Anzaldúa, R. (2014). Subjetividad y socialización en la era digital. *Argumentos*, 27, 171-189. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952014000300009&lng=es&tlng=es

- Ramírez, L., & Ramírez, M. (2018). El papel de las estrategias innovadoras en educación superior: retos en la sociedad del conocimiento. *Revista de Pedagogía*, 147-170.
<https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/630729/Rami%CC%81rez%26RamirezUpedagogia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, J., & Reguant, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alpha de Cronbach. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 13, 1-13.
<https://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/view/reire2020.13.230048>
- Silva, A. (2018). Conceptualización de los Modelos de Estilos de Aprendizaje. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 11, 35-109.
<https://revistaestilosdeaprendizaje.com/article/view/1088/1809>
- Silva, A. (2020). Towards a Fuzzy Questionnaire of Felder and Soloman for determining learning styles without in the answers. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 13, 146-166.
<https://doi.org/10.55777/rea.v13i25.1853>
- Silva, A., Vicari, R., & Ponce, J. (2016). Fuzzy learning styles questionnaire based in Felder and Silverman model. *XI Latin American Conference on Learning Objects and Technology*, (págs. 1-7). <https://doi.org/10.1109/LACLO.2016.7751791>
- Silva, S., Veloso, M., Bento, V., & Hernández, L. (2019). La teoría de las generaciones entre los profesores universitarios: la percepción de calidades de Google apps for education. *Revista Científica Hermes*, 23, 98-121.
<https://www.redalyc.org/journal/4776/477658117005/477658117005.pdf>

- Tecnológico de Monterrey. (2014). Aprendizaje y Evaluación adaptativos. *Reporte EduTrends*.
<http://www.sitios.itesm.mx/webtools/Zs2Ps/roie/julio14.pdf>
- Toledo, E. (2024). Detección Automática de Estilos de Aprendizaje usando Internet de las Cosas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8, 5294-5312.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9869
- Velarde, J., Caballero, K., & Landeo, A. (2022). Diversidad generacional: desafíos para la educación universitaria en el siglo XXI. *Revista de filosofía*, 39, 664-673.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.7063329>
- VIACI. (2023). *La Evolución del modelo Pedagógico Unadista*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Apéndices

Apéndice 1

Consentimiento informado

En el marco de la investigación como componente fundamental de la Maestría en Educación de la Escuela de Ciencias de la Educación de la UNAD, se le invita a participar en el proyecto titulado “Formulación de una estrategia de aprendizaje adaptativo a partir de los estilos de aprendizaje, subjetividad y características generacionales de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá”

Su participación es **TOTALMENTE VOLUNTARIA**. Tenga en cuenta que se le pedirá el favor de suministrar información personal, la cual será consignada en nuestras bases de datos. De igual forma usted puede retirarse del estudio cuando lo desee aún si ha aceptado inicialmente.

El objetivo de esta investigación es plantear una estrategia de aprendizaje adaptativo considerando los estilos de aprendizaje, características generacional y subjetividad de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá, importante para ampliar la visión de las implicaciones educativas en la sociedad del conocimiento y del mejoramiento continuo de la metodología didáctica para la educación superior en ambientes virtuales, según la conciencia de quienes aprenden en los escenarios virtuales.

Usted fue elegido para participar en este estudio porque hace parte de la población de estudiantes activos de primera matrícula del CEAD Gachetá y cursan en la vigencia del periodo 1604 del 2023 el curso Pensamiento Lógico y Matemático, que son los parámetros definidos para seleccionar la muestra del estudio, en el cual, usted como participante realizará un cuestionario de identificación de estilos de aprendizaje, participará en un grupo focal y una entrevista, instrumentos por medio de los cuales se buscará recolectar la información de interés para la investigación, la cual será en una única ocasión. En caso de que sea necesario repetir el procedimiento, usted será notificado.

La información recolectada será usada exclusivamente con fines académicos y tratada en concordancia los criterios éticos de investigación, estando bajo custodia de los investigadores, quienes garantizan la reserva y confidencialidad; por lo anterior dicha información será almacenada en la nube institucional durante el tiempo del estudio y posterior a éste por 7 años.

