



TESIS DOCTORAL

DESARROLLO DE UN MODELO PREDICTIVO PARA LA **DESERCIÓN TEMPRANA** EN ESTUDIANTES DE PRIMERA MATRÍCULA EN LA **UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA** DE COLOMBIA (UNAD).

DIRECTORA
DRA. MARÍA JOSÉ BEZANILLA

CO DIRECTOR
DR. HÉCTOR GALINDO

AUTOR
MIGUEL ANDRÉS HEREDIA RAMOS

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y DEPORTE
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

 **Deusto**
Universidad de Deusto



Universidad de Deusto

Facultad de Educación y Deporte

Doctorado en Educación

Tesis para obtener el título de Doctor en Educación

Desarrollo de un Modelo Predictivo para la Deserción Temprana en Estudiantes de Primera Matrícula en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia (UNAD)

Bilbao, España

Septiembre de 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Miguel Andres Heredia Ramos".

Miguel Andres Heredia Ramos

Miguel Andres Heredia Ramos

*Dra. María José Bezanilla
Albisua*

*Dr. Héctor Galindo
Domínguez*

Doctorando

Director

Codirector

Dedico este ejercicio de construcción y aprendizaje a mis hijos, Gabriela y Santiago.

Gracias por el tiempo que me regalaron en pro de alcanzar este sueño.

A mis padres, soporte y razón de mi vida.

A mis hermanos por estar siempre y apoyar mi camino.

A todos los que sueñan desde cada rincón de Colombia por una educación pertinente y para todos.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. María José Bezanilla y al Dr. Héctor Galindo por su guía, apoyo y enseñanzas.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia por permitirme desarrollar mi investigación en sus aulas.

La culminación de este proyecto de investigación reviste una valía que significa más por lo que desde este se abre y da lugar para el fortalecimiento de la permanencia en educación superior en Colombia y, por supuesto, ha sido edificado por la suma de muchas voluntades. Mi gratitud infinita a todos los que participaron de manera directa e indirecta.

CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	12
1.1 Problema	14
1.2 Justificación.....	17
1.3 Objetivos	19
1.3.1 General.....	19
1.3.2 Específicos	20
SECCIÓN I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	
CAPÍTULO 2. ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	25
CAPÍTULO 3. EDUCACIÓN ONLINE	33
3.1 Educación online, educación virtual o E-Learning.....	39
3.2 Educación online	41
3.2.1 Características de la educación online.....	43
3.2.2 La educación online en Colombia	44
3.2.3 Proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación online.....	47
3.3 Plataformas de aprendizaje online.....	48
3.4 Modelos pedagógicos online	59
3.5 Ambientes híbridos de aprendizaje.....	64
3.5.1 Blended o híbrido.....	67
3.5.2 El movimiento en el proceso enseñanza-aprendizaje entre lo presencial y online ..	71
3.5.3 Blended learning: ¿el futuro de la educación superior?.....	74
CAPÍTULO 4. MODELOS ASOCIADOS A LA DESERCIÓN EN COLOMBIA.....	76
4.1 Características de la deserción temprana en la UNAD.....	80
4.1.1 Prueba diagnóstica de ingreso.....	80
4.1.2 Encuesta de caracterización.....	80
4.1.3 Datos básicos complementarios	82
4.1.4 Estrategias para el aprendizaje a distancia y en ambientes virtuales	85
4.1.5 Definición y alcance de la deserción temprana	89
4.1.6 Clasificación de los factores asociados a la deserción	92
4.1.7 Modelos explicativos de la deserción temprana	94

SECCIÓN II: MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO 5: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN96

5.1 Diseño-----	96
5.2 Población y muestra -----	97
5.3 Instrumentos-----	98
5.3.1 Prueba diagnóstica.....	98
5.3.2 Encuesta de Caracterización	100
5.4 Procedimiento -----	101
5.4.1 Diseño de los instrumentos	102
5.4.2 Recolección de datos	102
5.4.3 Análisis exploratorio de la población	103
5.4.4 Definición de la muestra	104
5.4.5 Análisis de datos.....	105
5.4.6 Imputación de valores nulos	106
5.4.7 Construcción del Modelo Predictivo: Random Forest	107
5.5. Descripción del Proceso de Construcción y Validación del Modelo de Deserción Estudiantil	108
5.5.1 Selección y entrenamiento del modelo	109
5.5.2 Evaluación del modelo	109

SECCIÓN III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO 6. RESULTADOS 111

6.1 Factores asociados a la deserción temprana en educación virtual-----	111
6.2 Análisis exploratorio de la población -----	111
6.2.1 Análisis exploratorio factor Académico 2020	111
6.2.2. Análisis de desempeño académico de cursos clave	116
6.2.3 Análisis exploratorio Factor Socioeconómico 2020	119
6.2.4 Análisis exploratorio Factor Sociodemográfico 2020	123
6.2.5 Árbol de decisiones Factor Sociodemográfico 2020	123
6.2.6 Análisis exploratorio Infraestructura Tecnológica 2020	127
6.3 Caracterización del estudiante desertor de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD -----	130

6.4 Consideraciones de los factores estudiados según el análisis exploratorio realizado	131
6.4.1 Soporte institucional y su efectividad	131
6.4.2 Impacto de la comunicación con tutores y directores de curso	132
6.4.3 Rol de las estrategias de acompañamiento	133
6.4.4 Variables y factores asociados a la deserción temprana	134
6.4.5 Interrelación de factores	159
6.5 Presentación del modelo propuesto y su relevancia	160
6.5.1 Análisis exploratorio de datos para la construcción de un modelo de deserción estudiantil temprana en la UNAD	161
6.5.2 Descripción de las variables	161
6.5.3 Estadísticas descriptivas	162
6.5.4 Distribución de las variables categóricas	163
6.5.5 Análisis de la distribución de variables	163
6.5.6 Manejo de valores nulos en el análisis de datos	164
6.5.7 Análisis de correlaciones en variables categóricas	165
6.6 Fundamentación del modelo	166
6.6.1 Justificación teórica y conceptual del modelo	166
6.7 Descripción del proceso de construcción y validación del modelo de deserción estudiantil	168
6.7.1 Árbol de Decisión	177
6.7.2 Mapa de Calor de Correlación	179
6.8 Importancia de los factores asociados a la deserción para la UNAD y el Contexto Nacional	186
6.9 Análisis de la interrelación entre los factores identificados	187
6.10 Propuesta de nuevos instrumentos cualitativos de recolección de la información	188
6.10.1 Encuesta a estudiantes de deserción temprana	188
6.10.2 Entrevista semiestructurada a docentes	189
CAPÍTULO 7: DISCUSIÓN	191
7.1 Recapitulación de los resultados obtenidos	191
7.2 Análisis de las variables más influyentes	192

7.3	Importancia de los factores socioeconómicos y tecnológicos -----	193
7.4	Desempeño del Modelo de Random Forest -----	193
7.5	Relevancia de los Resultados para la UNAD y la Educación a Distancia -----	194
7.6	Rendimiento Académico Temprano y Riesgo de Deserción -----	195
7.7	Modalidad Educativa y Familiaridad con la Educación a Distancia -----	195
7.8	Condiciones Socioeconómicas y Acceso a Recursos -----	196
7.9	Alineación entre las Expectativas del Programa y la Motivación Estudiantil -----	197
7.9.1	Implicaciones para los estudiantes	198
7.9.2	Implicaciones para las familias.....	199
7.9.3	Implicaciones para los docentes	199
7.9.4	Implicaciones para los administrativos de la Universidad	200
7.9.5	Implicaciones políticas	200
7.9.6	Relevancia teórica de los resultados.....	201
7.9.7	Relevancia práctica de los resultados	201
7.9.8	Limitaciones del estudio	202
7.10	Prospectiva de la investigación -----	205
7.10.1	Validación del modelo en otras cohortes y contextos.....	206
7.10.2	Ampliación de la muestra y estudios comparativos	206
7.10.3	Integración de variables cualitativas.....	207
7.10.4	Innovación en las estrategias de retención y apoyo.....	207
7.10.5	Implementación de un modelo predictivo en tiempo real.....	208
7.10.6	Impacto de las políticas públicas en la educación a distancia	208
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES		210
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		222
ANEXOS		243
Anexo 1.	Encuesta de caracterización -----	243
Anexo 2.	Encuesta a estudiantes -----	244
Anexo 3.	Encuesta a docentes – directores de curso -----	246
Anexo 4.	Código Python Random Forest -----	250

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Paralelo entre las modalidades de educación a distancia tradicional y virtual</i>	35
Tabla 2. <i>Inicios de la educación a distancia a nivel superior en el mundo</i>	37
Tabla 3. <i>Elementos que integran las plataformas de aprendizaje</i>	48
Tabla 4. <i>Denominación de algunas plataformas educativas por país o continente</i>	49
Tabla 5. <i>Categorías del rol del tutor según Garrison & Anderson</i>	56
Tabla 6. <i>Clasificación del rol del estudiante con base en la interacción</i>	58
Tabla 7. <i>Descripción de la población y la muestra de estudiantes de primera matrícula</i>	97
Tabla 8. <i>Importancia de las variables en el modelo de deserción temprana en estudiantes de primera matrícula</i>	173

Índice de Figuras

Figura 1. Evolución de la educación no presencial.....	36
Figura 2. Educación a distancia y e-learning	40
Figura 3. Uso de internet en el mundo 2016 – 2018.....	42
Figura 4. Árbol de decisiones aplicado a factor académico 2020	115
Figura 5. Árbol de decisiones factor socioeconómico 2020.....	122
Figura 7. Árbol de decisiones para los factores de infraestructura tecnológica 2020	128
Figura 8. Relación gráfica de retención 2020 y tipo de colegio donde terminó su bachillerato	135
Figura 9. Relación gráfica de retención 2020 y la modalidad de estudios.....	136
Figura 10. Relación gráfica de retención 2020 y el nivel de estudios	137
Figura 11. Relación gráfica de retención 2020 y toma de cursos virtuales previos	138

Figura 12. Relación gráfica de retención 2020 y razones para estudiar en la UNAD.....	139
Figura 13. Relación gráfica de retención 2020 y dependencia económica	141
Figura 14. Relación gráfica de retención 2020 y estrato socioeconómico.....	142
Figura 15. Relación gráfica de retención 2020 y situación laboral actual.....	143
Figura 16. Relación gráfica de retención 2020 proveniencia de recursos para estudiar en la UNAD.....	145
Figura 17. Relación gráfica de retención 2020 y género	148
Figura 18. Relación gráfica de retención 2020 y edad	149
Figura 19. Relación gráfica de retención 2020 y zona geográfica	151
Figura 20. Relación gráfica de retención 2020 y estado civil	153
Figura 21. Relación gráfica de retención 2020 y energía eléctrica	155
Figura 22. Relación gráfica de retención 2020 y acceso a internet.....	156
Figura 23. Relación gráfica de retención 2020 y uso de plataformas virtuales	157
Figura 24. Relación gráfica de retención 2020 y uso de paquetes office.....	158
Figura 25. Relación gráfica de retención 2020 y participación en foros virtuales	159
Figura 26. Mapa de calor entre las variables numéricas de la muestra.....	165
Figura 27. Matriz de confusión para validación del modelo de random forest	172
Figura 28. Importancia de las variables en el modelo de deserción temprana en estudiantes de primera matrícula	173
Figura 29. Árbol de decisión para el modelo de deserción estudiantil.....	179
Figura 30. Mapa de calor o heat map de la correlación de las variables del modelo de deserción.....	182

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo desarrollar un modelo predictivo que identifique los factores determinantes de la deserción temprana en estudiantes de primera matrícula en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia (UNAD), una de las instituciones más grandes del país con más de 250.326 estudiantes activos. Utilizando la metodología de *Random Forest*, se procesaron los datos de estudiantes inscritos en los cursos de formación interdisciplinar básica común (IBC) durante el año académico 2020. Se realizó un análisis detallado de las características académicas, socioeconómicas, tecnológicas y sociodemográficas para determinar su influencia en la retención o el abandono de los estudiantes.

El uso de modelos de aprendizaje automático, específicamente *Random Forest*, permitió no solo identificar los factores críticos asociados a la deserción, sino también medir la importancia de cada variable en la retención estudiantil. Este enfoque resulta especialmente relevante en la educación a distancia, donde los desafíos del aprendizaje virtual requieren herramientas analíticas sólidas para guiar las estrategias de intervención. Los resultados mostraron que las variables de infraestructura tecnológica (como acceso a internet y electricidad), el rendimiento académico temprano y las condiciones socioeconómicas son las más influyentes en la deserción temprana.

Este modelo ofrece a la UNAD una herramienta valiosa para desarrollar intervenciones dirigidas a mejorar la retención. La capacidad de identificar a los estudiantes en riesgo permite implementar estrategias de apoyo académico y tecnológico personalizadas, lo que puede incrementar las tasas de permanencia en la universidad. Además, se resalta la necesidad de fortalecer las políticas de acompañamiento y la comunicación con los estudiantes, para mitigar las barreras tecnológicas y socioeconómicas que afectan su permanencia.

En conclusión, este estudio no solo contribuye a la literatura sobre la deserción en la educación a distancia, sino que también proporciona un marco práctico para la toma de decisiones en instituciones similares. Las implicaciones de los hallazgos son tanto teóricas como prácticas, brindando herramientas a docentes, administradores y responsables de políticas

públicas para mejorar la retención y garantizar el éxito académico de los estudiantes en entornos de educación virtual.

ABSTRACT

This study aims to develop a predictive model that identifies the key factors influencing early dropout among first-year students at the National Open and Distance University of Colombia (UNAD), one of the largest institutions in the country with more than 250,326 active students. Using the Random Forest methodology, data from students enrolled in the Basic Interdisciplinary Common Core (IBC) courses during the 2020 academic year were analyzed. The study provides a detailed examination of academic, socioeconomic, technological, and demographic characteristics to determine their impact on student retention or dropout.

The use of machine learning models, specifically Random Forest, not only allowed the identification of critical factors associated with student dropout but also assessed the importance of each variable in influencing retention. This approach is particularly relevant in the context of distance education, where the challenges of virtual learning require robust analytical tools to guide intervention strategies. The results indicated that technological infrastructure variables, such as access to the internet and electricity, early academic performance, and socioeconomic conditions, were the most influential in early dropout.

This model offers UNAD a valuable tool for designing targeted interventions to improve student retention. The ability to identify at-risk students enables the implementation of personalized academic and technological support strategies, potentially increasing the university's retention rates. Additionally, the findings emphasize the need to strengthen policies related to student support and communication, to mitigate the technological and socioeconomic barriers affecting their academic continuity.

In conclusion, this study not only contributes to the literature on dropout in distance education but also provides a practical framework for decision-making in similar institutions. The implications of the findings are both theoretical and practical, offering tools to educators, administrators, and policymakers to improve retention and ensure the academic success of students in virtual learning environments.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Estamos en medio de una crisis de proporciones masivas y grave importancia mundial. No me refiero a la crisis económica mundial que comenzó en 2008. Al menos entonces todo el mundo sabía que la crisis estaba ahí y muchos líderes mundiales trabajaron rápida y desesperadamente para encontrar soluciones. Tampoco me refiero a la crisis creada por el terrorismo internacional, eso también es reconocido por todos. No, me refiero a una crisis que pasa desapercibida, una crisis que probablemente sea, en el largo plazo, incluso más perjudicial para el futuro del autogobierno democrático: una crisis mundial de la educación. Dado que las democracias del mundo también están siendo desafiadas ahora por cuestiones de migración, terrorismo y comprensión mundial, esta crisis de la educación es potencialmente devastadora para el futuro de la democracia en el mundo

Martha Nussbaum (2015)

La educación a distancia surge como una oportunidad para potenciar la cobertura en educación superior, incluso en sus inicios; se refiere que una de sus potencialidades está precisamente en ser una alternativa para combatir la deserción debido a la flexibilidad que le es propia; por lo que, en poblaciones vulnerables, adultos, y para habitantes de comunidades donde no existe la oferta, sigue siendo una opción para el acceso a la formación profesional. Pese a lo anterior, la educación a distancia, en sus diversas modalidades enfrenta desafíos únicos en términos de retención, permanencia y graduación oportuna, por lo que resulta imperativo desarrollar estrategias específicas que aborden estos términos para asegurar el éxito académico y la satisfacción estudiantil.

La tesis que a continuación se desarrolla, se ubica en la línea de investigación “Innovación pedagógica, tecnológica y social”, del Doctorado en Educación de la Universidad de Deusto, cuyo énfasis se enfoca en el conocimiento educativo, concretamente en investigar procesos de enseñanza y aprendizaje (ambientes de aprendizaje, entornos interactivos, contextos, metodologías, evaluación, entre otros), modelos de gestión educativa y fenómenos educativos en perspectiva histórica y teórica que respondan con éxito a las necesidades educativas del alumnado.

Esta investigación propone un modelo de permanencia que propenda por la disminución de la deserción temprana en la Universidad Nacional Abierta y Distancia UNAD,

institución de educación superior de Colombia con carácter público y presencia en todo el territorio nacional, que de acuerdo a lo declarado en su Modelo Pedagógico Unadista Solidario (2024) aborda la calidad en la atención desde el reconocimiento de los diversos actores del circuito académico y los procesos de orden académico y administrativo que involucran al estudiante.

Así pues, en un modelo educativo que apunta al afianzamiento de sistemas de atención híbridos para el desarrollo de la acción pedagógica y la implementación de diversas estrategias de aprendizaje. A partir de la lectura de resultados podremos identificar cuáles son los mecanismos más eficaces para garantizar la calidad y aportar a la permanencia en un momento coyuntural donde la misma está en crisis en el país y la región.

La presente investigación está estructurada en capítulos y secciones. El primer capítulo corresponde a los elementos preliminares que sustentan la justificación, los objetivos y el problema de investigación que se propone resolver. Desde estos elementos previos se desarrollan cuatro secciones donde se abordan los elementos que decantan el diseño del modelo y los factores para su implementación futura en la IES. La sección 1 corresponde a la fundamentación teórica y conceptual de la investigación, teniendo como puntos de partida el estado de la cuestión y las categorías de educación online, deserción y modelos asociados a la deserción en Colombia; en esta sección se abordan los antecedentes y lugares comunes que permiten identificar, a través de referentes epistemológicos, pedagógicos, tecnológicos y disciplinares, categorías para definir estrategias de intervención que posibiliten la disminución de la deserción temprana en la UNAD.

La sección 2 sustenta el diseño metodológico de la investigación; aquí se describe el método, paradigma y enfoque de investigación, los instrumentos que se usaron para recopilar la información, y el análisis de estos para la toma de decisiones, así como el planteamiento de estrategias que deriven el modelo a diseñar.

La tercera sección se sitúa la discusión, los resultados de los datos recolectados en la fase metodológica y en el diseño del modelo. La discusión inicia con los factores asociados a la deserción temprana en la educación virtual, partiendo de una definición de esta y del alcance y relevancia de su estudio para el contexto; posteriormente, hace una aproximación a los

factores asociados a la deserción temprana y realiza un ejercicio comparativo en una ventana de observación de dos años desde la infraestructura tecnológica en la UNAD, como Instituciones de Educación Superior-IES donde se sitúa la propuesta. El siguiente capítulo de esta sección describe de manera detallada el perfil del estudiante desertor y la interacción de roles y factores con este. Lo anterior es preámbulo a la discusión que finalmente propone el modelo y su ruta de implementación como respuesta al objetivo principal de la presente investigación.

Las conclusiones y anexos dan cierre al documento y se convierten, además, en un mapa de ruta del modelo y su potencial para ser replicado en otras instituciones de educación superior con esta modalidad, el reto actual se ubica en cómo este tipo de modelos redundan además en la posibilidad de resignificar el valor de la educación en las sociedades.

1.1 Problema

En Colombia, la oferta y el acceso a la educación superior han venido en aumento desde hace varios años; en ese sentido, la tasa de cobertura en 2002 estaba en un 24,4%, mientras que para 2010 ya se encontraba en 37,1%; además, la proyección del Ministerio de Educación Nacional-MEN en ese momento era llegar a una cobertura del 50% a 2014 (OCDE, 2012), situación a la que se llegó tan solo en 2016 con un 51,2% pero con una tasa de deserción general por periodo del 9% y por cohorte del 45,09%. El Observatorio de la Universidad Colombiana – OUC informa que los datos son fuente del MEN y que pueden variar en el tiempo. La cobertura equivale al porcentaje de población ubicada entre 17 y 21 años que se encuentra estudiando (OUC, 2016).

Las instituciones de educación, por su parte, han aumentado significativamente la oferta de programas técnicos, tecnológicos, profesionales y de posgrado, brindando a los usuarios del país y del exterior una gama de áreas de acuerdo con las necesidades regionales, nacionales e internacionales. Pero no solo se han enfocado en el diseño de programas, también se han dedicado a cumplir parámetros de alta calidad en sus ofertas y en buscar estrategias para disminuir la deserción precoz, temprana y tardía (MEN, 2009) en sus poblaciones académicas; aunque existan parámetros por parte del Ministerio de Educación Nacional – MEN para establecer estrategias de permanencia y retención a nivel general en las IES, las

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

instituciones reconocen que cuentan con características propias como su metodología, modelo pedagógico, procedimientos, técnicas, y hasta su población; por lo tanto, requieren enfoques particulares para alcanzar sus objetivos, siendo imperativo crear estrategias propias de funcionamiento de acuerdo a esas particularidades.

Con base en esta última afirmación, se debe pensar en propuestas que se fundamenten desde sus enfoques epistemológicos, metodológicos, pedagógicos, tecnológicos y disciplinares que permitan generar modelos propios definiendo estrategias de intervención para disminuir la deserción y/o aumentar la permanencia en su población académica. Particularmente en la UNAD, población del presente proceso de investigación, siempre se han tenido en cuenta las estadísticas de deserción; por ejemplo, entre 1989 y 2005 se utilizó el Sistema de Información de Registro y Control Académico – SIRA que se operó por medio de backup desde los 57 centros con los que contaba la institución en ese momento (CEAD – Centros de Educación a Distancia y CERES – Centro Regional de Educación Superior), presentándose lentitud en la recopilación y un alto grado de inexactitud de la información; para 2016 se realizó un cambio a E-dunat, donde se amplió el uso de las TIC en todos los estamentos de la Universidad incluyendo la oficina de Registro y Control Académico; esta estrategia permitió compartir más fácilmente la información con el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES del MEN, que también permitiría que el Sistema Nacional para la Prevención de la Deserción – SPADIES contara con datos concretos y específicos sobre los porcentajes de la institución (Facundo, 2009, p. 126); para 2020, Registro y Control cuenta con el Sistema Inteligente de Información – SII 4.0 y se continúa alimentando el SPADIES, cada vez con mayor precisión, aportando significativamente los datos por cada uno de los programas que oferta la UNAD para que el MEN genere estrategias de permanencia y retención.

Desde los análisis de la deserción que ha realizado la UNAD se encuentra que en 2003 la deserción precoz o primera deserción era de un 62,0%; en 2005 disminuyó a un 52,0%, mientras que en 2007 pasó a un 42,3% (Facundo, 2019, p. 127); en 2010 estaba en un 35,4%; en 2015 en un 32,3%, y en 2018 en un 29,7%; siempre por encima de los porcentajes nacionales de deserción en educación superior presentados por el MEN. La UNAD, enfocada en la “calidad académica como eje central de la gestión académica y de sostenibilidad holística para cumplir

los propósitos formativos de orden integral en cada usuario” (UNAD, 2020, p. 2), ha tenido en cuenta la creación y aplicación de estrategias que permitan mejorar los índices de permanencia de los estudiantes en la institución.

Según un análisis de deserción de la UNAD realizado por Facundo (2009), entre 1984 y 2003 existió un nivel introductorio, creado para ser cursado en un semestre antes de iniciar una carrera, donde los estudiantes reforzaban “las competencias básicas de ingreso, especialmente de lectoescritura, matemática, y ciencias (física y química)” (p. 123), además de un seminario de orientación denominado Recontextualización; esta fue una excelente estrategia, pero tuvo “un efecto perverso” (p. 123) para la Universidad porque una vez los estudiantes mejoraban sus competencias abandonaban la institución sin matricularse formalmente en ningún programa. En 2004, esta institución crea el Sistema Nacional de Consejería – SNC con el fin de asesorar y acompañar a los estudiantes en sus procesos académicos, además de ser una estrategia que ayudó a reconocer las fortalezas y los puntos a atender en la población estudiantil del momento, por lo tanto, el SNC se creó para realizar:

la evaluación de sus competencias para conocer sus dificultades de aprendizaje y ayudarles con estrategias de intervención, estrategias personales de aprendizaje, el diseño de planes de mejoramiento académico, redes colaborativas y programas de bienestar, con el fin de incrementar su motivación, su integración social, académica y cultural, y disminuir el riesgo de deserción. (Facundo, 2009, p. 127)

Desde 2009, la UNAD viene aplicando una *Encuesta de caracterización del estudiante* con el fin de reconocer el perfil de ingreso de los usuarios a la institución (UNAD, 2018) toda vez que ellos traen sus propias expectativas:

Quienes ingresan a la UNAD traen consigo una serie de expectativas acerca del ambiente y los servicios académicos que recibirán, en donde esperan que la universidad y el programa de su elección tenga la medida adecuada de respuesta a sus necesidades particulares, aunque la realidad en muchos casos es distante, ya que en el entorno universitario se viven experiencias que pueden alejar al estudiante de la meta inicialmente planteada debido a que se encuentran con un sin número de pensamientos y formas de actuar que poco o nada contribuyen en la realización de sus proyectos de vida (p. 4).

A partir de ese momento son varias y contundentes las estrategias que se han formulado para apoyar y mejorar la permanencia y la graduación de los estudiantes en la UNAD, pero aún siguen siendo bastante altos los porcentajes de deserción y abandono (27,3 %); por lo tanto, se hace indispensable determinar los factores asociados a la deserción en la población estudiantil de la institución con el fin de diseñar un modelo de permanencia y graduación con estrategias de intervención que aporten y garanticen el aumento de la permanencia en los estudiantes matriculados en los cursos de formación interdisciplinaria básica común de los primeros periodos académicos de sus carreras y que redunden en un efectivo proceso de graduación.

1.2 Justificación

La labor docente exige procesos de investigación en todos sus ámbitos de actuación y la puesta a prueba de distintas metodologías, además del diseño de estrategias de intervención para disminuir las tasas de deserción académica en los diferentes niveles de formación, estas son también tareas indispensables para alcanzar estándares de calidad educativa. Es igualmente importante establecer factores de éxito en el desarrollo de competencias básicas para una formación integral de acuerdo con las modalidades de aprendizaje, lo que en este estudio se aborda desde el aprendizaje online.

En esa medida, la presente investigación se enmarca desde la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia - UNAD, circunscribiéndose en el reto de la formación inicial de profesionales para atender a las necesidades de la sociedad del conocimiento, posibilitando la configuración de un modelo de permanencia para generar una cultura de apropiación de tecnologías por parte de los educandos sustentada en valores.

En las universidades colombianas, gracias a las políticas de calidad del MEN (2015), se ha aumentado la preocupación por diseñar e implementar estrategias que contribuyan a disminuir el nivel de pérdida y deserción de los estudiantes en los primeros niveles de formación técnica, tecnológica y profesional. Particularmente, en la UNAD (2018), de acuerdo con el informe institucional del 2018, la deserción de los estudiantes en los primeros periodos académicos oscila entre el 25% y el 30%, especialmente con un alto nivel de abandono en los cursos de la formación Interdisciplinaria Básica Común - IBC, a saber, Competencias

Comunicativas, Pensamiento Lógico Matemático y Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento.

A la hora de listar las razones por las que el abandono en educación superior ha venido en crecimiento, sobre todo en educación online, se encuentra un sinnúmero de estas, entre las más relevantes están el tipo de estudiante de acuerdo con sus peculiaridades demográficas y culturales. En ese sentido, Cabrera et al. (2006) plantean que el análisis del fenómeno de la deserción se ha centrado básicamente en la definición del “estudiante desertor”, pero que es indispensable también definir sus causas teniendo en cuenta el contexto para poder llegar a una definición adecuada al respecto; igualmente, informan que el estudio *El problema del abandono de los estudios universitarios* permitió identificar que la mayoría de los estudiantes que abandonan durante los primeros semestres un contexto de educación superior online inician con una inscripción voluntaria (p. 18); entonces, ¿si el inicio del proceso académico es voluntario, por qué abandonan los estudiantes?; en este sentido se deben revisar aspectos como los modelos, la modalidad y los recursos, haciendo un análisis de las razones y sus tipologías, de tal manera que se tenga una perspectiva mucho más amplia de las causas de la deserción para así plantear un modelo de permanencia que redunde en la disminución en las cifras de la deserción y el aumento de los estándares de calidad educativa.

Para el desarrollo del proceso investigativo doctoral, se propuso analizar las estrategias adoptadas por la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería -ECBTI con la población matriculada en los cursos Competencias Comunicativas, Pensamiento Lógico Matemático y Herramientas Digitales para la Gestión de Conocimiento de la formación Interdisciplinar Básica Común – IBC, permitiendo así establecer acciones de mejora que a corto plazo beneficien a los estudiantes de la ECBTI, y a mediano y largo plazos impacten a toda la población estudiantil de la UNAD.

Como recurso base para esta investigación, se cuenta con un ejercicio realizado entre 2018 y 2019 por la ECBTI de la UNAD (2019), donde se emplearon datos del Sistema Nacional de Registro y Control Académico – Ryc y la Vicerrectoría Académica y de Investigación – VIACI para identificar los grados aprobación y no aprobación de los cursos asociados a la formación IBC. Para ese ejercicio, se tuvieron en cuenta los datos de tres periodos académicos, mediante

un análisis multicausal no lineal, teniendo como herramienta el árbol de decisiones, el cual permite la visualización de muestras variables que pueden influir en la deserción temprana de los estudiantes de la UNAD.

Siendo una forma gráfica analítica de representar todos los eventos (sucesos) que pueden surgir a partir de una decisión asumida en cierto momento, nos ayudan a tomar la decisión más “acertada”, desde un punto de vista probabilístico, ante un abanico de posibles decisiones. Estos árboles permiten examinar los resultados y determinar visualmente cómo fluye el modelo. Los resultados visuales ayudan a buscar subgrupos específicos y relaciones que tal vez no encontraríamos con estadísticos más tradicionales (Berlanga et al., 2013).

Así pues, la pertinencia del proyecto se encuentra justificada, entre otras cosas, desde las siguientes premisas: la primera, en la necesidad de fortalecer los procesos de formación inicial en estudiantes de educación superior online; la segunda, la importancia de fortalecer el modelo pedagógico apoyado en TIC de la UNAD, posibilitando la disminución de la deserción en cursos de primera matrícula, generando procesos de investigación permanentes que motiven a su vez la generación de nuevo conocimiento y promuevan mejores logros de aprendizaje en los estudiantes; y la tercera, la necesidad de una reflexión sistemática y analítica sobre las condiciones pedagógicas, didácticas y curriculares que garantizan los procesos de formación online.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Desarrollar un modelo predictivo mediante el uso de técnicas de análisis de datos y aprendizaje automático para identificar los factores determinantes de la deserción temprana en los estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia (UNAD), con el fin de proponer estrategias efectivas que mejoren la retención estudiantil.

1.3.2 Específicos

- Identificar los principales factores académicos, socioeconómicos, sociodemográficos y de infraestructura tecnológica que influyen en la deserción temprana de los estudiantes de primera matrícula de la UNAD.
- Construir un modelo predictivo mediante la metodología *Random Forest* para cuantificar la deserción temprana en estudiantes de primera matrícula de la UNAD, integrando las variables relevantes identificadas y validando su precisión y capacidad de predicción en un periodo académico específico.
- Analizar los resultados obtenidos a través del modelo predictivo y proponer estrategias de intervención sobre la retención estudiantil, en pro de reducción de la deserción en los cursos de primera matrícula de la UNAD.

SECCIÓN I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La educación online en Colombia ha pasado de ser una modalidad marginal para convertirse en un componente clave del sistema educativo, brindando una opción flexible y accesible a miles de estudiantes. Este cambio responde a la convergencia de tres factores fundamentales: los avances tecnológicos, la expansión de la cobertura educativa y las políticas gubernamentales que han fomentado el desarrollo de esta modalidad en el país.

Las raíces de la educación online en Colombia se remontan a la educación a distancia, un modelo que comenzó a popularizarse en las décadas de 1970 y 1980, cuyo objetivo era llevar educación a zonas rurales y a poblaciones con dificultades para acceder a la educación presencial. En este contexto, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), creada en 1977, fue pionera al diseñar un proyecto educativo para comunidades alejadas de los centros urbanos. A este esfuerzo se sumaron instituciones como la Universidad de Antioquia y la Universidad del Valle, que utilizaron medios de comunicación como la radio y la televisión para ampliar su cobertura.

El auge de la educación online comenzó con la llegada de internet a Colombia en la década de 1990, cuando surgieron las primeras iniciativas de educación virtual. Aunque en 1995 las universidades empezaron a utilizar el correo electrónico y plataformas simples para distribuir materiales de estudio, el acceso era limitado debido a la baja disponibilidad de tecnología. En 1999, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) lanzó las primeras políticas relacionadas con el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación, aunque seguían predominando los medios impresos.

El verdadero impulso de la educación online se dio a partir del año 2000 con la expansión de internet y la integración de las TIC en todos los niveles educativos. El Plan Nacional TIC, implementado por el gobierno en ese año, fue clave para desarrollar la infraestructura necesaria que permitió a las universidades, incluida la UNAD, ampliar su oferta de programas académicos completamente online mediante plataformas LMS (Learning Management System). Esta expansión se reforzó en 2010 con el Decreto 1295, que estableció lineamientos de calidad para la evaluación de programas virtuales y a distancia. Este marco legal consolidó la educación online como una opción formal y viable, alentando a universidades reconocidas por su enseñanza presencial a lanzar también programas virtuales.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

Un hito reciente en la evolución de la educación online en Colombia fue la pandemia de COVID-19, que obligó a todas las instituciones educativas a migrar rápidamente a plataformas virtuales. Este evento aceleró la adopción de tecnologías digitales, familiarizó a estudiantes y docentes con nuevos modelos pedagógicos y promovió la capacitación del personal educativo en el uso de herramientas digitales.

En 2021 el MEN emitió nuevas directrices para mejorar la calidad de los programas virtuales y reforzar la conectividad en zonas rurales, con el fin de asegurar que esta modalidad siga evolucionando bajo altos estándares. Hoy en día, la educación híbrida, que combina modalidades presenciales y virtuales, está ganando terreno especialmente en la educación superior, la formación para el trabajo y la educación continua. A pesar de estos avances, la educación online enfrenta uno de sus mayores desafíos: la deserción. Este fenómeno, con tasas de abandono que oscilan entre el 30% y el 70% a nivel mundial, plantea preguntas sobre las causas subyacentes y las estrategias necesarias para mitigarlo.

La deserción estudiantil en Colombia es un fenómeno complejo que afecta particularmente a la educación superior. El MEN define la deserción como la falta de matrícula durante al menos dos periodos consecutivos, y la clasifica en deserción precoz (antes del primer semestre), temprana (en los primeros semestres) y tardía (en los últimos semestres). Las causas más comunes incluyen factores socioeconómicos, psicosociales, académicos y de motivación, lo que hace imprescindible abordar el fenómeno desde diversos enfoques teóricos para comprender sus causas y efectos.

Entre los principales modelos teóricos destaca el modelo de integración de Tinto (1989), que plantea que la adaptación académica y social del estudiante, junto con sus características personales y su experiencia institucional, influye en su permanencia o abandono. Este modelo ha sido fundamental en el análisis de la deserción en la educación presencial, pero ha sido adaptado a la educación virtual por Kember (1995), quien señala que en esta modalidad los factores personales y ambientales son determinantes.

Este enfoque se complementa con estudios más recientes, como los de Lee y Choi (2011), quienes identifican que los factores personales son los más influyentes en la deserción en programas online (55%), seguidos por factores ambientales (25%) y el diseño del curso

(20%). Factores como la motivación, las competencias tecnológicas y la experiencia previa con la educación virtual son cruciales para la permanencia del estudiante.

Además, es posible identificar a los estudiantes en riesgo de deserción desde las primeras semanas de los cursos, lo que permite intervenciones tempranas para evitar el abandono (Buschetto, 2019). La Minería de Datos Educacional (EDM) también ha demostrado ser útil para predecir la deserción, mediante algoritmos matemáticos como Random Forest o Bayes ingenuo, que analizan las interacciones de los estudiantes con las plataformas virtuales (García, 2016).

Más allá de los factores personales, los problemas socioeconómicos también juegan un rol importante. Los estudiantes de bajos ingresos y aquellos con puntajes bajos en los exámenes de ingreso son más propensos a abandonar sus estudios, especialmente en los primeros semestres. En Colombia, la UNAD reporta una tasa de deserción del 40% en sus programas a distancia, mientras que, en general, se estima que la deserción en el país ronda el 50%.

La deserción no solo afecta a los estudiantes, sino también a las instituciones y a las familias. Para enfrentar este desafío, en 2002, el MEN creó el Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior (SPADIES), con el objetivo de medir y analizar este fenómeno a nivel nacional. Sin embargo, las soluciones implementadas han sido parciales y no han abordado de manera integral las diversas causas del abandono.

Uno de los factores más recurrentes es el desconocimiento de las herramientas tecnológicas y pedagógicas de la modalidad virtual. A menudo, los estudiantes comienzan los programas sin estar preparados para las exigencias tecnológicas, lo que genera frustración y abandono. La falta de acompañamiento institucional también agrava este problema, ya que muchos estudiantes perciben la experiencia educativa como distante debido a la escasa interacción con los docentes.

Por otro lado, las dificultades económicas y de acceso a recursos tecnológicos continúan siendo una barrera importante. Aunque la educación virtual es vista como más accesible, la brecha digital sigue siendo un desafío, especialmente en zonas rurales. Las instituciones deben asumir una mayor responsabilidad en garantizar que todos los estudiantes

cuenten con los recursos necesarios para acceder a la educación virtual en igualdad de condiciones.

Finalmente, la falta de formación adecuada del profesorado y la ausencia de un enfoque pedagógico colaborativo son obstáculos que deben superarse. Un profesorado mejor capacitado y estrategias más inclusivas, como la tutoría personalizada y el acompañamiento constante, son claves para reducir la deserción y mejorar la retención estudiantil.

Este trabajo pretende demostrar que la deserción en la educación superior virtual en Colombia requiere una intervención estructurada y colaborativa. Es necesario implementar políticas que no solo aborden las causas estructurales del abandono, sino que también promuevan enfoques pedagógicos más inclusivos y accesibles, con el fin de consolidar la educación virtual como una opción efectiva en el panorama educativo colombiano.

CAPÍTULO 2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

El corpus de esta investigación fundamenta las bases teóricas y conceptuales además del estado de la cuestión de esta indagación doctoral titulada *Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD Colombia*. La búsqueda de información se realizó en bases de datos indexadas, algunas con acceso libre y otras institucionales como SciELO, Google Académico, Redalyc, Latindex, Dialnet, Eric, Education Source, Biblioteca del Banco de la República de Colombia, OCDE, tesis doctorales, tesis de maestría, documentos legales tales como resoluciones, decretos, leyes, lineamientos y demás normas colombianas del Ministerio de Educación Nacional, del Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, del Congreso de la República, de la UNAD, entre otros; la exploración de la literatura se realizó fundamentada en tres categorías base: educación online, *blended learning – B-learning*, y deserción y permanencia; enfocada en los entornos europeo, norteamericano, latinoamericano y colombiano.

Desde los contextos europeo y norteamericano encontramos investigaciones que han aportado significativamente al reconocimiento de los inicios de la educación a distancia, sus características, avances y limitaciones. En las últimas décadas, los estudios se enfocan, entre otros, en analizar la necesidad del uso de diferentes métodos para la educación a distancia, la educación online o virtual, además de identificar los factores de abandono en la educación superior, para lograr que los estudiantes que inician sus estudios superiores los lleven a buen término. En ese sentido, Cabrera et al. (2006), presentan el resultado de un estudio español denominado *El problema del abandono de los estudios universitarios*, resaltando el proceso de reestructuración que estaba viviendo en ese momento la educación española, donde el incremento de las universidades privadas, la adaptación a las necesidades de las empresas y la necesidad de converger con otros miembros de la Unión Europea, fueron las principales situaciones que llevaron a pensar en una reforma de las instituciones, sin perder de vista su eficacia. Este estudio realizó un profundo análisis de los programas con mayor índice de abandono, identificando que en algunas carreras este llegaba al 50%, denominándolo entonces “Índice de fracaso”. En esta investigación se identificaron como principales causas de

la deserción universitaria las variables psicoeducativas, evolutivas, familiares, económicas, institucionales y sociales (p. 10); concluyen invitando a las IES a entender el alumnado y sus necesidades, para así identificar los medios que se requieren para superar sus dificultades; igualmente, invitan a las universidades a generar estrategias de motivación e interés (incluyendo el apoyo psicosocial) permanentes en los educandos de tal manera que logren superar rápidamente los obstáculos o situaciones que se les presenten durante el curso de sus carreras; proponen finalmente que las IES brindar una percepción realista a los estudiantes sobre la vida universitaria, además de brindarles todo su esfuerzo con un acompañamiento protagonista por parte del profesorado y de las diferentes unidades universitarias (p. 15). Comparando los resultados de la investigación española con las realidades latinoamericanas, se encuentra que el tema de la deserción es una constante educativa que vincula todas las modalidades y formas de aprendizaje.

El estudio *Aprendizaje híbrido: ¿el futuro de la educación superior?* realizado por Fredin (2017) en la Universidad West Chester de Pensilvania, que buscaba demostrar la efectividad de la implementación de los modelos híbridos y su impacto en la calidad de la formación de estudiantes universitarios, demostró que los estudiantes están en la capacidad de manejar sus propias estructuras de aprendizaje (su independencia, su ritmo) desde un modelo híbrido, siempre y cuando cuenten con contenidos relevantes para su formación, se les permita expresar sus ideas y exista interacción con su comunidad académica donde el docente sea un asesor constante del proceso educativo. Este estudio permite a esta investigación doctoral ver el B-Learning como un modelo de instrucción capaz de darle sentido a diferentes formas de interacción y que de acuerdo a su estructura puede permitir un acompañamiento más personalizado así se cuente con un alto número de estudiantes.

A nivel Iberoamericano, podemos observar que hay diversas instituciones y organizaciones dedicadas a reconocer los avances y los alcances de la educación a distancia virtual u online. Entre ellas se encuentra Virtual Educa, que opera a través de una alianza de instituciones internacionales, agencias multilaterales y entidades públicas y privadas, reuniendo a los sectores público, empresarial, académico y sociedad civil, como una organización que abrió una ventana fundamental para que los países de América Latina y el

Caribe identifiquen las necesidades y las experiencias significativas en materia de educación virtual u online y a distancia, en general. En ese sentido, Rama & Pardo (2010) recopilan “la visión del estado del arte de la educación superior a distancia” (p. 12) desde la voz de diferentes investigadores de IES comprometidas con el análisis permanente de sus realidades y sus estrategias a implementar; los países participantes en esta publicación fueron Brasil, Chile, Ecuador, España, México, Panamá, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Uruguay, Venezuela y, por supuesto, Colombia, donde Ángel Facundo relata el difícil tránsito a la virtualidad en Colombia; sintetiza la realidad del sistema de educación superior colombiano, el difícil surgimiento y desarrollo de la educación a distancia y la promisoriosa situación actual, donde destaca las 110 instituciones de educación superior conectadas a la red RENATA; describe la normativa existente para la educación universitaria a distancia y virtual, los procesos de evaluación y acreditación de las instituciones de educación a distancia y las estadísticas sobre la educación virtual en Colombia (Rama & Pardo, 2010, p. 12).

Otro aporte de los múltiples que puede brindar Virtual Educa es la ponencia resultado de investigación titulada *La presencia social como elemento minimizador de la deserción en la educación a distancia*, de De Aguinaga & Barragán (2007), donde se plantea que la presencia social tanto del docente como del estudiante y los medios “puede aminorar los índices de deserción en la educación superior (...) [toda vez que se] generan sentimientos de identidad y pertenencia, (...) [ejerciendo] cierta influencia sobre la permanencia de los estudiantes en el programa académico)” (p. 2); aporta, además, un elemento fundamental para el proceso de diseño de un modelo de permanencia donde el acompañamiento social bien sea sincrónico o presencial sea efectivo y significativo.

En el contexto colombiano se ha profundizado a nivel general en estudios y normas por parte del MEN, y a nivel particular por parte de las IES, porque tanto el mejoramiento continuo en la modalidad online como las estrategias de retención y permanencia son una preocupación constante de estas instituciones.

En el estudio *Análisis sobre la deserción en la educación superior a distancia y virtual de la UNAD – Colombia*, de Facundo-Díaz (2009), se analiza la deserción como un fenómeno que afecta los sistemas educativos llevándolos a tener que incrementar estrategias en todos

los niveles de escolaridad para mejorar la competitividad en la sociedad del conocimiento. Esta investigación aporta significativamente desde la revisión de la primera deserción (*first drop out*), buscando medidas para evitar que los estudiantes abandonen sus estudios en los primeros semestres de sus programas académicos, además de alertar a la UNAD sobre la necesidad de “que en la interacción con el estudiante haya igualmente programación de momentos de intercomunicación sincrónica, en tiempo real (...) que permiten un contacto más cercano tutor-estudiantes para brindar asistencia y acompañamiento, con presencia no física, sino virtual” (p. 147). Esa recomendación brindada en 2009 por Facundo, evidencia que dos décadas después la situación del acompañamiento con los estudiantes de primeros periodos académicos puede seguir siendo la misma.

Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional – MEN, el Ministerio de Trabajo – MinTrabajo y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTic, han propuesto normas y lineamientos con el fin de ir estableciendo rutas para las instituciones en cuanto a las áreas de educación, comercio y trabajo, donde la educación online y el manejo de las TIC han tenido una lenta evolución y se contemplan como documentos fundamentales para las diferentes posturas teóricas y conceptuales de la propuesta doctoral. En 1992, el MEN organiza el servicio público de la educación superior decretado por el Congreso de la República mediante la *Ley 30* “por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior”, dando apertura a la participación en una estructuración homogeneizante de control y seguimiento para cumplir con estándares y marcos internacionales de calidad; es así como con el *Decreto 2566 de 2013*, se “establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior” (MEN, 2013, p. 1); luego, en 2006, con la *Resolución 2755* se “definen las características específicas de calidad para la oferta y desarrollo de los programas académicos en la metodología a distancia” (MEN, 2006, p. 1), para esa fecha aún era incipiente el manejo de las TIC y predominaba la distancia tradicional con material impreso y audiovisual.

En 2008, mediante la *Ley 1188* “por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior”, se ratifica el cumplimiento de condiciones de calidad para la obtención de registro calificado de programas académicos como instrumento del Sistema de

Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (MEN, 2008, p. 1), se inicia entonces una larga y poco productiva discusión de las IES con el MEN sobre las características que se deberían tener en cuenta para el registro calificado de programas en educación a distancia o educación online. En esa misma época, el Congreso de la República, mediante la *Ley 1221 de 2008*, que “promovió y reguló el teletrabajo con el fin de aumentar el empleo mediante el uso de las TIC” (MinTrabajo, 2008). Pero fue hasta 2012 con el *Decreto 884* que MinTrabajo “reglamentó la Ley 1221 regulando las condiciones laborales especiales que rigen las relaciones entre los empleadores y los teletrabajadores” (p. 1).

En esa misma línea, la *Resolución 2886 de 2012* de MinTrabajo “definió las entidades que conforman la Red Nacional del Fomento al Teletrabajo, además de establecer sus actividades y funcionamiento”, pero las entidades y empresas no asumen una postura clara al respecto, toda vez que se piensa que el trabajador es más productivo estando en oficina y cumpliendo las ocho horas laborales diarias en sus puestos de trabajo presenciales.