Se advierte que, según la Resolución 8430 de 1.993, (Art.11), la investigación está catalogada sin riesgo, el estudio no causa afectación a su integridad porque se emplean métodos y técnicas en los que no se realizan intervenciones intencionadas para cambiar variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales.

Este proyecto de investigación tendrá una duración de 6 meses. Al cabo de dicho tiempo usted será notificado para conocer los resultados obtenidos (*si aplica*). La participación en el estudio le genera el beneficio directo de formar parte de las redes de la construcción de conocimiento, aportando con su información a mejorar la comprensión de las situaciones y dinámicas de la educación virtual, para mejorar los procesos académicos y formativos de calidad en la UNAD.

Apéndice 2

Instrumento de recolección de información

Identificación de Estilos de Aprendizaje

El presente cuestionario tiene la intención de identificar los estilos de aprendizaje de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático.

En ese sentido, responder a las preguntas con sinceridad posible, para que el resultado nos permita identificar objetivamente los estilos predominantes en los ambientes virtuales de aprendizaje - AVA de la UNAD.

La información recolectada en este instrumento se tratará según la Ley 1581 de 2012, que expidió el Régimen General de Protección de Datos Personales y su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, bajo confidencialidad del investigador, según los criterios de ética de la investigación educativa.

Hay 49 preguntas en el formulario.

Consentimiento informado

En el marco de la investigación como componente fundamental de la Maestría en Educación de la Escuela de Ciencias de la Educación de la UNAD, se le invita a participar en el proyecto titulado "*Formulación de una estrategia de aprendizaje adaptativo a partir de los estilos de aprendizaje, subjetividad y características generacionales de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá*".

Su participación es **TOTALMENTE VOLUNTARIA**. Tenga en cuenta que se le pedirá el favor de suministrar información personal, la cual será consignada en nuestras bases de datos. De igual forma usted puede retirarse del estudio cuando lo desee aún si ha aceptado inicialmente.

El objetivo de esta investigación es plantear una estrategia de aprendizaje adaptativo teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje, características generacionales y subjetividad de los estudiantes del curso Pensamiento Lógico y Matemático del CEAD Gachetá, lo cual es importante para ampliar la visión de las implicaciones educativas en la sociedad del conocimiento y del mejoramiento continuo de la metodología didáctica para la educación superior en ambientes

virtuales a partir de la conciencia sobre las características de quienes aprenden en los escenarios virtuales.

Usted fue elegido para participar en este estudio porque hace parte de la población de estudiantes activos del CEAD Gachetá en la vigencia del periodo 1604 del 2023 y que cursan Pensamiento Lógico y Matemático, que son los parámetros definidos para seleccionar la muestra del estudio, en el cual, usted como participante realizará un cuestionario de identificación de estilos de aprendizaje, participará en un grupo focal y una entrevista, instrumentos por medio de los cuales se buscará recolectar la información de interés para la investigación, la cual será en una única ocasión. En caso de que sea necesario repetir el procedimiento, usted será notificado.

La información recolectada será usada exclusivamente con fines académicos y tratada en concordancia los criterios éticos de investigación y de acuerdo con la Ley 1581 de 2012 por la cual se expidió el Régimen General de Protección de Datos Personales y su Decreto Reglamentario 1377 de 2013, estando bajo custodia de los investigadores, quienes garantizan la reserva y confidencialidad; por lo anterior dicha información será almacenada en la nube institucional durante el tiempo del estudio y posterior a éste por 7 años.

Se advierte que, de acuerdo con la *Resolución 8430 de 1.993, (Art.11)*, la investigación se encuentra catalogada sin riesgo, es decir que el estudio no causa afectación a su integridad porque se emplean métodos y técnicas en los que no se realiza ninguna intervención intencionada a cambiar las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales. De igual forma, se le informa que por la participación en la investigación no recibirá ningún tipo de remuneración o contraprestación económica.

Si desea expresar su voluntad de participar en la investigación, por favor diligenciar los siguientes datos para aceptar el consentimiento informado, teniendo en cuenta que:

- He leído y comprendido los términos de este consentimiento informado.
- Conozco los posibles riesgos que implica mi participación.
- Conozco el manejo que se le dará a la información suministrada por mí.
- Se me ha informado que no recibiré ningún tipo de remuneración o contraprestación económica por la participación en este proyecto.

- Me han explicado que mi participación en este proyecto es voluntaria y que puedo retirarme de él cuando así lo desee.

Nombres y apellidos

Programa de formación que adelanta en la UNAD

Número de documento de identidad (sin puntos ni comas) *

Edad

Me identifico como

- Hombre
- Mujer
- Prefiero no decir

Acepta participar en la investigación: *

- Sí, acepto
- No acepto

Estilos de aprendizaje

Las siguientes preguntas buscan identificar su estilo de aprendizaje. Seleccionar la opción que más represente su caso personal de acuerdo con la pregunta.

1. Entiendo algo mejor... *

- a. Siempre practicando
- b. Casi siempre practicando y rara vez reflexionando sobre ello
- c. A veces practicando y a veces reflexionando
- d. Casi siempre reflexionando sobre ello y rara vez practicando
- e. Siempre reflexionando

2. Me considero: *

- a. Siempre realista

b. Casi siempre realista y rara vez innovador

c. A veces realista y a veces innovador

d. Casi siempre innovador y rara vez realista

e. Siempre innovador

3. Cuando pienso en lo que hice ayer, es más probable que lo haga en base a: *

a. Siempre sobre una imagen

b. Casi siempre sobre una imagen, y rara vez sobre palabras.

c. A veces sobre una imagen y a veces sobre palabras.

d. Casi siempre sobre palabras, y rara vez sobre una imagen.

e. Siempre sobre palabras

4. Tengo tendencia a: *

a. Comprender siempre los detalles de un tema, pero no ver su estructura completa

b. Casi siempre comprender los detalles de un tema, pero no ver su estructura completa, y rara vez comprender la estructura completa, pero no ver los detalles

c. A veces comprender los detalles de un tema, pero no ver su estructura completa, y otras veces entendiendo la estructura completa, pero sin ver los detalles

d. Casi siempre a comprender la estructura completa, pero no ver los detalles, y rara vez comprender los detalles de un tema, pero no ver su estructura completa

e. Comprender siempre la estructura completa, pero no ver los detalles

5. Cuando estoy aprendiendo algo nuevo, me ayuda... *

a. Hablar siempre de ello

b. Casi siempre hablar de ello y rara vez pensar en ello

c. A veces hablar de ello y a veces pensar en ello

d. Casi siempre pensar en ello y rara vez hablar de ello

e. Pensar siempre en ello

6. Si fuera profesor, preferiría dar un curso... *

a. Cuando se trate de hechos y situaciones de la vida real

b. Casi siempre cuando se trate de hechos y situaciones reales de la vida, y rara vez se trate con ideas y teorías

c. Unas veces que se trate de hechos y situaciones reales de la vida, y otras veces que se trate de ideas y teorías

d. Casi siempre que se trate de ideas y teorías, y rara vez que trate de hechos y situaciones de la vida real

e. Siempre que se trate de ideas y teorías

7. Prefiero obtener nueva información de: *

a. Siempre de imágenes, diagramas, gráficos o mapas

b. Casi siempre de imágenes, diagramas, gráficos o mapas, y rara vez de instrucciones escritas o información verbal

c. A veces de imágenes, diagramas, gráficos o mapas, y a veces de instrucciones escritas o información verbal

d. Casi siempre instrucciones escritas o información verbal, y rara vez imágenes, diagramas, gráficos o mapas

e. Instrucciones siempre escritas o información verbal

8. Una vez que entiendo... *

a. Todas las partes, siempre entiendo el total

b. Todas las partes, casi siempre entiendo el total, y cuando entiendo el total de algo, rara vez entiendo cómo encajan sus partes

c. Todas las partes, a veces entiendo el total, y cuando entiendo el total de alguna cosa, a veces entiendo cómo encajan sus partes

d. El total de algo, casi siempre entiendo cómo encajan sus partes, y cuando entiendo todas las partes, rara vez entiendo el total

e. El total de algo, siempre entiendo cómo encajan sus partes

9. En un grupo de estudio que trabaja con un material difícil es más probable que: *

a. Participe siempre y aporte ideas

b. Casi siempre participe y aporte ideas, y rara vez no participe y limitarme a escuchar

c. A veces participar y aportar ideas, y a veces no participar y simplemente escuchar

d. Casi siempre no participar y sólo escuchar, y rara vez participar y aportar ideas