En 2009, el MEN define y da claridades sobre la educación virtual y la educación online, sin definir de manera contundente las diferencias en esas dos modalidades; después, bajo la política de la Revolución Educativa – Colombia Aprende, se realizó un estudio sobre la “Deserción estudiantil en la educación superior colombiana”. Este estudio contó con un diseño metodológico y de análisis que permitió visualizar que en ese momento en Colombia había una cobertura de 35.5% gracias a los esfuerzos de las IES (MEN, 2009, p. 9); igualmente, que había disminuido la deserción estudiantil en un 44.9%, pero aún eran bastantes los esfuerzos que debían realizarse para lograr que el MEN aportara a las IES un seguimiento global de los avances en esos temas en el país. Este estudio arrojó como principales resultados que el factor fundamental de abandono de los estudios en educación superior era académico, seguido de los factores financieros y socioeconómicos, además de los de orientación vocacional y profesional. El factor académico demuestra que los estudiantes, cuando egresan de la educación media, no cuentan con suficientes estrategias metacognitivas, situación ésta que lleva a un débil proceso educativo inicial en la educación superior (Cárdenas, 2010); además, que el acompañamiento en la orientación vocacional aún es insuficiente.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

Con el *Decreto 1295 de 2010*, el MEN reglamenta el “registro calificado de que trata la *Ley 1188 de 2008* y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior” (MEN, 2010a, p. 1); en esta oportunidad el Capítulo VI del decreto fue dedicado a dar algunas claridades sobre los requisitos de los programas a distancia y programas virtuales online, haciendo énfasis en las formas de mediación pedagógica y didáctica que debían seguir las IES para la formación “que supera las limitaciones de espacio y tiempo entre los actores del proceso educativo” (p. 10). Sigue siendo limitado el reconocimiento de la importancia de la modalidad online o virtual; por lo tanto, la UNAD toma la decisión de proponer al MEN factores asociados a las realidades académicas y administrativas que se desarrollan durante el proceso académico universitario. En ese mismo año, el MEN presenta a las IES que cuentan con la modalidad virtual (aquí abordada como “online”) unos lineamientos estableciendo un direccionamiento para identificar los rasgos específicos de la modalidad y cómo alcanzarlos (MEN, 2010b, p. 7).

Con los *Lineamientos para la educación virtual en la educación superior* (MEN, 2010b) se aclara la necesidad de que esta modalidad continúe procesos académicos de calidad y se proponen cuatro ejes principales; este es un antecedente fundamental para este proceso investigativo, toda vez que era la primera vez que el MEN proponía líneas de acción para la educación online o virtual. A continuación, se presentan los cuatro ejes de calidad propuestos por el MEN para que se ampliara la perspectiva de un aprendizaje abierto (MEN, 2010b, pp. 8-10):

Primer eje: Mejorar la calidad de la educación, fortaleciendo el desarrollo de competencias Genéricas y Específicas y el Sistema de Evaluación y de Aseguramiento de la calidad [con el fin de alcanzar metas como] Incrementar en un 40% las instituciones acreditadas (20 a 28). Incrementar en un 75% los programas acreditados (de 741 a 1300). 100% de los Programas Técnicos y Tecnológicos del SENA tendrán Registro Calificado.

Segundo Eje: Generar oportunidades de acceso y permanencia. Ampliar y fortalecer la regionalización y flexibilidad de la oferta de educación superior. (...) Proveer más y mejores espacios para atención educativa. (...) Articular la educación media con la superior. Fomentar la oferta de formación técnica profesional y tecnológica. Suscribir el Acuerdo Nacional para reducir la deserción. [estas estrategias se propusieron con el fin de:] Incrementar la cobertura del 37% en 2010 al 47% en 2014 y crear 480.000

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

nuevos cupos en Educación Superior. Aumentar del 62% al 75% de municipios con oferta de Educación Superior (...) Reducir la deserción del 45% al 40% en educación superior.

Tercer Eje: Educar con Pertinencia para la Innovación y la Prosperidad. [Este eje proponía en sus acciones] Crear el Sistema Nacional de Innovación Educativa (Formación de docentes innovadores y generación de contenidos educativos digitales, desarrollando un proyecto con Corea). Articular la educación media con la superior y la educación para el trabajo. – Fortalecer la investigación e innovación. – Consolidar el Observatorio Laboral para la Educación. Fomentar la internacionalización de la educación. Incrementar la formación docente en inglés. [Con este eje se buscaba que] se triplicarán los contenidos educativos virtuales de uso público en el país. Duplicar programas de pregrado y posgrado con componente de virtualidad (pasar de 194 a 400). Aumentar del 4% al 20% los estudiantes que alcanzan nivel B2.

Cuarto Eje: Fortalecer la Gestión del sector educativo. [Promoviendo] la Escuela de Buen Gobierno Universitario. Mejorar la asignación, seguimiento y control de recursos financieros. Fortalecer el Sistema de Información-SNIES. Fortalecer el modelo de gestión por procesos. Fortalecer mecanismos de inspección, vigilancia y control. [Lo anterior, pensando en contar con] Instituciones de Educación Superior certificadas en Gestión de Calidad.

Para el MEN, estos lineamientos ayudaban a precisar los aspectos y consideraciones para asegurar la calidad en la educación virtual (online), contribuyendo a mejorarla y fortalecerla articulándola a la normatividad vigente a nivel nacional y cumpliendo con parámetros internacionales para acceder al conocimiento (2010b, p. 10). Aunque se le debe dar valor a lo propuesto por el MEN, fueron bastantes los vacíos en la propuesta toda vez que se desconocían las realidades en términos de academia, de infraestructura tecnológica, de formación docente, entre otras, de las instituciones que contaban con esa modalidad formativa.

En 2015, el MEN, en un trabajo conjunto con 15 universidades regionales y del centro del país, presenta los resultados de las estrategias de permanencia aplicadas durante un tiempo determinado. En este momento se propuso dejar de abordar el tema de la deserción para hablar de permanencia y graduación; situación que, desde la perspectiva de esta investigación, deja de lado el reconocimiento de la existencia de los altos porcentajes de deserción desde diferentes factores, y limitando este tema a estrategias de permanencia que

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

las IES deben demostrar tangiblemente, desconfigurando las realidades de abandono escolar vividas cotidianamente en la educación superior.

Aunque el MEN ha intentado convocar a las IES para el desarrollo de proyectos conjuntos, son las universidades las que analizan sus realidades y realizan estudios que establecen planes de acción particulares y con base en sus propias necesidades. Rodríguez & Londoño (2011) realizaron un estudio motivando a las IES a gestar

sus propios modelos de comprensión de la deserción toda vez que el perfil de sus docentes y estudiantes, la ausencia de contacto físico con un campus y con los otros, la poca actividad sincrónica, los contextos sociales y culturales a los cuales responde esta metodología, merecen una atención singularizante. (2011, p. 17)

Esta premisa conlleva un impulso al diseño de un modelo de permanencia para la UNAD que, con base en sus propias necesidades y factores, lleve a disminuir la deserción temprana, específicamente en los cursos Interdisciplinarios Básicos Comunes - IBC.

Son múltiples los aportes desde diferentes países y regiones, estos ayudaron a consolidar tanto las bases teóricas y conceptuales fundamentales como metodológicas del proceso de investigación doctoral *Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en los estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia*.

CAPÍTULO 3. EDUCACIÓN ONLINE

El uso de internet inició con un propósito diferente al educativo; se recuerda, entonces, que la era de las comunicaciones a distancia se gesta gracias al telégrafo, donde el código Morse fue la base para la interpretación de la información (UPC, 2002), y de acuerdo con la propuesta de Cañedo (2004), fue a partir de allí que se inició una gran carrera en los avances tecnológicos que conllevó también a grandes cambios en las interacciones sociales. Sin embargo, como ya se manifestó, el propósito inicial de internet no contemplaba los aspectos educativos, por el contrario, fue una estrategia de “comando y control militar” (p. 2), y fue desde esa propuesta que se creó una red en forma de telaraña que permitiera controlar posibles ataques militares.

En los años 60 se empezó a contemplar una perspectiva más económica creando redes que permitieran “mayor explotación de recursos a un menor costo” (p. 3). Más adelante se propusieron los procesadores de mensajes de interfaz, fortaleciendo el uso de los correos electrónicos, pero fue hasta inicios de los 70 que se fueron encontrando muchos más beneficios de almacenamiento de la información para su uso remoto, se establecieron protocolos para su uso y se generaron tensiones entre los países por tener el dominio de internet e iniciaron también las universidades el camino para asumir un espacio en el imperio de las redes. Fueron las bibliotecas las que dieron un enfoque más estructural, logrando establecer una base de datos de los recursos con los que contaban para “recolectar, entregar y mantener recursos de información de interés de los usuarios o de los servers” (p. 11).

“En mayo de 1990, se celebró la primera conferencia sobre ciberespacio en la Universidad de Texas en Austin” (Cañedo, 2004, p. 14), y se inició el establecimiento del uso de internet en otros ambientes, entre ellos en el comercial y el educativo. Fueron varias las consideraciones que se tuvieron en cuenta para el uso de internet en la educación, entre ellas la perspectiva de Tesouro (1995) manifestando que un mayor uso de ordenadores permite mejorar los diferentes aprendizajes, igualmente, que si hay una buena motivación para el uso de los ordenadores por parte de los estudiantes, representa un mejoramiento en sus aprendizajes.

En ese mismo sentido, Tesouro & Puiggalí (2004) ratifican que el uso de ordenadores e internet brinda aspectos positivos sobre “el aprendizaje, la cognición, las actitudes y los efectos sociales, así como (...) [en la] interactividad, [la] personalización, [la] facilidad de utilización, [el] medio de investigación en el aula, [el] medio motivador, [y el] aprendizaje individual” (p. 61). Además, que también generó retos para los educadores porque no era solo recopilar y brindar información sino también encontrar las formas para que los estudiantes supieran manejarla, comprenderla y asimilarla (Merayo, 2000).

Begoña (2018), resalta el uso de los dispositivos móviles para el acceso al conocimiento y como vínculo social de interacción:

Una de las características más significativas de esta fase es la interacción social entre los alumnos, cambiando la naturaleza de la red subyacente donde los nodos son ahora personas en lugar de ordenadores. Esta orientación social también se ve impulsada gracias al uso de los dispositivos móviles. La generación cinco se caracteriza por la computación en la nube y el contenido abierto. Por último, la generación seis se caracteriza por los cursos abiertos masivos en línea (MOOC). (p. 70)

Por su parte, Álvaro (2003) y Tesouro & Puiggalí (2004) develan que es una herramienta para usar en el aula como elemento educativo, como formación continua y apoyo al docente, como elemento de la comunicación, pero ante todo como elemento de la educación a distancia virtual online.

Particularmente en Colombia, la educación a distancia aparece como una solución a los problemas de cobertura y calidad que aquejaban a un número elevado de personas, quienes deseaban beneficiarse de los avances pedagógicos, científicos y técnicos que habían alcanzado ciertas instituciones, pero que eran inaccesibles por la ubicación geográfica o bien por los elevados costos que implicaba un desplazamiento frecuente o definitivo a esas sedes. (MEN, 2009a, p. 1)

Efectivamente, la educación a distancia se gesta desde la necesidad de llegar masivamente a los estudiantes, aumentando la cobertura y las oportunidades para todos aquellos que por diversas razones no pueden participar de procesos educativos presenciales. Desde esta perspectiva, Yong et al. (2017), plantean que la educación a distancia permite la formación de los estudiantes utilizando diferentes medios (bien sean impresos, analógicos o

digitales), existiendo diferencias sustanciales entre las modalidades tradicionales y online (virtual) (p. 84) y comparan esas dos modalidades de la educación a distancia.

Tabla 1. *Paralelo entre las modalidades de educación a distancia tradicional y virtual.*

	Educación a distancia tradicional	Educación a distancia virtual
Espacio	Desde cualquier espacio físico	Aula de clase virtual
Tiempo	Indeterminado	Indeterminado
Comunicación	Correspondencia, radio, televisión, teléfono – limitada.	Foros, chats, mensajería virtual, correo electrónico – fluida.
Maestro	Enseña – encuentros presenciales	Orienta – tutorías virtuales
Estudiante	Guiado - pasivo	Autónomo - activo
Contenidos	Material impreso – secuencial	Material electrónico - interactivo
Centrado en	La enseñanza	El aprendizaje

Fuente: Yong et al., 2017.

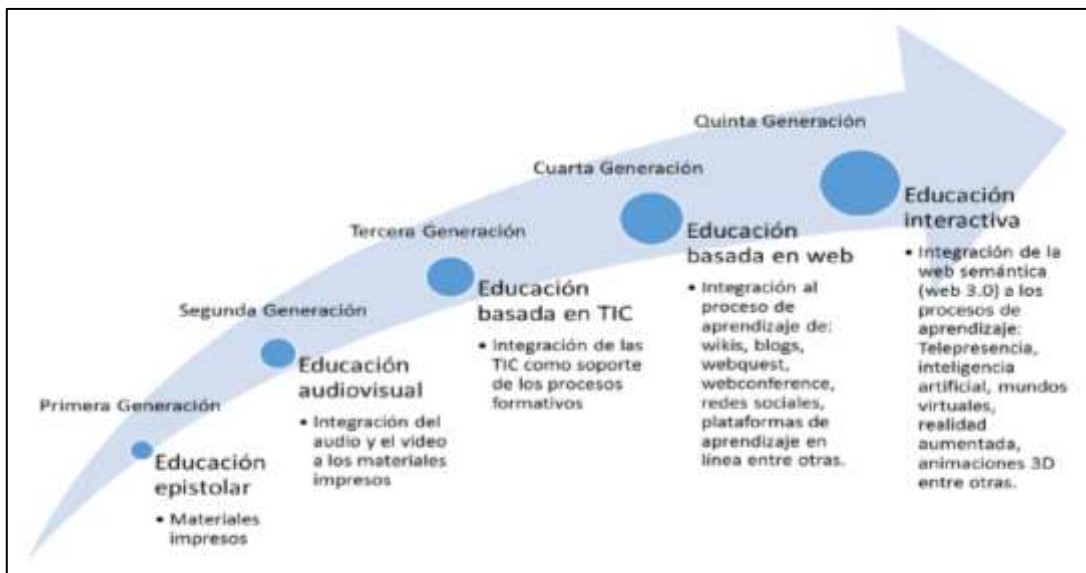
Como se puede observar, la educación virtual -en adelante educación online, es una modalidad de la educación a distancia (MEN, 2009a), e implica nuevas perspectivas, nuevas exigencias económicas, tecnológicas, sociales y políticas, además de nuevas propuestas pedagógicas y metodológicas, con espacios de comunicación en foros, chat, correos electrónicos que requiere un estudiante activo y autónomo, con materiales interactivos que promuevan el aprendizaje en un ambiente virtual (Yong et al., 2017). Es necesario entonces profundizar en la propuesta de la educación online con un enfoque en la evolución de esta en Colombia.

Las realidades de finales del siglo XIX, además de las particularidades del siglo XXI, hicieron necesario implementar a nivel masivo un modelo diferente de educación, en donde la mayoría de las personas administraran su tiempo según sus realidades, y las tecnologías de la información y la comunicación fueran las herramientas apropiadas para que cada vez más personas tuvieran acceso a la educación utilizando los recursos a su medida (Pirela, 2007).

En un sentido evolutivo, Yong et al. (2017), presentan una figura donde registran las diferentes generaciones de la educación a distancia en el mundo con base en las propuestas de Arboleda & Rama (2013), Chacón (1997), Taylor (1999) y Yong & Bedoya (2016). En la primera generación, denominada “Educación epistolar”, se conjugan los momentos que contaron con el material impreso como ruta principal de aprendizaje; más adelante, en la

generación “Educación audiovisual”, se adicionaron los materiales auditivos y en video a los tradicionales elementos impresos. En la generación “Educación basada en TIC”, las tecnologías de la información y la comunicación fueron el soporte a los procesos formativos; en cuanto a la generación “Educación basada en web” se fortaleció el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje y se integraron las wikis, blogs, redes sociales, webconference, plataformas de aprendizaje online, entre otras; en la generación “Educación interactiva”, se integran elementos de la web 3.0, donde la inteligencia artificial, la realidad aumentada, las animaciones 3D y muchas otras herramientas fueron y han sido fundamentales para el aprendizaje; y el proceso no se detiene, día a día las TIC se transforman permitiendo una evolución permanente en la educación online.

Figura 1. *Evolución de la educación no presencial*



Fuente: Yong et al., 2017.

Bajo las propuestas de Facundo (2003), Arboleda & Rama (2013) y López et al. (2010), los docentes de la Universidad EAN, Yong et al. (2017), realizan una tabla relacionando las primeras Instituciones de Educación Superior – IES que ofertaron cursos o programas en la modalidad a distancia, demostrando que definitivamente esta modalidad se popularizó rápidamente en el mundo.

Tabla 2. *Inicios de la educación a distancia a nivel superior en el mundo.*

Universidad	Desarrollo	Año
Unisa (Sudáfrica)	Creación de la primera universidad a distancia en Suráfrica.	1940
Universidad de Sudáfrica (Pretoria, Sudáfrica)	Primera Universidad que solo ofrecía cursos a distancia.	1962
Universidad de Wisconsin (EE. UU.)	Oferta de cursos soportados en comunicación telefónica.	1965
Universidad de Stanford (EE. UU.)	Creación de la Standford Instructional Network Television.	1967
Universidad de Athabasca (Canadá)	Creación de una institución que solo ofrecería programas en modalidad a distancia.	
Open University	Fundación de la primera universidad a distancia en el Reino Unido.	1971
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (España)	Creación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia en España.	1973
Fern Universitat (Alemania)	Creación de la primera universidad a distancia en Alemania	1974
Universidad Mid-America	Producción y distribución de cursos en video en asociación con otras nueve universidades.	1975
Universidad Nacional Abierta (UNA) (Venezuela)	Creación de la Universidad Nacional Abierta en Venezuela.	1978
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) (Costa Rica)	Creación de la Universidad Nacional de Educación a Distancia en Costa Rica.	1978
Unidad Universitaria del Sur (Unisur) Colombia	Creación de la primera universidad en Colombia que solo ofrecería programas tecnológicos y profesionales a distancia.	1982
National Technological University (NTU) (EE. UU.)	Creación de la primera institución que ofertó grados y cursos de educación continua de ingeniería por televisión vía satélite.	1985
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (México)	En convenio con la Universidad Autónoma de Bucaramanga (y posteriormente, en 1995-1996, con las universidades que conforman la Red José Celestino Mutis), esta institución comenzó a ofrecer programas académicos a distancia	1992

	(maestrías) mediante clases satelitales producidas en México.	
Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE), Universidad de Nova (1996), Universidad de Salamanca, UNED, Universidad Oberta de Cataluña y Universidad de Calgary (Canadá)	Se inició la oferta de cursos desde estas universidades, algunos de los cuales continúan hasta el presente.	1996

Fuente: Yong et al., 2017.

En Colombia, según Yong et al. (2017),

los primeros desarrollos sistemáticos de la educación a distancia surgieron con la creación del programa de formación integral para los campesinos por parte del sacerdote José Joaquín Salcedo Guarín, en 1947 (con el programa Acción Cultural Popular) (...) El segundo gran desarrollo de la educación a distancia en Colombia se dio en 1972, cuando la Pontificia Universidad Javeriana comenzó a transmitir en televisión el programa *Educadores de hombres nuevos* (Arboleda & Rama, 2013). Luego, en 1973, las universidades de Antioquia y del Valle incursionan en la educación a distancia; y dos años más tarde les siguieron las universidades Santo Tomás y de La Sabana. Años más tarde, en 1982, apareció la Unidad Universitaria del Sur de Bogotá (Unisur), hoy conocida como Universidad Nacional Abierta y a Distancia (Unad). En ese mismo año, la educación a distancia se constituyó como modalidad de educación superior en Colombia: durante el gobierno de Belisario Betancur, se adoptó la modalidad de educación a distancia como política educativa nacional. (pp. 88 – 89)

Lo anterior indica que es y ha sido la educación superior la que ha mantenido las estrategias para estructurar y formular procesos a distancia al ritmo de la evolución de internet y las TIC. Demostrando que en un mundo globalizado ya no existen barreras de tiempo y espacio para la educación, por, el contrario, se plantea hacia futuro la disminución de colegios y universidades presenciales y cada vez más se escucha acerca de la estructuración de programas educativos a nivel superior con características virtuales online. Esta realidad hace

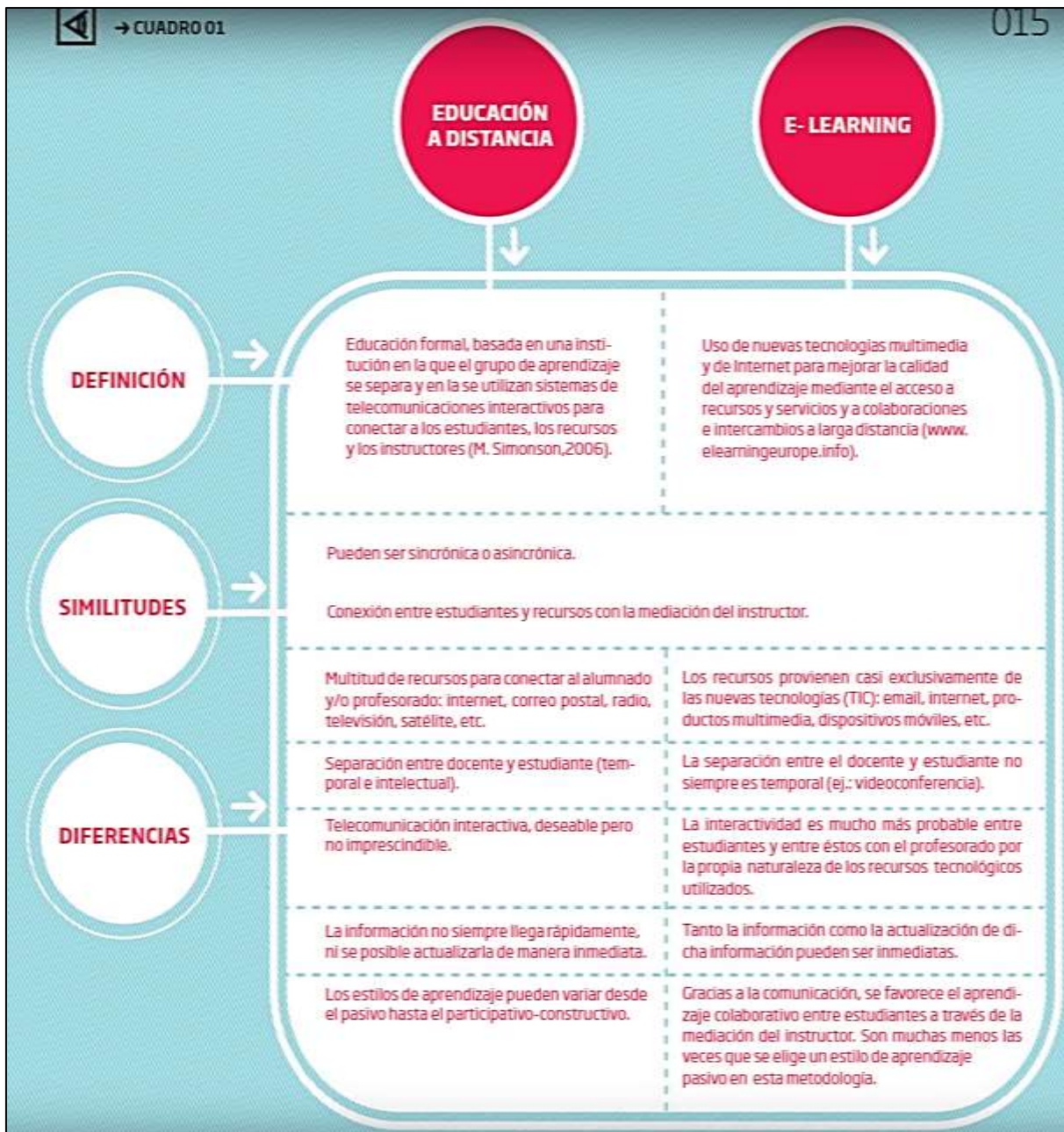
necesario desarrollar un marco legal que permita garantizar la calidad en la educación online y unas reglas de juego claras para las personas que pretenden instruirse por esta vía.

Así las cosas, es necesario que el MEN regule aspectos como el número de créditos necesarios para cada programa, espacios requeridos para la discusión que forme el pensamiento crítico de los estudiantes, el acompañamiento de docentes especializados en cada área y la forma como se deben desarrollar los exámenes con miras a evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes. Los anteriores aspectos son de vital importancia para que existan parámetros generalizados en la educación virtual nacional, para lo cual se hace necesario acudir al derecho comparado con miras a tomar experiencias exitosas de otros países, que permitan llenar los vacíos existentes en la legislación nacional. En este sentido, la UNAD ha sido una institución protagonista, proponiendo lineamientos propios y claros para la modalidad de educación online.

3.1 Educación online, educación virtual o E-Learning

Como se ha venido abordando, la educación a distancia se contempla desde dos vertientes, la educación a distancia tradicional y la virtual, que también es denominada educación online (Silvio, 2004; Unigarro, 2004) o E-learning, en el término anglosajón. Para el desarrollo de esta investigación se asume la propuesta de educación online, contemplándose como el proceso de aprendizaje dado mediante el uso de las tecnologías multimedia e internet, facilitando el acceso a los recursos y servicios a larga distancia (García, 2005; Otamendi et al., 2008), el cual incluye un modelo pedagógico que fundamenta el proceso de enseñanza - aprendizaje y un componente tecnológico que puede ser un ambiente web o plataforma educativa (Martínez, 2008; Martínez-Sánchez, 2023).

Figura 2. Educación a distancia y e-learning



Fuente: Otamendi et al., 2008.

En la educación online, el proceso educativo se desarrolla en el ciberespacio, donde ocurren interacciones sincrónicas (en tiempo real simultáneo) y asincrónicas (en forma diferida) dadas a través de las redes telemáticas. Es decir, docentes y estudiantes se ubican en espacios diferentes y tiempos distintos, lo cual no les impide establecer un encuentro educativo. Por lo tanto, no requieren de la mediación físico-corporal dada en un aula de clases

como en la educación tradicional. Como ya se mencionó, el punto de partida de esta modalidad educativa se funda en el uso y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación - TIC en el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje dados en el marco de la educación a distancia. Esto con el propósito de superar los problemas de cobertura y calidad educativa presentes en los países en desarrollo. Asimismo, se enmarca en la educación transnacional producto de la globalización, lo que intensifica los modelos de simulación y los trabajos en red, rompiendo fronteras nacionales (Fernández & Vallejo, 2014).

Ahora, por ser esta una modalidad educativa, el MEN (2010) destaca cuatro dimensiones clave: a) la dimensión pedagógica, que da sentido a la acción de educar, b) la dimensión comunicativa, la cual permite el diálogo y las relaciones entre docentes y estudiantes, c) la dimensión tecnológica, al articular armónicamente recursos y herramientas para el aprendizaje y la interacción, y d) la dimensión organizacional, referida al entramado institucional que garantiza las condiciones para que ocurra la virtualidad.

Fernández & Vallejo (2014) entienden la educación online como “una modalidad de aprendizaje en donde se unen contenidos, actividades, nivel educativo, conocimientos previos, interacción, comunicación y la plataforma educativa” (p. 31). En cuanto a la implementación de este tipo de educación, Martínez (2008) destaca seis dimensiones necesarias: el lugar y el espacio de estudio sin tener que trasladarse, el tiempo que disponga el estudiante, la interactividad, la cual permite la interacción recíproca entre docente–estudiante, estudiante–estudiante; la tecnología, presente en las plataformas virtuales, que permite al usuario acceder cuantas veces sea necesario, y el control, siendo el estudiante, quien establece su propio horario y el orden para acceder a los materiales de acuerdo a sus necesidades. Se hace necesario entonces reconocer las particularidades, características, procesos, plataformas y demás aspectos de la educación online Martínez-Sánchez (2023).

3.2 Educación online

Las tecnologías de la información y la comunicación – TIC han venido evolucionando en los últimos años; Colombia, por su parte, desde 2009 cuenta con un ministerio denominado Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC, el cual fue creado gracias a la Ley 1341 “Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la

información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones”. Este ministerio es el encargado de incrementar y facilitar el acceso de todos los colombianos a las Tecnologías de la Información y Comunicación. Estadísticas del Banco Mundial - BM, al 2018, indican que, a ese año, entre el 65% y el 76% de la población mundial usaba internet; en esa ruta, Colombia registró un uso del 64% (BM, 2019), igualmente, aclaran que, por cada 100 personas colombianas, el 12,8% eran suscriptores a banda ancha fija.

Figura 3. *Uso de internet en el mundo 2016 – 2018*



Fuente: Banco Mundial, 2019.

Para este proceso investigativo, entonces, se asume la propuesta de la educación online como una modalidad educativa que permite ofrecer programas completos, o simplemente cursos libres, aumentando así la oferta y la demanda de este servicio en los países latinoamericanos y del Caribe en universidades con modalidad parcial y/o totalmente virtual. En Colombia, para el 2015, el número de estudiantes sobrepasó los dos millones y los matriculados en modalidad virtual ascendieron a 65.000, lo que refleja un aumento del 30% en relación con el año anterior (Carmona, 2017).

3.2.1 Características de la educación online

La educación online ha tenido un gran crecimiento en la sociedad, se ha consolidado como una importante estrategia para las personas que presentan diversas situaciones para ingresar a la educación superior tradicional. Sin embargo, para que este tipo de educación sea efectivo requiere que los usuarios cuenten con altos niveles de autonomía, disciplina, constancia y responsabilidad, no solo para iniciar sino para permanecer y terminar los procesos académicos bien sea en la educación técnica, tecnológica, profesional, postgradual o continuada. En el siglo XXI, la educación online se ha venido reconociendo como una de las modalidades de mayor crecimiento gracias al aumento en el uso de las TIC (Martínez, 2008).

A continuación, se consolidan las principales características de la educación online bajo las perspectivas de Martínez (2008), Lupion & Rama (2010), Rama (2010) y Silvio (2004). En primer lugar, está el aprendizaje auto dirigido, autónomo y autorregulado, proceso dado cuando la persona tiene clara sus metas de aprendizaje a alcanzar y las relaciona con sus necesidades, experiencia laboral y desarrollo personal, siendo el estudiante el principal responsable de su propio aprendizaje (Martínez, 2008).

En segunda instancia está la mediación tecnológica en y para el uso de la multimedia e internet; es decir, el uso de un aula virtual con apoyo de audio, video y contenidos que permiten la comunicación y la interacción entre profesores y estudiantes, el intercambio de conocimientos y el desarrollo de los aprendizajes; ratificando que en la educación en la línea el centro es el estudiante, sus necesidades y ritmos de aprendizaje, valorando el trabajo individual, interactivo, cooperativo y constructivo (Silvio, 2004).

En un tercer momento está la interactividad, incorporando la mediación pedagógica como una intencionalidad formativa, donde se vinculan estrategias de aprendizaje, acciones tutoriales, recursos y materiales didácticos para la realización de un curso virtual. Para finalmente abordar la flexibilidad de acceso, dada por el uso de las tecnologías y los medios de comunicación articulados en una plataforma digital o aula virtual, el apoyo tutorial y la realización de diversas actividades y evaluaciones, lo que permite el acceso de los usuarios en diferente tiempo y espacio, y cuantas veces se desee. Ahora, es necesario reconocer qué ha

pasado con la educación online en Colombia, sus particularidades y evolución, especialmente en la UNAD.

3.2.2 La educación online en Colombia

Se puede decir que la educación a distancia en Colombia se inició aproximadamente en 1947 con el programa Acción Cultural Popular, donde el sacerdote José Joaquín Salcedo Guarín usó diferentes metodologías de comunicación interpersonal y en grupos donde la radiodifusión jugó un papel importante (Yong et al., 2017). En ese sentido, Bernal (2012) explica que en esa época se favoreció el conocimiento de varios temas básicos para el beneficio de la comunidad:

[favoreció] el conocimiento del alfabeto, del cálculo matemático básico, de las nociones necesarias para el fortalecimiento de la salud individual y familiar y la prevención de enfermedades, del aprendizaje de diferentes técnicas de producción agropecuaria orientadas al mejoramiento de la economía campesina y, por último, del desarrollo de valores, prácticas y comportamientos cívicos y religiosos aplicables en la organización familiar y comunitaria. (p. 5)

Por su parte, Arboleda & Rama (2013) presentan la Pontificia Universidad Javeriana como una de las pioneras en la educación a distancia con la transmisión televisiva del programa “Educadores de hombres nuevos” hacia 1972; más adelante, en 1973, incursionaron las universidades de Antioquia y del Valle; en 1975 iniciaron el proceso las universidades Santo Tomás y de La Sabana.

Durante el gobierno de Belisario Betancur, la educación a distancia como modalidad de la educación superior se fortaleció llegando a consolidarse como política educativa nacional; lo anterior permitió, en 1981, fundar y constituir la Unidad Universitaria del Sur de Bogotá - UNISUR, concebida como una institución con educación a distancia con el uso del correo postal como modelo educativo. En 2004, UNISUR oficialmente se constituye en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, iniciando con el uso de la multimedia para los procesos de enseñanza-aprendizaje y transformándose en una institución pionera en el país en la implementación de la educación online con un gran número de programas académicos de

grado y posgrado, debidamente acreditados bajo esta modalidad llegando a tener más de 100 mil estudiantes matriculados en 2019 (UNAD, 2019b).

Estos antecedentes constituyen a la UNAD como una institución legítima para liderar y guiar con su experiencia los procesos de la implementación de las leyes que regulen la educación online en Colombia. Sin embargo, el desarrollo de esta educación en el país ha sido lento; esto debido, entre otras circunstancias, a la desaparición de los primeros programas de educación a distancia no formales dados a través de la radio y la televisión educativa, la poca asignación de recursos financieros para su sostenimiento, la oposición de un sinnúmero de docentes de universidades presenciales, la escasa normatividad estatal, sumado a la poca formación y experiencia de quienes incursionaron inicialmente en el nuevo desarrollo de esta modalidad (UNAD, 2019b; Facundo, 2010).

Facundo (2010) también destaca algunos desarrollos en el mejoramiento de la educación a distancia en Colombia, que también ayudaron en la consolidación de la educación en online. Explicita que en 1989 el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) de México, celebró un contrato con un grupo de IES agrupadas a través de la “Red Caldas” para ofertar diversos programas virtuales con la transmisión de datos vía satelital. Hacia 1995 se creó la Asociación Colombiana de Educación a Distancia - ACESAD con el fin de mejorar y cualificar esta modalidad. Entre 1997 – 1998 se iniciaron programas nacionales de educación basados en medios digitales, siendo una base fundamental para el desarrollo de la educación online en el país. En 2002 se aumentó el desarrollo de la virtualización de la educación superior reportando 130 programas académicos virtuales en 25 instituciones. En 2004 la banda ancha se extendió por gran parte del país, propiciando el crecimiento de la educación online, entre otros servicios digitales; además de la creación de la Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada – RENATA, que posibilitó el acceso a Internet 2.0.

Desde 2008, con el auge de la tecnología digital en Colombia, el MEN, bajo la política de ampliación de cobertura en la educación superior promovió y financió la conversión de programas presenciales a la modalidad virtual. Luego, en 2009, el entonces Ministerio de Comunicaciones – MdC (2009), crea la Ley 1341, la cual regula el uso y apropiación de las tecnologías y las comunicaciones y da lineamientos para la formulación de políticas públicas

de este sector en el país. Sin embargo, la educación superior en Colombia ha sido regida únicamente por la Ley 30 de 1992, entendida esta como un servicio público, oficial y privado, diferenciada únicamente por las modalidades de oferta presencial y a distancia, concebida esta última como un subsistema desde 1982 (Facundo, 2010).

Posteriormente, surge el Decreto 2566 de 2003, el cual establece las condiciones básicas de calidad para la apertura de programas académicos, incluyendo dos referencias para la educación a distancia, la primera, en el artículo 4, donde se indica que el MEN (2003) es quien define las características curriculares para estos programas; y la segunda, en el artículo 10, donde se expone que la institución deberá disponer de los recursos y estrategias de dicha modalidad y demostrar la existencia de procedimientos y mecanismos para la creación, producción, distribución y evaluación de los materiales de estudio, apoyos didácticos y recursos tecnológicos con soporte digital y de telecomunicaciones, y acceso a espacios para las prácticas requeridas; se evidencia entonces pocos aportes por parte del MEN para la regulación de la educación online, dejando en manos de las IES toda la tarea para la autorregulación y auto creación de este tipo de programas.

Debido al aumento de los programas virtuales, el MEN (2006) vio la necesidad de definir un modelo de educación virtual y emitió la Resolución 2755 (que hace referencia a aspectos de calidad del E-learning en infraestructura tecnológica (recurso humano capacitado y recursos educativos), y propone “seguir los estándares internacionales tanto de producción de contenidos como los que se refieren a su emisión”, con esta se definió el aprendizaje por indagación y mediante colaboración de diversos agentes educativos, además precisa las condiciones de calidad para la aprobación de los registros calificados de programas a distancia y virtuales.

El 25 de abril de 2008, el MEN expide la Ley 1188, mediante la cual “se regula el registro calificado de los programas de educación superior”, derogando el Decreto 2566 “por el cual se establecen las condiciones mínimas de calidad y demás requisitos para el ofrecimiento y desarrollo de programas académicos de educación superior y se dictan otras disposiciones”, sin que se le dé algún tratamiento especial a la educación online. Por el contrario, se definen

las mismas condiciones de calidad para todos los programas, incluyendo los distintos niveles, modalidades y metodologías educativas de las diferentes universidades.

En el Decreto 1295 del 20 de abril del 2010 “por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior”, en el capítulo VI, se enuncian los programas a distancia y virtuales, lo cual requiere de la verificación de las mismas condiciones para los programas presenciales, sumado a la utilización efectiva de las mediaciones pedagógicas y didácticas, y el uso de formas de interacción apropiadas que apoyen y fomenten el desarrollo de competencias para el aprendizaje autónomo (MEN, 2010).

En julio de 2008, MinTic crea la Ley 1221, en la cual se reconoce y fomenta el teletrabajo en Colombia como una modalidad laboral, con garantías laborales, sindicales y de seguridad social para los teletrabajadores, reglamentada posteriormente con el Decreto 884 “por medio del cual se reglamenta la Ley 1221 de 2008 y se dictan otras disposiciones” (MinTic, 2012a) y la Resolución 2886 de 2012 “por la cual se definen las entidades que harán parte de la Red Nacional de Fomento” (MinTic, 2012b). Sin embargo, en la educación a distancia y virtual aún no se establece claramente esta modalidad laboral la cual puede potenciar su desarrollo en el país.

3.2.3 Proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación online

La configuración de las TIC en la educación superior a distancia se presenta en diversos entornos y modalidades, por eso la educación online combina encuentros presenciales, el aprendizaje autónomo y colaborativo apoyado por ordenador permitiendo la interconexión y estructuración de redes de conocimiento a través de comunidades de aprendizaje (Bustos & Coll, 2010). En la educación online el proceso de enseñanza - aprendizaje se desarrolla a través de los entornos virtuales de aprendizaje - EVA los cuales integran un sistema o programa de estudios y una plataforma educativa que permite el diseño de cursos académicos, el acceso a contenidos y recursos tecno pedagógicos, la comunicación y la interacción entre los actores educativos a través de aulas virtuales, grupos colaborativos y redes académicas, entre otros.

De esta manera, cada institución universitaria, en coherencia con su misión al ofrecer programas online establece un modelo AVA el cual vincula a una plataforma tecnológica un

modelo de estudio y un acompañamiento pedagógico para el logro del aprendizaje. A continuación, se describe cada uno de los componentes para tener en cuenta en el diseño de este ambiente virtual de aprendizaje.

3.3 Plataformas de aprendizaje online

Las plataformas de aprendizaje online son un conjunto de herramientas integradas en un servidor web tipo software el cual da el soporte tecnológico para la administración y la gestión del aprendizaje a través de herramientas de gestión administrativa, de recursos y de comunicación (Clarenc, 2013; Sotelo & Solarte, 2014). Este espacio contiene archivos, recursos tecno pedagógicos, medios de comunicación, contenidos, actividades, calendarios, etc., que junto a la mediación pedagógica posibilitan el aprendizaje.

En concordancia con lo planteado por Sotelo & Solarte (2014), en este sistema se integran servicios, herramientas y roles de los actores educativos (administradores, docentes, estudiantes) los cuales se pueden resumir así:

Tabla 3. *Elementos que integran las plataformas de aprendizaje.*

Herramientas y servicios	Descripción y características
Autenticación	Permite el acceso al campus virtual dado mediante el cifrado de datos.
Herramientas de administración	Facilita la creación, modificación, identificación y asignación de roles de los usuarios; la edición, modificación y acceso a cursos virtuales, la gestión de archivos, el registro y seguimiento de los accesos de los usuarios y la creación de los entornos virtuales de aprendizaje.
Herramientas de evaluación	Para la creación, edición y realización de las evaluaciones, la realización y entrega de tareas, el seguimiento a la participación de los estudiantes, la obtención de informes y estadísticas.
Herramientas de comunicación y colaboración	Estas se clasifican en sincrónicas y asincrónicas. Las primeras facilitan la comunicación en tiempo real. Entre ellas se destacan el chat, la web o videoconferencia, la pizarra, etc. Las segundas posibilitan la conexión de usuarios en tiempos y lugares distintos. Por ejemplo: foros, wikis, listas, grupos de discusión, etc.

Seguridad	Sistema que garantiza la seguridad en todas las interacciones y transacciones de los usuarios.
Base de datos	Posibilita el registro para el funcionamiento efectivo de la plataforma.
Gestión de contenidos e información	Permite la creación, almacenamiento, clasificación, publicación, reutilización y gestión de los contenidos, grupos y perfiles.
Estándares del E-learning.	Recomendaciones para el uso de plataformas dadas por el comité de entrenamiento basado en ordenador de la industria de la aviación (AICC); el consorcio de aprendizaje global para el empaquetado de contenidos, el aprendizaje distribuido avanzado por SCORM o ADL SCORM, el cual facilita la calidad y la adaptación a las necesidades de los usuarios y los estándares de la Fundación ARIADNE para la publicación y gestión de recursos digitales.

Fuente: Sotelo & Solarte, 2014.

Estas plataformas educativas tienen diferentes denominaciones dependiendo del contexto geográfico donde se usen; al respecto Sánchez (2009) las clasifica de la siguiente manera:

Tabla 4. *Denominación de algunas plataformas educativas por país o continente.*

Contexto de uso	Denominación
Estados Unidos	Learning Management System (LMS) - Sistemas de Gestión de Aprendizaje. Course Management System (CMS) – Sistema de Gestión de Cursos.
Reino Unido y Europa	Virtual learning environment (VLE) – Entorno Virtual de Aprendizaje Managed Learning Environment (MLE) – Ambiente Controlado de Aprendizaje. Integrated learning system (ILS) – Sistema Integrado de Aprendizaje. Learning Support System (LSS) – Sistema Soporte de Aprendizaje. Learning Platform (LP) - Plataforma de Aprendizaje.
España y Latinoamérica	Plataformas de Enseñanza Virtual Campus Virtual Plataformas de Tele formación

Fuente: Sánchez, 2009.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

Actualmente, existe un sinnúmero de plataformas comerciales, de uso libre y de uso en la nube, que presentan características particulares y cubren algunas necesidades de quienes las utiliza. Según Sánchez (2009), estas se testean, son fiables, se actualizan y ofrecen asistencia técnica de manera permanente. Por su parte, Posada (2012); (Ramos, 2021) destaca en Colombia el uso de las siguientes:

- *Moodle*. Plataforma educativa basada en software libre. Incluye diferentes herramientas para el diseño de las actividades de aprendizaje. No tiene límites para la creación de cursos. Es utilizada principalmente por la Universidad Católica de Manizales, la Universidad de Antioquia, La Universidad Nacional y la UNAD, entre otras.
- *Blackboard*. Plataforma educativa comercial basada en un sistema cerrado; incluye diferentes configuraciones, es flexible y puede integrar otros sistemas o plataformas. Es utilizada por el Servicio Nacional del Aprendizaje – SENA, a través de su portal Sofía.
- *WebCT*. Sistema comercial de aprendizaje. Utilizado por la Universidad de los Andes a través de su portal SICUA.
- *Second Life*. Sitio web personalizado y caracterizado por avatares adaptados a las necesidades e intereses de los usuarios con acceso a conferencias y videos. La Universidad Católica de Manizales tiene su sede en este sitio.
- *VirtualNet 2.0*. Plataforma desarrollada por la Universidad Manuela Beltrán.
- *IMC Global y Sakai*. Plataforma desarrollada a la medida por la institución Ceipa.
- *Web 2.0*. Hace referencia a los desarrollos de software libre, gratuitos y de bajo costo, utilizados para la entrega de contenidos y desarrollar las interacciones entre los usuarios. Estos recursos se pueden integrar a las plataformas anteriormente descritas.

Frente a los continuos cambios en la educación y la tecnología, Cueva (2020) plantea que:

actualmente, la educación se enfrenta y está marcada por la fusión de tecnologías, donde se combinan los avances en el desarrollo de la robótica y la inteligencia artificial (AI), la recopilación y tratamiento de la información masiva o Big Data, las que tendrán un impacto en la economía a largo plazo y, por tanto, en las necesidades de cualificación en los puestos de trabajo en todos los sectores productivos necesitarán actualización en disímiles sentidos. La transformación digital que se está llevando a cabo en las sociedades de todo el mundo tiene un efecto directo en las empresas, entidades del sector público y privado, y las instituciones [educativas]. Las

organizaciones, sea cual sea su ámbito de actividad, necesitan incorporar estas tecnologías digitales para aprovechar las capacidades que éstas les proporcionan para transformar sus procesos e impulsar nuevos modelos organizativos que les permitan incorporarse de manera adecuada a este nuevo escenario digital. En este sentido, las tecnologías digitales (interacción social, movilidad, análisis de la información, inteligencia artificial, la adopción de la nube, etc.) están afectando profundamente a la mayoría de las áreas de la actividad humana. (p. 488)

Es igualmente importante la forma como se desarrollan, programan y estructuran los procesos de aprendizaje en las plataformas, siendo indispensable recordar que se requiere un diseño de instrucción, de materiales según la modalidad online y de unas formas de interacción para lograr procesos de aprendizaje efectivos. A continuación, se revisan otros aspectos.

Diseño de la instrucción

De acuerdo con Martínez (2009), el diseño de instrucción hace referencia al proceso por el cual se produce el sistema educativo de manera sistemática, planificado y estructurado bajo principios educativos, fases de implementación y componentes que los identifican, utilizado por los diseñadores y docentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje fundamentados en la tecnología educativa para la construcción del conocimiento, asegurando calidad y éxito; pero tal como lo proponen Schlosser & Simonson (2006), el proceso instruccional se fundamenta en modelos y propósitos de aprendizaje, además de las competencias a lograr; igualmente, se deben tener en cuenta los medios, los métodos, las estrategias de enseñanza-aprendizaje y las técnicas e instrumentos de valoración. Se concluye entonces que todo diseño instruccional implica planeación, diseño, implementación y evaluación de los recursos educativos y del aprendizaje.

Todo diseño instruccional debe disponer de modelos que guíen el proceso a través de fases y criterios que surgen a partir de las teorías de aprendizaje para facilitar el desarrollo de la instrucción, la disponibilidad y el acceso a la tecnología y las adaptaciones de los modelos de primera y segunda generación, logrando mejorar las estrategias educativas y los procesos de aprendizaje de los estudiantes. En ese mismo sentido, Gustafson & Branch (2002) y Jardines (2011) enuncian cinco acciones genéricas de los modelos de diseño instruccional: a) análisis de las necesidades y características de los estudiantes, b) diseño del ambiente de aprendizaje, c)

desarrollo de los materiales y actividades para el aprendizaje, d) implementación de la instrucción resultante, y e) evaluaciones sumativas y formativas.

Por su parte, Londoño (2011) los clasifica en modelos genéricos o de primera generación y en modelos de motivación del aprendizaje o de segunda generación. Al mismo tiempo, Benítez (2010) y Abuchar & Simanca (2014) identifican cuatro generaciones: la primera (1960) fundada en el conductismo, la segunda (1970) instaurada en la teoría de sistemas, la tercera (1980) bajo la teoría cognitiva, y la cuarta (1990) organizada bajo el fundamento constructivista y de sistemas. Estos modelos siguen una serie de fases o pasos los cuales vinculan el diseño del curso o el material educativo y la puesta en marcha del aprendizaje, aunque desde la propuesta de Londoño (2011) el diseñador no siempre interviene en el desarrollo de todas las etapas, además de exponer que cada modelo de instrucción contempla una serie de fases y se identifica con una teoría del aprendizaje, presentando los siguientes modelos con algunas de sus características (pp. 116 - 118):

Modelo ADDIE. Define 5 etapas: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, que se adecuan al contexto educativo. Su uso se planteó a nivel empresarial y se debe adaptar para la implementación en la educación.

Modelo de Davis, formulado en 1996. Plantea 5 fases: descripción del sistema actual del aprendizaje, derivación y elaboración de los objetos de aprendizaje, planificación y aplicación de la evaluación, realización de la descripción y análisis de la tarea, aplicación de los principios del aprendizaje humano.

Modelo de Dick & Carey, propuesto en 2005, se representa en 10 pasos desde la identificación de la meta instruccional hasta la revisión de la instrucción. Se fundamenta en el conductismo, pero incluye conceptos del cognoscitivismo.

Modelo ASSURE de Heinich, Molenda, Russell & Smaldino (1993). Tiene sus raíces en el modelo conductista, pero es constructivista. Busca el uso efectivo de los medios de instrucción. Se apoya en el enfoque de Robert Gagné (1985). Define 6 fases: análisis de las características de los estudiantes, establecimiento de objetivos, selección de estrategias, tecnologías, medios y materiales, organización del escenario del aprendizaje, participación de los estudiantes, evaluación y revisión de los resultados de aprendizaje. Es resultado de las adaptaciones de los modelos anteriores.

Modelo ARC de Keller (1987). Vincula atención, relevancia, confianza y satisfacción, busca estimular la motivación del estudiante, la presentación de los contenidos es organizada y secuenciada.

Enfoque de sistemas de Gagné & Briggs (1995). Propone 14 pasos y situaciones que deben abordarse en todo su proceso, buscando la atención de los estudiantes: análisis del contexto de los estudiantes, determinación del alcance y secuencia del currículo, determinación de estructura y secuencia del curso, análisis de los objetivos del curso,

definición de los objetivos de desempeño, preparación de módulos y lecciones, desarrollo o selección de materiales y medios, evaluación del desempeño del estudiante, preparación del profesor, evaluación formativa, prueba de campo, evaluación sumatoria, instalación y difusión. Es el primer modelo que incluye la preparación de los profesores.

Modelo de elaboración de la teoría (Elaboration theory), abordado por Reigeluth (1978), Merrill (1991) y Acaso (1998). Su énfasis está en la motivación y sus efectos en los nuevos aprendizajes. Se organiza de lo simple a lo complejo. Requiere de resultados de aprendizaje y poco de herramientas tecnológicas que llamen la atención, su énfasis es en la práctica para el aprendizaje y va más allá de la repetición de conceptos. Incluye 4 etapas no secuenciales: activación, demostración, aplicación e integración.

Rapid Prototyping. Este modelo se centra en el diseño de un prototipo o la construcción de un software. Comprende 4 fases: análisis de necesidades, construcción del prototipo, utilización del prototipo e instalación del sistema final. Es flexible tanto en el diseño como en su implementación.

Modelo de Jonassen (1999). Este modelo tiene su fundamento en el constructivismo. Enfatiza el aprender haciendo. Incluye 6 etapas: meta del aprendizaje a partir de pregunta, caso, problema o proyecto; casos relacionados como referencia; recursos de información; herramientas cognitivas; conversación o herramientas de colaboración; apoyo del contexto.

Se puede interpretar que los modelos se van formulando con base en las necesidades y medios de cada época, pero aunque cada uno tiene sus particularidades, es vital contar con adaptaciones con base en los requerimientos y enfoques de cada institución, y ante todo no perder de vista la interacción en cada etapa del proceso de aprendizaje; y en esa interacción también es importante el reconocimiento del acompañamiento y de los roles para que las diferentes etapas sean significativas para todos los actores involucrados.

Docentes: perfil y rol

El perfil y rol del docente online o e-mediador se fundamenta en el diseño instruccional y en la interacción dada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, como proceso de comunicación presente en el seguimiento y realimentación para la apropiación del conocimiento en los estudiantes. Es decir, su rol hace referencia al diseño y a la mediación presentes en los EVA para el alcance de las metas propuestas (Parra, 2014).

Los investigadores Manzuoli & Roig (2015) analizaron las percepciones de los profesores frente a su rol en entornos digitales de enseñanza y aprendizaje en Colombia, y encontraron que la mayoría mostró una actitud positiva frente al uso de herramientas

colaborativas tales como el foro, el chat, la videoconferencia, la wiki, el workshop, el blog y la red social. Sin embargo, encontraron que no en todas las ocasiones el acompañamiento docente es efectivo, por eso se debe seguir trabajando en este escenario vital para la motivación personal, la orientación para el desarrollo de las actividades, la comunicación entre los estudiantes y el contenido para que se construya un verdadero conocimiento.

Desde la perspectiva de Silva (2010), el tutor es fundamental para que las experiencias EVA tengan éxito, propone que el docente sea un “facilitador del aprendizaje, promoviendo y orientando la construcción del producto, resultado del desarrollo individual y la interacción social” (p. 15). En ese mismo sentido, Harasim et al. (2000) interpretan que en la educación tradicional es el profesor quien dirige la instrucción, quien hace las preguntas y marca el ritmo de la clase; mientras que en el aprendizaje en red y en la educación online está centrado en el estudiante, el rol del profesor debe ser más cercano, como un guía y no como el encargado de impartir lecciones. Por su parte, Jonassen (2000) propone que el tutor-docente analice las representaciones de los estudiantes, motivando, aconsejando, estimulando la reflexión y articulando lo aprendido con lo cotidiano, fortaleciendo el entorno de aprendizaje constructivista; además propone cuatro tipos de tutorías, así (p. 242):

1. Proporcionar pautas motivadoras: el tutor explica la tarea y su importancia, tratando de generar un compromiso y alta motivación.
2. Control y regulación del rendimiento de los participantes: el tutor controla, analiza y regula el desarrollo de las competencias importantes del participante a través de estrategias que permitan construir el conocimiento, sugiriendo caminos a seguir, poniendo a disposición fuentes de información complementaria, retroalimentando, y propiciando la colaboración.
3. Estimular la reflexión: el tutor estimula la reflexión sobre las representaciones por medio del cuestionamiento de los resultados obtenidos, los métodos aplicados para alcanzarlos, las acciones realizadas y sus justificaciones.
4. Perturbar los diseños: el tutor perturba el diseño alcanzado buscando que los participantes descubran los defectos de las representaciones construidas, pudiendo ajustarlo y adaptarlo.

Otro de los roles que debe tener en cuenta el docente es el de diseñador del curso, esto obliga a que se realice una adecuada curaduría de contenidos, una excelente elección de

la estrategia de aprendizaje y una cuidadosa elección de los recursos pertinentes a los propósitos y competencias establecidas; igualmente, debe definir las estrategias de seguimiento, realimentación y evaluación acordes con las actividades propuestas, teniendo presente el trabajo individual y colaborativo.

En este aspecto, Garrison & Anderson (2005) proponen que en el rol de tutores deben existir por lo menos tres categorías; la primera de ellas es la categoría de *diseño y organización*, donde se incluyen todas las decisiones de estructura que se deben adoptar para el alistamiento antes de que comience el proceso; la segunda categoría es *facilitar el discurso*, y su objetivo es lograr que durante la experiencia formativa la comunidad de aprendizaje construya conocimiento, generando espacios de autogestión y de acompañamiento sincrónico y asincrónico estableciendo espacios de discusión y de comprensión, igualmente se debe permitir que los estudiantes asuman responsabilidades en la construcción del conocimiento y en la participación permanente durante el proceso de aprendizaje; y la tercera y última categoría es la *enseñanza directa*, donde se promueve el debate y la participación, la disciplina y la experiencia educativa, donde se conjuga el aprendizaje con el proceso de acompañamiento tutorial. A modo de síntesis, Garrison & Anderson (2005) presentan una tabla donde contemplan los aspectos más importantes de las tres categorías presentadas.

Tabla 5. Categorías del rol del tutor según Garrison & Anderson.

Categoría: Diseño y organización	
<p>Presencia social</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Sensación de confianza y de ser bienvenido. ✓ Sensación de pertenencia a una comunidad. ✓ Sensación de control. ✓ Sensación de realización personal. ✓ Deseo de participar en el discurso propuesto. ✓ Un tono convencional. ✓ Una actitud de cuestionamiento. 	<p>Presencia cognitiva</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Consideración de la evaluación del desarrollo y conocimiento cognitivo en el nivel de entrada. ✓ Organización y limitación del programa de estudios. ✓ Selección de actividades educativas adecuadas. ✓ Dejar tiempo para la reflexión. ✓ Integración de pequeños grupos y sesiones de debate. ✓ Ofrecer oportunidades para configurar el proceso de pensamiento crítico. ✓ Diseño de instrumentos para la evaluación de la educación de alto nivel.
Categoría: Facilitar el discurso	
<p>Presencia social</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar la bienvenida a los participantes cuando entren al debate. ✓ Mostrarse amable y animar a los participantes al dirigir el debate. ✓ Proyectar la personalidad como tutor y permitir a los participantes que le conozcan como persona respetando ciertos límites. ✓ Sugerir que los participantes entren en el sistema al menos tres veces por semana. ✓ Animar a los participantes para que reconozcan las aportaciones de los demás cuando contesten a contribuciones específicas. ✓ Elogiar las aportaciones que lo merezcan. ✓ Emplear un tono coloquial y no demasiado formal. ✓ Animar la participación de los participantes pasivos. ✓ Expresar sentimientos pero sin estallar. ✓ Usar el humor con cuidado, por lo menos mientras se alcanza un cierto nivel de familiaridad. ✓ Animar a los participantes a comunicarse vía 	<p>Presencia cognitiva</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Consideración de la evaluación del desarrollo y conocimiento cognitivo en el nivel de entrada. ✓ Organización y limitación del programa de estudios. ✓ Selección de actividades educativas adecuadas. ✓ Dejar tiempo para la reflexión. ✓ Integración de pequeños grupos y sesiones de debate. ✓ Ofrecer oportunidades para configurar el proceso de pensamiento crítico. ✓ Diseño de instrumentos para la evaluación de la educación de alto nivel.
Categoría: Enseñanza directa	
<p>Presencia social</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar forma al debate sin dominarlo. ✓ Ofrecer feedback de forma respetuosa. ✓ Ser constructivo con comentarios de rectificación. ✓ Estar abierto a la negociación y presentar razones. ✓ Tratar los conflictos de forma rápida y en privado. 	<p>Presencia cognitiva</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ofrecer ideas y perspectivas alternativas para el análisis y el debate. ✓ Responder directamente y cuestionar preguntas. ✓ Reconocer la falta de seguridad respecto a algunas respuestas cuando sea el caso. ✓ Hacer asociaciones de ideas. ✓ Construir macros. ✓ Resumir el debate y hacer avanzar el aprendizaje. ✓ Concluir cuando proceda y anunciar la materia de estudio siguiente.

Fuente: Garrison & Anderson (2005).

De la misma manera, Romero-Alonso et al. (2023, p. 86) enfatizan en la necesidad del docente en la retroalimentación y la forma como se guía y acompaña el proceso académico:

En la modalidad virtual el mecanismo de la retroalimentación es una práctica clave en el proceso formativo, es la forma en que se puede orientar y confirmar el aprendizaje, como intervención oportuna que permita evitar frustración y desencanto en el estudiante (Zhang & Hyland, 2022). La incorporación de modalidades o formatos

diversos para la retroalimentación puede orientar mejor a los distintos tipos de alumnos (AbuSa'aleek & Alotaibi, 2022).

Los tiempos de pandemia también ayudan a resignificar el rol del docente y del uso de sus herramientas tecnológicas, en esa perspectiva, Villafuerte et al., (2020) afirman que

los principales roles del docente en tiempos de Covid-19 relativos al proceso enseñanza aprendizaje serían: a) apoyar y contener sentimientos y emociones en situaciones estresantes; b) fomentar la resiliencia; c) facilitador académico; d) proactividad, e) mostrar empatía en sus interacciones; f) apoyo institucional, h) dinamizador de actividades. Por otra parte, los autores Acevedo, Arguello, Pineda y Urcios (2020) plantean que el docente debe: a) crear, manejar y modelar en el aprendizaje, b) prestar atención a la dimensión afectiva, c) manejar la comunicación intercultural, d) evaluar las conductas y el aprendizaje, e) usa las tecnologías de información y comunicación en la educación, f) participación e interacción. (p. 39)

Finalmente, consolidando lo anteriormente expuesto, se debe definir que a pesar de las circunstancias que se vivan en el tiempo y espacio académico y social, se destaca el papel de mediador, catalizador y motivador del estudiante en su proceso de aprendizaje, esto implica apoyo e incentivo en el fortalecimiento de su autonomía y autogestión, además de facilitar el trabajo colaborativo gestando actitudes y formas de interacción en los entornos virtuales a través de interacciones oportunas y continuas en los chat, foros y recursos dispuestos para tal fin (Castro, 2017).

Estudiantes: perfil y rol

Son permanentes los cambios en los roles de la educación, y los estudiantes no son la excepción; desde la perspectiva de Prensky (2008), en la educación online hay dos tipos de estudiantes, el primero lo identifica como nativo digital, llamado así porque nació y ha crecido rodeado de herramientas tecnológicas y fácilmente accede a imágenes o video como si fueran textos, maneja rápidamente gran cantidad de información, creando contenidos, realizando varias tareas al mismo tiempo y su interacción normalmente se da en redes sociales. En segundo lugar, están los inmigrantes digitales, son los estudiantes que utilizan la tecnología con objetivos laborales y/o académicos, donde los medios tecnológicos que utilizan son

aquellos con los que tienen un mayor grado de asimilación; son los estudiantes que han tenido que incorporarse a los ambientes mediados por TIC.

Aunque hay grandes diferencias entre los dos tipos de estudiantes propuestos por Prensky, lo que sí ha cambiado significativamente es la forma como se participa en el proceso de aprendizaje, se pasó de un rol pasivo, de recepción de la información, a un rol activo, siendo el estudiante el principal protagonista en la aplicación de estrategias didácticas. Estas condiciones requieren de flexibilidad para adaptarse a las distintas formas o estilos de aprendizaje, el desarrollo de competencias técnicas y digitales, la lectura de contenidos, la participación y colaboración en la realización de las tareas, además de la motivación personal. Bustos & Coll (2010) consideran las TIC como instrumentos psicológicos utilizados en la planificación y regulación de la actividad de aprendizaje, que media en los procesos intra e intermentales de los sujetos, además que transforman las prácticas educativas de acuerdo con su uso y de cómo se ubiquen en el triángulo interactivo: contenido-actividad instruccional del profesor-aprendizaje del estudiante. Pero en realidad es la disciplina y la autonomía las que le permiten a los estudiantes autodirigir su proceso de formación y así lograr los objetivos profesionales trazados.

Aunque son varios los roles que pueden asumir los estudiantes en la educación online, Rugeles et al. (2015) realizan una clasificación con base en los tipos de interacción, brindando así una perspectiva más amplia a lo antes mencionado.

Tabla 6. *Clasificación del rol del estudiante con base en la interacción.*

Rol del estudiante	Característica
Orientado al fortalecimiento de la autodisciplina	Fortalece sus competencias metacognitivas, potenciando la capacidad para distribuir su tiempo, dándole flexibilidad al aprendizaje mediado por TIC, impulsándolo a lograr sus metas. Requiere la definición, ejecución, seguimiento y control de objetivos personales y profesionales. Son importantes la dedicación, la decisión, la motivación y la perseverancia para alcanzar logros.
Orientado al mejoramiento del aprendizaje autónomo	Desarrolla la capacidad para aprender de manera autónoma, activa y participativa, llegando a la autoformación del sujeto; facilita la capacidad de exigirse a sí mismo y la toma de decisiones, especialmente en cuanto a la distribución del tiempo, los espacios, las fuentes de consulta.

Orientado al fortalecimiento del análisis crítico y reflexivo	Fortalece la habilidad para razonar, analizar y argumentar sobre acciones que motiven el desarrollo integral del estudiante. Cuando se analiza crítica y reflexivamente la educación se convierte en un proceso más humanizante reivindicando el rol del docente como facilitador en el desarrollo de sujetos pensantes, actuantes, creadores y constructores de saberes sociales grupales e individuales donde la ética juega un papel importante. En este rol el estudiante debe asumir la dinámica de generar conocimiento desde la integralidad ética y académica, creando experiencias significativas.
Orientado al mejoramiento del trabajo colaborativo	Permite que los estudiantes reconozcan sus cualidades individuales para compartirla entre pares. Aquí herramientas como el foro, el correo electrónico, las salas de conversación, los OVA, el chat o el almacenamiento en la nube facilitan esa interacción. Permite también la creación de redes con base en sus intereses, valores, afinidades y proyectos, dando sus puntos de vista a través de posiciones críticas que son fortalecidas por los aportes de los demás miembros de la red.

Fuente: Rugeles, Mora & Metaute, 2015.

Con base en lo anterior se puede interpretar que el rol del estudiante en la educación online debe ser el de un sujeto activo, que vea en las TIC la herramienta para autogestionar su proceso de aprendizaje, que cuente con un alto compromiso frente a las actividades propuestas en el curso o por parte de su tutor, responsable con su actuar y su comunicación de tal manera que se irradie en los resultados obtenidos durante su proceso académico, profesional o personal.

3.4 Modelos pedagógicos online

Se puede decir que un modelo es “la representación del conjunto de relaciones que definen un fenómeno, con miras a un mejor entendimiento” (Flórez, 1994, p. 60); estos modelos pueden abarcar significaciones como la representación teórica, las condiciones ideales en las que se produce un fenómeno y la explicación de esa teoría (Díaz, 2012); igualmente, para comprender un modelo se deben “reconocer las huellas o rastros que permiten reconstruir aspectos de la vida humana y que sirven de base para la reflexión y la investigación” (De Zubiría, 1994, p. 8). Se podría entonces definir un modelo como un planteamiento que integre de manera global un fenómeno particular, desde las perspectivas

teóricas y prácticas, contemplando los alcances, las limitaciones, implicaciones y debilidades con base en los paradigmas que lo explicitan (Díaz, 2012).

Los modelos pedagógicos en la educación online pretenden mejorar la calidad de la educación que se imparte mediante el uso de las TIC, los cuales, en la mayoría de las ocasiones han sido analizados y diseñados por académicos, universitarios o investigadores. En ese sentido, Canfux (1996) concibe el modelo pedagógico como las acciones o concepciones sistematizadas que permiten desde distintas perspectivas la organización del proceso de aprendizaje para hacerlo efectivo y esto requiere también una mejor efectividad en el proceso de enseñanza o en este caso de acompañamiento. Existen características y dimensiones comunes a los modelos pedagógicos, entre los cuales se pueden citar: la política de cada institución académica, la infraestructura tecnológica con la que se cuenta, la disposición de los estudiantes, las habilidades de los docentes, el pénsum académico y la vida útil del curso virtual; aspectos estos que son definitivos en la calidad de los cursos. Se puede pensar entonces que no hay un criterio unificado de las dimensiones de los modelos pedagógicos existentes, evidenciando diferencias entre las necesidades y particularidades de las universidades especialistas en el tema.

A nivel teórico, se profundiza en tres modelos pedagógicos en la educación online a partir de la propuesta hecha por De Zubiría (2006); así las cosas, el primer modelo es el hetero estructurante, donde el estudiante utiliza las teorías de la educación tradicional guiada por el conductismo, donde desde la repetición de conceptos crea estructuras mentales, el estudiante recibe retroalimentación por parte del docente con miras a corregir “lo correcto de lo incorrecto”; desde el conductismo, el maestro a distancia debe expresar conceptos positivos a favor del estudiante, motivándolo para que persevere en sus esfuerzos por aprender. Este modelo busca que el estudiante se apropie de los conceptos, mediante la lectura y el análisis, generando confianza en el desarrollo profesional a la espera de un estímulo o recompensa (o en caso contrario un correctivo); el modelo hetero estructurante busca que las conductas del estudiante sean consecuencia del refuerzo y la repetición de esquemas mentales más que del pensamiento o de las emociones, aquí el condicionamiento es la base del aprendizaje. Desde una perspectiva muy local, se puede afirmar que aún en la educación colombiana se encuentra

el modelo hetero estructurante como el modelo predominante en gran parte de la estructura escolar inicial, básica y media, permeándose a la educación superior, generando en los procesos de aprendizaje online altos índices de repitencia y deserción.

El segundo modelo pedagógico planteado por De Zubiría (2007) es el auto estructurante, donde el estudiante es quien conduce su conocimiento a partir de información disponible en la red y previamente establecida en los currículos, la persona lee el contenido, lo procesa, lo analiza y desarrolla nuevo conocimiento cumpliendo el objetivo principal del modelo. El estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje que permite la construcción del pensamiento crítico (Martínez, 2013), aprovechando el estudio a distancia por medio de las herramientas virtuales como el escenario perfecto para este tipo de aprendizaje; este modelo obliga al estudiante a ser creativo en el momento de procesar la información, además de que motiva al trabajo colaborativo para la solución de las tareas o actividades propuestas. Repetimos, el aprendizaje virtual es el escenario perfecto para el aprendizaje autodidacta, toda vez que el material puede ser infinito y la sed de conocimiento no tiene límites. En este modelo se premian los procesos de innovación y desarrollo en donde el objetivo es el descubrimiento y la invención, a partir de procesos dinámico donde el docente es un acompañante y se debe dedicar a resolver preguntas planteadas a él partiendo de la base de que previamente el estudiante ha hecho las correspondientes lecturas e investigaciones. Este modelo hace énfasis en los procesos de pensamiento como generadores del aprendizaje y el estudiante es un desarrollador activo de información, toda vez que el objetivo no son los conocimientos memorísticos sino el pensamiento crítico que se transfiera en la creación de nuevo conocimiento (Martínez & Pascual, 2013). Se hace indispensable profundizar en las diferentes etapas de la formación escolar con el fin de reconocer si los estudiantes, cuando ingresan a la educación superior, están en la capacidad de ser los protagonistas de su propia educación; y de visibilizar cómo los docentes y los procesos académicos estimulan este tipo de aprendizaje desde los inicios de la etapa de aprendizaje de los niños, niñas y adolescentes.

El tercer modelo pedagógico propuesto por De Zubiría (2007) es el llamado Inter estructurante o dialogante, donde el estudiante debe explorar las dimensiones prácticas, cognitivas y sociales a partir de las herramientas brindadas por las TIC; en este modelo se

deben desarrollar estrategias que propicien el diálogo, la comunicación, la reflexión y la interacción entre los involucrados. Espacios virtuales como los blogs, las redes sociales, los chats, las video conferencias, comunidades académicas, foros virtuales o el llamado conexionismo (Siemens, 2006) permiten que los estudiantes interactúen con otros estudiantes que tienen las mismas motivaciones y con personas especializadas en determinados temas, aumentando significativamente el aprendizaje; se reconocen las experiencias reales como las que más aportan a los procesos pedagógicos, permitiendo la interacción con pares sobre temas de interés común. Este modelo vincula la posibilidad de conocer nuevas personas, de dialogar de forma permanente con personas de diferentes sexos, con especialistas, consolidando en una forma efectiva de aprendizaje no solo durante el tiempo escolar sino con estructuras que trasciendan en el tiempo.

Con base en lo anterior, y analizando el contexto colombiano, se puede concluir que en los procesos académicos en básica y media seguimos en un modelo hetero estructurante que no converge con las amplias posibilidades de una educación superior online; que la educación online facilita la construcción de espacios interestructurantes mediante el aprendizaje colaborativo en redes académicas especializadas.

Desde la educación online, ha tomado fuerza el modelo e-learning como un modelo donde el aprendizaje se da a través de las herramientas y los textos encontrados directamente en internet, donde el estudiante tiene acceso a la lectura de artículos, bibliografía especializada, espacios de interacción virtual con otros estudiantes y demás herramientas a partir de las TIC. El Centro de Formación Permanente – CFP de la Universidad de Sevilla – UdS (UdS, 2007) lo define como:

procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo a través de Internet, caracterizados por una separación física entre profesorado y estudiantes, pero con el predominio de una comunicación tanto síncrona como asíncrona, a través de la cual se lleva a cabo una interacción didáctica continuada. Además, el alumno pasa a ser el centro de la formación, al tener que autogestionar su aprendizaje, con ayuda de tutores y compañeros. (p. 1)

El modelo e-learning no está solamente basado en información en la red, también contempla un alto componente de gestión del conocimiento aplicable en varios ámbitos

organizacionales; contempla la comunicación sincrónica, conectándose al mismo tiempo en diferentes espacios geográficos, y asincrónica mediante la comunicación en foros, blogs, correo electrónico, entre otros.

Un modelo pedagógico que fue fundamental durante las primeras generaciones de la educación a distancia y que se ha retomado como una estrategia para el mejoramiento de la calidad educativa, es el b-learning o aprendizaje mixto, en donde el estudiante tiene acceso a la información virtual y necesariamente debe participar en encuentros pedagógicos abiertos con tutores asignados para este propósito, buscando:

contar con espacios formativos de construcción colectiva que permitan fortalecer tres aspectos fundamentales para el desarrollo de los procesos formativos: primero, las habilidades de lectura y escritura, segundo, la apropiación de la tecnología para superar las brechas digitales y tercero, la comprensión del funcionamiento del modelo pedagógico de la universidad con miras al desarrollo de habilidades para el aprendizaje autónomo, colaborativo y significativo. (UNAD, 2019)

En este modelo es también importante la retroalimentación constante, favoreciendo el logro de metas y generando una atmósfera propicia que favorece las condiciones para el aprendizaje. En ambientes online, la interacción y la comunicación entre estudiantes y docentes permite una conversación didáctica mediada que favorece el acercamiento a la academia. El diálogo se ve premiado en los aprendizajes por medio de la interacción en redes virtuales donde el uso de las nuevas tecnologías posibilita el intercambio de conocimiento en diferentes comunidades educativas, dándole sentido a la comunicación, compartiendo experiencias propias y logrando una mayor comprensión entre pares, donde el nivel académico de los implicados determina la profundidad del aprendizaje.

Otros modelos que se han estado vinculando a los procesos académicos son el Game Learning o Gamificación (G-Learning) que consiste en utilizar juegos como herramienta de aprendizaje a través de la asimilación y la evaluación de conocimientos. Squire et al. (2005) lo presentan como una metodología innovadora que permite tanto al docente como al estudiante una experiencia educativa diferente y práctica; otro modelo es el *Transformative Learning* (T-Learning), que promueve el desarrollo de las habilidades en el hacer y en el saber-hacer en el contexto del estudiante; en el *Mobile Learning* (M-Learning), como su nombre lo

indica, su enfoque está en el uso de dispositivos móviles con conectividad inalámbrica que le permita al estudiante acceder en cualquier lugar y momento a los contenidos y actividades a desarrollar de una manera ágil y fácil (celulares, agendas electrónicas, tablets).

Se puede afirmar que la combinación de los modelos pedagógicos en el aprendizaje online es la clave para un óptimo aprendizaje, teniendo en cuenta que la mayoría de los estudiantes que se enfrentan a la educación por medios virtuales vienen de aprender por medio de modelos educativos tradicionales en su mayoría conductistas, en donde el aprendizaje memorístico y la repetición de textos y resolución de exámenes han sido la base del aprendizaje tradicional en Colombia.

En este sentido, es posible un modelo de permanencia donde los estudiantes se adapten poco a poco a esas nuevas formas de interacción y de aprendizaje para que comiencen online con un modelo con bases heteroestructurantes adaptadas a las metodologías tradicionales con las que cuenta el actual sistema educativo del país, para posteriormente introducirlos a un modelo pedagógico autoestructurante donde se motiva la creación de conocimiento a partir de las bases intelectuales que se construyeron en el primer modelo, y finalmente se llegue a la posibilidad de compartir el conocimiento creado por medio de un modelo dialogante o interestructurante en donde la interacción constante con estudiantes de un mayor nivel y con docentes especializados les permitirá mantener la motivación por el aprendizaje, el intercambio con pares nacionales e internacionales y lógicamente la creación de nuevo conocimiento. Indudablemente las TIC permiten poner en práctica los tres modelos expuestos, además de permitir a las instituciones adaptarse a un sistema progresivo donde se lleve a los estudiantes a una autonomía y autogestión del conocimiento mientras cursan un programa académico formal.

3.5 Ambientes híbridos de aprendizaje

Los ambientes híbridos “son aquellos en los que convergen dos modos de aprendizaje: el aprendizaje cara a cara, que ha prevalecido por siglos, y el aprendizaje distribuido, que ha venido tomando fuerza últimamente, sobre todo, con el avance de la tecnología” (Osorio, 2011, p. 29). Igualmente, un ambiente híbrido cuenta con una serie de características que conduce a los estudiantes a adquirir herramientas para fortalecer los procesos de autonomía

en el proceso académico, además de permitir que el docente sea guía que genera estrategias para que los estudiantes tomen los aprendizajes y vivencias previos vinculándolos con nuevos conocimientos; movilizándose así de metodologías tradicionales a modelos dialogantes donde se interactúa entre pares para intercambiar conocimiento.

Por su parte, Anderson (2008) aclara que, aunque hay diferentes denominaciones para la educación online, todas estas implican que hay una distancia entre el tutor y los estudiantes, además de utilizar diferentes herramientas tecnológicas para interactuar y dar soporte a los aprendices,

se han utilizado diferentes terminologías para el aprendizaje en línea, lo que dificulta la elaboración de una definición genérica. Los términos que se utilizan comúnmente para la enseñanza en línea incluyen la enseñanza electrónica, la enseñanza por Internet, la enseñanza distribuida, la enseñanza en red, la teleeducación, la enseñanza virtual, la enseñanza asistida por computadora, la enseñanza basada en la web y la enseñanza a distancia. Todos estos términos implican que el estudiante se encuentra a distancia del tutor o instructor, que el estudiante utiliza algún tipo de tecnología (generalmente un computador) para acceder a los materiales de aprendizaje, que el aprendiz utiliza la tecnología para interactuar con el tutor o instructor y con sus compañeros, y que se le proporciona algún tipo de apoyo. (traducción propia; Anderson, 2008, p. 16)

Precisamente en los procesos de interacción es donde los ambientes híbridos prestan especial interés; Cabero (2006) discute que “básicamente, se pretendió resolver todo aquello que tenía pendiente la tradicional educación a distancia (cobertura, distribución de contenidos), inclusive, se pretendió que estos nuevos ambientes resolvieran, de manera casi automática, todo lo pendiente de la educación tradicional cara a cara” (p. 30); además, afirma que la rapidez de la evolución de las TIC y su impacto en la educación “representan una gran oportunidad en los ambientes educativos, pero definitivamente no resuelven el tema educativo y mucho menos el pedagógico” (p. 30); es por eso que el aprendizaje híbrido puede ser una estrategia pertinente para expandir las posibilidades tecnológicas de comunicación y de interacción; además de permitir la combinación de métodos y medios para poder llegar a diferentes y variadas audiencias (Graham, 2006, p. 30).

Es válido entonces destacar lo propuesto por Dziuban et al. (2004), donde *el blended learning* sea un modelo pedagógico que combine la efectividad y la socialización de

oportunidades en aula con posibilidades de un aprendizaje activo con un ambiente online con excelentes herramientas tecnológicas, que permita ir más allá de una mera entrega de información o de desarrollos temáticos. En otras palabras, Dziuban et al. (2004) asumen que

el aprendizaje mixto debe abordarse no sólo como una construcción temporal, sino más bien como un rediseño fundamental del modelo de instrucción con las siguientes características:

- un cambio de la instrucción centrada en el estudiante a la instrucción centrada en el profesor, en la que los estudiantes se convierten en aprendices activos e interactivos (este cambio debería aplicarse a todo el curso, incluidas las sesiones de contacto cara a cara);
- un aumento de la interacción entre el estudiante-instructor, el estudiante-estudiante, el estudiante-contenido y el estudiante-recursos externos; y mecanismos integrados de evaluación formativa y sumativa para los estudiantes y el instructor. (traducción propia; Dziuban et al., 2004, p. 3)

Con base en las propuestas revisadas y teniendo en cuenta el contexto de los cursos IBC de la UNAD, se plantea un modelo donde se sustente teóricamente la postura tecnopedagógica del diseño instruccional (Aguilar, 2004; Dziuban et al., 2004; Reigeluth, 1999), donde exista un desarrollo y diseño de cursos de alta calidad con diálogo entre el docente-diseñador y el especialista-pedagogo, donde se generen estrategias de acompañamiento sincrónico permanente, permitiendo (en lo posible) una interacción uno-a-uno, de tal manera que se puedan generar estrategias de retención donde el estudiante cuente con tutoriales para el desarrollo tanto del curso como del manejo general de las estrategias de acompañamiento sincrónicas y asincrónicas; además de contar con seguimiento de evaluación formativa y sumativa clara y permanente durante y al finalizar el curso académico.

¿Por qué mezclar o integrar los modelos presencial y virtual?

La potencialidad de trabajar con procesos educativos que integren los modelos presenciales y virtuales han sido presentados por diferentes investigadores; Graham et al. (2003) reseñan que “existen muchas razones por las que se justifica mezclar los dos modelos” (p. 31), señalando desde su experiencia que las personas prefieren la modalidad híbrida en lugar de otros modelos de aprendizaje, porque cuentan con una mejor pedagogía combinando

estrategias del modelo tradicional y el modelo a distancia online, “lo mejor de los dos mundos” (Graham, 2006), aumentando las estrategias de aprendizaje activo, de aprendizaje autónomo, de aprendizaje cara a cara y de estrategias pedagógicas centradas en el estudiante (Collis et al., 2003; Hartman et al., 2019; Nouby & Alkhazali, 2017).

Igualmente, porque hay un incremento en el acceso del conocimiento y mayor flexibilidad tanto en tiempo, en espacios de interacción, como en los modelos y teorías de aprendizaje (Carman, 2002); pero en realidad que estos aspectos sean una ventaja depende en gran parte de los usuarios, de sus habilidades y conocimientos, del interés y del contexto donde se desarrolla (Osorio, 2011); y, definitivamente, el tipo y calidad del acompañamiento son relevantes en el proceso de aprendizaje. Finalmente, Graham et al. (2003) proponen que la modalidad híbrida cuenta con una estructura viable de costo-efectividad, permitiendo llegar a la mayor cantidad de usuarios posibles en ambientes geográficamente dispersos, obteniendo también logros en el retorno de la inversión.

Lo anterior significa que la integración de los modelos online y presencial pueden tener ventajas frente a la implementación de estos de manera independiente, porque pueden establecerse estrategias que ayuden a los estudiantes a la independencia en los procesos académicos con el acompañamiento efectivo del docente-tutor, además del vínculo con redes de aprendizaje que cuenta con material propio; finalmente, los costos dependen de la planeación institucional, de tal manera que se llegue a un equilibrio entre la calidad y la efectividad del modelo.

3.5.1 Blended o híbrido

No existe un consenso sobre la definición de estos términos, actualmente estos conceptos son usados indistintamente para señalar a los modelos híbridos o mixtos de aprendizaje; en palabras de Duart et al. (2008):

El término *blended learning* se ha venido usando en escenarios académicos y corporativos para hacer referencia a la presencia de las modalidades cara a cara (presencial) y online (no presencial) en la propuesta formativa. Detrás de esta definición también existe una intención de combinar y aproximar dos modelos de enseñanza-aprendizaje: el sistema tradicional de aprendizaje cara a cara y el sistema e-learning. (p. 32)

Los mismos Duart et al. (2008) concretan que *blended* se refiere al resultado de la mezcla, pero diferenciando siempre las partes que lo componen; mientras que, híbrido es el resultado del cruce de los elementos integrándose sin permitir su separación. Por su parte, Brown (2001) y Young (2002), abordan el término híbrido refiriéndose a cursos que combinan o mezclan los momentos presenciales (en el caso de la educación online, sincrónicos) con características de la educación a distancia; mientras Osguthorpe y Graham (2003) utilizan el término *blended* para explicar que es la modalidad donde se mezclan tanto los momentos presenciales como la tecnología, creando un balance para el desarrollo del proceso académico.

Coaten (2003), Marsh et al. (2003), Fredin (2017) coinciden en definir el aprendizaje *blended* como el modo de combinar la enseñanza presencial (tradicional) con la virtual o online. Coaten (2003) afirma que el aprendizaje mixto (*blended*) siempre ha estado a la vanguardia reconociendo los resultados que hay con el equilibrio entre el uso de los medios tradicionales y nuevos porque permite la selección y el uso de los productos y herramientas más adecuados para cada curso, los nuevos medios los clasifican en productos audiovisuales o instrumentos de aprendizaje electrónico:

El aprendizaje en línea semipresencial siempre ha estado en la vanguardia de sus actividades de aprendizaje en línea. Reconoce que los mejores resultados de aprendizaje suelen lograrse con un equilibrio entre los medios tradicionales y los nuevos, ya que se seleccionan y utilizan cuidadosamente los productos y herramientas más adecuados para cada curso. A menudo, por supuesto, esto significa el uso de nuevos medios y herramientas de aprendizaje en línea. En otras ocasiones, se utilizan otras herramientas, como productos audiovisuales o métodos de enseñanza convencionales (p. 1).

Postura ratificada por Brodsky (2003) cuando afirma que el *blended learning* no es un nuevo concepto porque durante años se han estado combinando clases tradicionales con ejercicios, tareas, juegos de rol, estudios de caso, grabaciones de video y audio, además de la asesoría y tutoría por parte de los docentes. Por su parte, Fredin (2017) asegura que este método no es solo el uso de las TIC, también “significa aprovechar las posibilidades que ha abierto el Internet para darle a cada alumno una experiencia más personalizada y de acuerdo

a sus necesidades” (p. 1). No obstante, Marsh et al. (2003) aseveran que el aprendizaje *blended* no es un concepto nuevo y que en la literatura anglosajona lo denominan “híbrido”, limitando la discusión semántica sobre las diferencias entre *blended* e híbrido a un aspecto meramente nominal.

Como se puede apreciar, son diferentes los puntos de vista frente al *blended learning* y al modelo híbrido; por ejemplo, algunas instituciones asumen que el aprendizaje mixto es la combinación del aprendizaje online y fuera de línea: el aprendizaje mixto se centra en la combinación entre el aprendizaje offline y online, igualmente aseguran que el aprendizaje *blended* utiliza las mejores herramientas para apoyar a los docentes, además de animar a los estudiantes a explorar contenidos:

utiliza las mejores herramientas en línea para apoyar un aula [en línea] dirigida por un profesor (...), también anima a los estudiantes a explorar y seguir sus propios caminos con módulos en línea (...), el formador puede dar vida y significado a esas lecciones. (traducción propia; aNewspring, 2019, p. 1)

Mientras que asumen que el modelo híbrido se centra menos en la tecnología y más en encontrar la combinación adecuada para posibilitar el aprendizaje, así:

El aprendizaje híbrido consiste en encontrar la combinación adecuada para usted [el estudiante] entre todas las posibilidades de aprendizaje, sin importar si son fuera de línea o en línea (...), se centra menos en la tecnología que en la forma más eficaz de impartir un curso a los estudiantes, que es diferente para cada empresa. (traducción propia; aNewspring, 2019, p. 1)

Del mismo modo, la postura del Instituto Clayton Christensen responde a la pregunta: *Why Blended Learning?*, afirmando que:

Blended learning se refiere a un programa educativo formal en el que el alumno realiza al menos una parte de su aprendizaje en línea donde pueda ejercer cierto grado de control sobre el tiempo, lugar, ruta o ritmo del mismo. Mientras que otra parte de su aprendizaje se lleva a cabo en un espacio físico distinto a su casa y con algún grado de supervisión. Ambas modalidades deben estar plenamente integradas en el curso de su aprendizaje. (*Blended Learning Universe*, 2020, p. 2)

Por otro lado, autores como Osorio (2011) y Carman (2002) identifican elementos comunes presentes en el modelo *blended* con base en diferentes teorías de aprendizaje

(Bloom 1956; Clark, 2002; Keller, 1987; Merrill, 2002;); estos son los eventos vivos: el aprendizaje, la colaboración y la evaluación.

Los eventos vivos son los encuentros sincrónicos o presenciales que dan lugar a la participación de los estudiantes y el tutor de manera simultánea; desde la propuesta de Keller (1987) estos eventos solamente serán efectivos si los aprendices están atentos, motivados y satisfechos; además, si los encuentros son relevantes frente a la propuesta académica del curso; y si se contemplan los tiempos y los espacios para el desarrollo de estos. En segundo lugar, está la autonomía, donde el estudiante establezca el ritmo según su contexto y su situación particular, con base en la propuesta de aprendizaje del curso por parte de la institución (Keller, 1987); en este elemento la autonomía y el desarrollo de las estrategias metacognitivas son el punto más significativo porque permite al aprendiz autogestionar su proceso. El tercer elemento es la colaboración donde se articulen estrategias: La colaboración también conduce a la articulación de estrategias, sobre las que luego se pueden debatir y reflexionar (Brown et al., 1989, p. 20). La colaboración se da en los ambientes donde interactúan los estudiantes bajo la tutela del docente-tutor, con el fin de realizar actividades, debates o trabajos grupales; en este elemento se conjuga nuevamente el proceso autónomo individual para poder aportar de manera colaborativa.

Otro elemento igualmente importante es la evaluación, en la medida que los estudiantes reconozcan los logros que deben alcanzar en el proceso de aprendizaje y durante el desarrollo de los cursos, mayor podrá ser su proceso de organización académica. Carman (2002) propone seis niveles de aprendizaje cognitivo: “conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar” (p. 33), niveles que deben ser tenidos en cuenta durante el diseño de la propuesta evaluativa de los cursos. Finalmente, los materiales de apoyo son el último elemento que debe ser transversal para el buen desarrollo de los eventos vivos: la autonomía, la colaboración y la evaluación (p. 33).

Se van conjugando entonces los elementos básicos microcurriculares que deben dar soporte al desarrollo de un modelo de permanencia que con base en el modelo pedagógico de la institución combine los procesos tecnológicos con un acompañamiento sincrónico asertivo; por lo tanto, para este proceso investigativo se asume como *blended learning*, que permita a

los estudiantes un buen desempeño desde la motivación, la interacción, la autonomía y la evaluación.

3.5.2 El movimiento en el proceso enseñanza-aprendizaje entre lo presencial y online

Se debe recordar que el *blended learning*

analiza qué objetivos de aprendizaje se pretenden, qué teoría explica mejor ese proceso de aprendizaje, qué tecnología se adecúa más a esa necesidad. El *blended learning* no es (...) un modelo de aprendizaje basado en una teoría general del aprendizaje sino la aplicación de un pensamiento ecléctico y práctico. (Bartolomé, 2004, p. 7)

Y para su implementación se deben tener en cuenta sus características de cara a promover un proceso educativo que realmente ofrezca posibilidades y condiciones para que los estudiantes construyan su conocimiento. Lo primero es entender que estos modelos no solo implican un cambio en el aprendizaje, sino que involucran, como ya se mencionó, de manera esencial una nueva visión del papel del docente, del rol del estudiante y de los modelos pedagógicos de las universidades.

En ese sentido, Barberà & Badia (2004) mencionan algunos aspectos a tener en cuenta en el movimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje a un modelo *blended*, donde también debe haber un cambio de paradigma del profesor y del estudiante; proponen un cambio en la función del profesor presencial al profesor online en busca de la calidad, donde

Una buena docencia presencial y virtual depende, por ejemplo, de la calidad de la planificación que ejecute el profesor en términos de ajuste y diversidad, de la interacción que sea capaz de establecer para ayudar a sus alumnos a construir conocimiento significativo para ellos, la colaboración e interacción que exista entre los profesores a los diferentes niveles posibles, el tiempo dedicado a la docencia con relación al seguimiento efectuado. (p. 35)

Esto implica que el docente debe articular el aprendizaje colaborativo, reflexivo, activo y constructivista, motivando la autonomía en sus estudiantes desde el inicio del proceso formativo (Zabala & Arnau, 2014); propuesta reafirmada por Iborra e Izquierdo (2010) y por Galiano & Ravina (2017), quienes adicionan los componentes de felicidad, responsabilidad,

innovación y creatividad no solo para los docentes sino también para los estudiantes en aras de un aprendizaje óptimo y eficaz. En estas propuestas mixtas “los roles deben ser otros, el maestro pasa de ser la persona que transmite el conocimiento a convertirse en guía u orientador de procesos para llegar a aprendizajes concretos” (Cárdenas, 2010, p. 23).

Bartolomé (2004) propone que el *blended learning* puede ser una alternativa de cambio de paradigma para las instituciones que solo cuentan con oferta en e-learning, aseverando que

el e-learning no ha respondido a las expectativas que había creado (...) La realidad es que las expectativas sobre matriculación, sobre alumnos que acaban y sobre porcentaje de alumnos que repiten no se han cumplido. Esta afirmación la hago desde el conocimiento interno de las más importantes iniciativas de e-learning en España y algunas de las más importantes latinoamericanas. (p. 2)

Bajo esos mismos parámetros, Pascual (2003) afirma que el e-learning presenta algunos inconvenientes porque la ausencia de contacto humano genera dificultades llevando a los estudiantes a sentir que no se hace parte de una comunidad educativa, además que se requiere un alto grado de motivación por parte del docente. Por su parte, Gairín (2012) formula que ese cambio en las universidades debe darse a partir del “análisis de las dinámicas culturales y los justificantes que entran en juego entre la estabilización del status quo y las fuerzas dialécticas, teniendo siempre presente sus inquietudes y necesidades, utilizando las herramientas que demanda el contexto” (p. 39).

Bartolomé (2004) continúa la discusión en la educación e-learning, exponiendo algunas situaciones que ha identificado en IES en España y en Latinoamérica. La primera situación es “tutores de bajo costo”, indicando que se contratan docentes recién graduados sin o con muy poca experiencia, o profesionales que aceptan trabajar con bajos salarios para iniciar su experiencia en la educación online. Una segunda discusión es la “sobrecarga de trabajo”, donde los tutores deben atender un elevado número de estudiantes y por lo general, debido a la carga laboral, se dejan de lado los aprendices que quedan rezagados por diferentes circunstancias (laborales o académicas), usando mensajes genéricos y sin prestar la atención requerida a los mensajes de los estudiantes e ignorando aspectos importantes. En tercer lugar,

plantea que las instituciones centran su atención en el marketing, en el diseño gráfico de la oferta y en el entorno digital, dejando de lado el diseño pedagógico (p. 5).

Lo anterior permite la revisión detallada de los aspectos que se deberían tener en cuenta para lograr procesos con alta calidad académica por parte de las instituciones y así generar estrategias de retención y aprobación en sus programas profesionales y posgraduales. El b-learning es un modelo que puede dar garantías a la gestión de procesos si se diseña contando con la participación significativa de todos los que planean, diseñan, construyen, ejecutan o aplican las estrategias académicas.

Como se dijo inicialmente, otro cambio importante es en rol de los estudiantes; en esa perspectiva, Osorio (2011) propone que debe darse un cambio en el proceso de construcción del conocimiento porque se está pasando de una modalidad presencial a una online. Se debe reorientar la forma como se abordan los contenidos, la forma de interacción entre compañeros y las habilidades de aprendizaje; para generar un cambio en esa construcción de conocimiento es necesario que los estudiantes identifiquen su forma de aprender, siendo conscientes de los procesos cognitivos a realizar para generar estrategias de regulación y organización. Además, que deben tener en cuenta la motivación intrínseca y extrínseca que los lleve a un proceso académico formal (Cárdenas, 2010; Muñoz, 2006).

Para Barberà & Badia (2004) existen seis aspectos que un estudiante de metodología presencial a un proceso *blended* o meramente online:

- a. Una organización menos definida del espacio y tiempo educativos; b. Un incremento de las tecnologías de la información y la comunicación en su aprendizaje; c. Una planificación de su aprendizaje menos dirigida por el profesor; d. Unos materiales con cualidades tecnológicas; e. Una interacción social virtual con características diferentes de la presencial y un desarrollo diferente de las actividades de aprendizaje. Algunos grupos de habilidades de aprendizaje del estudiante se van a tener que utilizar más y mejor en contextos de aprendizaje, que combinen presencialidad y virtualidad, entre las cuales se destacan: La autorregulación del proceso de aprendizaje; y f. La construcción de conocimiento. Habilidades para buscar, identificar y seleccionar información, habilidades para convertir la información en conocimiento y habilidades para comunicar el conocimiento. (p. 36)

Se reconoce que son varios los cambios y los paradigmas que deben darse para poder generar procesos que garanticen la calidad académica, se debe resaltar que hay una cadena donde la planeación institucional, la capacidad de acompañamiento docente y la autonomía de los estudiantes se encuentren llegando a una mejoría en el rendimiento académico y en la retención estudiantil.