e. Nunca participar y solo escuchar

10. Es más fácil para mí... *

a. Siempre aprender hechos

b. Casi siempre aprender hechos y rara vez aprender conceptos

c. A veces aprender hechos y a veces aprender conceptos

d. Casi siempre aprender conceptos y rara vez aprender hechos

e. Siempre aprender conceptos

11. En un libro con muchas imágenes y gráficos es más probable que: *

a. Siempre revise las imágenes y gráficos cuidadosamente

b. Casi siempre reviso cuidadosamente las imágenes y los gráficos y rara vez me concentro en el texto escrito

c. A veces reviso detenidamente las imágenes y los gráficos y otras veces me centro en el texto escrito

d. Casi siempre me concentro en el texto escrito y rara vez reviso las imágenes y gráficos con cuidado

e. Siempre me concentro en el texto escrito.

12. Cuando resuelvo problemas de matemáticas... *

a. Siempre trabajo en soluciones paso a paso

b. Casi siempre trabajo en soluciones paso a paso y rara vez sé cuáles son las soluciones, pero luego me cuesta imaginar los pasos para llegar a ellas

c. A veces trabajo en las soluciones paso a paso y otras veces sé cuáles son las soluciones, pero luego me cuesta imaginar los pasos para llegar a ellas

d. Casi siempre sé cuáles son las soluciones, pero luego me cuesta imaginar los pasos para alcanzarlos y rara vez trabajo en las soluciones paso a paso

e. Siempre sé cuáles son las soluciones, pero luego me cuesta imaginar los pasos a seguir para alcanzarlas

13. En las clases a las que he asistido: *

a. Normalmente he llegado a saber cómo son los estudiantes

b. Muchas veces he llegado a saber cómo de los estudiantes

c. A veces he llegado a saber cómo son los estudiantes

d. Rara vez he llegado a saber cómo son los estudiantes

e. Pocas veces he llegado a saber cómo son los estudiantes

14. Cuando leo temas de no ficción, prefiero: *

a. Siempre algo que me enseñe hechos nuevos o me diga cómo hacer algo

b. Casi siempre algo que me enseña nuevos hechos o me dice cómo hacer algo y rara vez algo que me da nuevas ideas en las que pensar

c. A veces, algo que me enseña nuevos datos o me dice cómo hacer algo y, a veces, algo que me da nuevas ideas en las que pensar

d. Casi siempre algo que me da nuevas ideas en las que pensar y rara vez algo que me enseña hechos nuevos o me dice cómo hacer algo

e. Siempre algo que me de nuevas ideas en las que pensar

15. Me gustan lo(a)s profesore(a)s que: *

a. Utilizan siempre muchos esquemas

b. Casi siempre usan muchos esquemas y rara vez se toman mucho tiempo para explicarlos

c. A veces utilizan muchos esquemas y a veces tardan mucho en explicarlos

d. Casi siempre tardan mucho en explicar y rara vez utilizan muchos esquemas

e. Siempre se toman mucho tiempo en explicar

16. Cuando estoy analizando un cuento o una novela: *

a. Siempre pienso en los hechos y trato de acomodarlos para configurar los problemas

b. Casi siempre pienso en los hechos y trato de acomodarlos para configurar los problemas, y rara vez me doy cuenta de cuáles son los problemas cuando termino de leer y luego tengo que regresar y encontrar los hechos que los muestran

c. A veces pienso en los hechos y trato de acomodarlos para configurar los problemas, y otras veces me doy cuenta de cuáles son los problemas cuando termino de leer y luego tengo que volver atrás y encontrar los hechos que los muestran

d. Casi siempre me doy cuenta de cuáles son los problemas cuando termino de leer y luego tengo que volver atrás y encontrar los hechos que los demuestran, y rara vez pienso en los hechos y trato de acomodarlos para configurar los problemas

e. Me doy cuenta de cuáles son los problemas cuando termino de leer y luego tengo que volver atrás y encontrar los hechos que los muestran

17. Cuando empiezo a resolver un problema de una tarea, es más probable que: *

a. Siempre comience a trabajar en su solución de inmediato

- b. Casi siempre comience a trabajar en su solución de inmediato y rara vez intente primero comprender completamente el problema
- c. Casi siempre comience a trabajar en su solución de inmediato y rara vez intente primero comprender completamente el problema
- d. Casi siempre intento primero comprender completamente el problema y rara vez comienzo a trabajar en la solución de inmediato
- e. Siempre inicie tratando de comprender completamente el problema