3.5.3 Blended learning: ¿el futuro de la educación superior?

El *Blended learning* debe asumirse como un cambio no para aprender más sino para aprender diferente (Bartolomé, 2004). Por eso los esfuerzos de las universidades se deben enfocar en la forma como se accede y usa la información; además de enseñar sobre el qué hacer con ella y cómo usarla para el beneficio de su comunidad.

Este modelo de aprendizaje debe permitir a los estudiantes desarrollar habilidades para la vida, donde los enfoques sean, entre otros, la búsqueda y manejo de la información en la red; el desarrollo de criterios para valorar la información con base en indicadores de calidad; establecimiento de estrategias para la construcción de nuevo conocimiento aplicable a situaciones reales y cotidianas; trabajo en equipo, colaborativo y compartido; además de la toma de decisiones tanto individuales como grupales (Bartolomé, 2004, p. 18).

Definitivamente las necesidades de las personas son la que han presionado para que las instituciones planeen, diseñen e implementen alternativas diversas para acceder y comprender la información, son las que “han obligado a las universidades a repensar sus modelos educativos” (Fredin, 2017, p. 1); es así como “un creciente número de universidades está adoptando modelos híbridos que combinan la enseñanza tradicional, es decir presencial, con la instrucción online, creando así modelos educativos flexibles y acordes a los nuevos tiempos” (p. 2).

Con el modelo *blended* se posibilita que varias metodologías se encuentren, se mezclen y se complementen. Esto quiere decir que deben existir diversas maneras de implementarlo y hacerlo funcionar. En este sentido Fredin (2017) destaca modelos como: a. Rotación de estación, donde los estudiantes rotan en grupos dentro de una misma aula, en diferentes estaciones, con horarios preestablecidos, esa rotación se puede realizar online, en actividades colaborativas o en encuentros con los docentes; b. Rotación de laboratorios, que cuenta con

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

características similares al modelo anterior pero el aprendizaje se da en laboratorios online, simuladores acondicionados para el logro de objetivos prácticos; c. Rotación individual, en este modelo, a los estudiantes se les determinan horarios para atención personalizada sin tener que realizar los procesos de rotación; d. Aula invertida, este modelo ha estado tomando fuerza en el país, y se refiere a la autonomía por parte del estudiante para aprender de manera individual para luego aplicar ese nuevo conocimiento en proyectos supervisados o asesorados permanentemente por un instructor; e. Flexible, los estudiantes avanzan a su propio ritmo en la revisión y análisis del contenido curricular del curso online, mientras que el docente provee apoyo o asesoría en horarios flexibles; f. A la carta, aquí el estudiante cuenta con su respectiva carga académica presencial pero la institución le brinda la posibilidad de contar con un curso con tutoría online; este modelo es útil para instituciones que no cuentan con toda la oferta disponible en un mismo momento; g. Modelo virtual enriquecido, es una excelente alternativa porque permite a los estudiantes completar la mayor cantidad de actividades online, adicionalmente, requiere cumplir con cierto número de horas de aprendizaje cara a cara con su tutor; este modelo difiere del aula invertida toda vez que los encuentros no necesariamente son diarios (pp. 1-2).

Son diferentes los arquetipos y sus posturas para un modelo *blended*. Se debe entonces formular un modelo con base en la modalidad educativa de la institución, que considere las características propias de su población y sus comunidades, que aproveche al máximo las TIC, los materiales y el capital humano, que privilegie y fortalezca la capacidad de autonomía en sus estudiantes, brindándoles acompañamiento y asesoría con base en sus requerimientos, además de contar con docentes que impacten en sus formas de enseñar y de guiar los procesos académicos de sus estudiantes, donde estos últimos sean los protagonistas de su aprendizaje gracias al permanente acompañamiento de sus tutores.

CAPÍTULO 4. MODELOS ASOCIADOS A LA DESERCIÓN EN COLOMBIA

En general, las instituciones gubernamentales o las entidades encargadas de la calidad educativa asumen que la permanencia y la graduación estudiantil son un reflejo exclusivo de los objetivos de las universidades y de sus procesos formativos, afirmando, por ejemplo, que “las altas tasas de deserción estudiantil son muestra de la baja eficiencia del sistema de educación superior” (MEN, 2015); pero se deja de lado que hay diversos factores, tales como intrínsecos y extrínsecos los cuales se asocian al contexto social, familiar, personal y de aprendizaje al que pertenecen los estudiantes, llevando a que los tiempos de graduación no sean fluidos o que hasta la misma continuidad de sus estudios se detenga en cualquier momento del proceso académico.

Es reconocido que la mayor deserción en educación superior se concentra en los primeros periodos académicos, llevando a un alto porcentaje de deserción temprana. Tal como lo menciona el Ministerio de Educación Colombiano – MEN (2015), se identificó que:

en los primeros cuatro semestres es el periodo en el que se concentra el 75% del total de desertores (...); [además, que para 2014 en Colombia], la tasa de deserción anual en el nivel universitario se ubicó en el 10% y la tasa de deserción por cohorte fue del 45%; mientras que para el nivel técnico y tecnológico la deserción anual está por encima del 20% anual y el 55% por cohorte. (pp. 9-10)

Sus principales factores están relacionados con bajas competencias académicas de entrada, dificultades económicas de los estudiantes y la falta de orientación socio-ocupacional (p. 9), pero especialmente en la educación a distancia-virtual, es la poca adaptación o la falta de dominio de este ambiente lo que limita el avance de los estudios universitarios.

Esta última premisa, donde se identifican los factores base para la alta deserción, deben llevar a procesos de reflexión permanente por parte de todos los estamentos educativos del gobierno, estableciendo estrategias que ayuden a superar la brechas económicas, y a los entes universitarios, de tal manera que se generen instrumentos desde los requerimientos de los estudiantes y sus realidades, donde las instituciones implementen acciones tempranas que

permitan acompañar a los estudiantes para superar esas dificultades académicas iniciales o a reconocer sus verdaderos enfoques ocupacionales.

Dicha implementación varía de acuerdo con la institución y a la modalidad que maneje cada una de ellas, ya sea presencial o a distancia, lo cual permite evidenciar la posibilidad inminente de deserción en sus programas de formación. Debido a esta situación, muchas instituciones de educación superior gestionan el diseño de una serie de estrategias en donde se involucran cada uno de los actores en el proceso de aprendizaje, lo cual busca impactar de manera positiva la permanencia de estudiantes en cada uno de los programas matriculados.

Así es el caso de la Universidad del Cauca, que en su Modelo de Permanencia y Graduación estudiantil establece una serie de componentes basados en los principios de esta institución (Prevención, Integralidad, Pertinencia, Sostenibilidad, Eficacia, Eficiencia) con el fin de dinamizar el proceso de permanencia, tomando variables, características y necesidades de los estudiantes, por medio del “posicionamiento y formalización, cultura de la información, formación pedagógica, acompañamiento temprano (monitorias, cursos de nivelación, etc.), articulación con las instituciones de educación media, apoyo socioeconómico estudiantil, apoyo psicosocial y trabajo colaborativo entre IES”. (Universidad del Cauca, s.f.)

Los componentes se implementan desde el interior de la institución, estableciendo canales de información directo entre los estudiantes y datos relevantes que ofrece la universidad, proyectando una red de comunicación entre

estudiantes, docentes, coordinadores de programa, directivos, administrativos y padres de familia, a través de distintos medios de comunicación universitarios, entre ellos: página web institucional: www.unicauca.edu.co que a su vez permite albergar otras páginas específicas que apoyan la visualización del quehacer universitario... el correo electrónico; la emisora universitaria: Radio Universidad del Cauca FM 104.1; la Televisión Universidad del Cauca la cual contiene franjas informativas del acontecer universitario y su transmisión en medios locales y de la Región en convenios con Telepacífico; los boletines informativos; la publicidad de programas, entre otros. (Universidad del Cauca, s.f., p. 16)

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

Posteriormente se propone la debida capacitación del personal docente, quienes deben contar con competencias pedagógicas que enriquezcan el proceso de formación de los estudiantes, así como capacitaciones periódicas enfocadas en el reconocimiento y manejo de herramientas propias del rol como docente, acompañado de monitorias enfocadas a competencias escritas y teniendo como elemento indispensable la inclusión, incorporando a estudiantes con necesidades especiales. Por último, la articulación de procesos de verificación y capacitación con estudiantes vinculados a instituciones de educación media, posibilita la gestión de una transición amigable entre los dos niveles de formación, proporcionando una contextualización de cómo se desarrollan los procesos y reconocimiento de parámetros para la construcción de documentos a nivel universitario.

Todo el proceso se complementa con estrategias de apoyo socioeconómico y psicosocial:

a través de la Vicerrectoría de Cultura y Bienestar en cumplimiento a la misión institucional, lidera varios programas de apoyo socioeconómico estudiantil como: Residencias universitarias, Restaurante estudiantil universitario, Jóvenes en acción, Crédito educativo (ICETEX, Universidades de paz), Ser pilo paga, Monitorias estudiantiles, Convenio con la Fundación Acres (Asociación de Ingenieros Civiles - apoyo a 15 estudiantes de Ingeniería Civil – sede Santander de Quilichao con un cuarto de un salario mínimo para sostenimiento) y el plan padrino para otros programas. (Universidad del Cauca, s.f., p. 16)

Por otra parte, en entidades educativas de modalidad virtual proponen e implementan estrategias enfocadas en el pro del bienestar y adaptación de los estudiantes a este modelo educativo, como es el caso de la Fundación Universitaria Unihorizonte la cual “asume el reto de generar un modelo de bienestar y permanencia virtual ajustado a las tendencias de educación superior virtual y la planeación estratégica orientada a ofrecer experiencias educativas innovadora de calidad a las comunidades globales”. (Fundación Universitaria Unihorizonte, 2019, p.3)

Tomando como sustento para el diseño de este modelo singularidades de los estudiantes interesados en acogerse a sus programas de formación, a quienes su continuidad académica puede verse influenciada por factores como: los económicos, condiciones

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

sociodemográficas, cultural, interacción con el entorno digital, contexto familiar, académicos, entre otros, sin embargo, en esta oportunidad se trata de entornos de aprendizaje virtual y a distancia, en donde se permiten visualizar retos y establecer planteamientos encaminados a determinadas necesidades.

Para la Fundación Universitaria Unihorizonte dicho proceso de implementación se categoriza en tres Campos de Acción: Campo Formativo – Desarrollo Humano, Campo Cultural – Deporte y Recreación, y Campo Salud – Promoción y Prevención, cada uno de ellos se conforman por una serie de programas que complementan su enfoque de la siguiente manera: en el Campo Formativo, intervención por medio de talleres, diagnóstico de necesidades socioeconómicas, contextualización del mercado laboral, fortalecimiento de habilidades y competencias de los estudiantes aportando una formación integral. Campo Cultural – Deporte, se gestiona la creación de equipos deportivos que representen a la institución en torneos y encuentros deportivos a nivel regional, así como generar espacios de interacción cultural y artística, involucrando de esta manera los intereses propios de cada uno de los estudiantes en todo tipo de actividades recreativas y lúdicas. Por último, Campo Salud, en donde se habilitan espacios de consulta médica y reconocimiento de hábitos de vida saludable, lo mismo que la apropiación de la realidad ambiental de su entorno, brindando herramientas de conversación ambiental.

Recapitulando las características de diseños emitidos por varias instituciones, se identifican aspectos comunes en cada uno de estos modelos como lo son: validación previa a situaciones externas que pueden tener repercusión en el proceso de formación, la importancia de brindar herramientas previas que fortalezcan las competencias básicas y necesarias para dar inicio a estudios técnicos y/o universitarios, el acompañamiento y constante capacitación al personal docente, permitiendo desarrollar un proceso de enseñanza complementado por acciones que generan mayor participación, fomentando espacios de promoción laboral buscando de esta manera impactar las brechas e inconvenientes económicos. Articulando esta serie de enfoques por medio de actividades y programas planificados cuidadosamente de acuerdo a las necesidades y posibilidades de cada institución de educación superior, se propicia un ambiente universitario que permita la disminución en los porcentajes de deserción.

4.1 Características de la deserción temprana en la UNAD

Las características de la deserción temprana en la UNAD se determinan a través de un análisis detallado de los estudiantes inscritos en los cursos del Campo de Formación Interdisciplinar Básica Común (IBC) de los programas de pregrado durante los periodos académicos de 16 semanas. Para evaluar los factores relacionados con la deserción, se aplicaron varios instrumentos.

En primer lugar, se utilizó una Prueba Diagnóstica para medir los niveles de competencia en áreas clave como competencias comunicativas, pensamiento lógico matemático y herramientas informáticas, que son esenciales para el éxito académico.

Posteriormente, se aplica una Encuesta de Caracterización que recopila los datos sociodemográficos, familiares y económicos de los estudiantes, lo que permitió identificar factores de vulnerabilidad.

Finalmente, se analizan los resultados académicos de los estudiantes que completaron los cursos del IBC durante el periodo de estudio, lo que proporciona una comprensión más completa de los factores que influyen en la deserción temprana en la UNAD. A continuación, se definen cada uno de las etapas mencionadas:

4.1.1 Prueba diagnóstica de ingreso

La UNAD aplica a todo estudiante nuevo una prueba de ingreso de carácter obligatorio, que le permita caracterizar la población con el fin de consolidar la política de retención estudiantil y establecer estrategias de mejoramiento en los procesos formativos, de cualificación vocacional, en las actividades específicas de consejería y de bienestar universitario. La prueba de ingreso medirá las competencias básicas del estudiante y será estructurada por la Vicerrectoría Académica y de Investigación, y aplicada por los consejeros (2016, p. 5).

4.1.2 Encuesta de caracterización

La iniciativa de la enseñanza propuesta por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD cuenta con un sinnúmero de características y matices propias de la

modalidad abierta y a distancia y con una relación directa con los medios tecnológicos disponibles en la actualidad, los cuales se articulan y adaptan de tal manera que buscan cumplir con los enfoques sociales, académicos, investigativos y objetivos en el campo internacional propuestos por la institución.

Considerando los propósitos de la Universidad se lleva a cabo una serie de actividades las cuales permiten categorizar información de tal manera que el ingreso de cada estudiante se convierta en una oportunidad de potenciar y enriquecer los procesos internos; una de las herramientas utilizadas es la caracterización al estudiante unadista, convirtiéndose en material de estudio para tomar acciones a lo largo del proceso académico, como lo determina la Vicerrectoría de Servicios a Aspirantes, Estudiantes y Egresados en el Documento Fundamentación Teórica Prueba de Caracterización (UNAD-VISAE, 2017), gracias a la identificación del perfil de ingreso que promueve el diseño anticipado de estrategias pedagógicas coherentes, reconociendo inicialmente información relevante en diferentes ámbitos del individuo.

En el proceso de identificación y acciones a tomar, se involucra la figura de consejería académica, la cual está conformada por los programas de servicios académicos, orientados a enfrentar de manera prioritaria, aunque no siempre exclusiva, las falencias académicas de los estudiantes; de esa manera lo determinan Báez et al. (2011), concentrándose en tomar acciones significativas a lo largo del acompañamiento estudiantil gestionado desde una nueva visión institucional, en donde dichos procesos buscan lograr la aceptación completa de la modalidad abierta y a distancia por parte del estudiante en cada uno de los escenarios y espacios destinados para tal fin, así como determinar las competencias básicas con las que debe contar para desarrollar su proceso autónomo de aprendizaje.

De igual manera, determinar elementos distintivos desde la perspectiva y realidad del estudiante en su territorio, así como desplazamientos geográficos, de seguridad, necesidades especiales y/o ingresos económicos, los cuales pueden jugar un papel significativo en el proceso real de vinculación y desarrollo académico por parte del aspirante.

Toda la información recopilada a lo largo de este proceso permite llevar a cabo estrategias acordes a las necesidades de los involucrados; la Vicerrectoría de Servicios a Aspirantes, Estudiantes y Egresados (VISAE) incluye dentro de sus parámetros de caracterización los aspectos agrupados en el documento Fundamentación Teórica Prueba de Caracterización, de una forma más pertinente, coherente y contextualizada a los estudiantes con necesidades educativas especiales, estudiantes de los diferentes convenios, estudiantes en condición de discapacidad, realizar propuestas de acogida que den respuesta a las expectativas de los estudiantes, realizar un seguimiento a estudiantes más oportuno, conociendo de primera mano las variables que pueden influir directamente en su permanencia exitosa (UNAD, 2017, p. 4).

La deserción estudiantil y sus posibles causas son elementos constantes de estudio y verificación, con el fin de determinar las variables y riesgos claros que provocaría eventualmente el abandono académico por parte del estudiante. El Ministerio de Educación Nacional (MEN) creó el Sistema para el Análisis de la Deserción en Educación Superior (SPADIES), el cual sintetiza, identifica y pondera los datos suministrados por las Instituciones de Educación Superior (IES), clasificando dichos resultados en diferentes indicadores tales como: tasa de deserción anualizada, tasa por cohorte, tasa de graduación acumulada o ausencia intersemestral. De esta manera el reconocimiento de parámetros específicos del grupo objetivo facilita la creación y puesta en marcha de estrategias dirigidas a unas características poblacionales más específicas.

4.1.3 Datos básicos complementarios

Fundamentando el enfoque social de la UNAD, se incorporan variables que tienen como objetivo lograr tal fin, estableciendo tres patrones a valorar en el proceso de caracterización, como se delimitan en el documento Fundamentación Teórica Prueba de Caracterización (2017):

- a. adquirir un mayor número de canales de comunicación con el estudiante,
- b. reconocer estudiantes con necesidades especiales, y

c. origen de los recursos económicos con los cuales cuentan para su vinculación.

Según Leal (2014), la UNAD hace presencia efectiva en aquellos lugares y municipios en donde la esperanza educativa no existía, razón por la cual se indaga en aspectos relacionados con la presencia de la Universidad en entornos rurales, urbanos y las dificultades que se puedan producir por sus condiciones socioeconómicas y la presencia de desigualdad para poder acceder a educación superior. Puryear (1997) indicó que:

existe un consenso generalizado respecto a la necesidad de hacer más equitativa la educación latinoamericana. La consolidación de la democracia requiere de la extensión de las oportunidades económicas al conjunto de la población (...). La mayoría de aquellos que logran comenzar la secundaria no la completarán (...), entorpeciendo poder alcanzar un crecimiento profesional o posgradual completo debido a dificultades económicas. (pp. 15-16)

La inclusión educativa de estudiantes con diferentes tipos de discapacidad favorece la evolución de entornos educativos de calidad, efectivos en un modelo abierto y a distancia, así como su incorporación a la sociedad, en donde una autonomía que conlleva una minimización de limitaciones sociales a la participación de la persona en actividades sociales significativas, así como un adecuado conocimiento de la cultura, capacidad crítica y libertad política para su evaluación y posibilidades de cambio (Parra, 2009).

De igual forma con aprendices que pertenecen a población con necesidades especiales, como los privados de la libertad que se capacitan con el fin de alcanzar una reincorporación a la sociedad de manera óptima (Parra, 2009), abarca más allá de su simple conceptualización operativa de alumnado con determinados apoyos y atenciones educativas específicas, derivadas de discapacidad o trastornos graves de conducta, y recoge toda una filosofía educativa de personalización, normalización e inclusión.

- ***Aspecto laboral***

En cuanto a este tema, se establecen factores desde la percepción económica o ingresos del estudiante y el rol que ocupa en la cadena productiva desempeñando roles como empleado, desempleado o emprendedor, siendo aspectos determinantes para una caracterización óptima, apreciando los diferentes matices e intereses que puede llevar al retiro

de un estudiante del desarrollo educativo; el documento Fundamentación Teórica Prueba de Caracterización indaga por el sector donde se labora, el nivel del cargo, la relación de los estudios adelantados con el desempeño laboral, el nivel de dependencia del trabajo para continuar los estudios, el nivel de estabilidad en el trabajo actual, el rango de ingresos, el apoyo brindado por la empresa al proceso de formación de desarrolla el estudiante y el impacto que puede tener la formación profesional en su desempeño laboral (UNAD, 2017, p. 14).

El vínculo entre el programa educativo seleccionado por el aspirante en ocasiones está directamente relacionado con su trayectoria laboral o por sus gustos personales, sin embargo, la combinación de ejecutar dos ocupaciones y llevarlas a cabo de manera adecuada puede derivar en un agotamiento del estudiante (Parrino, 2014); los sujetos, además de estudiar, se incorporan en forma muy temprana al mercado laboral y se enfrentan a una sobre exigencia en horarios y actividades. La prolongación excesiva de las carreras y las bajas tasas de graduación son la consecuencia lógica de todo este proceso.

- ***Aspectos familiares***

Teniendo como base que la familia es el contexto más cercano al estudiante y donde existe un enlace emocional que lo puede afectar ya sea de manera positiva o negativa, se establece la importancia de reconocer aspectos que se relacionan con las motivaciones y razones por las cuales deciden emprender un proceso de aprendizaje profesional o en dado caso desertar. Como afirman Torres et al. (2006),

[en] una relación entre el contexto familiar y el rendimiento académico (...) se puede inferir que esos dos ambientes de desarrollo del estudiante están relacionados, y que intervenir en el contexto familiar puede llevar a que los estudiantes universitarios alcancen logros académicos evidentes. (p.14)

A partir de la información concreta que arroja esta categoría se podrá determinar la proporción de acompañamiento familiar y papel de participación del estudiante dentro de la dinámica de su familia.

- **Aspectos académicos**

La indagación de antecedentes educativos de los estudiantes aclara conocimientos sobre temáticas y/o habilidades adquiridas previamente, así como las razones que lo llevaron a iniciar o retomar su proceso de aprendizaje profesional, pronosticando la adecuación al modelo de enseñanza a distancia (Herrera & Burgoa, 2013), depende del rendimiento y adaptación que cada universitario pueda lograr para hacer más eficaz este sistema. Es aquí donde se evidencia el desempeño y gustos sobre asignaturas puntuales a lo largo de la educación media, así como de estudios posteriores al bachillerato, conocimientos y manejo de herramientas digitales.

La evolución tecnológica, su presencia en diferentes escenarios como el educativo y el grado de acogida que tiene hoy en día la enseñanza virtual, abierta y a distancia, demarcan nuevas necesidades con el fin de llevar a cabo y de manera exitosa el proceso de aprendizaje, las potencialidades que estas tecnologías aportan a los objetivos de los diseños instruccionales y de los fines planteados en el proceso de enseñanza en la modalidad (...), con el acceso de los estudiantes a la información, de manera responsable, en libertad, autónoma e interactiva para generar conocimientos y transmitirlos, colocándoles en la situación privilegiada de ser los constructores de su propio conocimiento (Colina, 2009).

La apropiación de herramientas digitales y el compromiso de los estudiantes son determinantes en este tipo de procesos, debido a que deben contar con la autogestión de aprendizaje y conjugar con su vocación e interés un desarrollo profesional satisfactorio, convirtiéndose en uno de los factores que requieren atención inmediata en la construcción de estrategias eficaces y acertadas que impidan la deserción temprana (Gutiérrez et al., 2019); es imperante para las instituciones de educación superior y las universidades tener un amplio bagaje en cuanto a lo que implica la triada deserción-perfil-vocación para orientar trabajo antes, durante y después del periodo de graduación de los estudiantes.

4.1.4 Estrategias para el aprendizaje a distancia y en ambientes virtuales

La formación a distancia tiene cualidades específicas relacionadas a su naturaleza y entornos en los cuales se lleva a cabo, siendo vista desde una perspectiva completamente

diferente a la que se venía desarrollando tradicionalmente. Los procesos de aprendizaje virtual son una evolución de la enseñanza tradicional que, aunado al avance tecnológico, surgen gracias a la creación de entornos virtuales educacionales como e-learning o aprendizaje electrónico (Cruz et al., 2020).

Comprendiendo el funcionamiento de este modelo de estudio se pueden determinar los objetivos esperados por el e-learning como se establece en el documento Fundamentación Teórica Prueba de Caracterización al Estudiante Unadista (UNAD, 2017), donde la institución pretende desarrollar su acción educativa por medio del aprendizaje autónomo, colaborativo y significativo, en el marco de la educación para todos, desde un modelo comunitario que ofrece formación en educación superior a distancia apoyada en e-learning.

Otro de los actores que intervienen en el transcurso de la enseñanza abierta y a distancia es el docente, instructor, tutor o maestro, quien debe cumplir con nuevas habilidades relacionadas con un ambiente digital, ya que conduce y guía a los participantes, ocupándose de que las actividades propuestas se desarrollen en los tiempos estipulados, aclarando dudas, diseñando nuevos planes de acción, programando y diseñando métodos en los cuales los estudiantes noten un acompañamiento más próximo.

El nuevo docente que necesita la sociedad moderna debe ser un experto en aprender, no simplemente una persona con formación especializada en una disciplina. La gran promesa de estas nuevas tecnologías radica en la posibilidad que nos ofrecen de crear condiciones y entornos para que aprendamos sin que nos enseñen y sin las barreras espacio-temporales que circundan la educación formal.

A lo largo de la enseñanza virtual, abierta y a distancia se busca generar un aprendizaje significativo que trascienda y se compagine con sus experiencias personales convirtiéndose en sujetos de cambio dentro de la sociedad, extendiendo su impacto más allá del individuo (Baque & Portilla, 2021) el aprendizaje significativo no solo es un método de aprendizaje que perdura a través del tiempo, sino que se afianza mediante los conocimientos y las experiencias previas de los estudiantes, por lo cual influyen los conocimientos obtenidos a lo largo de su vida,

permitiendo que los estudiantes sean más participativos y emiten criterios personales para formular uno nuevo.

- ***Percepción sobre la educación virtual y a distancia***

El proceso de aprendizaje a distancia se basa en gran medida a la comprensión del modelo e intención de adaptación de los participantes, donde las herramientas de interacción permiten al estudiante interrelacionarse con sus compañeros y realizar una exploración a entornos que son poco utilizados en la enseñanza tradicional (Valero et al., 2020); los medios digitales para la educación en línea se han convertido en una necesidad inminente que exige retos y desafíos a las instituciones que acogen a todo tipo de alumno.

Al asumir este tipo de retos inherentes a la enseñanza virtual se evalúa el nivel de alfabetización digital con que cuenta el estudiante, ya que la institución brinda alternativas para una interacción y aprendizaje sobresalientes por medio del uso, participación y adecuación en foros de discusión, encuentros sincrónicos, bibliotecas virtuales, chat, mensajería instantánea y/o aulas virtuales, medios que proporcionan un acompañamiento por parte de la academia, ocupándose de los desafíos que se puedan originar a lo largo del proceso educativo.

Debido a que en esta investigación se desean conocer los motivos por los cuales los estudiantes desertan de una manera temprana en la UNAD, se hace necesario ahondar un poco más en términos como motivación y sus tipos extrínseca e intrínseca y desmotivación, los cuales permitirán identificar de manera más clara los patrones relacionados con el abandono del proceso educativo durante los primeros semestres del programa matriculado.

Partiendo del término motivación, definido por García & Doménech (1997) como la palanca que mueve toda conducta, lo que nos permite provocar cambios tanto a nivel escolar como de la vida en general y la cual estaría presente en todos los entornos y nuevos caminos que se decidan tomar, en la motivación se experimentan dos tipos de estimulación, la externa o extrínseca y la interna o intrínseca.

La motivación extrínseca se entiende como aquella que proviene del medio externo y funciona como un motor para poder realizar algo. Las recompensas son el resultado de este tipo de motivación (Vargas et al., 2019) la cual se enfoca en el deseo de cumplir con resultados que logren evitar un reconocimiento dañino para el estudiante y buscando acreditación por la labor realizada en diferentes entornos como el personal, laboral o académico, orientándose a obtener apreciaciones como notas, puntajes altos y/o comentarios positivos de padres y maestros.

Este tipo de motivación puede conducir al patrón de "indefensión" (*helpless*), donde, de acuerdo con García & Doménech (1997) los estudiantes tratan de evitar los retos o desafíos escolares por miedo a manifestar poca capacidad para realizar con éxito una tarea, la cual puede ser enfocada de manera positiva logrando trabajar hasta alcanzar el objetivo o por el contrario consideran que no es posible alcanzar dicho propósito.

Por otro lado, la motivación intrínseca se basa en estímulos personales del estudiante de acuerdo a sus propios gustos, porque supone un interés por parte del sujeto de desarrollar y mejorar la capacidad; al tratarse de visiones distintas estos alumnos adoptan un patrón denominado "de dominio" (*mastery*), aceptando retos y desafíos para incrementar sus conocimientos y habilidades lo cual se traduce en un aprendizaje significativo que es en sí mismo motivador porque el alumno disfruta realizando la tarea o trabajando para nuevos contenidos (en contraposición al aprendizaje mecánico o memorístico), toda vez que entiende lo que se le enseña y le encuentra sentido, pudiendo analizar la información aprendida e incorporándola a su diario vivir.

Estos tipos de motivación pueden ser vistos desde el punto que impulsa al estudiante a continuar con su proceso académico ya sea por obtener reconocimiento en notas, por aprobación de figuras de autoridad o por deseo de ampliar sus conocimientos en cierto tema; sin embargo, la desmotivación juega un papel importante en el proceso de continuidad académica donde emociones como frustración, tristeza, ansiedad, así como relacionar ciertas actividades con experiencias anteriores no gratas determinan continuar o no con el proceso de aprendizaje.

4.1.5 Definición y alcance de la deserción temprana

La deserción temprana en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) se refiere al abandono de los estudios por parte de los estudiantes durante las primeras fases de su formación académica. Este fenómeno es particularmente preocupante en el contexto de la educación virtual, donde los estudiantes enfrentan desafíos adicionales en comparación con la educación presencial. La deserción temprana no solo impacta negativamente el desarrollo personal y profesional de los estudiantes, sino que también representa un desafío significativo para las instituciones educativas, como la UNAD, en términos de retención y sostenibilidad académica.

En la UNAD, la deserción temprana está influenciada por una combinación de factores académicos, socioeconómicos y psicosociales. Los factores académicos incluyen el bajo rendimiento, la falta de adaptación a los métodos de estudio en línea y la insatisfacción con los programas académicos ofrecidos. Por otro lado, los factores socioeconómicos, como el nivel de ingresos y las responsabilidades laborales y familiares, también juegan un papel crucial en la decisión de los estudiantes de abandonar sus estudios. Adicionalmente, los factores psicosociales, como la falta de motivación y las dificultades para manejar la autonomía en el aprendizaje virtual, agravan el riesgo de deserción temprana (Muñoz, 2019).

Este fenómeno no solo afecta a los estudiantes de manera individual, sino que también tiene repercusiones más amplias para la universidad y la sociedad en general. La alta tasa de deserción reduce la eficacia de los programas educativos, afecta la imagen institucional y genera costos adicionales en términos de esfuerzos para retener y reintegrar a los estudiantes. Entender las causas y las características de la deserción temprana es fundamental para desarrollar estrategias efectivas que promuevan la permanencia y el éxito académico en la educación virtual de la UNAD (Abar et al., 2012; Muñoz, 2019).

La deserción temprana en la educación superior, particularmente en modalidades virtuales como la ofrecida por la UNAD, tiene un impacto significativo en el desarrollo académico de los estudiantes. Este abandono prematuro interrumpe el proceso educativo, limitando las oportunidades de aprendizaje y el desarrollo de competencias necesarias para el

mercado laboral. La falta de continuidad en los estudios también afecta la autoestima y motivación de los estudiantes, quienes pueden percibir su abandono como un fracaso personal (Raza et al., 2020; Yilmaz, 2022).

Desde la perspectiva institucional, la deserción temprana implica una pérdida de recursos tanto humanos como financieros. Las universidades invierten en la captación y formación inicial de los estudiantes, y cuando estos desertan la institución no recupera la inversión realizada. Además, la alta tasa de deserción puede deteriorar la reputación de la universidad, afectando su capacidad de atraer y retener a nuevos estudiantes, lo cual es crucial para su sostenibilidad (Hachey et al., 2021; Muljana & Luo, 2019).

El impacto financiero de la deserción temprana también se refleja en la necesidad de reorientar recursos hacia estrategias de retención y reingreso, lo que podría haber sido evitado con intervenciones más efectivas desde el inicio. Las instituciones deben lidiar con la baja en la matrícula y la consecuente reducción en ingresos, lo cual puede llevar a recortes en programas, becas y otros servicios que benefician a la comunidad estudiantil (Fain & Cooper, 2020; Simpson, 2018).

La deserción temprana tiene implicaciones a nivel social, ya que reduce la cantidad de profesionales calificados que ingresan al mercado laboral. Esto no solo limita las oportunidades de desarrollo económico para los individuos que abandonan sus estudios, sino que también afecta la capacidad de la sociedad para innovar y crecer. Por lo tanto, es esencial que las instituciones de educación superior implementen estrategias efectivas para prevenirla.

Relevancia del estudio de factores asociados

El estudio de los factores asociados a la deserción temprana en la educación virtual es crucial debido al creciente predominio de esta modalidad educativa a nivel global. Con el aumento de la oferta educativa virtual, las particularidades de este tipo de educación, como la autonomía del estudiante, la gestión del tiempo y la necesidad de habilidades tecnológicas, se convierten en desafíos que pueden influir negativamente en la permanencia de los estudiantes. Identificar y comprender estos factores es fundamental para mitigar sus efectos negativos (Gurung & Stone, 2020; Bawa, 2021).

Además, la educación virtual presenta un entorno de aprendizaje que es significativamente diferente al presencial, lo que implica que los factores tradicionales de deserción deben ser reevaluados y adaptados a este contexto. La falta de interacción cara a cara, la sensación de aislamiento y la menor motivación intrínseca son factores que pueden tener un mayor peso en la deserción en entornos virtuales. Un análisis detallado de estos factores puede ofrecer nuevas perspectivas sobre cómo mejorar la experiencia de los estudiantes y fomentar su retención (Hart, 2019; Aboagye et al., 2021).

El análisis de los factores asociados a la deserción en la educación virtual también permite a las instituciones de educación superior diseñar estrategias específicas y contextualizadas para prevenir el abandono. Estrategias como el fortalecimiento del acompañamiento académico, la implementación de tutorías virtuales personalizadas y la promoción de comunidades de aprendizaje en línea pueden ser efectivas para mejorar la retención estudiantil si se basan en un conocimiento profundo de los desafíos particulares que enfrentan los estudiantes en estos entornos (Friedman & Kalman, 2020; Peltier et al., 2021).

Igualmente, la identificación de los factores de deserción temprana permite a las instituciones no solo intervenir tempranamente, sino también personalizar sus enfoques según las características y necesidades de los estudiantes. Este enfoque personalizado no solo mejora la satisfacción y el compromiso de los estudiantes, sino que también aumenta las tasas de finalización de los cursos y programas, lo que a su vez mejora la reputación y sostenibilidad de la institución (Bawa, 2021; Croxton, 2019).

Por ello, estudiar los factores de deserción temprana en la educación virtual es esencial para contribuir al desarrollo de políticas educativas más inclusivas y efectivas. A medida que la educación virtual se expande es imperativo que las políticas institucionales y gubernamentales estén informadas por investigaciones que consideren los desafíos únicos de esta modalidad. Esto asegurará que las intervenciones sean no solo reactivas, sino también preventivas, facilitando un entorno de aprendizaje que apoye el éxito académico de todos los estudiantes (Simpson, 2018; Lee et al., 2021).

4.1.6 Clasificación de los factores asociados a la deserción

Factor académico

El factor académico juega un papel crucial en la permanencia de los estudiantes en la educación superior, especialmente en la modalidad virtual. El tipo de colegio de donde provienen los estudiantes ya sea público o privado, y la modalidad en la que obtuvieron su grado de bachiller, ya sea presencial, a distancia, virtual o por validación, influye significativamente en su adaptación a la educación superior. Asimismo, el nivel de estudios previos, como técnico, tecnológico o profesional, también determina la capacidad de los estudiantes para enfrentar los retos académicos que presenta la universidad. La experiencia previa en cursos virtuales y el tiempo transcurrido desde la última vez que estudiaron igualmente son indicadores clave del éxito académico en la UNAD. Los factores académicos, como el tipo de colegio de origen y la modalidad en la que se obtuvo el grado de bachillerato, afectan la preparación y adaptación de los estudiantes a la educación superior. Por ejemplo, aquellos que provienen de colegios con menos recursos o que estudiaron en modalidades diferentes a la presencial pueden tener más dificultades para adaptarse a las exigencias académicas de la universidad, lo que incrementa su riesgo de deserción (Salas-Pilco et al., 2020; García-Álvarez, 2021).

Factor socioeconómico

El factor socioeconómico es determinante en la decisión de los estudiantes de continuar o abandonar sus estudios. La dependencia económica, el estrato socioeconómico y la situación laboral, ya sea como empresario, empleado o desempleado, afectan directamente la capacidad de los estudiantes para mantenerse en el sistema educativo. Además, la procedencia de los recursos financieros para estudiar, ya sean propios, familiares o de entidades como el Icetex, influye en la estabilidad académica de los estudiantes. La zona de residencia, ya sea rural o urbana, también puede impactar la accesibilidad y la calidad de la educación que reciben los estudiantes en la UNAD (López-Gómez et al., 2020; Hachey et al., 2021). La dependencia económica y la situación laboral influyen directamente en la capacidad de los estudiantes para sostener sus estudios. Estudiantes que dependen económicamente de otros o que deben trabajar para mantenerse, enfrentan mayores desafíos para equilibrar sus

responsabilidades académicas y laborales. Esto puede llevar a un aumento en la tasa de deserción, especialmente si no cuentan con suficiente apoyo financiero o institucional (López-Gómez et al., 2020; Hachey et al., 2021).

Factor sociodemográfico

El factor sociodemográfico, como el sexo, la edad, la zona de residencia y el estado civil, son fundamentales para entender las dinámicas de deserción en la educación virtual. Las diferencias en la tasa de deserción entre hombres y mujeres, así como entre diferentes grupos etarios, reflejan las distintas necesidades y desafíos que enfrentan estos grupos. Además, la ubicación geográfica de los estudiantes, como vivir en zonas rurales o urbanas, influye en el acceso a recursos educativos y en la experiencia académica. El estado civil, como ser soltero, casado o divorciado, también puede afectar la capacidad de los estudiantes para equilibrar sus responsabilidades personales y académicas, estos factores también influyen en la decisión de los estudiantes de abandonar sus estudios. Por ejemplo, los estudiantes más jóvenes pueden carecer de la madurez o de las habilidades de gestión del tiempo necesarias para el éxito en la educación superior, mientras que los estudiantes casados o con responsabilidades familiares pueden encontrar más difícil equilibrar sus estudios con sus obligaciones personales (Chen, 2020; Robles-García et al., 2021).

Factor de infraestructura tecnológica

La infraestructura tecnológica es un factor crítico en la educación virtual, ya que afecta directamente la capacidad de los estudiantes para participar activamente en sus cursos. La disponibilidad de energía eléctrica y acceso a internet, ya sea escaso, intermitente o permanente, determina la regularidad con la que los estudiantes pueden acceder a los recursos educativos en línea. Además, la experiencia previa con plataformas virtuales y la competencia en el manejo de paquetes ofimáticos son cruciales para el éxito académico en entornos virtuales. La participación en foros virtuales y el nivel de competencias digitales, ya sea alto, medio o bajo, también son indicadores importantes de la capacidad de los estudiantes para interactuar y aprender en un entorno. La infraestructura tecnológica disponible para los estudiantes es crítica en la educación virtual. La falta de acceso a una conexión estable a

internet, la inexperiencia en el uso de plataformas virtuales, o la baja competencia digital pueden generar frustración y desmotivación en los estudiantes, llevándolos a abandonar sus estudios. Esto es especialmente relevante en contextos donde la infraestructura tecnológica es limitada o inadecuada (Lemay et al., 2021; Raza et al., 2020).

4.1.7 Modelos explicativos de la deserción temprana

Los modelos explicativos de la deserción temprana en la educación superior han sido ampliamente estudiados, particularmente en el contexto de universidades presenciales. Uno de los modelos más influyentes es el de Tinto (1975), que propone que la deserción es el resultado de la interacción entre las características personales del estudiante, su integración en el entorno académico y social de la universidad, y su compromiso con sus metas educativas y profesionales. Según Tinto, la falta de integración ya sea académica o social, puede llevar a un debilitamiento del compromiso del estudiante con la institución, lo que aumenta la probabilidad de abandono.

Otro modelo destacado es el de Bean & Metzner (1985), que se centra en estudiantes no tradicionales, quienes a menudo no participan en la vida social universitaria tanto como sus contrapartes tradicionales. Este modelo sugiere que factores externos, como responsabilidades familiares, empleo, y condiciones económicas, tienen un mayor impacto en la deserción de estos estudiantes, y que la satisfacción con la institución, la claridad de metas académicas, y el soporte institucional son fundamentales para su retención.

Estos modelos han proporcionado un marco teórico robusto para entender la deserción en contextos presenciales, pero en el caso de universidades a distancia y virtuales como la UNAD es necesario adaptar y expandir estos modelos para incluir factores específicos de la modalidad en línea. En un entorno virtual, la infraestructura tecnológica, las competencias digitales del estudiante, y la efectividad de las estrategias de acompañamiento y comunicación juegan un papel central. Según Park (2007), en la educación a distancia, la deserción es más probable si los estudiantes enfrentan dificultades tecnológicas o si no reciben un soporte adecuado para adaptarse a la modalidad en línea. Además, el modelo de Kember (1995) sugiere que la deserción en la educación a distancia es un proceso longitudinal

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

influenciado por la interacción entre las características del estudiante, el entorno institucional, y el soporte proporcionado por la universidad.

Por tanto, un modelo explicativo de la deserción temprana en una universidad como la UNAD debe considerar no solo los factores académicos, socioeconómicos y sociodemográficos, sino también la interrelación de estos con las condiciones de infraestructura tecnológica y el soporte institucional específico para la educación a distancia. Este enfoque holístico permitirá una comprensión más completa de las causas de la deserción y la implementación de estrategias más efectivas para mejorar la retención estudiantil en el contexto virtual.

SECCIÓN II: MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO 5: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Diseño

El presente estudio se basa principalmente en un diseño **transversal**, ya que la recolección de información se realizó en un periodo específico, este periodo académico se denomina 16-01 del año 2020 y describe con un periodo lectivo de 16 semanas que inicia en el mes de febrero y va hasta el mes de junio. Este enfoque transversal proporciona una visión clara y estática de las condiciones de los estudiantes en un momento determinado. No obstante, debido a la naturaleza de la variable de retención, la cual solo puede medirse en el periodo académico siguiente, porque se identifican los estudiantes en retención si se matriculan en el periodo lectivo siguiente al 16-01 esto es; el periodo 16-04 el cual inicia actividades en agosto y va hasta diciembre. Esto permite observar la evolución de los estudiantes en cuanto a retención o deserción, otorgando un seguimiento necesario para comprender los factores que influyen en la deserción temprana. Así, aunque el estudio es principalmente transversal, el seguimiento de la retención aporta una dimensión longitudinal que enriquece los hallazgos (Babbie, 2015).

En cuanto a su enfoque, este es un estudio cuantitativo, dado que se basa en la recolección y análisis de datos numéricos a través de encuestas, pruebas diagnósticas y bases de datos institucionales. El objetivo del enfoque cuantitativo es medir y cuantificar las variables relevantes que influyen en la deserción estudiantil, permitiendo realizar inferencias sobre la población estudiada a partir de una muestra significativa. La cuantificación de datos en este tipo de investigación asegura la posibilidad de realizar análisis estadísticos robustos, lo que es esencial para identificar patrones y tendencias relevantes (Creswell, 2014). En este sentido, los resultados obtenidos tienen la capacidad de ser replicables y generalizables, proporcionando una visión más objetiva del fenómeno de la deserción en la UNAD.

El diseño también es de carácter descriptivo, ya que busca describir y documentar las características demográficas, académicas, socioeconómicas y tecnológicas de los estudiantes de primera matrícula. A través de este enfoque descriptivo, se pretende mapear las principales

variables que influyen en la deserción, sin la intención de manipularlas. Se trata de entender cómo ciertas condiciones o comportamientos están asociados con la permanencia o deserción de los estudiantes, pero sin realizar intervenciones directas que alteren dichas condiciones (Hernández-Sampieri et al., 2018). Este tipo de estudios es fundamental cuando se pretende obtener una comprensión profunda del estado actual de un fenómeno antes de implementar estrategias de intervención o modelos predictivos.

5.2 Población y muestra

La población objetivo de este estudio está constituida por los estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), específicamente aquellos inscritos en los cursos clave de Pensamiento Lógico Matemático, Competencias Comunicativas y Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento, durante los periodos académicos 16-01 y 16-04 del año 2020. Estos estudiantes representan un grupo diverso en términos geográficos, socioeconómicos y académicos, lo que proporciona una visión integral de las características que influyen en la deserción temprana. Al centrarse en los cursos de primera matrícula, se busca comprender las experiencias de los estudiantes al inicio de su trayectoria académica, un momento crítico para determinar su permanencia en la universidad (Tinto, 1993).

Tabla 7. Descripción de la población y la muestra de estudiantes de primera matrícula.

Cursos del IBC UNAD Colombia	Cantidad Estudiantes matriculados 16-01_2020	Cantidad Estudiantes matriculados 16-04_2020	Cantidad Docentes – directores curso 16-01_2020	Cantidad Docentes – directores curso 16-04_2020
Pensamiento Lógico y Matemático	6543	10359	39	54
Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento	5981	9705	42	53
Competencias Comunicativas	5365	8110	49	56

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la muestra, se seleccionó una muestra de 8880 estudiantes de esta población. La muestra es lo suficientemente representativa para capturar la heterogeneidad de los estudiantes de la UNAD, incluyendo diversos estratos socioeconómicos, niveles educativos previos, y zonas geográficas (rurales y urbanas). Esta diversidad es importante ya que permite analizar cómo distintos factores, como el acceso a recursos tecnológicos y las responsabilidades laborales, afectan de manera diferencial a los estudiantes en riesgo de deserción. La muestra fue seleccionada bajo un enfoque de muestreo no probabilístico, específicamente a través de una estrategia de muestreo intencional, donde se incluyeron los estudiantes de los cursos clave, ya que representan un momento determinante para el éxito o abandono académico (Hernández-Sampieri et al., 2018).

La selección de la muestra también estuvo guiada por la disponibilidad de datos relevantes para el análisis, como las calificaciones, características demográficas y participación en actividades académicas virtuales. Se aseguraron criterios de suficiencia muestral, lo que significa que la muestra es lo suficientemente grande para permitir el análisis estadístico robusto, incluyendo el uso de modelos de predicción como el Random Forest. La diversidad y el tamaño de la muestra permiten generalizar los resultados del estudio a la población estudiantil más amplia de la UNAD, proporcionando una base sólida para la propuesta de estrategias de permanencia y retención académica (Cabrera et al., 1993).

A continuación, se describe y justifica la construcción, aplicación y relevancia de los principales instrumentos utilizados para la recolección de datos en la investigación sobre la deserción temprana en la UNAD.

5.3 Instrumentos

5.3.1 Prueba diagnóstica

La Prueba Diagnóstica es un instrumento institucional esencial en el análisis del rendimiento académico de los estudiantes al inicio de su trayectoria en la UNAD. Esta evaluación tiene como objetivo medir las competencias básicas de los estudiantes en áreas críticas como la lectura crítica, razonamiento cuantitativo, competencias digitales e inglés. La prueba se diseñó con el propósito de evaluar el nivel de preparación de los estudiantes antes de comenzar sus estudios, lo que permite identificar posibles dificultades académicas que

puedan derivar en deserción temprana, esta prueba fue diseñada en el año 2019, por la vicerrectoría de atención a aspirantes estudiante y egresados (VISAE).

Construcción del instrumento

La construcción de la Prueba Diagnóstica se fundamenta en las competencias básicas que los estudiantes deben dominar para tener éxito en un entorno académico universitario, especialmente en una universidad a distancia como la UNAD, donde la capacidad de gestionar información, pensar críticamente y utilizar herramientas digitales es crucial. Las dimensiones de la prueba se desarrollaron tomando como base estándares internacionales de evaluación educativa, como los establecidos por el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), que resalta la importancia de la lectura crítica y el razonamiento cuantitativo como predictores de éxito académico (OECD, 2019).

La prueba se dividió en cuatro secciones principales, así:

- **Lectura Crítica.** Evaluó la capacidad de los estudiantes para interpretar, analizar y evaluar textos académicos y no académicos. Esta competencia es fundamental para el éxito en cualquier carrera, ya que fomenta la comprensión profunda de los contenidos estudiados.
- **Razonamiento Cuantitativo.** Evaluó la habilidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos y lógicos, lo que es esencial en carreras que requieren un alto grado de análisis y precisión.
- **Competencias Digitales.** Evaluó la familiaridad de los estudiantes con el uso de herramientas tecnológicas básicas, como paquetes ofimáticos y plataformas virtuales. Dado el entorno virtual de la UNAD, esta competencia es indispensable para la navegación exitosa del espacio de aprendizaje en línea.
- **Inglés.** Evaluó la comprensión básica de textos en inglés, considerando la globalización del conocimiento y la relevancia del dominio del inglés en la educación superior.

Aplicación del instrumento

La Prueba Diagnóstica se aplicó a los estudiantes al momento de su inscripción en los cursos de primera matrícula, utilizando una plataforma en línea accesible a todos los estudiantes. Se ofrecieron tutoriales previos sobre cómo realizar la prueba y se garantizó que

los estudiantes tuvieran tiempo suficiente para completarla. Dado el entorno virtual de la UNAD, se proporcionó asistencia técnica en tiempo real para resolver problemas tecnológicos que pudieran surgir durante la aplicación de la prueba.

Relevancia del instrumento

La Prueba Diagnóstica es fundamental en el modelo de predicción de la deserción temprana, ya que los estudiantes que obtienen puntuaciones bajas en estas competencias tienden a tener mayores dificultades académicas y, por lo tanto, un mayor riesgo de abandonar sus estudios. Además, la prueba permite a la Universidad identificar a estos estudiantes desde el principio y ofrecerles programas de apoyo académico temprano, como tutorías o cursos de nivelación, lo que puede mejorar su rendimiento académico y reducir el riesgo de deserción (Tinto, 1993).

5.3.2 Encuesta de Caracterización

La Encuesta de Caracterización fue otro de los instrumentos clave en este estudio. Su propósito principal fue obtener una visión detallada de las características sociodemográficas, académicas y socioeconómicas de los estudiantes. Esta encuesta permite analizar cómo factores externos a la educación, como la situación económica y el acceso a recursos tecnológicos, influyen en la permanencia o deserción de los estudiantes en la UNAD.

Construcción del instrumento

La construcción de la encuesta se basó en un marco teórico que integra estudios previos sobre la deserción universitaria, los cuales sugieren que factores como el nivel socioeconómico, el estrato social, el estado civil, la situación laboral, y el acceso a internet son determinantes en la permanencia de los estudiantes en la educación superior (Cabrera et al., 1993). Cada sección de la encuesta fue diseñada para captar estas variables con precisión, asegurando que se aborden tanto aspectos individuales como familiares que puedan influir en la experiencia educativa.

La encuesta incluyó preguntas cerradas y escalas tipo Likert, donde los estudiantes debían seleccionar respuestas relacionadas con:

- Zona de residencia (urbana o rural), lo cual es importante para determinar el acceso a recursos como internet y electricidad.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

- Dependencia económica, para identificar si el estudiante es económicamente independiente o depende de otras personas.
- Situación laboral, que explora si el estudiante trabaja tiempo completo, medio tiempo, o está desempleado.
- Acceso a tecnología, para comprender si el estudiante tiene los recursos necesarios para participar en un entorno de aprendizaje virtual, como acceso regular a internet y dispositivos tecnológicos.

Aplicación del instrumento

La Encuesta de Caracterización se administró de forma virtual a través del sistema de gestión de aprendizaje de la UNAD, donde los estudiantes ingresaban al campus virtual y accedían al cuestionario. La encuesta fue obligatoria para los estudiantes de primera matrícula y se completó durante las primeras semanas de clase. Se garantizaron altos niveles de participación a través de recordatorios automáticos y el seguimiento de docentes y coordinadores de los cursos.

Relevancia del instrumento

La información obtenida a través de la Encuesta de Caracterización es fundamental para comprender los contextos individuales de los estudiantes y cómo estos impactan en su rendimiento académico y su permanencia. Dado que muchos de los estudiantes de la UNAD provienen de áreas rurales o contextos con recursos limitados, esta encuesta permite identificar posibles barreras estructurales que podrían llevar a la deserción (Cabrera et al., 1993). Además, la encuesta es útil para diseñar programas de apoyo financiero o logístico que se ajusten a las necesidades reales de los estudiantes.

5.4 Procedimiento

El procedimiento seguido en esta investigación comprendió varias etapas clave: el diseño de los instrumentos, la recolección de datos, la definición de la muestra y los aspectos éticos que se tuvieron en cuenta para garantizar un proceso transparente y respetuoso con los derechos de los participantes. Cada una de estas etapas fue crucial para asegurar la validez y confiabilidad de los datos obtenidos, los cuales se utilizaron en el análisis del modelo de deserción estudiantil temprano en la UNAD.

5.4.1 Diseño de los instrumentos

El diseño de los instrumentos fue una etapa fundamental del estudio, ya que se buscó garantizar que las herramientas utilizadas para la recolección de datos capturaran de manera precisa y completa las variables relevantes para el análisis de la deserción. La Prueba Diagnóstica y la Encuesta de Caracterización son instrumentos institucionales cuya finalidad radica en el proceso de identificación general de estudiantes nuevos que ingresan a la Universidad.

La Prueba Diagnóstica se estructuró con el fin de evaluar las competencias básicas de los estudiantes en áreas clave como la lectura crítica, el razonamiento cuantitativo, las competencias digitales y el inglés. La construcción de esta prueba se basó en estándares internacionales de evaluación educativa, como los de PISA (OECD, 2019). Cada una de las secciones de la prueba se desarrolló con la intención de medir las habilidades que se consideran predictivas de éxito académico, especialmente en un entorno de educación a distancia.

La Encuesta de Caracterización fue diseñada para capturar información sociodemográfica, académica y socioeconómica de los estudiantes. Las preguntas se formularon utilizando escalas tipo Likert y preguntas cerradas, basándose en estudios previos sobre deserción estudiantil que identifican variables como el acceso a recursos tecnológicos, la dependencia económica y la situación laboral como factores críticos en la permanencia universitaria (Cabrera et al., 1993). La encuesta se dividió en secciones que cubrían aspectos como el nivel educativo previo, la zona geográfica de residencia y el acceso a recursos como internet y energía eléctrica.

5.4.2 Recolección de datos

La recolección de datos se llevó a cabo en diversas fases, dependiendo del instrumento utilizado. Para cada instrumento se siguió un protocolo riguroso que garantizó la coherencia y la calidad de los datos obtenidos.

La Prueba Diagnóstica se aplicó a los estudiantes de primera matrícula durante su proceso de inscripción en los cursos clave: Pensamiento Lógico Matemático, Competencias Comunicativas y Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento. La prueba se

implementó a través de la plataforma virtual de la UNAD, lo que permitió un acceso fácil y una administración eficiente. Los estudiantes recibieron instrucciones detalladas y se les ofreció soporte técnico en tiempo real para garantizar que pudieran completar la prueba sin dificultades. Los datos de la prueba se almacenaron automáticamente en el sistema de gestión de aprendizaje de la UNAD, lo cual facilitó su posterior análisis.

La Encuesta de Caracterización se distribuyó entre todos los estudiantes de primera matrícula a través de un enlace enviado por correo electrónico. La participación fue obligatoria y se les dio un plazo de dos semanas para completarla. Se utilizaron recordatorios automáticos para asegurar una alta tasa de respuesta. La encuesta se completó de forma que los datos se integraron en una base central que luego fue procesada para su análisis, no sin antes la protección debida de la información.

5.4.3 Análisis exploratorio de la población

El análisis exploratorio de datos para la población de estudiantes de primera matrícula de la UNAD se centró en aquellos inscritos en por lo menos uno de los cursos del campo de Formación Interdisciplinar Básica Común (IBC). Se llevó a cabo un proceso detallado de limpieza y preparación de los datos, en el cual se eliminaron valores nulos, se estandarizaron las variables, y se identificaron posibles sesgos en la muestra. La población analizada correspondió a estudiantes de diferentes programas académicos que tomaron cursos clave como Pensamiento Lógico Matemático, Competencias Comunicativas, y Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento, cursos que son fundamentales en el primer semestre. El objetivo principal del análisis fue identificar los patrones subyacentes y las características de los estudiantes que podrían influir en la deserción temprana.

Una parte esencial de este análisis fue la aplicación de una metodología de árbol de decisiones para explorar de manera más precisa las variables más relevantes asociadas a la deserción estudiantil. El modelo de árbol de decisiones permitió dividir la muestra en subgrupos de estudiantes basados en características clave, como su rendimiento académico, situación socioeconómica, acceso a recursos tecnológicos, y su nivel de competencias digitales. Este enfoque no solo proporcionó una visualización clara de cómo se relacionan las variables con la deserción, sino que también permitió identificar umbrales críticos en cada factor que

afectaban directamente la permanencia en la universidad. De este modo, fue posible detectar con mayor precisión los estudiantes en riesgo de abandonar sus estudios.

Finalmente, el análisis exploratorio reveló que los factores académicos, como el rendimiento en cursos de primera matrícula, y los factores tecnológicos, como el acceso a internet y el uso de plataformas virtuales, eran variables críticas en la predicción de la deserción. El árbol de decisiones mostró que aquellos estudiantes con bajo rendimiento académico o sin acceso adecuado a tecnologías presentaban un mayor riesgo de deserción. Los resultados obtenidos de este análisis no solo ayudaron a entender mejor las dinámicas de deserción en la UNAD, sino que también sirvieron como base para el desarrollo de estrategias de retención dirigidas a mejorar la experiencia académica de los estudiantes en riesgo

5.4.4 Definición de la muestra

La muestra de este estudio fue definida con el propósito de capturar la diversidad de los estudiantes de primera matrícula de la UNAD. Se seleccionó una muestra representativa de 8,880 estudiantes, quienes participaron activamente en los cursos clave. Estos estudiantes provenían de diferentes zonas geográficas, estratos socioeconómicos y programas académicos. La muestra fue seleccionada utilizando un enfoque de muestreo no probabilístico intencional, ya que se centró en los estudiantes de los cursos más representativos en términos de deserción estudiantil. Para la Prueba Diagnóstica y la Encuesta de Caracterización se utilizó la totalidad de los estudiantes inscritos en los cursos de primera matrícula.

En todo el proceso de recolección de datos se tuvieron en cuenta estrictos criterios éticos para garantizar la confidencialidad, el respeto y la protección de los participantes. Antes de la aplicación de los instrumentos se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, quienes fueron informados sobre los objetivos del estudio, el uso de los datos y sus derechos como participantes.

Para la Prueba Diagnóstica y la Encuesta de Caracterización los estudiantes fueron informados de que su participación era obligatoria, pero que los datos se tratarían de forma anónima y se utilizarían únicamente con fines académicos.

El procedimiento de recolección de datos en este estudio fue cuidadosamente planificado y ejecutado, lo que garantizó la validez y confiabilidad de los datos obtenidos. A

través del diseño adecuado de los instrumentos, la recolección sistemática de datos y el cumplimiento de los aspectos éticos, se establecieron las bases para un análisis riguroso que permitió identificar los factores clave en la deserción estudiantil temprana en la UNAD.

5.4.5 Análisis de datos

El análisis de datos en este estudio se llevó a cabo siguiendo una serie de pasos claramente estructurados que permitieron obtener información detallada sobre los factores que inciden en la deserción temprana de los estudiantes de primera matrícula en la UNAD. A través de un enfoque cuantitativo, se aplicaron técnicas estadísticas que facilitaron la comprensión de las relaciones entre las variables sociodemográficas, académicas, socioeconómicas y tecnológicas. Este proceso incluyó un análisis descriptivo por factor, la imputación de valores nulos y la construcción de un modelo predictivo basado en Random Forest, que permitió identificar los factores clave de la deserción estudiantil. A continuación, se describe en detalle cada parte del análisis de datos.

Análisis descriptivo por factor

El análisis descriptivo se utilizó como primer paso en el procesamiento de los datos, proporcionando una comprensión clara de la distribución de cada variable relevante. Se analizaron los factores académicos, socioeconómicos, sociodemográficos y de infraestructura tecnológica, permitiendo identificar tendencias y comportamientos generales en la muestra de estudiantes. Esta fase del análisis es fundamental en estudios que buscan describir un fenómeno social o educativo, ya que permite visualizar las características predominantes y los posibles puntos críticos que pueden influir en la deserción (Creswell, 2014).

Para el análisis de los factores académicos se examinaron variables como el rendimiento en las evaluaciones previas, representado por las calificaciones de los estudiantes en los primeros semestres, notas de los cursos Pensamiento lógico matemático, herramientas digitales para la Gestión del conocimiento y Competencias Comunicativas. Estas variables fueron descritas utilizando estadísticas básicas como la media, la mediana y la desviación estándar. Este análisis permitió detectar que los estudiantes con calificaciones más bajas en estas evaluaciones presentaban una mayor tendencia a desertar, lo que coincide con estudios

previos que destacan el rendimiento académico temprano como un predictor significativo de deserción (Tinto, 1993).

En cuanto a los factores socioeconómicos, se analizaron variables como el estrato socioeconómico, la dependencia económica y el acceso a recursos tecnológicos (internet y energía eléctrica). Se observó que los estudiantes provenientes de estratos bajos y aquellos con acceso limitado a tecnología presentaban mayores tasas de deserción, lo que refuerza la literatura que señala las condiciones socioeconómicas como determinantes en la permanencia estudiantil (Cabrera et al., 1993). Las frecuencias y porcentajes fueron calculados para estas variables, permitiendo visualizar la distribución de la muestra y detectar subgrupos vulnerables que requerirían intervenciones específicas.

En el caso de los factores sociodemográficos, se analizaron variables como el sexo, la edad, la zona geográfica y el estado civil de los estudiantes. Se observó que los estudiantes de mayor edad y aquellos que residían en zonas rurales o con acceso limitado a infraestructura tecnológica enfrentaban mayores dificultades para mantenerse en el sistema educativo, lo cual está alineado con estudios que resaltan la brecha digital y las responsabilidades familiares como barreras adicionales en la educación a distancia (Moore & Kearsley, 2005).

Finalmente, en cuanto a los factores tecnológicos, se consideraron variables como la participación en foros virtuales, el manejo de paquetes ofimáticos y el nivel de competencias digitales. Estos factores resultaron ser cruciales en la permanencia de los estudiantes, dado que aquellos con mayores competencias digitales y una participación activa en los foros colaborativos mostraron mejores índices de retención, destacando la importancia del acompañamiento y la interacción virtual en la educación a distancia (Kember, 1995).

5.4.6 Imputación de valores nulos

Uno de los retos más comunes en los estudios que manejan grandes volúmenes de datos es la presencia de valores nulos. Estos representan la ausencia de datos en ciertas variables, lo que puede afectar negativamente los resultados si no se tratan adecuadamente (Little & Rubin, 2019). En este estudio, los valores nulos se presentaron en varias columnas clave, lo que requirió la aplicación de diferentes técnicas de imputación.

Para las columnas numéricas, como las calificaciones (de los cursos Pensamiento lógico matemático, herramientas digitales para la Gestión del conocimiento y Competencias Comunicativas) se utilizó la mediana como método de imputación. La mediana se seleccionó porque es menos sensible a los valores atípicos, lo que garantiza que los valores imputados no distorsionen la distribución original de los datos. Este enfoque es recomendado cuando se busca preservar la tendencia central sin que los valores extremos influyan en los resultados (McKnight et al., 2007). De este modo, los datos numéricos fueron completados de manera coherente, asegurando que se pudieran utilizar en los análisis estadísticos sin sesgar las conclusiones.

En el caso de las variables categóricas, como el estado civil y la zona geográfica, se optó por la imputación con la moda (el valor más frecuente). Este método es ideal para variables categóricas porque mantiene la representatividad de los datos, asignando a los valores nulos la categoría más común en la muestra (Acock, 2014). De esta manera se logró completar los datos sin alterar significativamente la distribución de las categorías.

Las filas con un alto porcentaje de valores nulos (es decir aquellas en las que más del 30% de las variables estaban vacías) fueron eliminadas del conjunto de datos, ya que no podían ser imputadas sin generar un sesgo significativo. Esta decisión fue tomada considerando que la eliminación de estas filas no afectaría la validez general del estudio, pues la muestra inicial era lo suficientemente grande como para soportar la pérdida de algunos registros incompletos.

5.4.7 Construcción del Modelo Predictivo: Random Forest

Una vez que los datos fueron procesados y las variables nulas imputadas, se procedió a la construcción de un modelo predictivo utilizando el algoritmo de *Random Forest*. Este modelo fue seleccionado debido a su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y múltiples variables, y por su eficacia en la predicción de resultados en estudios educativos (Breiman, 2001). El objetivo del modelo fue identificar las variables que tenían mayor influencia en la deserción estudiantil, proporcionando una herramienta predictiva que permita a la UNAD anticipar el abandono de los estudiantes y desarrollar intervenciones oportunas.

El *Random Forest* es un algoritmo de aprendizaje supervisado que crea múltiples árboles de decisión a partir de diferentes subconjuntos de datos y variables, lo que permite obtener predicciones precisas y reducir el riesgo de sobreajuste (*overfitting*). En este estudio, el modelo se entrenó utilizando todas las variables disponibles, incluyendo las calificaciones, el acceso a tecnología, las características sociodemográficas y los factores académicos. El modelo fue ajustado para priorizar aquellas variables que mostraron una correlación más fuerte con la deserción, como las calificaciones en las evaluaciones previas, la experiencia previa con cursos virtuales, y el estrato socioeconómico.

El proceso de entrenamiento del modelo implicó la división de la muestra en un conjunto de datos de entrenamiento y un conjunto de datos de prueba. El conjunto de entrenamiento representó el 70% de la muestra y se utilizó para ajustar el modelo, mientras que el conjunto de prueba (30%) se utilizó para validar la precisión de las predicciones. Los resultados del modelo mostraron que las variables mencionadas previamente tenían una importancia clave en la predicción de la deserción, confirmando hipótesis planteadas en estudios previos sobre los factores de riesgo en la educación a distancia (Moore & Kearsley, 2005).

5.5. Descripción del Proceso de Construcción y Validación del Modelo de Deserción Estudiantil

Definición de la variable objetivo

El primer paso en la construcción del modelo de predicción fue definir claramente la variable objetivo, que en este caso es la variable Retención. Esta variable indica si un estudiante ha desertado o no de su programa académico. Para facilitar el análisis, se transformó la variable Retención en un formato binario:

1: Indica que el estudiante ha desertado.

0: Indica que el estudiante no ha desertado.

Esta conversión es crucial para que el modelo pueda diferenciar claramente entre los casos de deserción y no deserción.

Preparación y transformación de las variables categóricas

Antes de entrenar el modelo se realizó una transformación de las variables categóricas presentes en el conjunto de datos. Las variables categóricas no pueden ser directamente interpretadas por la mayoría de los algoritmos de aprendizaje automático, por lo que se utilizó la técnica de *One-Hot Encoding*. Esta técnica convierte las variables categóricas en variables numéricas mediante la creación de nuevas columnas binarias (0 o 1) para cada categoría única.

Después de esta transformación, el conjunto de datos original, que contenía tanto variables numéricas como categóricas, se expandió significativamente en términos de columnas. Esto aseguró que toda la información categórica estuviera disponible en un formato que el modelo pudiera utilizar.

División del conjunto de datos

Una vez preparado el conjunto de datos, se dividió en dos subconjuntos: entrenamiento y prueba. La razón de esta división es evaluar qué tan bien generaliza el modelo a datos no vistos.

Conjunto de Entrenamiento (70%). Utilizado para ajustar el modelo.

Conjunto de Prueba (30%). Utilizado para evaluar el rendimiento del modelo.

Esta división se realizó de manera aleatoria para asegurar que ambos conjuntos sean representativos de los datos generales.

5.5.1 Selección y entrenamiento del modelo

Para la construcción del modelo de predicción se seleccionó el modelo de *Random Forest*, que es un modelo de ensamble basado en la combinación de múltiples árboles de decisión. Este modelo es conocido por su capacidad para manejar datos complejos y proporcionar predicciones robustas.

5.5.2 Evaluación del modelo

Tras entrenar los modelos, se procedió a la evaluación utilizando el conjunto de prueba. Se aplicaron las siguientes métricas para evaluar el rendimiento de los modelos:

- **Precisión (Precision).** Indica la proporción de verdaderos positivos entre todas las instancias que se predijeron como positivas.
- **Recuerdo (Recall).** Mide la capacidad del modelo para identificar correctamente las instancias positivas.
- **F1-Score.** La media armónica de la precisión y el recuerdo, proporcionando un equilibrio entre ambos.
- **Exactitud (Accuracy).** La proporción de predicciones correctas realizadas por el modelo sobre el total de predicciones.

Adicionalmente, se generaron matrices de confusión para visualizar el rendimiento de los modelos en términos de verdaderos positivos, falsos positivos, verdaderos negativos y falsos negativos.

SECCIÓN III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

6.1 Factores asociados a la deserción temprana en educación virtual

En la primera parte de este capítulo se aborda el primer objetivo específico del estudio: Identificar los principales factores académicos, socioeconómicos, sociodemográficos y de infraestructura tecnológica que influyen en la deserción temprana de los estudiantes de primera matrícula de la UNAD. Al identificar y analizar estos factores, este capítulo proporcionará una base sólida para el desarrollo del modelo de permanencia. Los hallazgos obtenidos aquí son esenciales para comprender las dinámicas que afectan la retención de estudiantes y para proponer estrategias efectivas que aborden los desafíos específicos identificados.

Este capítulo se conecta de manera integral con los capítulos anteriores y posteriores, creando una continuidad lógica en la investigación. Los capítulos anteriores han establecido el contexto teórico y conceptual, además de caracterizar la problemática de la deserción temprana en la UNAD, estos antecedentes permiten enmarcar el análisis de los factores críticos que se abordan en este capítulo. Posteriormente, los resultados y discusiones aquí presentados permiten proponer un modelo de permanencia basado en la evidencia recolectada. Al fundamentar las estrategias en un análisis exhaustivo de los factores interrelacionados, se asegura que el modelo propuesto no solo sea teóricamente sólido, sino también pragmático y adaptado a las necesidades reales de los estudiantes de la UNAD y, por extensión, de otras instituciones de educación a distancia en Colombia.

A continuación, se realiza una descripción de cada uno de los factores tenidos en cuenta en la población de estudio, mediante un análisis exploratorio y su debida caracterización mediante árboles de decisión.

6.2 Análisis exploratorio de la población

6.2.1 Análisis exploratorio factor Académico 2020

Se realizó un análisis exploratorio de los datos correspondientes al año 2020 para las variables del factor académico utilizando un árbol de decisiones. Este enfoque permitió

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

visualizar las interrelaciones y la importancia relativa de cada variable en la deserción temprana de los estudiantes de la UNAD. El diagrama facilitó la identificación de patrones y puntos críticos, como el tipo de colegio de procedencia y la modalidad de estudios previa, que influyen significativamente en la decisión de los estudiantes de continuar o abandonar sus estudios en la educación virtual.

La descripción de los datos correspondientes al factor académico de la población, permiten realizar una descripción de la población, concluyendo los siguientes parámetros:

- ✓ La mayor parte de la población término sus estudios en colegio público.
- ✓ La modalidad presencial es la que representa mayor porcentaje en la población al momento de terminar sus estudios.
- ✓ Programas técnicos representan el mayor porcentaje en el último nivel de estudios realizado por los estudiantes.
- ✓ La mayor parte de los estudiantes que respondieron la encuesta de caracterización lleva menos de un año sin estudiar y no ha tomado cursos virtuales anteriormente.
- ✓ La modalidad virtual de la Universidad se convierte en la principal razón para elegir la UNAD para continuar los estudios universitarios.

Para continuar realizando un análisis completo de la población desertora y definir con esto los posibles factores que han influenciado en los índices de deserción durante el período 16-04, analizaremos el factor académico de la población, con 8880 estudiantes que respondieron todas las preguntas que se pueden relacionar directamente con este factor en la encuesta de caracterización, las variables que son analizadas en el factor académico son: tipo de colegio donde se terminó el bachillerato, modalidad en la que se obtuvo el grado, cuál es el último nivel de estudios, cuánto tiempo lleva sin estudiar, principal razón para estudiar en la UNAD y si ha tomado o no cursos virtuales, teniendo en cuenta estas variables de estudio se obtiene el árbol de decisiones.

Este árbol de decisiones muestra las variables que son consideradas influyentes en la deserción temprana de los estudiantes de la UNAD, analizando el factor académico en la población desertora del periodo 16-04 2020 podemos observar que de los 8880 estudiantes que respondieron todas las preguntas relacionadas con este factor en la encuesta de

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

caracterización el 13,6% (1255 estudiantes) fueron desertores en el período 16-04, evidenciando que la principal variable asociada a esta deserción es el último nivel de estudios cursado, en el nodo 1 se encuentran los estudiantes cuyo último nivel de estudios cursados es técnico, cursos o diplomados, de esta población el 15,5% (576 estudiantes) deserto de manera temprana en el período 16-04, este factor es asociado de manera directa con la modalidad en la que los estudiantes obtuvieron su grado de bachiller; en el nodo 5 vemos cómo el 23,1% (71 estudiantes) cuyo último nivel de estudios fue técnico, cursos o diplomados, terminó sus estudios de manera virtual mediante la modalidad de validación - virtual, esta variable es asociada por el árbol de decisiones de manera directa con la razón por la cual eligieron la UNAD para continuar con sus estudios universitarios; en el nodo 11 se evidencia cómo el 35,8% de esta población (34 estudiantes) eligió la UNAD por su facilidad en el acceso, presencia en la zona o región y/o facilidad de pago; así mismo, en el nodo 12 vemos que el 17,5% restante (equivalente a 37 estudiantes) eligió la UNAD para continuar sus estudios universitarios por el prestigio de la Universidad y la modalidad.

En otra de las ramas del árbol, exactamente en el nodo 6, se evidencia cómo el 14,8%, (505) de los estudiantes cuyo último nivel de estudios cursados es técnico, cursos o diplomado, terminó sus estudios de bachiller en la modalidad presencial – a distancia; este nodo se muestra relacionado directamente con el haber tomado cursos virtuales, mostrando así, en el nodo 13, que el 15,3% (319 estudiantes) no han tomado cursos virtuales; en cambio, en el nodo 14 se observa que el 13,1% (186 estudiantes) de esta población desertora ha tomado cursos virtuales.

En otro extremo del árbol, nodo 2, se muestran los estudiantes desertores cuyo último nivel de estudios cursados corresponde a bachiller, maestría o doctorado, los cuales corresponden al 18,2% (423 estudiantes), este porcentaje muestra relación directa con el tipo de colegio donde terminaron su bachillerato, evidenciando en el nodo 7 que el 16,8% (283 estudiantes) terminó sus estudios en colegio público y los 140 estudiantes restantes lo hicieron en colegio privado, como lo muestra el nodo 8.

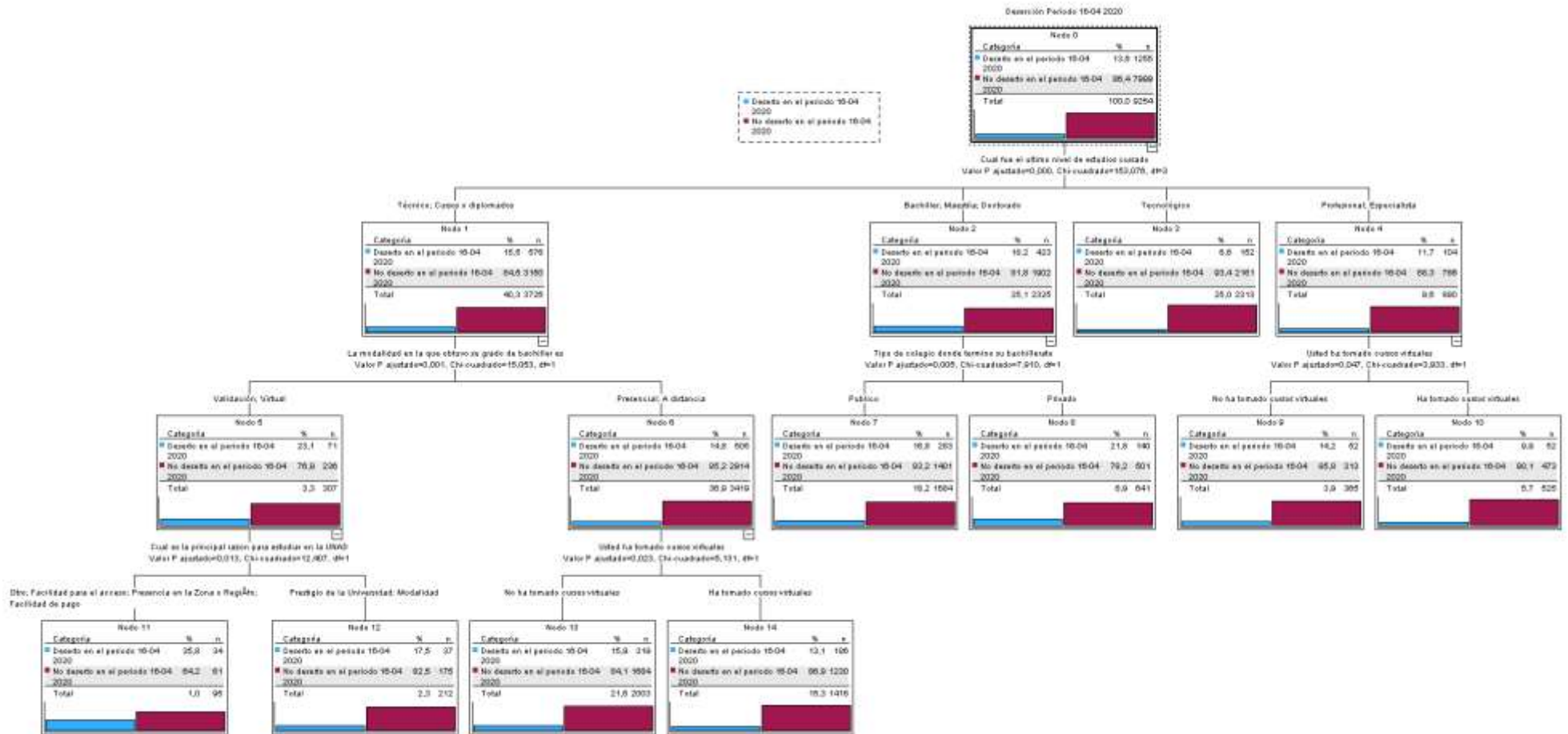
Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

En otras de las ramas del árbol, nodo 3, se encuentran los estudiantes cuyo último nivel de estudios realizados corresponde a tecnología, porcentaje que corresponde al 6,6% de la población; este nodo no evidencia relación con ninguna otra de las variables de estudio.

En el extremo final del árbol encontramos el nodo 4, que corresponde a los estudiantes cuyo último nivel de estudio cursado fue profesional o especialista con un 11,7% de la población, evidenciando una relación directa con el haber tomado o no cursos virtuales, resaltando en el nodo 9 que el 14,2% de la población desertora no ha tomado cursos virtuales, en cambio el 9,9 % de esta población sí ha tomado cursos virtuales.

Según el árbol de decisiones, es posible concluir que, teniendo en cuenta el factor académico, el mayor porcentaje de la población desertora corresponde a los estudiantes cuyo último nivel de estudios cursado fue técnico, cursos o diplomados, que terminaron su bachillerato en la metodología presencial o a distancia y que no han tomado cursos virtuales anteriormente.

Figura 4. Árbol de decisiones aplicado a factor académico 2020



Fuente: elaboración propia.

6.2.2. Análisis de desempeño académico de cursos clave

El desempeño académico en los cursos clave de Pensamiento Lógico Matemático, Competencias Comunicativas y Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento, es fundamental para la formación integral de los estudiantes en la UNAD. Estos cursos proporcionan las bases necesarias para desarrollar habilidades críticas que son esenciales no solo para el éxito en la educación superior, sino también para el desempeño profesional. El curso de Pensamiento Lógico Matemático, por ejemplo, fortalece la capacidad de razonamiento y resolución de problemas, competencias que son transversales a todas las disciplinas. Por su parte, el curso de Competencias Comunicativas fomenta habilidades en lectura, escritura y expresión oral, que son cruciales para la comprensión y transmisión efectiva de ideas en cualquier contexto académico y profesional.

El curso de Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento es indispensable en un entorno de educación a distancia como el de la UNAD, donde el manejo de tecnologías digitales es esencial para el acceso y uso de recursos educativos. Este curso asegura que los estudiantes adquieran las competencias necesarias para gestionar la información de manera eficiente, lo cual es vital para su éxito en un entorno virtual. Un bajo desempeño en estos cursos puede ser un indicativo temprano de dificultades que podrían llevar a la deserción, lo que resalta la importancia de brindar apoyo adicional a los estudiantes que muestran un bajo rendimiento en estas áreas clave.

En el análisis exploratorio realizado para definir la base de datos identificamos que la muestra seleccionada para el periodo 16-01 del 2020, que cumple con la mayoría de los criterios de información requeridos, presenta las siguientes características clave en relación con los factores académicos.

La distribución de los 8880 estudiantes analizados en relación con las diferentes escuelas académicas de la UNAD, revela una concentración significativa en algunas áreas. La Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI) representa la mayor proporción, con el 28% del total (2469 estudiantes). Le sigue la Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades (ECSAH), que agrupa al 23% de los estudiantes (2043 estudiantes), y la Escuela

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios (ECACEN), con un 19% (1712 estudiantes).

Por otro lado, la Escuela de Ciencias de la Salud (ECISA) y la Escuela de Ciencias de la Educación (ECEDU) contribuyen con un 11% (945 estudiantes) y un 10% (930 estudiantes) respectivamente. Las escuelas con menor representación son la Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA), con un 8% (684 estudiantes), y la Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas (ECJP), que agrupa apenas al 1% de la muestra total (97 estudiantes). Esta distribución sugiere una mayor concentración de estudiantes en áreas tecnológicas e ingenieriles, lo mismo que en ciencias sociales, mientras que las ciencias jurídicas y políticas tienen una participación significativamente menor en la población estudiantil de la UNAD.

La información relacionada con la retención académica muestra que, de un total de 8880 estudiantes, 5724 (64%) lograron mantenerse en sus programas académicos, mientras que 3156 (36%) no continuaron con sus estudios. Este índice de retención del 64% indica que la mayoría de los estudiantes han logrado persistir en su trayectoria educativa en la UNAD, lo cual es positivo. Sin embargo, la tasa de deserción del 36% también subraya la necesidad de continuar desarrollando e implementando estrategias efectivas para mejorar la retención y reducir la deserción, abordando los factores que influyen en el abandono escolar. Esta información es crucial para el diseño de políticas y programas que apoyen la permanencia de los estudiantes en la educación superior, particularmente en un entorno de educación a distancia como el de la UNAD.

En el análisis del curso de Competencias Comunicativas, se incluyó una muestra de 3092 estudiantes, lo que representa el 35% del total de la muestra general utilizada para el modelo de retención y deserción, que es de 8880 estudiantes. Aunque la matrícula total del curso fue de 5365 estudiantes, solo 3092 fueron considerados en este análisis debido a diversas razones, como cancelaciones de matrícula, aplazamientos, o estudiantes que estaban matriculados por segunda o tercera vez. De estos 3092 estudiantes, 2337 (75,6%) lograron aprobar el curso, mientras que 755 (24,4%) no lo aprobaron. Estos datos subrayan la relevancia del curso de Competencias Comunicativas en el desarrollo académico de los estudiantes y la

importancia de ofrecer apoyo adicional a aquellos que no alcanzan el éxito en esta asignatura fundamental.

En el análisis del curso de Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento, se incluyó una muestra de 3625 estudiantes, lo que representa el 41% del total de la muestra general utilizada para el modelo de retención y deserción, que es de 8880 estudiantes. De esos 3625 estudiantes, 2768 (76,4%) lograron aprobar el curso, mientras que 857 (23,6%) no lo aprobaron. Este curso es fundamental en un entorno de educación a distancia, como el de la UNAD, ya que proporciona las competencias digitales necesarias para la gestión eficiente del conocimiento y el acceso a los recursos educativos. Los resultados indican un buen nivel de éxito entre los estudiantes, pero también subrayan la importancia de brindar apoyo adicional a aquellos que enfrentan dificultades en el dominio de las herramientas digitales, cruciales para su desempeño académico y profesional en un entorno virtual.

En el análisis del curso de Pensamiento Lógico Matemático, se incluyó una muestra de 2468 estudiantes, lo que representa el 28% del total de la muestra general utilizada para el modelo de retención y deserción, que es de 8880 estudiantes. De esos 2468 estudiantes, 1781 (72,2%) lograron aprobar el curso, mientras que 687 (27,8%) no lo aprobaron. Este curso es esencial para el desarrollo de habilidades de razonamiento y resolución de problemas, competencias transversales a todas las disciplinas académicas. Los resultados indican que, aunque la mayoría de los estudiantes logran aprobar, existe un porcentaje significativo que enfrenta dificultades en este curso, lo que resalta la necesidad de implementar estrategias de apoyo adicionales para mejorar el rendimiento y reducir la tasa de reprobación, contribuyendo así a una mayor retención estudiantil en la UNAD.

En el año 2020, durante los periodos académicos 16-01 y 16-04, se caracterizó a un total de 12108 estudiantes nuevos. De estos, 11922 completaron la prueba diagnóstica, permitiendo a la UNAD recopilar datos críticos sobre sus competencias. Los resultados revelaron que una parte significativa de los estudiantes presentaba deficiencias en competencias clave, lo que podría impactar su rendimiento académico y aumentar el riesgo de deserción.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

Una comparación entre los periodos académicos 16-01 y 16-04 de 2020, revela que las tendencias en competencias básicas se mantuvieron relativamente consistentes, aunque hubo una ligera mejora en las competencias digitales durante el segundo periodo. Sin embargo, las competencias matemáticas continuaron siendo un desafío significativo, con una alta tasa de reprobación que se mantuvo estable entre ambos periodos. Este patrón indica la necesidad de intervenciones más efectivas en el área cuantitativa para mejorar los resultados académicos.

Los datos sugieren que las competencias básicas son un factor determinante en la retención o deserción de los estudiantes en la UNAD. Las deficiencias en estas áreas, particularmente en competencias cuantitativas, están asociadas con una mayor tasa de deserción en los cursos de primera matrícula. Identificar a los estudiantes en riesgo a través de la prueba diagnóstica y ofrecerles apoyo adicional puede ser clave para reducir la deserción y mejorar la retención en la institución.

Los resultados obtenidos en 2020 subrayan la importancia de fortalecer las competencias en áreas clave como matemáticas y comunicación para asegurar el éxito académico y reducir la deserción. Se recomienda implementar estrategias de apoyo dirigidas a los estudiantes que muestran deficiencias en estas competencias, así como continuar monitoreando su progreso a lo largo de su trayectoria académica.

6.2.3 Análisis exploratorio Factor Socioeconómico 2020

En la descripción de los datos correspondientes a la variable socioeconómica los estudiantes que respondieron la encuesta de caracterización en el período 16-04 2020, permite caracterizar dicha población definiendo los siguientes parámetros:

- ✓ La mayor parte de la población no tiene matrícula en convenio, cuyo porcentaje corresponde a 88,63%.
- ✓ El mayor porcentaje de estudiantes reside en la zona urbana, con un porcentaje de 85,16%.
- ✓ La mayor parte de los recursos de los estudiantes son recursos propios, con un porcentaje de 57,08%.
- ✓ La situación laboral de la mayor cantidad de estudiantes corresponde a empleados, con un porcentaje 59,44%.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

- ✓ El estrato socioeconómico con mayor porcentaje en la población es el estrato 2, con un porcentaje 40,45%.
- ✓ La mayor parte de los estudiantes que respondieron la encuesta de caracterización no depende económicamente de nadie 65,53%.

Para continuar con el análisis de la población desertora en el período 16-04 2020 se analizará, mediante un árbol de decisiones, el factor socioeconómico de esta población; en dicho factor se incluyen las siguientes variables: estrato socioeconómico, situación laboral, matrícula en convenio, dependencia económica y proveniencia de los recursos para estudiar en la universidad; es importante destacar que para este análisis son tenidos en cuenta únicamente los estudiantes que respondieron todas las preguntas que se asocian al factor socioeconómico, lo cual corresponde a 9253 estudiantes.

Este árbol destaca cuáles de las variables incluidas en el factor socioeconómico son relevantes en la deserción temprana de los estudiantes de la UNAD durante el periodo 16-04 2020; es así como el nodo 0 muestra que 13,5% de la población que respondió todas las preguntas relacionadas con el factor socioeconómico en la encuesta de caracterización 16-01 2020 (1249 estudiantes) desertó en el período 16-04 2020.

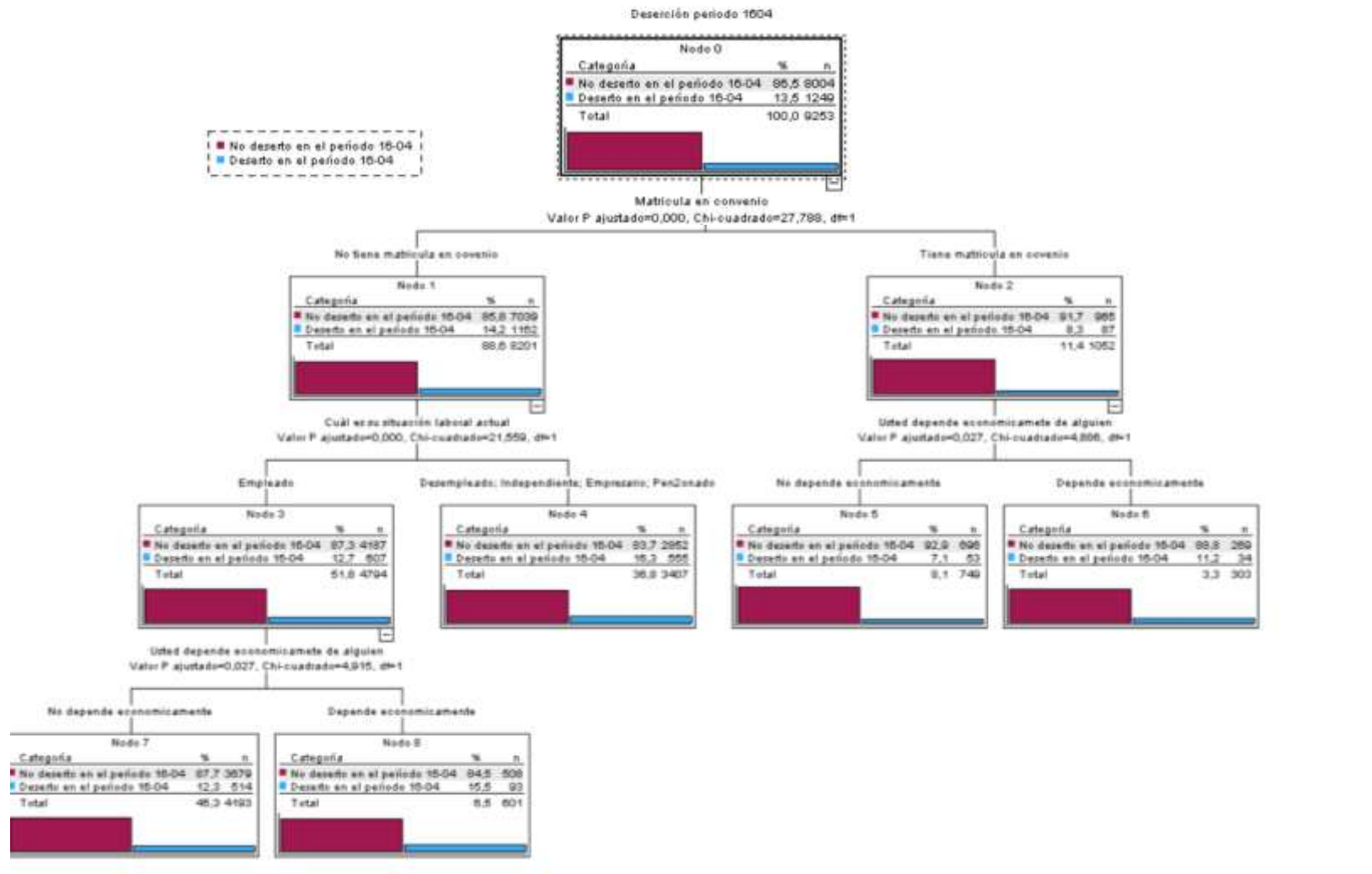
La variable considerada por este árbol de decisiones como principal influyente en la deserción es tener o no matrícula en convenio, como se puede observar en el nodo 1, donde el 14,2% (1162 estudiantes) no tiene matrícula en convenio; esta variable se muestra relacionada con la situación laboral actual de los estudiantes; en el nodo 3 vemos que de los estudiantes que son empleados el 12,7% (607 estudiantes) desertó para el período 16-04, lo que el árbol asocia directamente con la variable dependencia económica, como se puede evidenciar en el nodo 7, donde el 12,3% (514 estudiantes) de los estudiantes empleados que fueron desertores no dependen económicamente de nadie; a su vez, en el nodo 8 se puede evidenciar que el 15,5% (93 estudiantes) de los desertores en el período 16-04 dependen económicamente de alguien. Seguido a esto vemos cómo en el nodo 4 el 16,3% (555 estudiantes), cuya situación laboral se encuentra en la categoría de desempleados, independientes, empresarios o pensionados, desertó para el período 16-04; en este nodo la variable situación laboral no se asocia con otras variables.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

En el otro extremo del árbol encontramos el nodo 2, donde el 8,3% (87 estudiantes) de la población desertora tiene matrícula en convenio; esta variable es relacionada nuevamente en la dependencia económica, es así como en el nodo 5 podemos observar que el 7,1% (53 estudiantes) de la población desertora que tiene matrícula en convenio no depende económicamente de nadie, mientras que el 11,2% (34 estudiantes) de la población desertora que tiene matrícula en convenio depende económicamente de alguien.

Según este árbol de decisiones, es posible concluir que, teniendo en cuenta la variable socioeconómica, la población desertora se puede caracterizar como estudiantes que no tienen matrícula en convenio, cuya situación laboral se encuentra en las categorías de desempleado, empresario, independiente o pensionado.

Figura 5. Árbol de decisiones factor socioeconómico 2020



Fuente: elaboración propia.

6.2.4 Análisis exploratorio Factor Sociodemográfico 2020

Se inicia con el análisis exploratorio de 1346 datos que corresponden a los estudiantes que respondieron la encuesta de caracterización en los períodos 16-01 o 16-04 de 2020, analizando el factor sociodemográfico, en el cual incluyen las variables sexo, edad, zona y estado civil. Es importante destacar que este fue el año de la pandemia SARS-CoV-2. COVID - 19. Lo cual se puede considerar un factor externo fuertemente influyente en la deserción temprana para el período regular 16-04 en este año.

La descripción de los datos correspondientes a los estudiantes que respondieron la encuesta de caracterización permite caracterizar esta muestra teniendo en cuenta los siguientes indicadores:

- ✓ La mayor parte de la población son mujeres, cuyo porcentaje corresponde a 63,15%.
- ✓ El mayor porcentaje de estudiantes se encuentra entre 16 y 21 años, con un porcentaje de 25,93%.
- ✓ La zona con mayor índice de estudiantes que respondieron la encuesta de caracterización es la zona Centro Bogotá Cundinamarca, con un 31,80%.
- ✓ La mayor cantidad de estudiantes son solteros, lo cual corresponde al 65,16% de la población.