18. Entre la idea de certeza o teoría, prefiero... *

- a. Siempre certeza
- b. Casi siempre la certeza, y rara vez la teoría
- c. A veces la certeza y a veces la teoría
- d. Casi siempre la teoría, y rara vez la certeza
- e. Siempre la teoría

19. Recuerdo mejor... *

- a. Siempre lo que veo
- b. Casi siempre lo que veo y rara vez lo que escucho
- c. A veces lo que veo y a veces lo que escucho
- d. Casi siempre lo que escucho y rara vez lo que veo
- e) Siempre lo que escucho

20. Es más importante para mí que un profesor: *

- a. Exponga siempre el material en pasos secuenciales claros
- b. Casi siempre exponga el material en pasos secuenciales claros y rara vez me dé una visión general y relacione el material con otros temas

c. A veces exponga el material en pasos secuenciales claros y a veces me dé una visión general y relacione el material con otros temas

d. Casi siempre me dé una visión general y relacione el material con otros temas, y rara vez exponga el material en pasos secuenciales claros

e. Siempre me dé una visión general y relacione el material con otros temas

21. Prefiero estudiar... *

a. Siempre en un grupo de estudio

b. Casi siempre en un grupo de estudio, y rara vez solo

c. A veces en un grupo de estudio, y a veces sólo

d. Casi siempre solo y rara vez en un grupo de estudio

e. Siempre solo

22. Me considero: *

a. Siempre cuidadoso en los detalles de mi trabajo

b. Casi siempre cuidadoso en los detalles de mi trabajo y rara vez creativo en la forma en que lo hago

c. A veces cuidadoso en los detalles de mi trabajo y a veces creativo en la forma en que hago mi trabajo

d. Casi siempre creativo en la forma en que hago mi trabajo y rara vez cuidadoso en los detalles de mi trabajo

e. Creativo en la forma en que hago mi trabajo

23. Cuando alguien me da indicaciones para llegar a lugares nuevos, prefiero: *

a. Siempre un mapa

b. Casi siempre un mapa y rara vez instrucciones escritas

c. A veces un mapa y a veces instrucciones escritas

d. Casi veces instrucciones escritas y rara vez un mapa

e. Siempre instrucciones escritas

24. Aprendo... *

a. Siempre a un ritmo constante; si estudio mucho consigo lo que quiero

b. Casi siempre a un ritmo constante; si estudio mucho consigo lo que quiero, y rara vez al inicio y con pausa; me confundo y de repente entiendo

c. A veces a un ritmo constante; si estudio mucho consigo lo que quiero, y otras veces al inicio y con pausas; me confundo y de repente entiendo

d. Casi siempre al inicio y con pausas; me confundo y de repente lo entiendo, y rara vez a un ritmo constante; si estudio mucho consigo lo que quiero

e. Siempre al inicio y con pausas; me confundo y de repente entiendo

25. Prefiero primero... *

a. Siempre hacer algo y ver qué pasa

b. Casi siempre hacer algo y veo qué pasa, y rara vez pienso en cómo voy a hacer algo

c. A veces hago algo y veo qué pasa, y a veces pienso cómo voy a hacer algo

d. Casi siempre pienso en cómo voy a hacer algo, y rara vez hago algo y veo qué pasa

e. Siempre pensar en cómo voy a hacer algo

26. Cuando leo por diversión, me gustan los escritores que: *

a. Siempre dicen claramente lo que quieren dar a entender

b. Casi siempre dicen claramente lo que quieren dar a entender y rara vez dicen las cosas de manera creativa e interesante

c. A veces dicen claramente lo que quieren dar a entender y otras veces dicen cosas de forma creativa e interesante

d. Casi siempre dicen las cosas de manera creativa e interesante, y rara vez dicen claramente lo que quieren dar a entender