6.2.5 Árbol de decisiones Factor Sociodemográfico 2020

Se realiza un árbol de decisiones utilizando el programa SPSS (método CHAID), para analizar cada una de las variables que conforman el factor sociodemográfico en la deserción de los estudiantes durante el período 16-04 de 2020, para este análisis se tiene en cuenta la información correspondiente a 11508 estudiantes que respondieron la encuesta de caracterización.

Igualmente, encuentran resultados en el diagrama de árbol de decisiones para las variables género, edad, estado civil y zona, las cuales definimos como factor sociodemográfico, el cual será analizado para la variable deserción en el período 16-04 de 2020 en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, resaltando que estas cifras corresponden a 11508 estudiantes que respondieron la encuesta de caracterización, por lo que no es posible definir

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

el porcentaje global de deserción temprana para este período académico, y la variable independiente deserción y su relación con las variables sexo, estado civil, edad y zona.

Inicialmente, en el nodo 0 se evidencia que el 11,6% de los 11508 estudiantes que respondieron la encuesta de caracterización fueron desertores para el período 16-04 de 2020, porcentaje que corresponde a 1340 estudiantes; seguido a esto, en el nodo 1 podemos evidenciar que la variable sexo es considerada la de mayor influencia en la deserción temprana del periodo 16-04 de 2020, mostrando que el 47,7% (5495 estudiantes) corresponden al género masculino, de los cuales el 9% (494 estudiantes) son desertores; a su vez, este nodo (género masculino) se divide en los nodos 3 y 4, estos nodos corresponden al estado civil que se puede definir como la segunda variable más representativa en la deserción, en el nodo 3 podemos ver que el estado civil unión libre corresponde al 38,9% de la población (4480 estudiantes), de la cual el 9,6% (431 estudiantes) son desertores para el período 16-04 de 2020, este nodo 3 muestra una fuerte relación con la zona a la cual pertenecen los estudiantes de género masculino cuyo estado civil es unión libre, soltero/a, separado/a o viudo/a; es así como podemos ver que en el nodo 9 las zonas Centro Boyacá, Amazonia Orinoquia, Occidente, Sur y Caribe proporcionan un 19,5% (2239 estudiantes) de la población, de la cual el 7,9% (177 estudiantes) son desertores; así mismo, el nodo 10 corresponde a las zonas Centro Sur, Centro Oriente y Centro Bogotá Cundinamarca con un 19,5% de la población (2241 estudiantes), de los cuales el 11,3% (254 estudiantes) son desertores.

Del análisis de estos nodos es posible concluir que las variables significativas en el factor sociodemográfico reflejadas en este árbol de decisiones para la deserción temprana en el período 16-04 de 2020, es fundamentalmente el sexo, siendo relevante en el género masculino el estado civil y la zona a la que pertenecen los estudiantes.

Continuando con el análisis se observa el nodo 2, donde se evidencia que el género femenino corresponde al 52,3% de la población (6013 estudiantes), de los cuales el 14,1% (846 estudiantes) son desertores. Este nodo se divide en los nodos 5, 6, 7 y 8 asociados a la variable edad, es decir que para el género femenino la segunda variable más relevante es la edad; en el nodo 5 se encuentran los estudiantes menores de 20 años que corresponden a un 12,6% (1453 estudiantes), de los cuales el 16,4% (239 estudiantes) son desertores; así mismo, en el

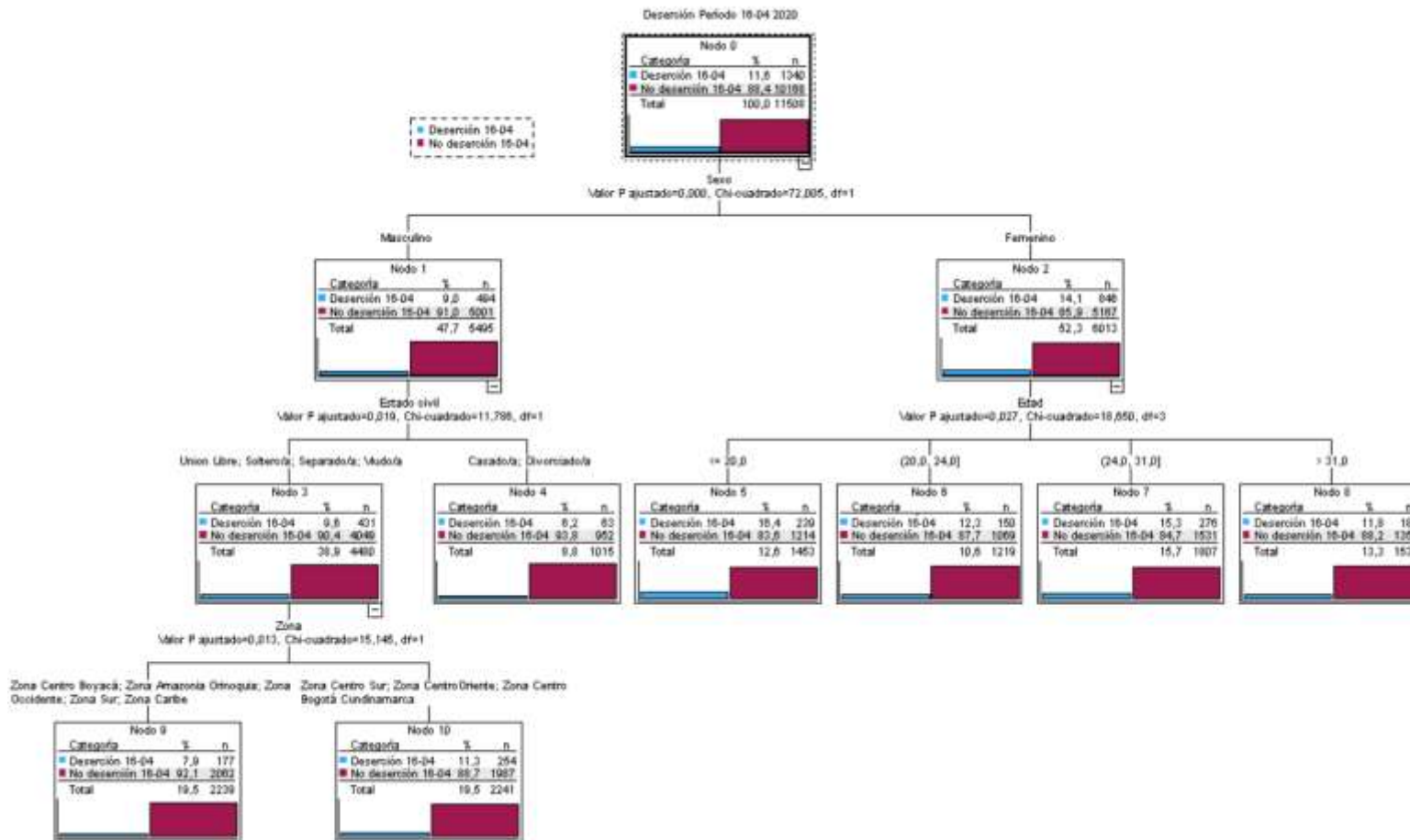
Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

nodo 6 se encuentran los estudiantes entre 20 y 24 años que corresponden al 10,6% de la población (1219 estudiantes) de los cuales el 12,3% (150 estudiantes) son desertores; en el nodo 7 se encuentran los estudiantes entre 24 y 31 años que corresponden a un 15,7% de la población (1807 estudiantes) de los cuales el 15,3% (276 estudiantes) son desertores; finalmente, en el nodo 8 tenemos los estudiantes mayores de 31 años que equivale a un 13,3% de la población (1534 estudiantes), donde se tiene que el 11,8% (181 estudiantes) son desertores en el periodo 16-04 de 2020.

Luego del análisis detallado del árbol de decisiones para el factor sociodemográfico es posible concluir que según el método CHAID utilizado por el programa SPSS la variable sexo se define como la más relevante en la deserción temprana, a su vez el género femenino que se encuentra en un rango de edad entre 24 y 31 años representa el mayor índice porcentual de la población desertora.

Otro porcentaje significativo de la población desertora corresponde a los hombres cuyo estado civil es unión libre, soltero/a, separado/a o viudo/a, y pertenecen a las zonas Centro Sur, Centro Oriente y Centro Bogotá Cundinamarca.

Figura 6. Árbol de decisiones Factor Sociodemográfico 2020



Fuente: elaboración propia.

6.2.6 Análisis exploratorio Infraestructura Tecnológica 2020

La descripción de los datos correspondientes al factor infraestructura tecnológica, permiten realizar una descripción de la población, concluyendo los siguientes parámetros:

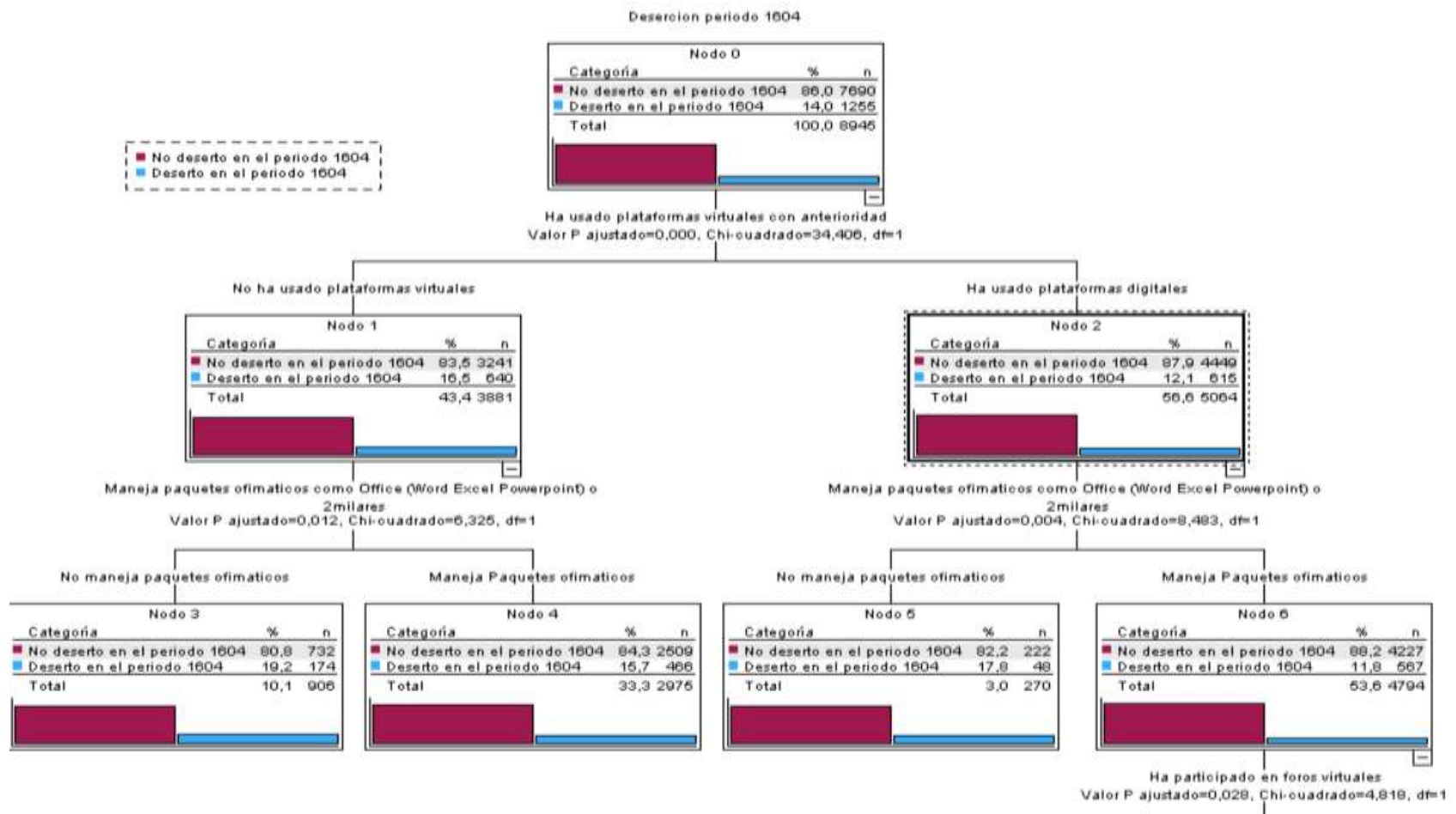
- ✓ La mayor parte de la población cuenta con energía eléctrica e internet permanentes.
- ✓ No haber utilizado plataformas virtuales con anterioridad, pero sí paquetes ofimáticos, son la característica más destacada en la población que respondió todas las preguntas relacionadas con infraestructura tecnológica en la encuesta de caracterización.
- ✓ La mayor parte de los estudiantes que respondieron la encuesta de caracterización no ha participado en foros virtuales anteriormente.
- ✓ El nivel medio de competencias digitales caracteriza la mayor parte de la población que respondió a la encuesta de caracterización.

Teniendo en cuenta que la modalidad virtual es una de las principales razones por las cuales los estudiantes eligen la UNAD para continuar sus estudios profesionales, se hace necesario analizar la infraestructura tecnológica con la que cuentan los estudiantes, pues aunque la universidad cuenta con cobertura en todo el territorio nacional, no se puede omitir que no todos los lugares cuentan con la misma cobertura de energía eléctrica y acceso a internet, lo que incide directamente en el desarrollo y fortalecimiento de las habilidades tecnológicas de sus habitantes.

Teniendo esto en cuenta, se realiza un análisis de la infraestructura tecnológica con base en las siguientes variables: el lugar donde reside cuenta con energía eléctrica, el lugar donde reside cuenta con acceso a internet, ha usado plataformas virtuales con anterioridad, maneja paquetes ofimáticos, ha participado en foros virtuales y cuál es su nivel de competencias digitales.

Para esto, se tiene en cuenta la información suministrada en la encuesta de caracterización, donde 8945 estudiantes respondieron a todas las preguntas de este factor denominado infraestructura tecnológica, obteniendo el siguiente árbol de decisiones:

Figura 7. Árbol de decisiones para los Factores de Infraestructura tecnológica 2020



Fuente: elaboración propia.

En el nodo 0 se muestra que el 14% (1255 estudiantes) de la población que respondió todas las preguntas relacionadas con la infraestructura tecnológica desertó en el período 16-04 de 2020, el árbol asocia esta deserción principalmente con la variable “ha usado plataformas virtuales con anterioridad”, mostrando en el nodo 1 que el 16,5 % (640 estudiantes) de la población desertora no ha usado plataformas virtuales con anterioridad; el árbol asocia esta variable de manera directa con manejar paquetes ofimáticos, mostrando en el nodo 3 que 19,2% (174 estudiantes) de esta población que no ha utilizado plataformas virtuales con anterioridad no maneja paquetes ofimáticos y, en complemento a esto, en el nodo 4 vemos que 466 de los estudiantes desertores maneja paquetes ofimáticos.

En la otra rama del árbol, nodo 2, vemos cómo el 12,1 % (615 estudiantes) han utilizado plataformas digitales, mostrando nuevamente una relación con la variable manejar paquetes ofimáticos, evidenciando en el nodo 5 que el 17,8% (48 estudiantes) no maneja paquetes ofimáticos, y en el nodo 6, de estos estudiantes desertores 567 maneja paquetes ofimáticos, en este nodo se evidencia una relación directa con la variable haber participado en foros virtuales, mostrando en el nodo 7 que 226 de los estudiantes desertores no ha participado en foros virtuales anteriormente, en cambio, en el nodo 8 vemos que los 341 estudiantes restantes sí han participado en foros virtuales con anticipación.

De este árbol de decisiones podemos concluir que analizando el factor infraestructura tecnológica es posible definir la población desertora para el período 16-04 de 2020 como estudiantes que no han utilizado plataformas virtuales con anticipación, sin embargo, manejan paquetes ofimáticos.

Esta conclusión resulta relevante para el modelo de educación de la UNAD, debido a que la metodología virtual es vista como una excelente opción para optimizar tiempos y lograr realizar los estudios desde cualquier entorno, a pesar de lo cual en muchas ocasiones se adopta esta metodología sin tener un mínimo conocimiento previo de lo que significan los entornos virtuales de aprendizaje, el trabajo colaborativo y el aprendizaje autónomo, factores que sin duda afectan los porcentajes de aprobación de los cursos de primera matrícula y en repetidas ocasiones la deserción temprana de los estudiantes por no lograr una adaptación completa de

lo que integra la educación virtual completamente desarrollada para ser implementada con el uso adecuado de plataformas digitales y entornos de aprendizaje mediados por las TIC.

Para completar el análisis de la población que respondió a la encuesta de caracterización durante el año 2021, se realiza el análisis exploratorio correspondiente a 13173 estudiantes que respondieron las preguntas correspondientes a las variables el lugar donde reside cuenta con energía eléctrica, el lugar de residencia cuenta con internet, maneja paquetes ofimáticos, ha usado plataformas virtuales con anterioridad, ha participado en foros virtuales y nivel de competencias digitales en la encuesta de caracterización.

6.3 Caracterización del estudiante desertor de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Esta caracterización se realizó según los resultados obtenidos en el análisis estadístico de las variables sociodemográfica, socioeconómica, académica e infraestructura tecnológica en los estudiantes que respondieron la encuesta de caracterización en los años 2020 y 2021.

Teniendo en cuenta las conclusiones obtenidas según los árboles de decisiones en cada una de las variables analizadas (sociodemográfica, socioeconómica, académica e infraestructura tecnológica), cuyos datos provienen de la encuesta de caracterización respondida por los estudiantes en los años 2020, es posible proyectar algunas características en la población desertora las cuales se concluyen por ser factores comunes en la población desertora en los años 2020, de esta manera es posible definir que en el estudiante desertor predominan las siguientes características:

- ✓ Estudiantes mayores de 22 años y menores de 28 años.
- ✓ Se encuentran matriculados en la zona Centro Bogotá Cundinamarca, resaltando que esta conclusión puede estar influenciada por ser la zona con mayor índice de matrículas.
- ✓ Manejan paquetes ofimáticos.
- ✓ El último nivel de estudios realizados es bachiller, técnico, tecnólogo o diplomado.
- ✓ Depende económicamente de alguien.

6.4 Consideraciones de los factores estudiados según el análisis exploratorio realizado

6.4.1 Soporte institucional y su efectividad

El soporte institucional es un pilar fundamental para la retención estudiantil, especialmente en una universidad a distancia como la UNAD, donde los desafíos tecnológicos pueden ser una barrera significativa para la continuidad académica. La efectividad de este soporte radica en la capacidad de la institución para proporcionar herramientas y recursos que generen la confianza necesaria en los estudiantes, asegurando que puedan superar las dificultades asociadas con la infraestructura tecnológica, como el acceso intermitente a internet, la falta de experiencia en el uso de plataformas virtuales, y las limitaciones en competencias digitales.

Desde el punto de vista de la retención, es crucial que la Universidad asuma la responsabilidad de poner a disposición de los estudiantes recursos que no solo mitiguen estos problemas, sino que también refuercen su integración y éxito académico. Esto incluye el acceso a Centros Comunitarios de Atención Virtual (CCAAs), Centros de Educación a Distancia (CEADs), y otros espacios habilitados con la infraestructura tecnológica necesaria para apoyar a los estudiantes que enfrentan dificultades en sus entornos personales. Según la UNAD, "la institución cuenta con una robusta infraestructura tecnológica y una amplia red de centros regionales que están equipados con los recursos necesarios para que los estudiantes puedan continuar con su formación académica, incluso si enfrentan limitaciones en sus hogares" (UNAD, 2023). Estos recursos incluyen laboratorios de informática, acceso a internet de alta velocidad, y asesoría técnica, lo cual es esencial para garantizar que los estudiantes no abandonen sus estudios debido a barreras tecnológicas.

Además, el soporte institucional debe incluir programas de inducción y capacitación continua en competencias digitales, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de su nivel de habilidad inicial, estén equipados para aprovechar al máximo las plataformas educativas de la UNAD. La Universidad también debe fortalecer los canales de comunicación y soporte técnico, ofreciendo asistencia oportuna y eficaz a los estudiantes que enfrentan problemas tecnológicos, lo cual es vital para mantener su motivación y compromiso con los estudios.

El soporte institucional es crucial para la retención estudiantil, y su efectividad depende de la capacidad de la UNAD para proporcionar los recursos y la infraestructura necesarios para que todos los estudiantes puedan participar plenamente en su educación. Este enfoque no solo refuerza la confianza de los estudiantes en la institución, sino que también crea un entorno más equitativo y accesible, lo que es esencial para la continuidad académica y el éxito a largo plazo.

6.4.2 Impacto de la comunicación con tutores y directores de curso

La comunicación efectiva con tutores y directores de curso es un componente esencial en el proceso académico, y su impacto en la disminución de la deserción estudiantil es significativo, especialmente en el contexto de una universidad a distancia como la UNAD. En un entorno donde la interacción cara a cara es limitada, la comunicación constante y accesible con el cuerpo docente se convierte en un factor determinante para mantener a los estudiantes comprometidos y apoyados en su trayectoria educativa.

Desde el punto de vista de la retención, una comunicación clara y constante con los tutores y directores de curso permite a los estudiantes sentir que no están solos en su proceso de aprendizaje. Los tutores juegan un papel crucial al proporcionar orientación académica, responder a dudas y preocupaciones, y ofrecer retroalimentación constructiva en tiempo real. Esta interacción no solo mejora la comprensión de los contenidos, sino que también contribuye a generar un sentido de pertenencia y compromiso con la universidad, lo cual es vital para prevenir la deserción.

Además, los directores de curso tienen la responsabilidad de coordinar y supervisar las actividades académicas, asegurando que los estudiantes reciban un soporte adecuado y que cualquier problema o dificultad se aborde en forma oportuna. La UNAD subraya que "la accesibilidad y la prontitud en la respuesta por parte de los tutores y directores de curso son fundamentales para mantener la motivación de los estudiantes y asegurar su continuidad en los programas académicos" (UNAD, 2023). Este enfoque proactivo en la comunicación puede marcar la diferencia entre un estudiante que persevera y uno que decide abandonar debido a la falta de apoyo o de dirección en momentos críticos.

En resumen, el impacto de una comunicación efectiva con tutores y directores de curso es crucial para el éxito académico y la retención en la UNAD. Al asegurar que los estudiantes se sientan apoyados, escuchados y guiados, la Universidad puede reducir significativamente las tasas de deserción y fomentar un entorno de aprendizaje en el que los estudiantes estén motivados para continuar y completar sus estudios.

6.4.3 Rol de las estrategias de acompañamiento

El rol de las estrategias de acompañamiento en la educación a distancia es fundamental para el éxito académico de los estudiantes y para la reducción de la deserción en instituciones como la UNAD. Estas estrategias se centran en proporcionar un apoyo integral que abarca desde la orientación académica y personal hasta el seguimiento constante del progreso del estudiante, asegurando que cada uno de ellos cuente con los recursos y la motivación necesarios para completar su formación.

Desde el punto de vista de la retención, las estrategias de acompañamiento son esenciales para identificar y abordar de manera temprana los factores de riesgo que podrían llevar al abandono de los estudios. Estas estrategias pueden incluir tutorías personalizadas, programas de mentoría, asesoramiento psicológico, y la creación de comunidades de aprendizaje que fomenten el apoyo mutuo entre estudiantes. Según la UNAD, "los programas de acompañamiento son diseñados para ofrecer un soporte continuo que no solo se enfoca en las necesidades académicas, sino también en el bienestar emocional y social del estudiante, creando un entorno propicio para su desarrollo integral" (UNAD, 2023).

La implementación efectiva de estas estrategias permite que los estudiantes se sientan respaldados en todo momento, lo que incrementa su confianza y su compromiso con los estudios. El acompañamiento también facilita la detección de problemas antes de que se conviertan en obstáculos insuperables, permitiendo a la Universidad intervenir con soluciones específicas que pueden marcar la diferencia entre la continuidad y la deserción.

En resumen, las estrategias de acompañamiento desempeñan un rol crucial en la educación a distancia, ya que son el puente entre los desafíos que los estudiantes enfrentan y los recursos que necesitan para superarlos. Al fortalecer estas estrategias, la UNAD puede no

solo mejorar las tasas de retención, sino también garantizar que los estudiantes se sientan valorados y apoyados a lo largo de su trayectoria académica.

6.4.4 Variables y factores asociados a la deserción temprana

Para la determinación de un modelo de deserción temprana se definen los factores y las variables propias de la muestra utilizada para el análisis.

Factores académicos

Los factores académicos incluyen variables relacionadas con el tipo de institución educativa de procedencia, la modalidad de estudio previa, y la preparación académica general de los estudiantes antes de ingresar a la UNAD. Estos factores son determinantes para entender cómo la formación previa influye en la capacidad de los estudiantes para adaptarse a las exigencias de la educación superior en modalidad virtual. A estos factores también se le suma el desempeño estudiantil en cursos críticos de primera matrícula, siendo estos: Pensamiento Lógico Matemático, Competencias Comunicativas, Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento.

- Desde la prueba de caracterización

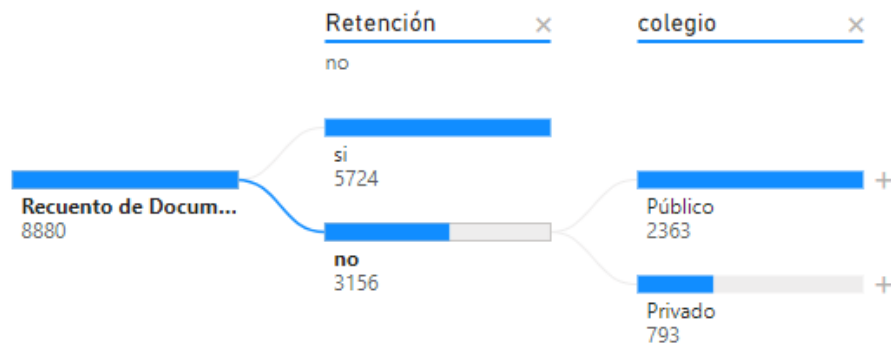
La prueba de caracterización en la UNAD es una herramienta fundamental que se aplica a los estudiantes de primera matrícula con el objetivo de identificar sus características individuales y académicas. Esta evaluación inicial no solo contribuye a mejorar la calidad educativa, sino que también es un componente crucial en la identificación temprana de factores de riesgo que podrían llevar a la deserción. Así, la UNAD puede intervenir oportunamente para aumentar las tasas de permanencia y éxito académico entre sus estudiantes. En el capítulo anterior fue definido más extensamente este instrumento de recolección de información y su respectiva extensión.

Variable académica 1: Tipo de colegio donde terminó su bachillerato

La variable académica referente al tipo de colegio donde un estudiante terminó su bachillerato ya sea público o privado, es crucial en el análisis de la deserción porque refleja diferencias significativas en la calidad de la preparación académica y los recursos disponibles durante la educación secundaria. Los estudios han demostrado que los estudiantes que

proviene de colegios públicos suelen enfrentar mayores desafíos en la educación superior debido a las limitaciones en infraestructura, acceso a tecnología y la calidad de la enseñanza, lo que puede aumentar su riesgo de deserción (Tinto, 2012). En contraste, los estudiantes de colegios privados tienden a estar mejor preparados y a contar con más recursos, lo que facilita la transición a la educación superior y reduce su riesgo de abandono.

Figura 8. Relación gráfica de Retención 2020 y tipo de colegio donde terminó su bachillerato



Fuente: elaboración propia.

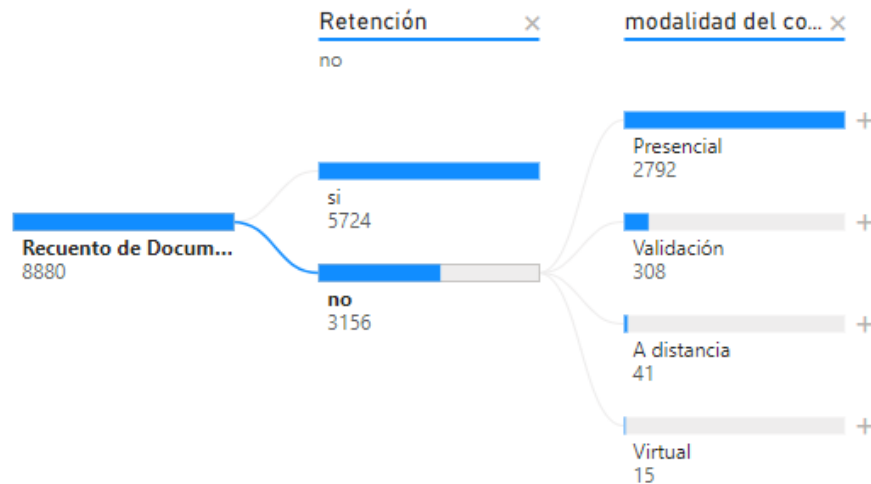
Variable académica 2: Modalidad en la que obtuvo su grado de bachiller

La modalidad en la que un estudiante obtuvo su grado de bachiller, ya sea a distancia, por validación, virtual o presencial, es una variable crucial en el análisis de la deserción en la educación superior. Esta variable refleja las experiencias y competencias previas del estudiante en contextos de aprendizaje similares o diferentes al entorno universitario en la UNAD. Los estudiantes que han completado su bachillerato en modalidades no presenciales, como a distancia o virtual, pueden estar más familiarizados con el aprendizaje autónomo y la gestión del tiempo, lo que podría facilitar su adaptación a la educación superior virtual y, por ende, reducir su riesgo de deserción. Por otro lado, aquellos que han obtenido su grado en modalidades presenciales pueden enfrentar desafíos al adaptarse a la falta de interacción cara a cara y a la autonomía requerida en la educación virtual, lo que podría incrementar su vulnerabilidad al abandono (Kember, 1995).

Kember (1995) destaca que la modalidad previa de estudio es un factor significativo en la transición a entornos educativos más autónomos, como la educación superior a distancia, y que aquellos con experiencia previa en modalidades similares tienen una ventaja en términos

de adaptación y persistencia. Por lo tanto, esta variable es fundamental para identificar las necesidades de apoyo específico que los estudiantes pueden requerir para minimizar la deserción.

Figura 9. Relación gráfica de retención 2020 y la modalidad de estudios



Fuente: elaboración propia.

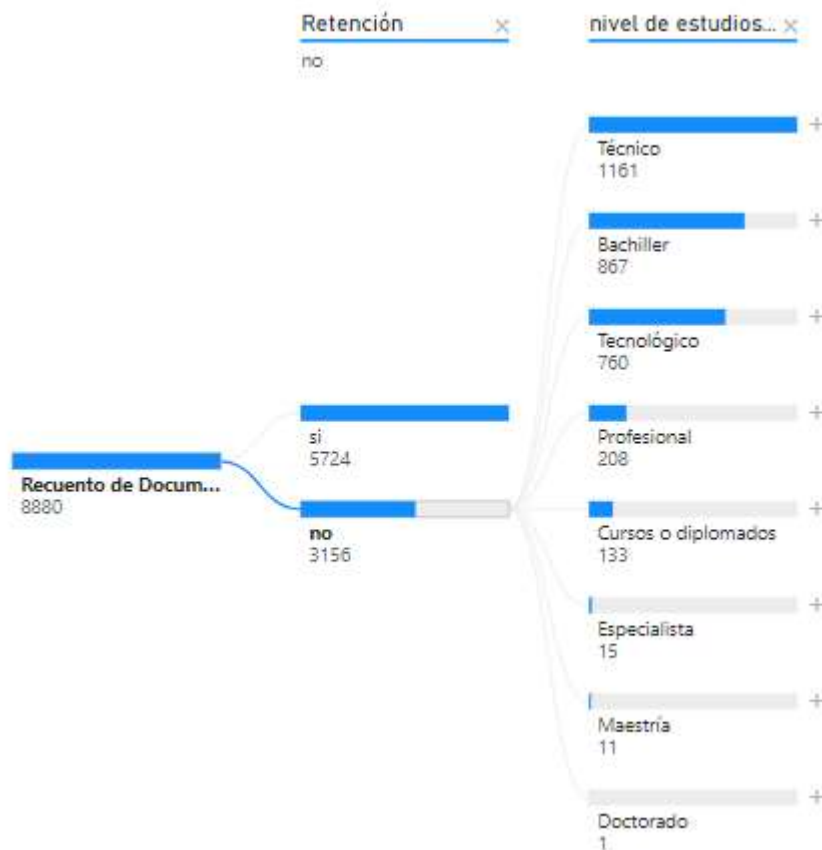
Variable académica 3: Último nivel de estudios

La variable académica que se refiere al último nivel de estudios alcanzado por un estudiante, ya sea bachiller, técnico, tecnológico, profesional, cursos o diplomados, especialización, maestría o doctorado, es esencial en el análisis de la deserción en la educación superior. Este nivel de estudios indica el grado de preparación académica y la familiaridad del estudiante con los entornos educativos formales, lo cual puede influir en su capacidad para manejar las demandas de la educación superior. Los estudiantes con niveles educativos previos más altos, como aquellos con especialización, maestría o doctorado, generalmente tienen más experiencia y habilidades para enfrentar los desafíos académicos, lo que puede reducir su riesgo de deserción. Por el contrario, aquellos que solo han alcanzado el nivel de bachillerato pueden necesitar un apoyo adicional para adaptarse a las exigencias académicas del entorno universitario (Bean & Metzner, 1985).

Bean & Metzner (1985), en su modelo de deserción de estudiantes no tradicionales, destacan que el nivel de preparación académica es un predictor significativo de la

permanencia, ya que aquellos con niveles educativos más avanzados tienden a tener mejores estrategias de afrontamiento y mayores recursos académicos. Así, esta variable es fundamental para identificar qué estudiantes pueden estar en mayor riesgo de deserción y cómo se les puede apoyar adecuadamente.

Figura 10. Relación gráfica de retención 2020 y el nivel de estudios



Fuente: elaboración propia.

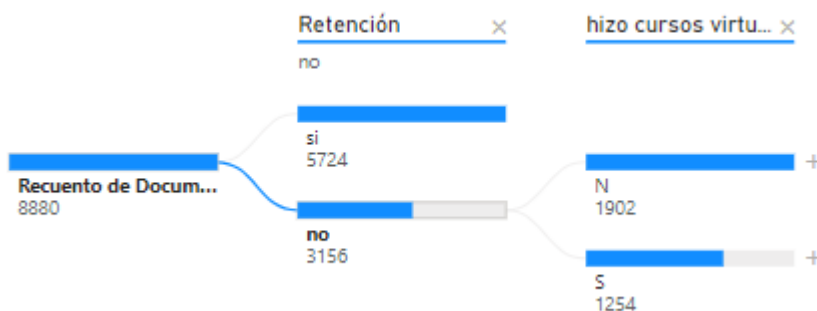
Variable académica 4: Si ha tomado cursos virtuales o no

La variable académica relacionada con la experiencia previa en cursos virtuales, ya sea que un estudiante haya tomado o no cursos virtuales antes de ingresar a la UNAD, es fundamental en el análisis de la deserción en la educación superior a distancia. Esta variable indica el grado de familiaridad del estudiante con el entorno virtual de aprendizaje, que es esencial para su éxito en un programa completamente online. Los estudiantes que han tomado

cursos virtuales anteriormente están más familiarizados con la dinámica de la educación a distancia, incluyendo la autodisciplina, la gestión del tiempo y el uso de plataformas tecnológicas, lo que puede reducir significativamente su riesgo de deserción. Por el contrario, aquellos que no han tenido experiencia previa en este tipo de modalidad pueden enfrentarse a una curva de aprendizaje más pronunciada, lo que podría aumentar su vulnerabilidad al abandono (Palloff & Pratt, 2003).

Palloff y Pratt (2003) argumentan que la familiaridad con los entornos virtuales es un factor crítico para la adaptación de los estudiantes a la educación online. Los estudiantes sin experiencia previa en cursos virtuales pueden experimentar mayores dificultades para adaptarse a la falta de interacción cara a cara y a la autonomía requerida, lo que puede llevar a sentimientos de aislamiento y desmotivación. Por tanto, esta variable es clave para identificar a los estudiantes que podrían beneficiarse de un apoyo adicional al inicio de su formación en la UNAD, con el fin de mitigar el riesgo de deserción.

Figura 11. *Relación gráfica de retención 2020 y toma de cursos virtuales previos*



Fuente: elaboración propia.

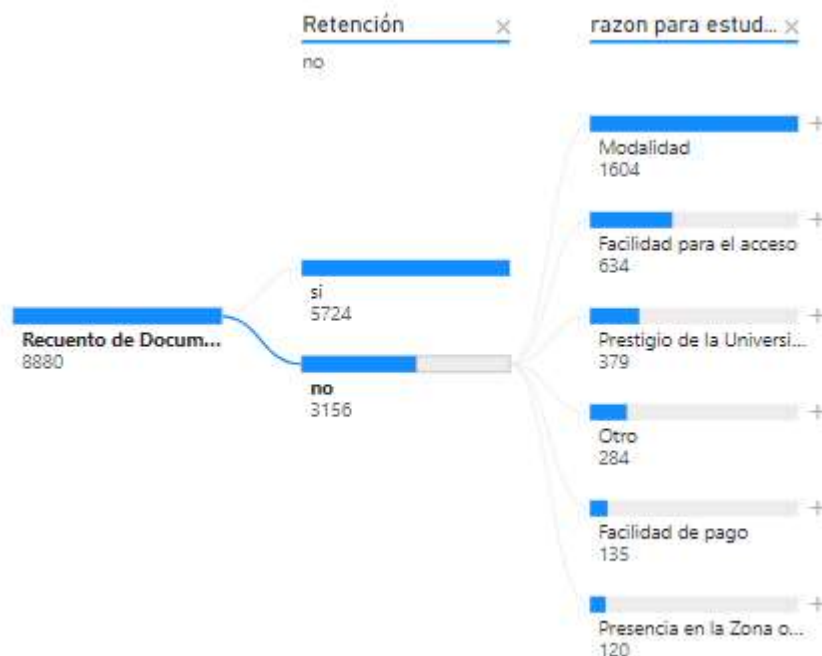
Variable académica 5: Principal razón para estudiar en la UNAD

La variable académica que se refiere a la "Principal razón para estudiar en la UNAD" es crucial para comprender las motivaciones que impulsan a los estudiantes a elegir esta institución y cómo estas razones pueden influir en su permanencia o deserción. Las opciones como facilidad de pago, facilidad para el acceso, modalidad de estudio, presencia en la zona o región, prestigio, u otras, revelan mucho sobre las expectativas y necesidades de los

estudiantes. Por ejemplo, aquellos que eligen la UNAD por su modalidad de estudio (principalmente a distancia) pueden estar buscando flexibilidad para compaginar estudios con trabajo u otras responsabilidades, lo que podría incrementar su compromiso y reducir su riesgo de deserción. Por otro lado, los estudiantes que se matriculan por facilidad de pago o acceso pueden estar más motivados por razones económicas, lo que podría hacerlos más vulnerables a abandonar sus estudios si enfrentan dificultades financieras adicionales (Tinto, 1975; Astin, 1984) y García & Rodríguez (2021).

Tinto (1975); Astin (1984) y García & Rodríguez (2021), subrayando que las razones detrás de la elección de una institución educativa son indicadores importantes de la integración académica y social del estudiante, lo cual afecta directamente su persistencia. Si un estudiante se matricula principalmente por razones prácticas, como la facilidad de acceso o el bajo costo, pero no desarrolla una conexión académica o personal con la institución, su riesgo de deserción puede ser mayor. Este entendimiento es clave para diseñar estrategias de retención que aborden no solo las necesidades académicas, sino también las motivaciones y expectativas individuales de los estudiantes.

Figura 12. Relación gráfica de retención 2020 y razones para estudiar en la UNAD



Fuente: elaboración propia.

Factores socioeconómicos

Los factores socioeconómicos juegan un papel determinante en la experiencia educativa de los estudiantes de la UNAD, particularmente en un contexto de educación a distancia donde el acceso a recursos tecnológicos y financieros puede determinar significativamente su éxito o fracaso académico. Estos factores incluyen variables como el nivel de ingresos, el estrato socioeconómico, la situación laboral y la disponibilidad de recursos para el estudio, todos los cuales influyen en la capacidad de los estudiantes para mantenerse activos y comprometidos con sus estudios. Comprender la incidencia de estos factores es esencial para desarrollar estrategias de apoyo que promuevan la equidad y mejoren la retención estudiantil, minimizando así las barreras que podrían llevar a la deserción.

La prueba de caracterización de la UNAD es una herramienta clave para obtener información detallada sobre los factores socioeconómicos de los estudiantes, lo cual es fundamental para la identificación de riesgos y la formulación de estrategias de retención. Esta prueba recopila datos sobre la dependencia económica, estrato socioeconómico, situación laboral actual, y la proveniencia de recursos para estudiar en la UNAD, proporcionando una comprensión integral de las condiciones en las que los estudiantes realizan sus estudios.

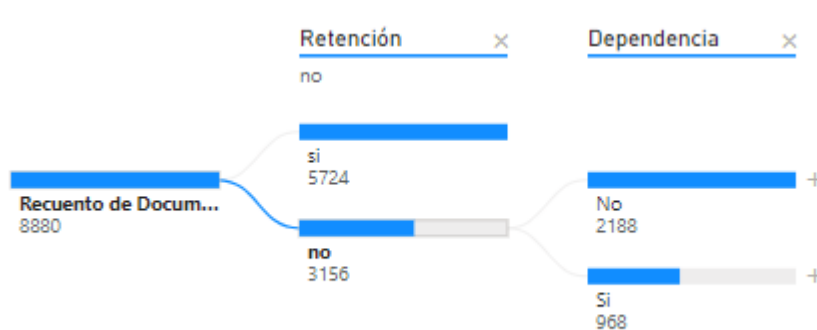
Variable socioeconómica 1: Dependencia económica

La dependencia económica es un factor crítico, ya que los estudiantes que dependen financieramente de terceros, como familiares o cónyuges, pueden enfrentar mayor inestabilidad en su capacidad para continuar sus estudios si sus fuentes de apoyo económico se ven comprometidas. Este factor ha sido ampliamente estudiado y se ha demostrado que una alta dependencia económica está asociada con un mayor riesgo de deserción en la educación superior Cabrera et al., 1992 y Poveda et al. 2023. La prueba de caracterización permite identificar a estos estudiantes para asesoramiento adecuado.

En el periodo 16-01 de 2020, se analizó la variable socioeconómica de dependencia económica sobre una muestra de 8880 estudiantes, con el propósito de construir un modelo de deserción en la UNAD. Los datos revelan que el 64% de los estudiantes (5724) dependen económicamente de terceros, como familiares o cónyuges, lo que podría implicar una mayor vulnerabilidad frente a situaciones económicas adversas que afecten su continuidad

académica. Por otro lado, el 36% de los estudiantes (3156) no tienen dependencia económica, lo que sugiere una mayor estabilidad financiera y, potencialmente, una mayor capacidad para persistir en sus estudios. Estas estadísticas subrayan la importancia de considerar la dependencia económica como un factor clave en la formulación de estrategias de retención estudiantil, dado que la estabilidad financiera es crucial para el éxito académico y la permanencia en la educación superior.

Figura 13. Relación gráfica de Retención 2020 y dependencia económica



Fuente: elaboración propia.

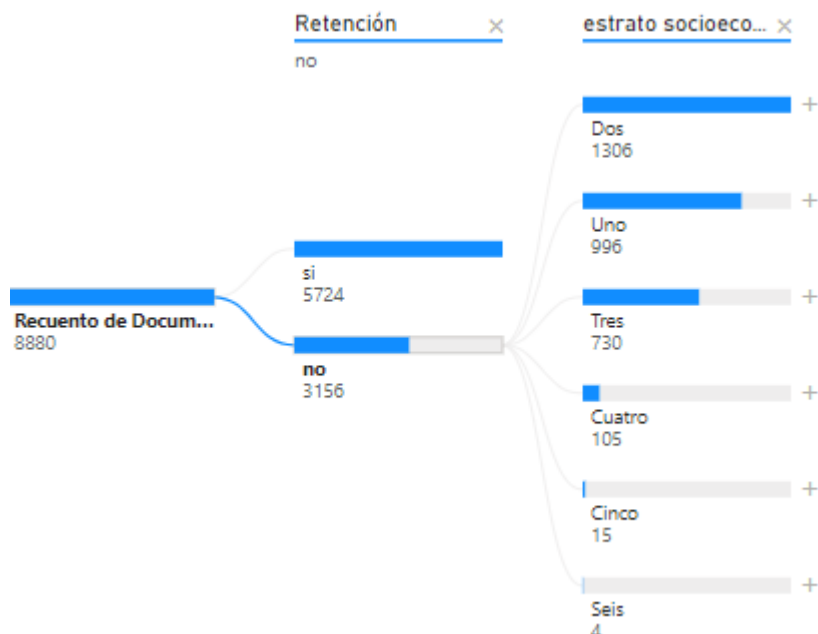
Variable socioeconómica 2: Estrato socioeconómico

El estrato socioeconómico también es un determinante importante en la permanencia de los estudiantes. Aquellos provenientes de estratos socioeconómicos bajos suelen enfrentar mayores barreras en términos de acceso a recursos tecnológicos y educativos, lo cual puede afectar su rendimiento académico y su capacidad para persistir en la educación superior (Tinto, 1975). La prueba de caracterización recoge datos sobre el estrato socioeconómico, lo que permite a la UNAD diseñar intervenciones específicas para apoyar a los estudiantes más vulnerables.

En el periodo 16-01 de 2020, la muestra de 8880 estudiantes, utilizada para la construcción de un modelo de deserción en la UNAD, mostró una distribución marcada por el estrato socioeconómico. La mayoría de los estudiantes provienen de los estratos más bajos, con un 41% (3626 estudiantes) perteneciendo al estrato 2 y un 33% (2962 estudiantes) al estrato 1. Un 22% (1972 estudiantes) se ubica en el estrato 3, mientras que los estratos 4, 5 y

6 representan un porcentaje mínimo, con solo 0,47% (42 estudiantes) y 0,12% (11 estudiantes) respectivamente, y ningún estudiante identificado en el estrato 4. Esta distribución indica que la mayoría de los estudiantes de la UNAD provienen de contextos socioeconómicos bajos, lo que puede influir significativamente en su capacidad para acceder a los recursos necesarios para el éxito académico. Según Tinto (2012), los estudiantes de estratos socioeconómicos bajos son más propensos a enfrentar desafíos financieros que pueden contribuir a la deserción, subrayando la importancia de desarrollar estrategias de apoyo financiero y académico que mitiguen estos riesgos.

Figura 14. Relación gráfica de Retención 2020 y Estrato Socioeconómico



Fuente: elaboración propia.

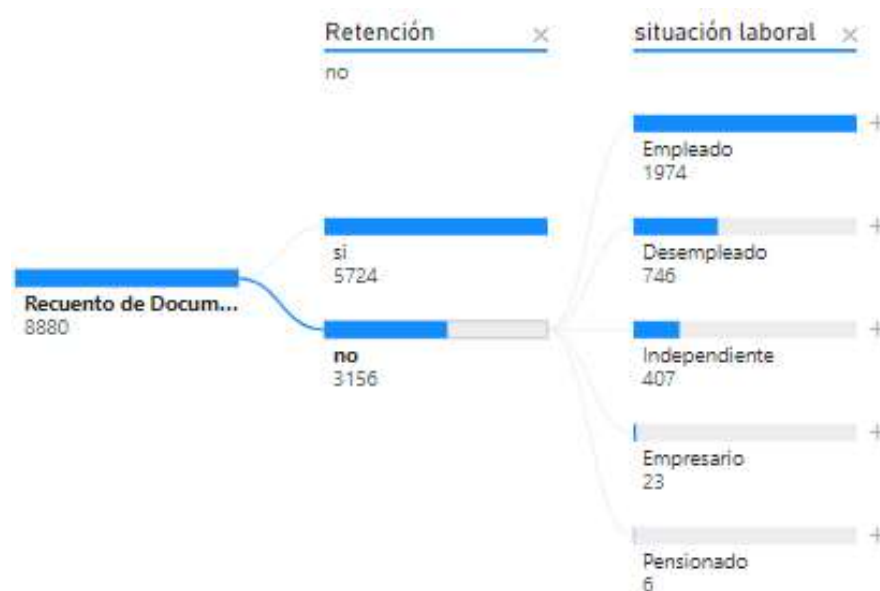
Variable socioeconómica 3: Situación laboral actual

La situación laboral actual de los estudiantes es otro factor que influye significativamente en su capacidad para continuar con sus estudios. Los estudiantes que trabajan a tiempo completo o que tienen empleos inestables pueden tener dificultades para balancear sus responsabilidades laborales con las académicas, lo que aumenta el riesgo de deserción (Kember, 1995; Espinosa et al., 2020). La prueba de caracterización de la UNAD incluye preguntas sobre la situación laboral de los estudiantes, lo que facilita la identificación

de aquellos que podrían necesitar apoyo adicional, como horarios flexibles o asesoramiento sobre gestión del tiempo.