e. Siempre dicen las cosas de forma creativa e interesante

27. Cuando veo un esquema o gráfico en clase, es más probable que recuerde: *

a. Siempre la imagen

b. Casi siempre la imagen y rara vez lo que dijo el profesor al respecto

c. A veces la imagen y a veces lo que dijo el profesor sobre ella

d. Casi siempre lo que dijo el profesor de ella, y rara vez la imagen

e. Siempre lo que el profesor decía de ella

28. Cuando me enfrento a un cuerpo de información... *

a. Siempre me concentro en los detalles y pierdo de vista el total

b. Casi siempre me concentro en los detalles y pierdo de vista el total, y rara vez trato de entender el todo antes de ir a los detalles

c. A veces me centro en los detalles y pierdo de vista el total, y otras veces trato de entender el todo antes de ir a los detalles

d. Casi siempre trato de entender el todo antes de ir a los detalles, y rara vez me concentro en los detalles y pierdo de vista el total del mismo.

e. Siempre trato de entender el todo antes de ir a los detalles

29. Recuerdo más fácilmente... *

a. Siempre algo que he hecho

b. Casi siempre algo que he hecho y rara vez algo en lo que he pensado mucho

c. A veces algo que he hecho y otras veces algo en lo que he pensado mucho

d. Casi siempre en algo en lo que he pensado mucho y rara vez en algo que he hecho

e. Siempre algo en lo que he pensado mucho

30. Cuando tengo que hacer un trabajo, prefiero: *

- a. Dominar siempre una forma de hacerlo
- b. Casi siempre dominar una forma de hacerlo y rara vez probar nuevas formas de hacerlo
- c. A veces dominar una forma de hacerlo y, a veces, probar nuevas formas de hacerlo
- d. Casi siempre intentar nuevas formas de hacerlo y rara vez dominar una forma de hacerlo
- e. Probar siempre nuevas formas de hacerlo

31. Cuando alguien me enseña datos, prefiero: *

- a. Siempre gráficos
- b. Casi siempre gráficos y rara vez resúmenes con texto
- c. A veces gráficos y a veces resúmenes con texto
- d. Casi siempre resúmenes con texto y rara vez gráficos
- e. Siempre resúmenes con texto

32. Cuando escribo un artículo, es más probable que lo haga: *

- a. Siempre desde el principio y avanzando
- b. Casi siempre desde el principio y avanzando, y rara vez en diferentes partes para luego ordenarlas
- c. A veces desde el principio y avanzando y a veces en diferentes partes para luego ordenarlas
- d. Casi siempre en diferentes partes para luego ordenarlas, y rara vez desde el principio y avanzando
- e. Siempre en diferentes partes para luego ordenarlas

33. Cuando tengo que trabajar en un proyecto grupal, primero quiero hacer: *

- a. Siempre una “lluvia de ideas” donde todos aporten ideas

- b. Casi siempre una "lluvia de ideas" donde todos aporten ideas, y rara vez la "lluvia de ideas" personalmente para luego unirme al grupo para comparar ideas
- c. A veces una "lluvia de ideas" donde todos aporten ideas, y a veces una "lluvia de ideas" personalmente para luego unirme al grupo para comparar ideas
- d. Casi siempre se realiza una "lluvia de ideas" personalmente para luego unirme al grupo para comparar ideas, y rara vez se realizar una "lluvia de ideas" donde todos aporten ideas
- e. Siempre hacer una "lluvia de ideas" personalmente para luego unirme al grupo para comparar las ideas

34. Yo considero que... *

- a. Siempre es mejor elogiar a alguien llamándolo sensible
- b. Casi siempre es mejor elogiar a alguien llamándolo sensible, y rara vez es mejor llamarlo imaginativo
- c. A veces es mejor elogiar a alguien llamándolo sensible, y otras veces llamándolo imaginativo
- d. Casi siempre es mejor elogiar a alguien llamándolo imaginativo, y rara vez llamarlo sensible
- e. Siempre es mejor elogiar a alguien llamándolo imaginativo

35. Cuando conozco gente en una fiesta, es más probable que recuerde: *

- a. Siempre su apariencia
- b. Casi siempre su apariencia, y rara vez lo que dicen de sí mismos
- c. A veces, cómo se ve su apariencia y, a veces, qué dicen sobre sí mismos
- d. Casi siempre lo que dicen de sí mismos, y rara vez cómo es su apariencia
- e. Siempre lo que dicen de sí mismos

36. Cuando estoy aprendiendo una materia, prefiero... *

- a. Mantenerme siempre enfocado en ese tema, aprendiendo todo lo que pueda de él

- b. Casi siempre me mantengo concentrado en ese tema, aprendo todo lo que puedo de él y rara vez hago conexiones entre ese tema y temas relacionados
- c. A veces me mantengo enfocado en ese tema, aprendiendo todo lo que puedo de él, y otras veces hago conexiones entre ese tema y temas relacionados
- d. Casi siempre hago conexiones entre ese tema y temas relacionados, y rara vez me concentro en ese tema, aprendiendo todo lo que puedo de él
- e. Siempre hacer conexiones entre ese tema y temas relacionados

37. Me considero... *

- a. Siempre abierto
- b. Casi siempre abierto y rara vez reservado
- c. A veces abierto y a veces reservado
- d. Casi siempre reservado y rara vez abierto
- e. Siempre reservado

38. Prefiero cursos que den más importancia a: *

- a. Siempre material concreto (hechos, datos)
- b. Casi siempre material concreto (hechos, datos) y rara vez material abstracto (conceptos, teorías)
- c. A veces material concreto (hechos, datos) y a veces material abstracto (conceptos, teorías)
- d. Casi siempre material abstracto (conceptos, teorías) y rara vez material concreto (hechos, datos)
- e. Siempre material abstracto (conceptos, teorías)

39. Para divertirme prefiero... *

- a. Siempre ver televisión
- b. Casi siempre veo televisión y rara vez leo un libro
- c. A veces ver televisión y otras veces leer un libro

d. Casi siempre leer un libro y rara vez ver televisión

e. Siempre leer un libro

40. Algunos profesores comienzan sus clases describiendo lo que enseñarán. En esas introducciones: *

a. Siempre hay algo útil para mí

b. Casi siempre hay algo útil, y rara vez es muy útil para mí

c. A veces hay algo útil y a veces es muy útil para mí

d. Casi siempre me es muy útil y rara vez algo útil

e. Siempre hay algo muy útil para mí

41. La idea de hacer una tarea grupal con una sola calificación para todos: *

a. Siempre me parece bien

b. Casi siempre me parece bien, y rara vez no

c. A veces me parece bien y a veces no

d. Casi nunca me parece bien, y rara vez si

e. Nunca me parece bien

42. Cuando hago cálculos grandes: *

a. Siempre tiendo a repetir todos mis pasos y comprobar cuidadosamente

b. Casi siempre tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo, y rara vez me canso de hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo

c. A veces tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo, y otras veces me canso de hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo

d. Casi siempre tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo, y rara vez tiendo a repetir todos mis pasos y revisar cuidadosamente mi trabajo

e. Siempre me canso de hacer su revisión y tengo que esforzarme para hacerlo

43. Tiendo a recordar lugares donde he estado... *

- a. Siempre con facilidad y bastante precisión
- b. Casi siempre con facilidad y bastante precisión, y rara vez con dificultad y sin muchos detalles
- c. A veces con facilidad y bastante precisión, y a veces con dificultad y sin muchos detalles
- d. Casi siempre con facilidad y bastante precisión, y rara vez con dificultad y sin muchos detalles
- e. Siempre con dificultad y sin mucho detalle

44. Cuando resuelvo problemas en grupo, es más probable que: *

- a. Siempre piense en los pasos para resolver los problemas
- b. Casi siempre piense en los pasos para resolver problemas, y rara vez pienso en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en una amplia gama de campos
- c. A veces piense en los pasos para resolver los problemas, y a veces piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en una amplia gama de campos
- d. Casi siempre pienso en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en una amplia gama de campos, y rara vez pienso en los pasos para resolver los problemas
- e. Siempre piense en las posibles consecuencias o aplicaciones de la solución en una amplia gama de campos

Gracias por su tiempo y disposición para responder las preguntas.

Apéndice 3

Resultados instrumento de recolección de información

Los resultados de la aplicación del instrumento de recolección de información se obtuvieron en un archivo Excel generado por la herramienta Lime Survey, en que se condensan las respuestas a las 44 preguntas del Fuzzy ILS, así como la información del estudiante, su edad, programa de formación y la aceptación a participar en la investigación.

Dichos resultados se pueden visualizar en el siguiente enlace [Resultados Instrumento de recolección de datos.xlsx](#)