En el periodo 16-01 de 2020, la situación laboral de los 8880 estudiantes analizados para la construcción de un modelo de deserción en la UNAD muestra una predominancia de estudiantes empleados, con un 59% (5241 estudiantes) reportando estar en esta condición. Un 28% de los estudiantes (2458) se encontraban desempleados, lo cual representa un grupo vulnerable que podría enfrentar dificultades para continuar sus estudios debido a la falta de ingresos estables. Además, un 13% (1113 estudiantes) reportó trabajar de manera independiente, un 1% (47 estudiantes) se identificó como empresario, y un 0% (21 estudiantes) estaba pensionado. La situación laboral es un factor crítico en la permanencia académica, ya que los estudiantes que combinan empleo y estudio, especialmente aquellos con trabajos de tiempo completo o con empleos inestables, suelen tener mayores dificultades para balancear sus responsabilidades, lo que aumenta el riesgo de deserción (Bean & Metzner, 1985; Buzeta et al., 2023). Estos datos subrayan la importancia de ofrecer apoyo específico, como flexibilidad en los horarios y orientación en la gestión del tiempo, para ayudar a los estudiantes a superar los desafíos asociados con sus compromisos laborales.

Figura 15. Relación gráfica de Retención 2020 y Situación laboral actual



Fuente: elaboración propia.

Variable socioeconómica 4: Proveniencia de recursos para estudiar en la UNAD

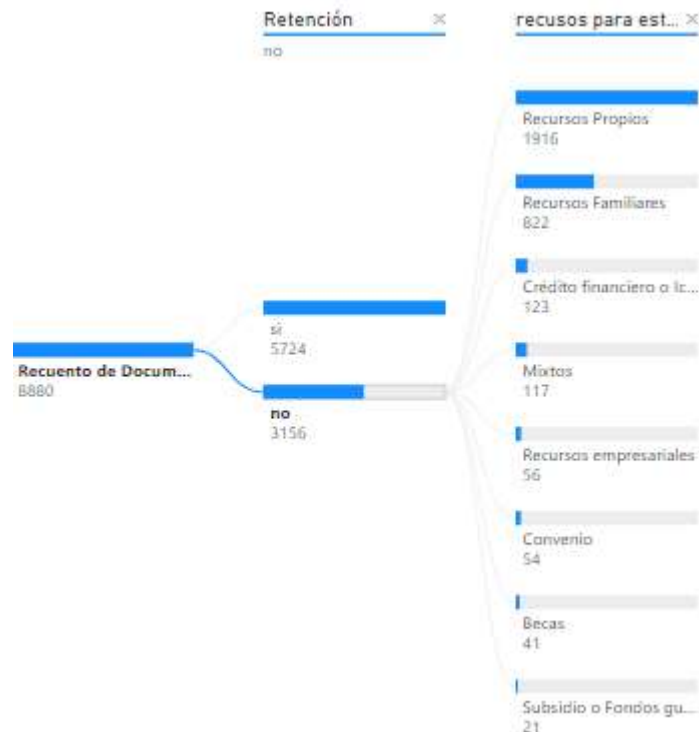
Finalmente, la proveniencia de los recursos para estudiar, ya sea a través de ingresos propios, apoyo familiar, préstamos o becas, es fundamental para entender la seguridad financiera de los estudiantes durante su tiempo en la universidad. La inestabilidad en la fuente de recursos puede llevar a la interrupción de los estudios, especialmente si el estudiante depende de fuentes externas de financiamiento que podrían no ser constantes (Astin, 1984; Araiza, 2021). La prueba de caracterización permite identificar a los estudiantes que dependen de estas fuentes, posibilitando la implementación de estrategias de apoyo financiero o la orientación hacia programas de becas y ayudas económicas

En el periodo 16-01 de 2020, los recursos para estudios utilizados por los 8880 estudiantes analizados en la UNAD reflejan una dependencia significativa de recursos propios, con un 56% (5006 estudiantes) financiando su educación con sus propios medios. Los recursos familiares también representan una fuente importante de apoyo, abarcando al 30% de los estudiantes (2702). Otras formas de financiamiento, como créditos financieros o del Icetex, son utilizadas por un 4% (360 estudiantes), mientras que recursos mixtos y convenios cubren al 4% (354 estudiantes) y al 1% (109 estudiantes) respectivamente. Las becas, subsidios o fondos gubernamentales y recursos empresariales constituyen una minoría, apoyando al 1% (118 estudiantes), 1% (73 estudiantes), y 2% (137 estudiantes) respectivamente. Estas estadísticas destacan que la mayoría de los estudiantes dependen de sus propios ingresos o del apoyo familiar para costear sus estudios, lo cual puede ser una fuente de estrés financiero y un factor determinante en la decisión de continuar o abandonar sus estudios (Cabrera et al., 1992). Estos datos subrayan la importancia de ampliar las opciones de financiamiento y de ofrecer más becas y ayudas mediante las políticas gubernamentales de gratuidad económica implementadas en Colombia para reducir la carga financiera sobre los estudiantes y mejorar la retención.

Debido al programa de "Matrícula Cero" promovido por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), algunos estudiantes de la UNAD pueden acceder al beneficio de cubrir el costo de sus créditos académicos después de su primer periodo de estudios. Este apoyo financiero puede ser otorgado incluso durante la matrícula vigente, aliviando significativamente la carga

económica para los estudiantes que provienen de estratos socioeconómicos bajos o que enfrentan dificultades financieras. Estas políticas buscan fomentar la permanencia y reducir la deserción al asegurar que las barreras económicas no impidan a los estudiantes continuar con su formación superior (MEN, 2021).

Figura 16. Relación gráfica de Retención 2020 Proveniencia de Recursos para Estudiar en la UNAD



Fuente: elaboración propia.

La situación económica de los estudiantes juega un rol determinante en su capacidad para mantenerse en la educación superior. Aquellos que enfrentan dificultades financieras suelen estar en mayor riesgo de deserción, ya que los problemas económicos pueden limitar su acceso a recursos esenciales, como materiales de estudio, tecnología, y conexión a internet, que son particularmente importantes en un entorno de educación a distancia como el de la UNAD. Además, la necesidad de trabajar para financiar sus estudios puede distraerlos de sus responsabilidades académicas, afectando su rendimiento y, en consecuencia, su permanencia. Los datos del periodo 16-01 de 2020 muestran que un número significativo de estudiantes depende de recursos propios y familiares, lo que subraya la importancia de fortalecer las

políticas de apoyo financiero, como becas y subsidios, para garantizar que los estudiantes puedan continuar su formación sin que las limitaciones económicas se conviertan en un obstáculo insuperable.

Las responsabilidades laborales y familiares también tienen una influencia considerable en la permanencia de los estudiantes en la educación superior. Los estudiantes que deben equilibrar sus estudios con un empleo a tiempo completo o que tienen cargas familiares significativas pueden enfrentar mayores desafíos para cumplir con las exigencias académicas. Estos compromisos adicionales no solo consumen tiempo y energía, sino que también pueden generar estrés, afectando la capacidad de los estudiantes para concentrarse en sus estudios y participar activamente en el proceso de aprendizaje. En la UNAD, donde la modalidad de educación a distancia requiere una alta dosis de autodisciplina y gestión del tiempo, estas responsabilidades pueden aumentar el riesgo de deserción si no se brinda el apoyo adecuado. Los datos indican que la mayoría de los estudiantes trabajan mientras estudian, lo que resalta la necesidad de ofrecer opciones flexibles, como horarios adaptados y asesoramiento en manejo del tiempo, para ayudar a estos estudiantes a conciliar sus múltiples responsabilidades y reducir el riesgo de abandono.

Factores sociodemográficos

Los factores sociodemográficos son elementos clave que influyen en la experiencia educativa de los estudiantes de la UNAD, especialmente en un entorno de educación a distancia donde las características personales y sociales pueden afectar significativamente el rendimiento académico y la permanencia. Estos factores incluyen variables como la edad, el género, el estado civil y la zona geográfica de residencia, cada uno de los cuales aporta una perspectiva única sobre las necesidades y desafíos que enfrentan los estudiantes. Entender cómo estos factores impactan la trayectoria educativa permite a la UNAD desarrollar estrategias más efectivas y personalizadas para apoyar a su diversa población estudiantil, promoviendo así una mayor retención y éxito académico.

Variable socioeconómica 1: Género

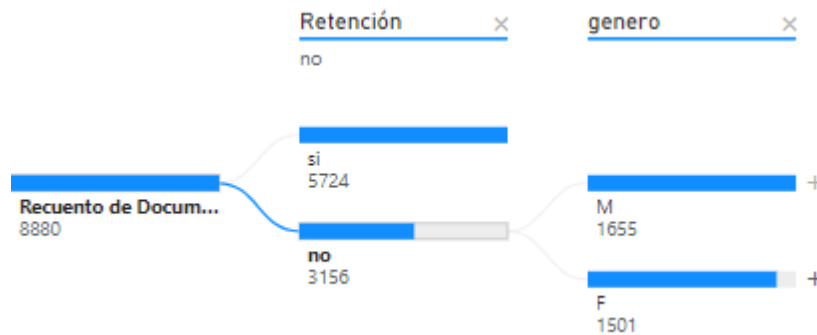
El género es un factor sociodemográfico que puede influir significativamente en la deserción estudiantil en programas académicos, especialmente en un entorno de educación a distancia como el de la UNAD. Estudios han demostrado que las mujeres a menudo enfrentan más barreras para la continuidad de sus estudios debido a responsabilidades familiares y domésticas que pueden interferir con sus compromisos académicos (Osorio-Vega & López-Quintero, 2017). Además, en algunas áreas de estudio, los estereotipos de género pueden afectar la autoeficacia de las estudiantes, lo que puede llevar a mayores tasas de deserción. Comprender estas dinámicas permite desarrollar intervenciones más equitativas y sensibles al género para reducir la deserción.

En la muestra utilizada para el modelo de deserción de la UNAD correspondiente al periodo 16-01 de 2020, se observa una representación equilibrada entre los géneros, aunque con una ligera predominancia de estudiantes femeninas. De los 8880 estudiantes analizados, el 53% (4688 estudiantes) se identificaron como mujeres, mientras que el 47% (4192 estudiantes) se identificaron como hombres. Esta distribución refleja una participación significativa de ambos géneros en los programas académicos de la UNAD, lo cual es relevante para el análisis de deserción, ya que distintos estudios sugieren que las dinámicas de permanencia y abandono pueden diferir entre hombres y mujeres debido a factores como las responsabilidades familiares, laborales y las expectativas sociales asociadas al género. Comprender estas diferencias es crucial para diseñar estrategias de retención que aborden las necesidades específicas de cada grupo.

El comportamiento observado en la muestra, donde las mujeres representan el 53% de los estudiantes, puede ser atribuido a diversos factores sociales y culturales que han promovido la participación femenina en entornos educativos en las últimas décadas. El aumento de la conciencia sobre la importancia de la educación para la emancipación y el empoderamiento de la mujer, junto con políticas educativas que buscan cerrar la brecha de género, han contribuido a que más mujeres accedan y permanezcan en la educación superior. Además, la educación a distancia, como la ofrecida por la UNAD, proporciona una flexibilidad que resulta particularmente atractiva para las mujeres que deben equilibrar sus estudios con

responsabilidades familiares y laborales (González & Viáfara, 2016). Esta flexibilidad permite que más mujeres puedan continuar su formación académica sin tener que sacrificar otras áreas de su vida.

Figura 17. *Relación gráfica de Retención 2020 y género*



Fuente: elaboración propia.

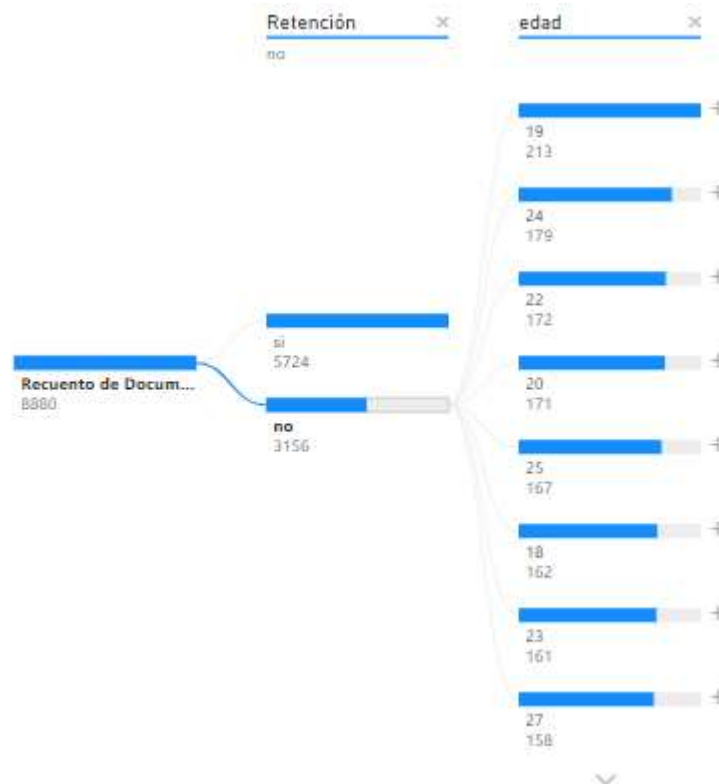
Variable socioeconómica 2: Edad

La edad es otro factor importante en la permanencia estudiantil, ya que los estudiantes de mayor edad pueden enfrentar desafíos adicionales en su adaptación a la educación superior, especialmente en la modalidad virtual. Según Tinto (2012), los estudiantes adultos a menudo tienen que equilibrar sus estudios con responsabilidades laborales y familiares, lo que puede aumentar su riesgo de deserción. Además, la brecha generacional en el uso de tecnologías puede dificultar su adaptación a las plataformas de aprendizaje online, haciendo necesario un apoyo técnico y pedagógico más intensivo para asegurar su continuidad en los programas académicos.

En la muestra utilizada para el modelo de deserción de la UNAD correspondiente al periodo 16-01 de 2020, los estudiantes se agruparon en diferentes rangos de edad para analizar su representación. El rango de 15 a 24 años comprende el 46% de la población estudiantil, con un total de 4108 estudiantes. Este grupo representa la mayoría de la muestra y corresponde principalmente a jóvenes que están iniciando su educación superior. El siguiente rango, de 25 a 34 años, incluye al 31% de los estudiantes, con un total de 2786 personas. Este grupo es típico de estudiantes que están regresando a la educación después de un tiempo, o que están equilibrando sus estudios con responsabilidades laborales y familiares. En el rango de 35 a 44 años se observa una disminución en la representación, con un 15% de

los estudiantes (1351 personas), lo que refleja una tendencia común donde la continuidad en la educación superior disminuye a medida que aumentan las responsabilidades de vida. El rango de 45 a 54 años representa el 5% de la muestra, con 274 estudiantes. Estos estudiantes suelen ser aquellos que buscan una actualización profesional o un cambio de carrera, y enfrentan desafíos adicionales debido a la brecha generacional en el manejo de tecnologías. Finalmente, los rangos de 55 a 64 años y de 65 a 74 años constituyen una pequeña fracción de la población estudiantil, con un 2% (61 estudiantes) y 1% (7 estudiantes), respectivamente. Estos grupos suelen incluir estudiantes que buscan la realización personal o la continuación de sus estudios en la jubilación. Esta distribución etaria refleja la diversidad de la población estudiantil de la UNAD, lo que subraya la necesidad de estrategias pedagógicas y de apoyo que sean inclusivas y adaptadas a las necesidades específicas de cada grupo de edad.

Figura 18. *Relación gráfica de Retención 2020 y edad*



Fuente: elaboración propia.

Variable socioeconómica 3: Zona geográfica

La zona geográfica de residencia también afecta la permanencia de los estudiantes en la educación superior. Los estudiantes que residen en zonas rurales o de difícil acceso a menudo enfrentan mayores obstáculos para mantenerse en sus estudios debido a problemas de conectividad, limitaciones tecnológicas y menor acceso a recursos educativos (García-Peñalvo, 2019). Estos desafíos pueden aumentar significativamente el riesgo de deserción, especialmente en un modelo de educación a distancia como el de la UNAD, donde la conectividad y el acceso a la tecnología son fundamentales para el éxito académico.

En la muestra utilizada para el modelo de deserción de la UNAD correspondiente al periodo 16-01 de 2020, se observa una distribución diversa de los estudiantes a lo largo de las diferentes zonas geográficas, reflejando la amplia cobertura nacional de la Universidad. La Zona Centro Bogotá Cundinamarca tiene la mayor representación, con un 29% de los estudiantes (2532 personas), lo que destaca la concentración de estudiantes en esta región, que incluye la capital del país y áreas circundantes con un acceso más amplio a recursos educativos y tecnológicos. La Zona Caribe sigue en representación con un 14% (1215 estudiantes), y la Zona Centro Sur le sigue con un 13% (1164 estudiantes). Estas zonas reflejan la importancia de la UNAD en áreas regionales clave donde la presencia de la Universidad es fundamental para ofrecer educación superior a comunidades que de otro modo podrían estar desatendidas. Las Zonas Amazonia Orinoquia y Centro Boyacá tienen una representación menor, con un 8% (708 estudiantes) y 7% (633 estudiantes) respectivamente, pero su importancia radica en el acceso a la educación en regiones donde la dispersión geográfica y las limitaciones de infraestructura pueden ser más desafiantes. En estas zonas, la UNAD juega un rol crucial al ofrecer acceso a través de sus Centros Comunitarios de Atención Virtual (CCAVs), Centros de Educación a Distancia (CEADs), y otros puntos de atención como las Unidades de Red de Lectura (URL), que permiten a los estudiantes continuar con su formación sin tener que desplazarse largas distancias.

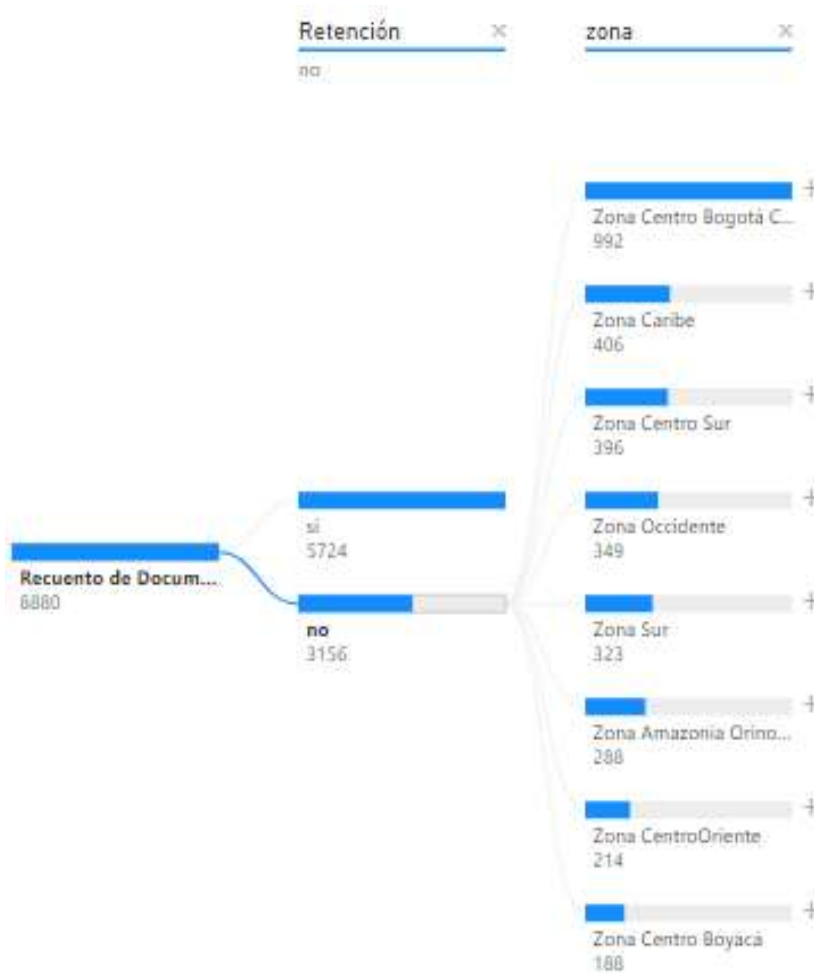
La Zona Occidente y la Zona Sur representan cada una el 11% de la muestra (1005 y 986 estudiantes respectivamente), lo que subraya la importancia de mantener una presencia fuerte en el suroccidente del país, donde las necesidades de acceso a la educación superior

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

siguen siendo elevadas. Finalmente, la Zona Centro Oriente tiene un 7% de representación (637 estudiantes), lo que, aunque menor en comparación con otras zonas, sigue siendo crucial en la estrategia de la UNAD para garantizar que la educación abierta y a distancia sea accesible en todas las regiones del país, especialmente en aquellas con menos oportunidades educativas.

Este modelo geopolítico utilizado por la UNAD no solo asegura una distribución equitativa de sus servicios educativos, sino que también refleja el compromiso de la Universidad con la equidad y el acceso universal, alineado con su misión de democratizar la educación en Colombia.

Figura 19. Relación gráfica de Retención 2020 y zona geográfica



Fuente: elaboración propia.

Variable socioeconómica 4: Estado civil

El estado civil es un factor que puede influir en la deserción estudiantil, ya que los estudiantes casados o con hijos tienden a enfrentar mayores presiones y responsabilidades familiares que pueden interferir su progreso académico (Bean & Metzner, 1985). Estos estudiantes suelen tener menos tiempo disponible para dedicarse a sus estudios, lo que puede llevar a una menor participación y un mayor riesgo de abandono. Las universidades, como la UNAD, deben considerar estas circunstancias al diseñar políticas de apoyo que incluyan opciones de estudio flexibles y recursos para ayudar a los estudiantes a equilibrar sus obligaciones personales y académicas.

En la muestra utilizada para el modelo de deserción de la UNAD correspondiente al periodo 16-01 de 2020, la variable de estado civil presenta una distribución que refleja las diversas situaciones personales de los estudiantes. La mayoría de los estudiantes se identificaron como solteros/as, representando el 66% de la muestra, lo que equivale a 5881 personas. Este grupo, que generalmente incluye a estudiantes más jóvenes y con menos responsabilidades familiares, tiende a tener una mayor flexibilidad en términos de tiempo y recursos para dedicar a sus estudios.

El 18% de los estudiantes (1627 personas) reportó estar en unión libre, lo que sugiere un nivel de compromiso familiar que podría implicar responsabilidades adicionales, como el cuidado de hijos o la contribución al sustento del hogar. Los estudiantes casados/as, que constituyen el 13% de la muestra (1192 personas), enfrentan desafíos similares, ya que las obligaciones familiares y laborales pueden limitar su tiempo y energía para los estudios, aumentando potencialmente el riesgo de deserción.

Los grupos más pequeños incluyen a los estudiantes separados/as (1%, 117 personas), divorciados/as (1%, 52 personas), y viudos/as (0%, 11 personas). Aunque estos grupos representan una minoría, es importante considerar que los estudiantes en estas situaciones pueden enfrentar tensiones emocionales y financieras adicionales que podrían afectar su continuidad en la educación superior.

Esta diversidad en el estado civil de los estudiantes subraya la necesidad de enfoques de apoyo personalizados que consideren las diferentes circunstancias de vida. La UNAD, al

ofrecer flexibilidad en los horarios y acceso a recursos de apoyo, puede ayudar a mitigar los factores que contribuyen a la deserción, especialmente entre aquellos estudiantes que deben equilibrar sus estudios con responsabilidades familiares y personales significativas.

Figura 20. *Relación grafica de Retención 2020 y estado civil*



Fuente: elaboración propia.

Al igual que los factores anteriores (académico y socioeconómico), se realizó un análisis exploratorio de los datos del factor sociodemográfico mediante el árbol de decisiones por cada factor. A continuación, se describen dichos aspectos, es de saber que las descripciones obedecen a la base de datos de estudiantes de primera matrícula que puede llegar a diferir con los datos de la muestra que fue utilizada para el modelo de deserción.

Factores de infraestructura tecnológica

En el contexto de una universidad a distancia como la UNAD, los factores de infraestructura tecnológica son determinantes críticos en la permanencia y éxito académico de los estudiantes. Dado que todos los procesos académicos se desarrollan en entornos virtuales, el acceso confiable a energía eléctrica y a internet de calidad es esencial para que los

estudiantes puedan participar en las actividades educativas. Además, la familiaridad y competencia en el uso de plataformas virtuales, el manejo de paquetes ofimáticos, y la participación en foros virtuales son habilidades indispensables para navegar efectivamente en un entorno de aprendizaje digital. Un bajo nivel de competencias digitales o la falta de acceso adecuado a estas tecnologías pueden convertirse en barreras significativas y aumentando el riesgo de deserción. Según un estudio de Selwyn (2011), la brecha digital no solo se refiere al acceso a la tecnología, sino también a la capacidad de los estudiantes para utilizarla de manera efectiva en sus procesos de aprendizaje, lo que subraya la necesidad de abordar estos factores de manera integral para garantizar la equidad y la retención en la educación a distancia.

Variable de infraestructura Tecnológica 1: cuenta con energía eléctrica

En la muestra utilizada para el modelo de deserción de la UNAD correspondiente al periodo 16-01 de 2020, la variable "cuenta con energía eléctrica" revela que el acceso a un suministro eléctrico confiable es un factor crucial para la participación en la educación a distancia. De los 8880 estudiantes analizados, el 90% (8032 estudiantes) reportó tener acceso permanente a energía eléctrica, sin interrupciones programadas a lo largo de la semana, lo cual es fundamental para su capacidad de participar de manera continua en las actividades académicas virtuales.

Sin embargo, un 9% de los estudiantes (792 personas) indicó que su acceso a la electricidad es intermitente, con interrupciones programadas al menos dos veces por semana. Este grupo enfrenta un desafío significativo, ya que la falta de acceso continuo a electricidad puede limitar su tiempo de conexión a la plataforma educativa, afectando su capacidad para cumplir con las tareas y participar en tiempo real en las clases y actividades.

Un 1% de los estudiantes (56 personas) tiene acceso escaso a energía eléctrica, con servicio disponible solo uno o dos días por semana. Este nivel de acceso extremadamente limitado representa un riesgo elevado de deserción, ya que estos estudiantes tienen muy pocas oportunidades para conectarse y mantenerse al día con sus estudios, lo que podría llevar a su abandono académico si no se implementan soluciones adecuadas.

Estos datos subrayan la importancia de garantizar que todos los estudiantes tengan un acceso confiable y continuo a la energía eléctrica, especialmente en un modelo educativo que depende enteramente de la conexión a plataformas virtuales.

Figura 21. *Relación gráfica de Retención 2020 y energía eléctrica*



Fuente: elaboración propia.

Variable de infraestructura Tecnológica 2: Cuenta con internet

En la muestra utilizada para el modelo de deserción de la UNAD correspondiente al periodo 16-01 de 2020, la variable "cuenta con internet" revela la importancia crítica de un acceso confiable a internet para la participación efectiva en la educación a distancia. De los 8880 estudiantes analizados, el 73% (6490 estudiantes) reportó tener acceso permanente a internet, sin interrupciones, lo cual es esencial para su capacidad de conectarse regularmente a la plataforma educativa, participar en clases online, y cumplir con las actividades académicas.

No obstante, un 21% de los estudiantes (1861 personas) indicó que su acceso a internet es intermitente, con interrupciones en el servicio. Este grupo enfrenta desafíos considerables, ya que las interrupciones en la conexión pueden dificultar la continuidad en sus estudios, impedir la participación en tiempo real en actividades académicas y afectar su capacidad para cumplir con los plazos de entrega de tareas.

Además, un 6% de los estudiantes (529 personas) no cuenta con acceso regular a internet, con el servicio disponible solo uno o dos días por semana. Este grupo está en una situación de alto riesgo de deserción, ya que la falta de acceso constante a internet limita drásticamente su capacidad para mantenerse al día con sus estudios, acceder a recursos educativos, y participar en la comunidad académica online.

Estos datos subrayan la necesidad urgente de mejorar el acceso a internet para todos los estudiantes, especialmente en una universidad a distancia como la UNAD, donde la conectividad es la base de toda la experiencia educativa. Sin un acceso adecuado a internet, los estudiantes no solo están en desventaja, sino que corren un mayor riesgo de abandonar sus estudios debido a las dificultades para cumplir con los requisitos académicos.

Figura 22. Relación gráfica de Retención 2020 y acceso a internet



Fuente: elaboración propia.

Variable de infraestructura Tecnológica 3: Uso de plataformas virtuales

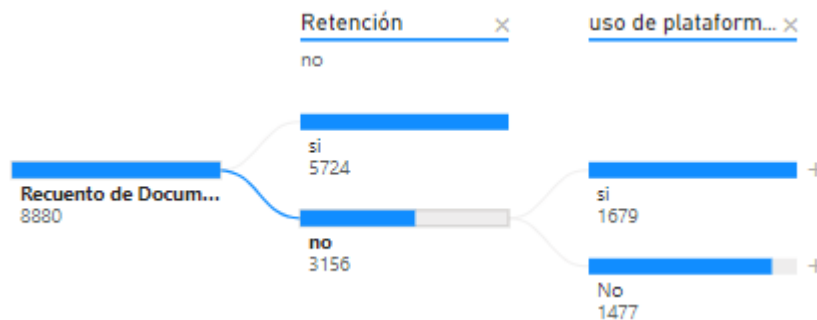
En la muestra utilizada para el modelo de deserción de la UNAD correspondiente al periodo 16-01 de 2020, la variable "uso de plataformas virtuales" destaca la importancia de la familiaridad con herramientas tecnológicas para el éxito en un entorno de educación a distancia. De los 8880 estudiantes analizados, el 57% (5024 estudiantes) reportó haber utilizado previamente plataformas virtuales, lo cual les proporciona una ventaja significativa en términos de adaptación al modelo educativo de la UNAD. Estos estudiantes ya cuentan con habilidades básicas en la navegación de entornos virtuales de aprendizaje, lo que facilita su participación en las actividades académicas y reduce el riesgo de deserción.

Por otro lado, el 43% de los estudiantes (3856 personas) no tenía experiencia previa en el uso de plataformas virtuales. Este grupo podría enfrentar desafíos más significativos al adaptarse a la modalidad de educación a distancia, lo que podría aumentar su riesgo de abandono si no reciben el apoyo adecuado. La falta de familiaridad con las herramientas digitales puede dificultar la participación en actividades online, la gestión de tareas y el seguimiento del proceso académico, subrayando la necesidad de programas de inducción y

capacitación que preparen a estos estudiantes para enfrentar los desafíos del aprendizaje en un entorno digital.

Estos datos resaltan la necesidad de ofrecer soporte adicional a aquellos estudiantes que carecen de experiencia en el uso de plataformas virtuales, para asegurar que todos los estudiantes puedan participar de manera equitativa y maximizar sus oportunidades de éxito académico en la UNAD.

Figura 23. Relación gráfica de Retención 2020 y uso de plataformas virtuales



Fuente: elaboración propia.

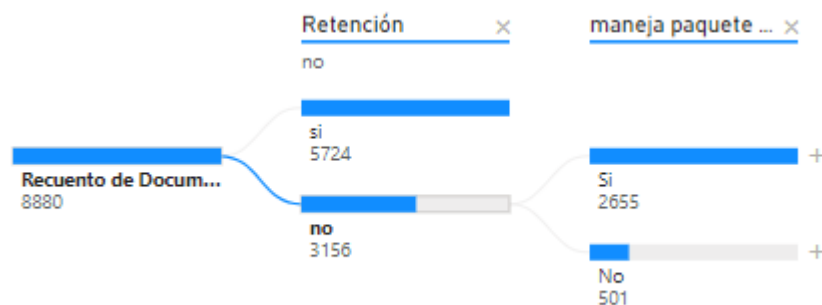
Variable de infraestructura Tecnológica 4: Manejo de paquetes ofimáticos

En la muestra utilizada para el modelo de deserción de la UNAD correspondiente al periodo 16-01 de 2020, la variable "maneja paquete Office" revela un alto nivel de competencia en el uso de herramientas ofimáticas entre los estudiantes. De los 8880 estudiantes analizados, el 87% (7709 estudiantes) indicó que tiene habilidades en el manejo de paquetes Office, lo cual es fundamental para la realización de tareas académicas, como la redacción de documentos, la elaboración de presentaciones, y el análisis de datos. Estas competencias son esenciales en un entorno de educación a distancia, donde la mayoría de las actividades se llevan a cabo en formato digital.

Sin embargo, un 13% de los estudiantes (1171 personas) no tiene experiencia en el uso de estos programas, lo que podría representar una barrera significativa para su rendimiento académico. La falta de habilidades en el manejo de herramientas ofimáticas puede dificultar la realización de trabajos y proyectos, lo que, a su vez, puede aumentar el riesgo de deserción si no se brinda el apoyo necesario para desarrollar estas competencias.

Estos datos subrayan la importancia de ofrecer programas de capacitación y recursos educativos que permitan a todos los estudiantes, independientemente de su nivel de habilidad inicial, adquirir y mejorar sus competencias digitales. Garantizar que los estudiantes manejen eficazmente el paquete Office es determinante para su éxito en la UNAD y para reducir las brechas que puedan afectar su continuidad en los estudios.

Figura 24. Relación gráfica de Retención 2020 y uso de paquetes Office



Fuente: elaboración propia.

Variable de infraestructura Tecnológica 5: Participación en foros virtuales

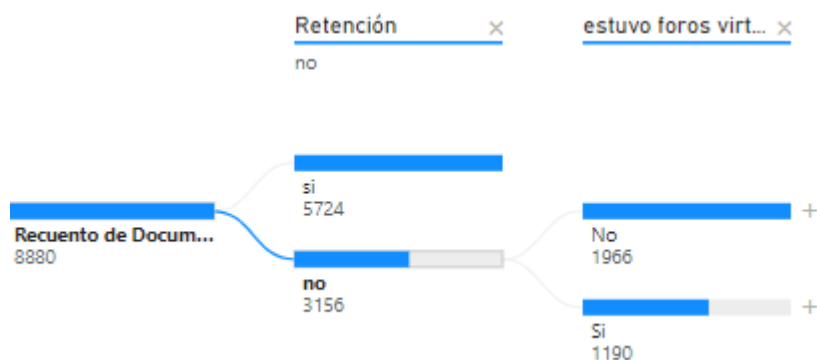
En la muestra utilizada para el modelo de deserción de la UNAD correspondiente al periodo 16-01 de 2020, la variable "participó en foros virtuales" muestra una distribución significativa en cuanto a la participación en estas actividades que son fundamentales en un entorno de educación a distancia. De los 8880 estudiantes analizados, el 41% (3629 estudiantes) informó haber participado en foros virtuales, lo que indica que este grupo tiene experiencia en la interacción online, la colaboración con compañeros y la discusión de contenidos académicos en un entorno digital. Esta participación es crucial para el éxito en la UNAD, ya que fomenta el sentido de comunidad, el intercambio de ideas, y la construcción colaborativa del conocimiento, elementos esenciales para la retención y el logro académico.

Sin embargo, un 59% de los estudiantes (5251 personas) no ha participado en foros virtuales, lo que podría señalar una falta de familiaridad o comodidad con estas herramientas de interacción, lo cual podría afectar su integración en el ambiente académico y su acceso a los beneficios que estas dinámicas colaborativas ofrecen. La falta de participación en foros virtuales puede llevar a un aislamiento académico, una menor interacción con los contenidos

y con los compañeros, y un aumento en el riesgo de deserción si no se interviene adecuadamente.

Estos datos destacan la importancia de incentivar la participación en foros virtuales y de proporcionar orientación y apoyo a aquellos estudiantes que no están familiarizados con estas herramientas, para asegurar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de beneficiarse de las dinámicas de aprendizaje colaborativo que son tan importantes en la educación a distancia.

Figura 25. *Relación gráfica de Retención 2020 y participación en foros virtuales*



Fuente: elaboración propia.

6.4.5 Interrelación de factores

Los factores que contribuyen a la deserción estudiantil no operan de manera aislada, sino que a menudo interactúan entre sí, creando un efecto multiplicador que incrementa el riesgo de abandono. Por ejemplo, un estudiante que enfrenta dificultades académicas debido a una base educativa deficiente puede también estar lidiando con problemas socioeconómicos que limitan su acceso a recursos adicionales, como tutorías o materiales de estudio. Esta combinación de factores, en lugar de actuar de manera independiente, amplifica el impacto negativo sobre la capacidad del estudiante para continuar sus estudios (García-Álvarez, 2021; Raza et al., 2020).

Entender estas interrelaciones es fundamental para abordar la deserción de manera efectiva. Si se considera cada factor en forma aislada, las estrategias de intervención podrían ser insuficientes o ineficaces. Por ejemplo, mejorar la infraestructura tecnológica sin abordar

las barreras socioeconómicas que impiden que los estudiantes accedan a esa tecnología solo resuelve una parte del problema. Del mismo modo, ofrecer apoyo académico sin considerar el impacto del estrés financiero o la falta de tiempo debido a responsabilidades laborales puede no tener el efecto deseado en la retención estudiantil. El efecto multiplicador de los factores se manifiesta en cómo los desafíos en un área pueden exacerbar problemas en otras. Un estudiante con problemas económicos, por ejemplo, puede tener que trabajar más horas, lo que reduce su tiempo de estudio y aumenta su estrés. Esto no solo afecta su rendimiento académico, sino que también puede reducir su motivación y aumentar la probabilidad de deserción. Por lo tanto, es fundamental que las estrategias de intervención sean integrales y consideren las interrelaciones entre los diferentes factores (Hachey et al., 2021; Lemay et al., 2021).

Además, el reconocimiento de estas interrelaciones permite una intervención más personalizada. Al identificar los factores interconectados que afectan a un estudiante en particular, las instituciones pueden diseñar planes de acción que aborden múltiples áreas de vulnerabilidad simultáneamente. Por ejemplo, un programa que combine apoyo financiero con mentoría académica y asesoramiento personal puede ser mucho más efectivo que una intervención enfocada solo en una de estas áreas. Esto no solo mejoraría la retención, sino que también promueve un desarrollo académico más holístico, por tanto, entender las interrelaciones entre los factores que contribuyen a la deserción es esencial para desarrollar estrategias de intervención efectivas y sostenibles. Al abordar la deserción desde una perspectiva multifactorial, las instituciones pueden ofrecer un apoyo más completo y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes, reduciendo así las tasas de abandono y mejorando la calidad general de la educación en entornos virtuales (Chen, 2020; Simpson, 2018).

6.5 Presentación del modelo propuesto y su relevancia

El modelo propuesto se presenta como una respuesta integral y estratégica a los desafíos específicos que enfrenta la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia (UNAD) en la retención de sus estudiantes. Este modelo ha sido cuidadosamente diseñado para abordar los factores multifacéticos que contribuyen a la deserción temprana, integrando

enfoques académicos, socioeconómicos, tecnológicos y de apoyo institucional. Su relevancia radica en su capacidad para ofrecer un soporte continuo y personalizado a los estudiantes, permitiéndoles superar las barreras que tradicionalmente han dificultado su permanencia y éxito en la educación a distancia. Al implementar este modelo, la UNAD no solo busca reducir las tasas de deserción, sino también fomentar un entorno de aprendizaje más inclusivo y equitativo, en el que todos los estudiantes tengan la oportunidad de alcanzar sus objetivos académicos y profesionales. Este modelo representa un avance significativo en la consolidación de la UNAD como una institución que lidera en la educación a distancia, tanto en Colombia como en la región.

6.5.1 Análisis exploratorio de datos para la construcción de un modelo de deserción estudiantil temprana en la UNAD

El análisis exploratorio de datos es una etapa fundamental en la construcción de un modelo predictivo, ya que permite comprender la estructura y las características de los datos antes de proceder con la modelización. En este contexto, se realizó un análisis detallado de la base de datos utilizada para construir un modelo de deserción estudiantil temprana en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia (UNAD). A continuación, se describen los pasos y resultados obtenidos en este proceso.

6.5.2 Descripción de las variables

El primer paso del análisis consistió en identificar y describir las variables presentes en la base de datos. Estas variables incluyen tanto datos demográficos como académicos, así como indicadores de acceso a recursos tecnológicos y condiciones socioeconómicas. Entre las variables más relevantes se encuentran el uso de plataformas virtuales, que mide la familiaridad del estudiante con la educación en línea, el estrato socioeconómico, que refleja las condiciones económicas del estudiante, y la situación laboral, que indica el estado de empleo del estudiante y su capacidad para dedicar tiempo al estudio.

Además, se incluyeron variables relacionadas con el acceso a recursos como la tiene energía y tiene internet, fundamentales para el éxito en un entorno de aprendizaje a distancia.

También se consideraron variables académicas como nivel de estudios actual y razonamiento cuantitativo, que podrían influir en la probabilidad de deserción.

En la construcción del modelo de permanencia para reducir la deserción estudiantil en la UNAD, se utilizaron un total de 8,880 observaciones correspondientes a estudiantes de primera matrícula. Esta muestra proporciona una representación significativa de la población estudiantil, permitiendo un análisis detallado y robusto de los factores que influyen en la deserción temprana. Cada observación incluyó una variedad de variables, tales como datos demográficos, socioeconómicos, académicos y tecnológicos, lo que permitió capturar la complejidad de las experiencias de los estudiantes en la educación a distancia. La amplitud y diversidad de esta muestra garantizan que el modelo propuesto esté fundamentado en un conjunto de datos representativo, aumentando su validez y potencial aplicabilidad a futuras cohortes estudiantiles en la UNAD.

Revisión de valores nulos

Una parte crucial del análisis exploratorio fue la revisión de valores nulos en las distintas variables. Se observó que algunas columnas, como Suma de 200610, Suma de 200611 y Suma de 40003, presentaban un número significativo de valores faltantes. Esto es particularmente importante, ya que los valores nulos pueden comprometer la integridad del modelo predictivo. Se sugirió la imputación de estos valores utilizando técnicas adecuadas, como la imputación por la media, mediana o mediante modelos predictivos específicos, o en su defecto, la eliminación de registros incompletos si no comprometen el tamaño de la muestra.

6.5.3 Estadísticas descriptivas

Las estadísticas descriptivas proporcionaron una visión general de la distribución de los datos. Se calcularon medidas como la media, desviación estándar, valores mínimos y máximos para las variables numéricas, y la moda para las variables categóricas. Este análisis permitió identificar la dispersión y tendencia central de las variables, lo que es esencial para entender la estructura de los datos y detectar posibles anomalías o valores atípicos que podrían influir en el rendimiento del modelo.

6.5.4 Distribución de las variables categóricas

Se analizó la distribución de las variables categóricas, como Centro, Ciudad Reside, y Programa. La gran variabilidad observada en estas variables, con un número significativo de categorías únicas, sugiere que será necesario realizar una codificación adecuada (por ejemplo, codificación one-hot o label encoding) para que puedan ser utilizadas eficazmente en el modelo de predicción.

Por ejemplo, la variable Ciudad Reside incluye 731 ciudades diferentes, lo que refleja la diversidad geográfica de los estudiantes. Esta variabilidad podría tener implicaciones significativas en la deserción, especialmente si el acceso a recursos o la calidad de la infraestructura varían considerablemente entre regiones.

6.5.5 Análisis de la distribución de variables

Finalmente, se realizó un análisis de la distribución de las variables objetivo, como Retención. Este análisis es fundamental para comprender cómo se distribuyen los datos y para identificar cualquier sesgo que pueda estar presente en la muestra. Este paso también facilita la identificación de posibles relaciones entre las variables independientes y la variable objetivo, lo que es crucial para la construcción de un modelo predictivo robusto.

El análisis exploratorio de datos ha permitido obtener una comprensión detallada de la estructura y características de la base de datos. Se identificaron varias áreas que requieren atención, como el manejo de valores nulos y la transformación de variables categóricas. Los próximos pasos incluyen la imputación de datos faltantes, el análisis de correlaciones entre variables y la transformación de variables categóricas para su inclusión en el modelo predictivo.

Este análisis preliminar sienta las bases para la construcción de un modelo de deserción estudiantil temprana que pueda identificar con precisión los factores que influyen en la decisión de los estudiantes de abandonar sus estudios en la UNAD. Con una base de datos bien estructurada y un modelo bien afinado, la universidad podrá desarrollar estrategias más efectivas para mejorar la retención estudiantil y reducir la deserción.

6.5.6 Manejo de valores nulos en el análisis de datos

En el análisis de datos, la presencia de valores nulos puede afectar la precisión y confiabilidad de los resultados. Los valores nulos representan datos faltantes que, si no se manejan adecuadamente, pueden sesgar los análisis y llevar a conclusiones incorrectas (Little & Rubin, 2019). Por ello, es fundamental implementar estrategias para tratar estos valores antes de proceder con cualquier modelado o análisis estadístico.

Para manejar los valores nulos en las columnas numéricas, se utilizará la **imputación con la mediana**. La mediana es una medida estadística que representa el valor central de un conjunto de datos y, a diferencia de la media, no se ve afectada por valores atípicos (McKnight et al., 2007). Esto la convierte en una opción robusta para imputar valores faltantes, especialmente en casos donde los datos pueden tener valores extremos que podrían distorsionar el resultado si se utilizara la media. Al reemplazar los valores nulos con la mediana, se asegura que los datos permanezcan representativos sin ser influenciados por anomalías.

Para las columnas categóricas, la estrategia será la **imputación usando la moda**, que es el valor más frecuente en la categoría (Acock, 2014). Esta técnica es adecuada porque en las variables categóricas, la moda representa la categoría más común, por lo que imputar valores faltantes con la moda mantiene la coherencia y representatividad de los datos. De esta manera, se evita introducir un sesgo que podría ocurrir si se seleccionara un valor menos representativo de la población.

En algunos casos, las filas que contienen demasiados valores nulos pueden ser eliminadas. Esta decisión se tomará cuando una fila tenga una cantidad significativa de datos faltantes, lo que podría comprometer su valor analítico incluso después de la imputación (Allison, 2001). La eliminación de estas filas es una medida para asegurar que el conjunto de datos final utilizado en el análisis sea de alta calidad y no esté distorsionado por la falta excesiva de información.

Estas estrategias de manejo de valores nulos se implementan para preservar la integridad y representatividad de los datos, permitiendo que el análisis posterior sea más

fiable y que los modelos predictivos desarrollados a partir de estos datos sean más precisos y aplicables a la realidad que se estudia.

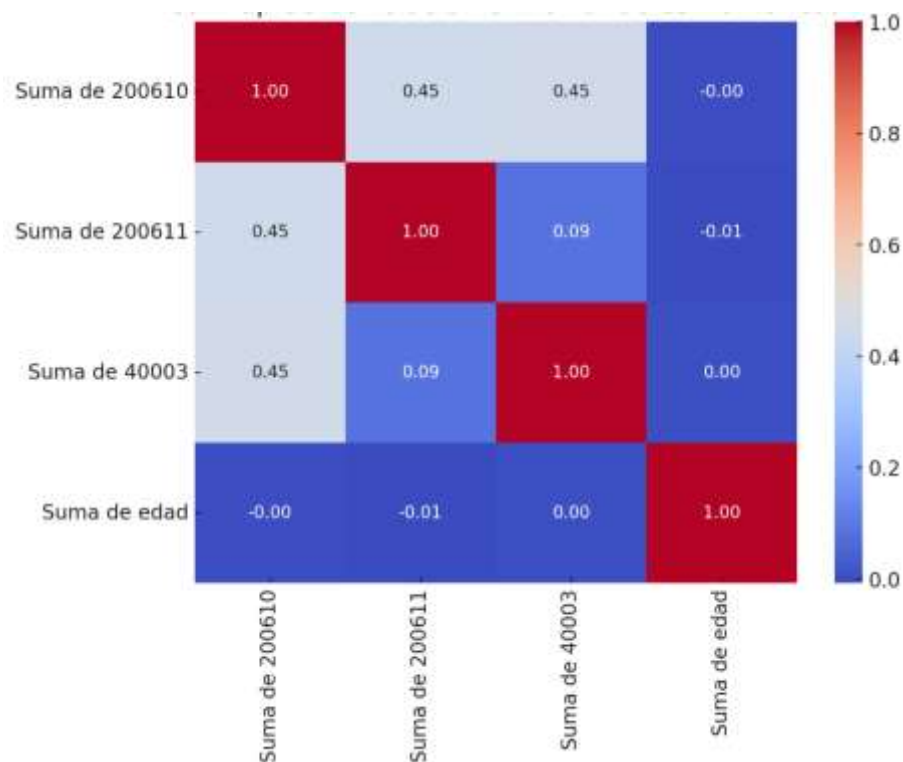
6.5.7 Análisis de correlaciones en variables categóricas

El análisis utilizando el coeficiente de correlación de Cramér mostró las relaciones entre las variables categóricas. El heatmap generado te muestra cómo están correlacionadas estas variables entre sí. Las relaciones más fuertes se pueden observar en las áreas donde los valores son más altos (más cercanos a 1).

6.5.7.1 Visualización de correlaciones en variables numéricas

El heatmap para las variables numéricas indicó que, si bien existen algunas correlaciones moderadas, no hay correlaciones extremadamente fuertes (por encima de 0.5 o por debajo de -0.5) entre las variables numéricas. Esto sugiere que estas variables no están fuertemente relacionadas, lo cual puede ser útil para evitar multicolinealidad en un modelo.

Figura 26. Mapa de calor entre las variables numéricas de la muestra



Fuente: elaboración propia.

6.5.7.2 Selección de variables para el modelo

Al observar las correlaciones, no se encontraron correlaciones fuertes que excedan el umbral de 0.5, lo que indica que las variables numéricas son bastante independientes entre sí. Esto puede ser positivo al construir un modelo, ya que sugiere que cada variable podría aportar información única.

6.6 Fundamentación del modelo

6.6.1 Justificación teórica y conceptual del modelo

El modelo de permanencia propuesto para la UNAD se fundamenta en un marco teórico y conceptual robusto que integra diversas teorías y enfoques desarrollados en el ámbito de la educación superior, con un énfasis particular en la educación a distancia. La justificación teórica de este modelo se basa en la necesidad de abordar de manera integral los múltiples factores que influyen en la deserción estudiantil, considerando no solo los aspectos académicos, sino también los socioeconómicos, tecnológicos y de apoyo institucional, elementos que han demostrado ser cruciales en la retención de estudiantes en entornos de educación a distancia.

Uno de los pilares teóricos de este modelo es la Teoría de la Integración Académica y Social de Tinto (1975), que plantea que la permanencia de los estudiantes en la educación superior depende en gran medida de su integración tanto en el entorno académico como en el social. Según Tinto, los estudiantes que se sienten conectados y apoyados por su comunidad académica tienen una mayor probabilidad de continuar y completar sus estudios. Este modelo de permanencia incorpora este concepto, adaptándolo al contexto de la educación a distancia, donde la interacción y la integración requieren estrategias específicas, como el fortalecimiento de la comunicación virtual y el uso de plataformas colaborativas.

Además, el modelo toma en consideración los hallazgos de Bean y Metzner (1985) en su Modelo de Deserción para Estudiantes No Tradicionales, el cual subraya la importancia de los factores externos, como las responsabilidades laborales y familiares, así como los factores institucionales, incluyendo el soporte académico y el acceso a recursos. En la UNAD, donde muchos estudiantes son adultos que compaginan estudios con trabajo y otras

responsabilidades, estos factores se vuelven especialmente relevantes. El modelo propuesto busca mitigar los efectos negativos de estas responsabilidades externas mediante el desarrollo de políticas de flexibilidad académica y el fortalecimiento de programas de apoyo económico y psicológico.

Otra base conceptual relevante es el Modelo de Progreso Estudiantil de Kember (1995), que enfatiza la necesidad de un apoyo continuo y adaptativo a lo largo del ciclo de vida académica del estudiante en educación a distancia. Kember argumenta que la persistencia del estudiante es un proceso dinámico, influenciado por su capacidad de adaptación a las demandas académicas y a las condiciones personales cambiantes. Este modelo de permanencia en la UNAD se alinea con esta visión, proponiendo intervenciones continuas que se adapten a las necesidades emergentes de los estudiantes, asegurando así un soporte constante desde la matriculación hasta la finalización de sus estudios.

Desde una perspectiva tecnológica, el modelo también se apoya en el enfoque de la Competencia Digital, que según van Deursen y van Dijk (2014), es fundamental para el éxito en entornos de aprendizaje en línea. La competencia digital no solo implica la capacidad de usar herramientas tecnológicas, sino también la habilidad para gestionar la información, comunicarse efectivamente en entornos virtuales y participar en comunidades de aprendizaje en línea. El modelo propuesto incluye componentes que buscan desarrollar y fortalecer estas competencias en los estudiantes, reconociendo que su dominio es crucial para la permanencia en programas de educación a distancia.

En resumen, el modelo de permanencia propuesto se justifica teóricamente en la integración de diversas perspectivas académicas que reconocen la complejidad del fenómeno de la deserción en la educación a distancia. Al combinar elementos de integración académica y social, factores externos e institucionales, y competencias digitales, este modelo busca ofrecer un enfoque holístico y adaptativo para reducir la deserción y fomentar la continuidad académica en la UNAD. Este enfoque multidimensional no solo está alineado con las mejores prácticas internacionales, sino que también responde a las necesidades específicas de la

población estudiantil de la UNAD, lo que refuerza su relevancia y aplicabilidad en el contexto de la educación a distancia

6.7 Descripción del proceso de construcción y validación del modelo de Predictivo deserción estudiantil

La deserción estudiantil es un problema crítico en instituciones de educación superior, especialmente en modalidades a distancia como la de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Este estudio tiene como objetivo desarrollar un modelo predictivo utilizando el algoritmo Random Forest, que permita identificar los factores que más influyen en la permanencia o deserción temprana de los estudiantes de primera matrícula. Este enfoque proporcionará información valiosa para la toma de decisiones académicas y administrativas que mejoren la retención estudiantil.

Descripción de los datos: los datos utilizados para este análisis contienen información de estudiantes de la UNAD, con variables que abarcan características personales, competencias académicas, acceso a recursos y detalles demográficos. Las variables incluidas son:

- **Retención:** Variable objetivo, indica si el estudiante fue retenido (1) o no (0).
- **Nivel de estudios actual, tiempo sin estudiar, razón para estudiar en la UNAD, colegio:** Información académica y antecedentes educativos.
- **Competencias:** Competencias lógicas, comunicativas y digitales.
- **Recursos:** Acceso a internet, energía y uso de plataformas digitales.
- **Demografía:** Estado civil, género, edad, zona geográfica, entre otras.

Análisis exploratorio y limpieza de los datos: inicialmente, se realizó la limpieza de los datos. Se eliminaron columnas irrelevantes y se manejaron valores faltantes rellenando las variables categóricas con la moda y las numéricas con la media. Las variables categóricas fueron codificadas utilizando LabelEncoder para su uso en el modelo de Random Forest.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

Se utilizó un modelo de Random Forest, dividiendo los datos en un 70% para entrenamiento y 30% para prueba. Tras la limpieza y división, se entrenó el modelo inicial y se evaluó su rendimiento.

Rendimiento del modelo inicial:

- Precisión global: 73.16%
- El modelo tuvo mejor rendimiento para predecir la retención (clase 1) que para la no retención (clase 0), lo cual es crucial ya que se busca reducir la deserción.

Para mejorar el rendimiento del modelo, se ajustaron manualmente los hiperparámetros. Estos fueron:

- Número de árboles: 200
- Profundidad máxima: 20
- Muestras mínimas para dividir un nodo: 5
- Muestras mínimas en una hoja: 2

Rendimiento del modelo ajustado:

- Precisión global mejorada: 73.6%
- Mejora en la predicción de la no retención (precisión de 0,76) y manteniendo una alta precisión en la retención (recall de 0,94).

La matriz de confusión muestra los valores reales frente a los valores predichos por el modelo. Este gráfico destaca cómo el modelo clasifica correcta o incorrectamente las clases de estudiantes retenidos y no retenidos.

- El modelo tiene una alta precisión para predecir a los estudiantes que permanecen (clase 1).
- La predicción para los estudiantes que no son retenidos (clase 0) ha mejorado tras el ajuste de hiperparámetros.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

La matriz de confusión presentada muestra los resultados de un modelo de predicción de deserción temprana en estudiantes de primera matrícula de la UNAD, utilizando un modelo de Random Forest. El objetivo principal del modelo era predecir si un estudiante desertará (clase 0) o permanecerá en sus estudios (clase 1). A continuación, se desglosa la interpretación de la matriz de confusión y los resultados del modelo:

Explicación de la Matriz de Confusión:

- **Valores Verdaderos Positivos (1,1):** En la casilla inferior derecha (1603), observamos que el modelo predijo correctamente la retención (clase 1) para 1603 estudiantes, lo que indica un alto rendimiento en la predicción de la permanencia.
- **Valores Verdaderos Negativos (0,0):** En la casilla superior izquierda (358), el modelo predijo correctamente que 358 estudiantes desertarían (clase 0).
- **Falsos Positivos (0,1):** En la casilla superior derecha (592), el modelo predijo que estos estudiantes permanecerían (clase 1), pero en realidad desertaron. Este error es relevante porque implica que el modelo es menos eficaz en la predicción de la deserción.
- **Falsos Negativos (1,0):** En la casilla inferior izquierda (111), el modelo predijo deserción (clase 0), pero en realidad estos estudiantes permanecieron en sus estudios. Este error es menos preocupante en este contexto, dado que el enfoque está más orientado a reducir la deserción.

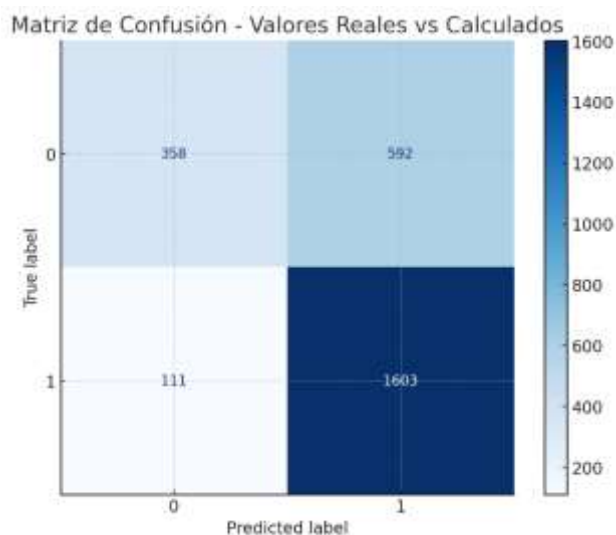
El siguiente fue el rendimiento del modelo:

- **Precisión Global Inicial:** En la primera versión del modelo de Random Forest, se logró una precisión del 73.16%, lo que significa que el modelo acertó en el 73.16% de los casos en la predicción de deserción y permanencia. Este resultado muestra un buen rendimiento general del modelo, aunque se observó una mayor eficacia en la predicción de la retención (clase 1) en comparación con la predicción de deserción (clase 0).

- **Ajuste de Hiperparámetros:** Se optimizaron hiperparámetros clave como el número de árboles (200), la profundidad máxima (20), las muestras mínimas para dividir un nodo (5), y las muestras mínimas en una hoja (2). Estos ajustes permitieron mejorar la precisión global del modelo hasta un 73.6%, lo que indica una ligera pero significativa mejora en su rendimiento.
- **Precisión por Clases:**
 - La precisión para predecir la retención (clase 1) fue alta, con un recall de 0,94, lo que indica que el modelo es muy efectivo en identificar a los estudiantes que se mantendrán en sus estudios.
 - Para la predicción de deserción (clase 0), se logró una mejora en la precisión (0,76) tras el ajuste de los hiperparámetros, lo cual es crucial dado que el enfoque principal del modelo es la reducción de la deserción estudiantil.

El modelo ajustado de Random Forest ha mostrado ser eficaz en la predicción de la permanencia estudiantil en la UNAD, con una precisión global del 73,6%. Si bien se ha logrado una alta precisión en la predicción de la retención, es importante seguir mejorando la capacidad del modelo para identificar correctamente a los estudiantes que podrían desertar, con el fin de implementar estrategias de intervención más específicas y personalizadas. La matriz de confusión destaca las áreas de mejora en la predicción de la deserción, un aspecto fundamental para reducir las tasas de abandono temprano en la universidad.

Figura 27. Matriz de confusión para validación del modelo de Random Forest

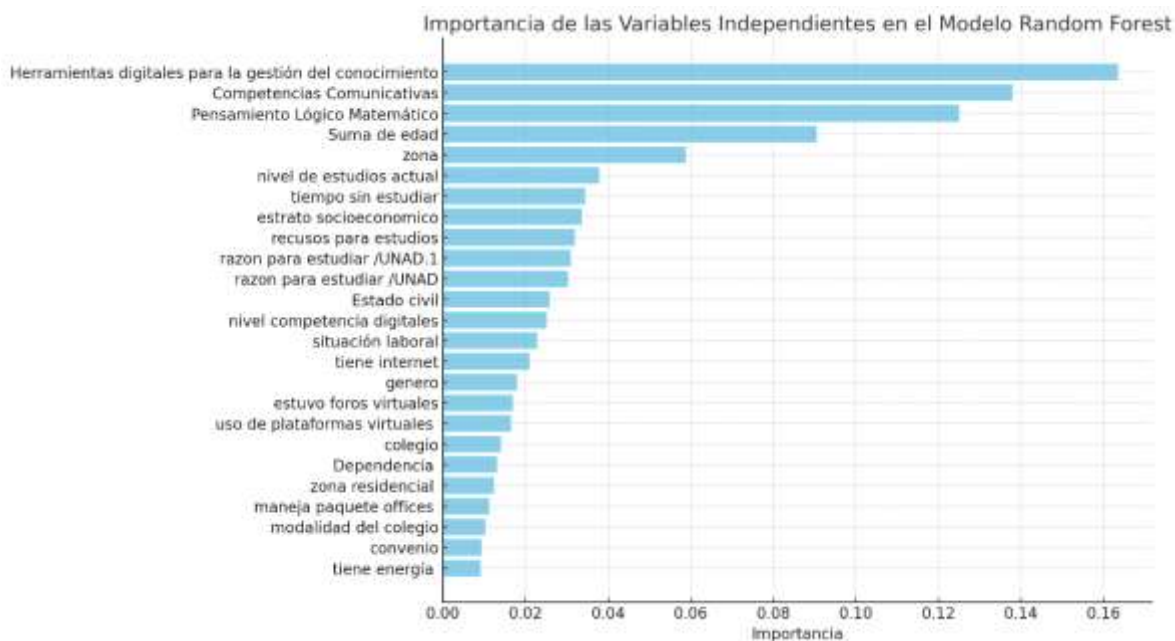


Fuente: elaboración propia.

La importancia de las variables independientes en el modelo se evaluó para identificar los factores clave que influyen en la retención estudiantil.

- Las **competencias digitales** y **comunicativas** son los factores más influyentes en la permanencia estudiantil.
- La **edad** y el **acceso a herramientas digitales** también juegan un papel importante.

Figura 28. *Importancia de las variables en el modelo de deserción temprana en estudiantes de primera matrícula*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. *Importancia de las variables en el modelo de deserción temprana en estudiantes de primera matrícula*

Variable independiente	Importancia
Herramientas digitales para la gestión del conocimiento	0,163501789
Competencias Comunicativas	0,1379741
Pensamiento Lógico Matemático	0,124946843
edad	0,090594782
zona	0,058713414
nivel de estudios actual	0,037844377
tiempo sin estudiar	0,03436531
estrato socioeconómico	0,033614494
recursos para estudios	0,031927708
razón para estudiar /UNAD	0,061198803
Estado civil	0,025793107
nivel competencia digitales	0,025138607
situación laboral	0,022809246

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

tiene internet	0,021016048
genero	0,017895664
estuvo foros virtuales	0,01686049
uso de plataformas virtuales	0,016454625
colegio	0,013990318
Dependencia	0,01310254
zona residencial	0,01231977
maneja paquete Office	0,011147735
modalidad del colegio	0,010227433
convenio	0,009395744
tiene energía	0,009167052

Fuente: elaboración propia.

La gráfica anterior muestra la importancia relativa de las variables independientes utilizadas en el modelo Random Forest para predecir la deserción temprana en estudiantes de primera matrícula en la UNAD. El modelo tiene como objetivo identificar las características más influyentes que determinan si un estudiante tiende a abandonar sus estudios o continuar con ellos. A continuación, se ofrece una descripción detallada de las principales variables:

- **Herramientas digitales para la gestión del conocimiento**

Esta variable se destaca como la más importante en el modelo. Representa la capacidad de los estudiantes para manejar herramientas digitales, lo cual es crucial en un entorno de educación a distancia como el de la UNAD. Los estudiantes que demuestran habilidades sólidas en la gestión de estas herramientas tienen una mayor probabilidad de éxito en sus estudios, mientras que aquellos con dificultades en este aspecto están más propensos a desertar.

- **Competencias comunicativas**

La habilidad para comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, también juega un papel fundamental en la permanencia de los estudiantes. En la educación a distancia, la capacidad de expresarse claramente y comprender las instrucciones es esencial para tener éxito en un entorno virtual, lo que explica la alta relevancia de esta variable en el modelo.

- **Pensamiento lógico matemático**

Las competencias en pensamiento lógico y matemático también resultan altamente influyentes. Este factor está relacionado con la capacidad de los estudiantes para resolver problemas y realizar análisis críticos, habilidades que son vitales para el rendimiento académico y la persistencia en los estudios.

- **Edad**

La edad de los estudiantes se identifica como otro factor clave en la predicción de la deserción. Es posible que los estudiantes más jóvenes enfrenten menos barreras para adaptarse a la educación en línea, mientras que los de mayor edad puedan tener responsabilidades adicionales, como trabajo o familia, que interfieren con su continuidad académica.

- **Zona geográfica**

La ubicación geográfica de los estudiantes, particularmente si residen en zonas rurales o urbanas, afecta su acceso a recursos esenciales como el internet o el apoyo educativo. Esta variable sugiere que los estudiantes en zonas con menos infraestructura pueden tener más dificultades para mantenerse en los programas de educación a distancia.

- **Nivel de estudios actual**

El nivel académico en el que se encuentran los estudiantes también es una variable importante. Aquellos que cursan estudios más avanzados pueden estar más comprometidos con sus programas académicos, mientras que los estudiantes en niveles iniciales podrían enfrentarse a más incertidumbres o desafíos.

- **Tiempo sin estudiar**

El tiempo que un estudiante ha pasado sin estudiar antes de inscribirse nuevamente es otro factor relevante. Aquellos que han estado alejados del ámbito educativo por largos

períodos pueden experimentar dificultades para readaptarse a la rutina de estudios, lo que aumenta su riesgo de deserción.

- **Estrato socioeconómico**

El estrato socioeconómico sigue siendo un indicador clave en la permanencia estudiantil. Estudiantes provenientes de entornos más vulnerables pueden tener menos acceso a los recursos necesarios para seguir sus estudios, como equipos tecnológicos o internet, lo que incrementa las probabilidades de deserción.

- **Recursos para estudios**

Los recursos económicos disponibles para los estudiantes, como becas o apoyo financiero, también son determinantes en su capacidad para continuar con sus estudios. Aquellos con menos recursos pueden tener mayores dificultades para acceder a los materiales y soportes educativos necesarios.

- **Razones para estudiar en la UNAD**

Esta variable muestra las motivaciones iniciales de los estudiantes para inscribirse en la UNAD. Aquellos que tienen razones claras y fuertes para estudiar, como mejorar su situación laboral o cumplir metas personales, están más propensos a continuar, mientras que quienes no tienen una motivación clara son más susceptibles a desertar.

El análisis de la importancia de las variables en el modelo de Random Forest revela una serie de factores críticos para la retención estudiantil en la UNAD. Las habilidades digitales, comunicativas y matemáticas, junto con factores demográficos y socioeconómicos, juegan un papel clave en la permanencia académica. Este análisis permite identificar áreas clave para intervenir, como el fortalecimiento de competencias digitales, la mejora de los apoyos financieros y el desarrollo de estrategias que mejoren la experiencia educativa en zonas con menos recursos.

6.7.1 Árbol de Decisión

Se visualizó uno de los árboles de decisión del modelo Random Forest utilizando las 10 variables más importantes.

- El árbol de decisión muestra cómo el modelo utiliza las variables más relevantes para tomar decisiones sobre la retención o deserción.
- Se observa que las competencias académicas y el acceso a recursos son decisivos.

El gráfico presentado corresponde a uno de los árboles de decisión generados por el modelo Random Forest, utilizando las 10 variables más importantes identificadas para predecir la deserción estudiantil en los estudiantes de primera matrícula en la UNAD. A continuación, se describe en detalle la interpretación del árbol de decisión y cómo las variables impactan en la predicción.

- **Nodo Raíz: Competencias Comunicativas**

El nodo raíz, que es el punto de partida del árbol de decisión, se basa en la variable **Competencias Comunicativas**. Esta es la variable que más influye en la predicción de deserción. El umbral para este nodo es 1.65. Esto significa que si un estudiante tiene una puntuación inferior o igual a 1.65 en Competencias Comunicativas, el modelo realiza una serie de decisiones adicionales para clasificarlo como deserción o no.

Si la puntuación de Competencias Comunicativas es menor o igual a 1,65, se profundiza en el lado izquierdo del árbol y, si es mayor, se sigue por el lado derecho.

- **Subárbol Izquierdo: Baja Competencia Comunicativa**

Si el valor de Competencias Comunicativas es inferior o igual a 1.65, se profundiza en el siguiente nodo, que sigue evaluando las **Competencias Comunicativas** con un umbral de 0,7.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

Para aquellos estudiantes con una puntuación baja en esta variable (≤ 0.7), se considera el **nivel de estudios actual** (≤ 4.0) como el siguiente factor relevante. Aquí, se profundiza en variables como el **estrato socioeconómico** y el **tiempo sin estudiar** para determinar si el estudiante tiene un riesgo elevado de deserción.

Esto indica que los estudiantes con baja capacidad comunicativa, un nivel académico bajo, y dificultades socioeconómicas tienen más probabilidades de desertar.

- **Subárbol Derecho: Alta Competencia Comunicativa**

Si el valor de **Competencias Comunicativas** es mayor a 1.65, el árbol pasa a analizar otras variables relevantes, como **Pensamiento Lógico Matemático** (≤ 2.95). Este nodo sugiere que la habilidad para resolver problemas matemáticos es otro factor crucial en la predicción de la permanencia o deserción.

Estudiantes con baja puntuación en Pensamiento Lógico Matemático (≤ 2.95) son evaluados en función de otras variables como el acceso y uso de **Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento**, un factor vital en el aprendizaje en línea, especialmente en un entorno virtual como el de la UNAD.

- **Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento**

Esta variable aparece en varias partes del árbol como un indicador clave. Estudiantes con dificultades para manejar herramientas digitales tienen un mayor riesgo de deserción, lo cual es comprensible dado que la UNAD es una universidad a distancia, y el manejo de estas herramientas es crucial para tener éxito académico.

- **Zona Geográfica y Estrato Socioeconómico**

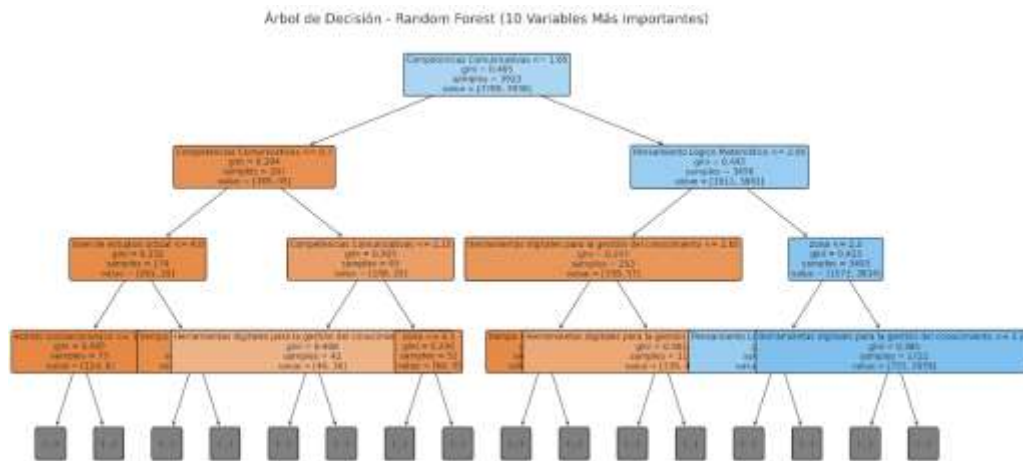
Otros nodos relevantes incluyen la **zona geográfica** y el **estrato socioeconómico**. Estos factores ayudan a identificar si las condiciones socioeconómicas y el lugar de residencia (rural o urbano) tienen un impacto en la probabilidad de que el estudiante continúe con sus estudios.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

El modelo sugiere que los estudiantes de zonas rurales o con limitaciones socioeconómicas pueden necesitar apoyo adicional para evitar la deserción.

El árbol de decisión muestra una jerarquía clara de variables que influyen en la deserción estudiantil. Las Competencias Comunicativas, el Pensamiento Lógico Matemático, y el manejo de Herramientas Digitales son las variables que más influyen en la predicción, pero el contexto socioeconómico y la zona de residencia también juegan un papel importante. Este árbol de decisión ayuda a comprender cómo interactúan las variables para identificar a los estudiantes en riesgo, lo que es crucial para diseñar estrategias de intervención específicas y reducir la deserción en la UNAD.

Figura 29. *Árbol de decisión para el modelo de deserción estudiantil*



Fuente: elaboración propia.

6.7.2 Mapa de Calor de Correlación

Un mapa de calor de las correlaciones entre las variables independientes permitió visualizar las relaciones entre ellas.

- Se detectan correlaciones moderadas entre algunas competencias, pero no hay indicaciones de multicolinealidad severa entre las variables más importantes.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

El mapa de calor de correlación mostrado en el gráfico proporciona una visión clara de la relación entre las variables independientes utilizadas en el modelo de deserción estudiantil de la UNAD. El gráfico utiliza una escala de colores donde el rojo intenso indica una correlación positiva fuerte (cercana a 1), y el azul más oscuro representa una correlación negativa o ausencia de correlación (cercana a 0).

Variables de competencias académicas:

- Las variables relacionadas con las **Competencias Comunicativas, Pensamiento Lógico Matemático, y Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento** muestran una correlación moderada entre sí. Esto indica que los estudiantes que tienen un buen desempeño en una de estas áreas tienden a desempeñarse bien en las otras, lo que sugiere que el éxito académico en competencias básicas es un factor consistente en la permanencia estudiantil.
- Estas competencias, como se mostró anteriormente, son críticas en la predicción de la deserción, ya que los estudiantes que presentan dificultades en estas áreas tienen más probabilidades de abandonar los estudios.

Factores socioeconómicos:

- **Estrato socioeconómico** muestra una correlación baja pero positiva con recursos para estudios y nivel de estudios actual, lo que indica que los estudiantes de estratos más altos tienden a tener más recursos para sus estudios y alcanzan niveles académicos más altos. Sin embargo, la correlación no es tan fuerte, lo que sugiere que otros factores como la motivación personal o la disponibilidad de apoyo académico también juegan un papel importante.
- **Situación laboral y dependencia** tienen una baja correlación con la mayoría de las variables, lo que refleja que estos factores no influyen de manera directa en las competencias académicas, aunque sí afectan indirectamente la capacidad del estudiante para mantenerse en el programa.

Acceso a recursos tecnológicos:

- Las variables relacionadas con el **acceso a internet** y **uso de plataformas virtuales** muestran una correlación moderada, como era de esperarse en una universidad a distancia. Los estudiantes que tienen un acceso más consistente a internet y plataformas digitales tienden a tener un mejor desempeño en competencias digitales, lo cual es crucial para el éxito en un entorno de educación en línea.
- **Maneja paquete Office** muestra una correlación baja pero positiva con **uso de plataformas virtuales** y **competencias digitales**, lo que indica que los estudiantes con habilidades tecnológicas avanzadas tienden a utilizar más herramientas digitales en su proceso educativo.

Variables demográficas:

- Las variables como **zona geográfica** y **estrato socioeconómico** muestran correlaciones bajas con la mayoría de las otras variables, lo que indica que, aunque estas características son importantes para identificar a los estudiantes más vulnerables, no son determinantes por sí mismas. Sin embargo, cuando se combinan con factores como el acceso a recursos tecnológicos y las competencias académicas, su impacto puede amplificarse en la probabilidad de deserción.

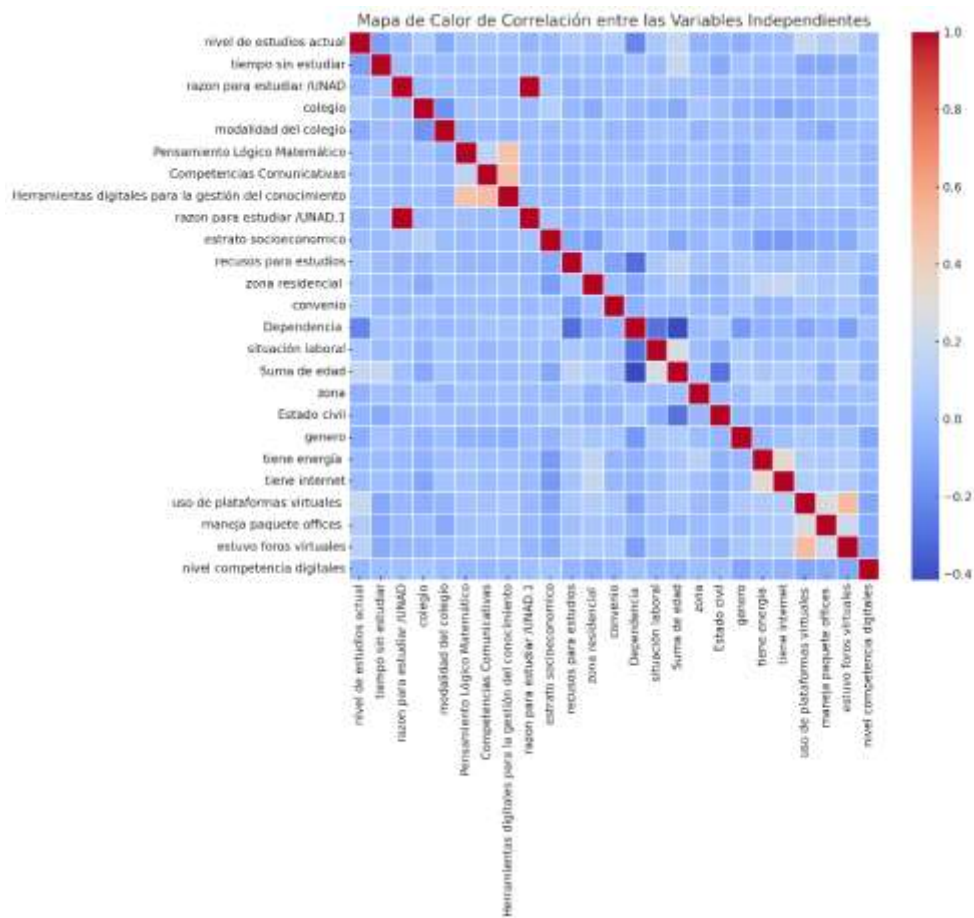
Variables de motivación y razón para estudiar:

- Las variables **razón para estudiar en la UNAD** y **razón para estudiar en la UNAD.1** tienen una correlación moderada entre sí, lo que indica consistencia en las motivaciones del estudiante. Sin embargo, estas variables no muestran correlaciones fuertes con otros factores, lo que sugiere que las razones para estudiar pueden estar influidas por condiciones externas, pero no determinan directamente el rendimiento académico.

El mapa de calor resalta que las **competencias académicas** y el **acceso a recursos tecnológicos** son factores clave que tienen una correlación moderada y que influyen

significativamente en la deserción estudiantil. Sin embargo, las **condiciones socioeconómicas** y la **zona geográfica** también deben considerarse, ya que pueden interactuar con otros factores para aumentar el riesgo de deserción. Aunque la correlación entre muchas de estas variables no es muy fuerte, el análisis de las interacciones entre ellas es fundamental para entender el fenómeno de la deserción estudiantil en un contexto de educación a distancia.

Figura 30. *Mapa de calor o Heat map de la correlación de las variables del modelo de deserción*



Fuente: elaboración propia.

Para entender cómo afectó cada variable la precisión del modelo de predicción de deserción estudiantil basado en Random Forest, es importante revisar cómo cada una de ellas contribuye a la mejora del rendimiento del modelo.

El modelo de Random Forest selecciona aleatoriamente subconjuntos de variables para crear múltiples árboles de decisión, y al final, toma la media o el voto mayoritario de todas las predicciones. La importancia de las variables en un modelo como este se mide por el impacto que tienen en reducir el error de predicción.

A continuación, se detalla cómo afectaron las principales variables a la precisión del modelo, basándome en la importancia que el algoritmo asigna a cada una (gráfico anterior):

- **Herramientas digitales para la gestión del conocimiento**

Esta variable fue la más importante del modelo, lo que significa que contribuyó significativamente a aumentar la precisión del modelo. En un contexto de educación a distancia, la capacidad de los estudiantes para manejar herramientas digitales es crucial para su éxito académico. Un bajo desempeño en esta variable fue un fuerte predictor de deserción, por lo que su inclusión permitió al modelo distinguir mejor entre los estudiantes que probablemente continuarán sus estudios y aquellos que no.

Impacto en la precisión: Alta. Esta variable mejoró considerablemente la capacidad del modelo para identificar casos de deserción.

- **Competencias comunicativas**

Las competencias comunicativas, que incluyen habilidades como la lectura, escritura y expresión oral, son esenciales en la interacción académica. Esta variable tuvo un impacto importante en la precisión del modelo, ya que los estudiantes con baja capacidad comunicativa tienen más dificultades para adaptarse al entorno virtual, lo que incrementa la probabilidad de deserción.

Impacto en la precisión: Alta. La precisión del modelo mejoró al incluir esta variable, permitiendo al algoritmo identificar con mayor claridad aquellos estudiantes que podrían tener problemas en la continuidad académica.

- **Pensamiento lógico matemático**

La habilidad en pensamiento lógico y matemático es clave para resolver problemas y abordar tareas complejas, algo que es fundamental en varias áreas académicas. Los estudiantes con bajo desempeño en esta variable tienden a tener mayores dificultades en su formación académica, lo que incrementa su riesgo de deserción.

Impacto en la precisión: Moderado-Alto. Este factor permitió al modelo identificar a los estudiantes que tienen dificultades para enfrentar los retos académicos en cursos que requieren razonamiento lógico.

- **Suma de edad**

Aunque no fue una de las variables más influyentes, la edad del estudiante tiene un impacto moderado en la precisión del modelo. Los estudiantes más jóvenes tienden a tener más energía y capacidad para adaptarse al entorno virtual, mientras que los estudiantes mayores pueden enfrentar más barreras, como responsabilidades familiares o laborales.

Impacto en la precisión: Moderado. La precisión del modelo mejoró al incluir esta variable, ayudando a distinguir entre estudiantes con diferentes niveles de experiencia y responsabilidades.

- **Zona geográfica**

La zona geográfica donde reside el estudiante afecta su acceso a recursos educativos y tecnológicos, como internet y centros de apoyo académico. Los estudiantes en zonas rurales tienden a tener más problemas con la conectividad y menos acceso a recursos, lo que incrementa su riesgo de deserción.

Impacto en la precisión: Moderado. La incorporación de esta variable mejoró el modelo al identificar con mayor precisión a los estudiantes que enfrentan barreras geográficas para acceder a la educación a distancia.

- **Nivel de estudios actual**

El **nivel de estudios actual** del estudiante es una variable que indica su grado de avance en el programa académico. Los estudiantes en niveles más avanzados suelen tener una mayor probabilidad de continuar, ya que han invertido más tiempo y esfuerzo en sus estudios. Aquellos en niveles iniciales pueden estar más propensos a desertar si se enfrentan a dificultades.

Impacto en la precisión: Moderado-Alto. La precisión del modelo mejoró con la inclusión de esta variable, ya que permitió diferenciar entre estudiantes en diferentes etapas de su carrera académica.

- **Tiempo sin estudiar**

Los estudiantes que han pasado más tiempo fuera del sistema educativo tienden a tener más dificultades para readaptarse al entorno académico. Esta variable tiene una relación importante con la capacidad de retención de los estudiantes.

Impacto en la precisión: Moderado. Ayudó a mejorar la precisión del modelo, al identificar a aquellos estudiantes que habían estado fuera del ámbito educativo por largos períodos.

- **Estrato socioeconómico**

El estrato socioeconómico refleja las condiciones económicas del estudiante y su capacidad para acceder a recursos educativos, como dispositivos electrónicos o servicios de internet. Los estudiantes de estratos más bajos enfrentan barreras adicionales que pueden llevarlos a desertar.

Impacto en la precisión: Moderado-Bajo. Aunque esta variable contribuyó al modelo, su impacto en la precisión fue menor comparado con otros factores como las competencias académicas.

- **Recursos para estudios**

Esta variable indica si el estudiante tiene acceso a recursos financieros para apoyar su educación. Los estudiantes con recursos limitados enfrentan más barreras para continuar sus estudios, lo que aumenta su riesgo de deserción.

Impacto en la precisión: Moderado. Ayudó al modelo a identificar a estudiantes que enfrentan dificultades económicas, mejorando la predicción de deserción.

- **Razón para estudiar en la UNAD**

Las motivaciones del estudiante para inscribirse en la UNAD juegan un papel importante en su persistencia académica. Estudiantes con motivaciones claras y fuertes tienden a mantenerse en el programa.

Impacto en la precisión: Moderado. Contribuyó al modelo al mejorar la capacidad para predecir quiénes son más propensos a desertar según sus motivaciones iniciales.

Cada variable afecta de manera diferente la precisión del modelo de Random Forest. Las competencias académicas y el acceso a recursos tecnológicos fueron las que más contribuyeron a mejorar la precisión, mientras que factores socioeconómicos y demográficos, aunque importantes, tuvieron un impacto menor. Este análisis permite ajustar las estrategias de intervención, priorizando las áreas donde los estudiantes muestran mayores dificultades y riesgos de deserción.

6.8 Importancia de los factores asociados a la deserción para la UNAD y el Contexto Nacional

Entender los factores específicos que influyen en la deserción en el contexto de la UNAD y la educación virtual en Colombia es crucial para enfrentar los desafíos particulares que esta modalidad educativa presenta. Dado que la UNAD es una institución pionera en educación a distancia en el país, su capacidad para identificar y abordar los factores que contribuyen a la deserción no solo beneficia a sus propios estudiantes, sino que además genera conocimientos y estrategias que pueden ser replicados en otras instituciones de educación a distancia.

Factores como la preparación académica previa, las condiciones socioeconómicas, y los desafíos tecnológicos son particularmente relevantes en un entorno donde la interacción física es mínima, y los estudiantes deben ser más autónomos en su aprendizaje (MEN, 2020; Pineda-Báez et al., 2019).

El análisis profundo de estos factores en la UNAD no solo permite diseñar intervenciones más efectivas para reducir la deserción en su propia comunidad estudiantil, sino que también proporciona un modelo a seguir para otras instituciones en Colombia que enfrentan retos similares. Al aplicar los insights obtenidos de la UNAD, otras universidades a distancia pueden desarrollar estrategias adaptadas a sus contextos específicos, mejorando la retención y el éxito académico en todo el país. De esta manera, el estudio de estos factores no solo fortalece la educación a distancia en la UNAD, sino que contribuye al desarrollo de un sistema educativo más equitativo y accesible en Colombia (DANE, 2021; DNP, 2020).

6.9 Análisis de la interrelación entre los factores identificados

El análisis de la interrelación entre los factores académicos, socioeconómicos, sociodemográficos y de infraestructura tecnológica es crucial para comprender de manera integral las causas de la deserción en los programas académicos de la UNAD. Cada uno de estos factores, por sí solo, puede tener un impacto significativo en la continuidad o abandono de los estudios; sin embargo, es en la interacción entre ellos donde se revelan las dinámicas más complejas y los desafíos más profundos que enfrentan los estudiantes. Por ejemplo, un estudiante que proviene de un entorno socioeconómico desfavorable y que además carece de competencias digitales adecuadas podría estar en mayor riesgo de deserción que otro que enfrenta solo uno de estos desafíos. De manera similar, las variables académicas como el rendimiento en cursos clave pueden verse exacerbadas por problemas de infraestructura tecnológica, como la falta de acceso a internet de alta calidad o interrupciones en el suministro eléctrico, especialmente en zonas rurales o apartadas.

La interacción entre estos factores crea un efecto multiplicador, donde las barreras para la permanencia académica se intensifican, haciendo que la deserción sea más probable. Tinto (1975) plantea que la deserción es el resultado de un proceso multifactorial, en el que múltiples aspectos de la vida del estudiante y su contexto educativo interactúan, creando una

complejidad que no puede ser abordada por soluciones simplistas o unidimensionales. Por ello, es fundamental que el análisis de la deserción en la UNAD considere estas interrelaciones y busque estrategias que aborden de manera holística los múltiples factores que influyen en la permanencia de los estudiantes. Al entender cómo se interconectan y refuerzan mutuamente estos factores, la UNAD puede diseñar intervenciones más efectivas que mitiguen los riesgos y promuevan la retención en sus programas académicos.

A pesar de las numerosas barreras y desafíos identificados, la motivación personal y la meta de alcanzar una formación académica siguen siendo poderosos motores que impulsan a los estudiantes a perseverar y superar las dificultades. La educación no solo es vista como un medio para adquirir conocimientos y habilidades, sino también como una herramienta clave para la movilidad social, permitiendo a los individuos mejorar su situación económica y social. Para muchos estudiantes de la UNAD, especialmente aquellos que provienen de entornos desfavorecidos, la posibilidad de obtener un título académico representa una oportunidad única para romper el ciclo de pobreza y construir un futuro mejor para ellos y sus familias. Esta motivación intrínseca, combinada con el apoyo institucional adecuado, puede ser un factor determinante en la capacidad de un estudiante para superar los obstáculos y lograr sus objetivos académicos, demostrando que, incluso en medio de adversidades, la educación sigue siendo un camino hacia el progreso y la transformación personal y social.

6.10 Propuesta de nuevos instrumentos cualitativos de recolección de la información

6.10.1 Encuesta a estudiantes de deserción temprana

La encuesta de deserción a estudiantes permitirá identificar y comprender los factores que contribuyen al abandono temprano de los estudios en la educación superior. Esta encuesta se dirige principalmente a estudiantes que han dejado sus programas académicos, con el objetivo de recopilar datos detallados sobre las razones detrás de su decisión. Al aplicar este tipo de instrumento, las instituciones educativas como la UNAD podrán obtener *insights* valiosos que les permitan desarrollar estrategias más efectivas para reducir las tasas de deserción y mejorar la retención estudiantil.

Uno de los principales logros al aplicar esta encuesta será la posibilidad de identificar patrones comunes entre los estudiantes que han desertado. Esto incluye factores

socioeconómicos, familiares, académicos y relacionados con la infraestructura tecnológica, que pueden haber influido en su decisión de abandonar los estudios. Comprender estos patrones permite a la institución anticipar los riesgos de deserción en estudiantes actuales y potenciales, y crear intervenciones preventivas personalizadas.

Además, la encuesta puede revelar aspectos emocionales y motivacionales que los estudiantes enfrentan durante su experiencia académica. Factores como la falta de apoyo familiar, la desmotivación debido a expectativas no cumplidas, y el estrés relacionado con la carga académica y las responsabilidades laborales, pueden ser identificados y abordados mediante programas de apoyo psicológico y académico. Al conocer estas necesidades específicas, la universidad puede ofrecer servicios de acompañamiento más alineados con las realidades de sus estudiantes.

Otro beneficio clave es la capacidad de evaluar la efectividad de los recursos y servicios ofrecidos por la universidad. Al preguntar a los estudiantes desértos sobre su experiencia con el acceso a internet, la disponibilidad de dispositivos tecnológicos, y la calidad de la asesoría académica, la institución puede detectar áreas de mejora en su infraestructura y en sus procesos de soporte. Esto es crucial para asegurar que todos los estudiantes tengan acceso a las herramientas necesarias para tener éxito en un entorno educativo a distancia.

Finalmente, la aplicación de esta encuesta también permitirá a la Universidad ajustar y mejorar sus políticas educativas y administrativas. Los datos recopilados pueden influir en la toma de decisiones sobre la oferta de programas académicos, las modalidades de enseñanza, y las estrategias de retención. Al integrar los resultados de la encuesta en el proceso de planificación institucional, la Universidad puede desarrollar políticas más inclusivas y efectivas que promuevan la permanencia estudiantil y la culminación exitosa de los programas académicos.

6.10.2 Entrevista semiestructurada a docentes

Se puede llevar a cabo una serie de entrevistas a docentes zonales en el marco del proyecto *Modelo deserción temprana en los estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia*. Estas entrevistas serían diseñadas para diagnosticar las estrategias de interacción y permanencia implementadas en los cursos

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

de primera matrícula, como Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento, Pensamiento Lógico Matemático y Competencias Comunicativas. A través de estas entrevistas se obtendrá una visión detallada de las prácticas pedagógicas, metodológicas y de acompañamiento que los docentes aplican para mitigar la deserción estudiantil.

Temas a ser abordados en las entrevistas:

- Estrategias de interacción estudiante-docente.
- Técnicas para motivar la participación de los estudiantes.
- Metodologías para el fortalecimiento del curso en coherencia con los objetivos de aprendizaje.
- Identificación de dificultades en la adaptación a la educación virtual.
- Reconocimiento de factores que llevan a los estudiantes a abandonar sus estudios.
- Factores extrínsecos e intrínsecos de la deserción temprana o repitencia.
- Estrategias de retención y permanencia.
- Adecuación de la estrategia de aprendizaje al logro de los objetivos.
- Implementación de lecciones interactivas.
- Importancia de los foros colaborativos en estudiantes de primera matrícula.
- Estrategias de aprendizaje y su influencia en la aprobación y permanencia.
- Elementos relevantes de las formas de evaluación.
- Adecuación del sistema de evaluación de la UNAD a las necesidades del estudiante.
- Diseño de estrategias centradas en la promoción y permanencia.

Estas entrevistas proporcionarán una visión profunda y detallada de las percepciones y prácticas de los docentes en relación con la retención y permanencia de los estudiantes en la UNAD. Los resultados obtenidos no solo ofrecerán una base sólida para la mejora continua de las estrategias institucionales, sino que además permitirán una adaptación más precisa de las políticas educativas a las necesidades específicas de los estudiantes en la educación a distancia.

CAPÍTULO 7: DISCUSIÓN

7.1 Recapitulación de los resultados obtenidos

El análisis de los factores asociados a la deserción temprana en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) ha arrojado una serie de resultados de gran relevancia tanto para la comprensión de las dinámicas de abandono estudiantil como para el diseño de estrategias que fomenten la permanencia y continuidad en la educación a distancia. Este estudio se ha centrado en estudiantes de primera matrícula del campo de Formación Interdisciplinaria Básica Común, abordando un conjunto de variables categorizadas en factores académicos, socioeconómicos, sociodemográficos y de infraestructura tecnológica. Además, el uso de un modelo de predicción basado en Random Forest permitió identificar las variables más influyentes en la deserción estudiantil, proporcionándonos información clave para anticipar comportamientos y tomar acciones preventivas.

El modelo de predicción basado en Random Forest fue entrenado utilizando una muestra representativa de estudiantes de primera matrícula, obtenida a partir de datos del periodo 16-01 del año 2020. Los resultados del modelo revelaron que ciertas variables son críticas para predecir el riesgo de deserción. Entre ellas destacan:

1. **Herramientas digitales para la gestión del conocimiento.** Esta variable emergió como la más influyente en la predicción de la deserción. La relevancia de esta variable se asocia con la naturaleza de la educación a distancia en la UNAD, donde el manejo adecuado de herramientas digitales es crucial para el éxito académico. Los estudiantes que no dominan estas herramientas tienden a enfrentar mayores dificultades para adaptarse al entorno virtual, lo que incrementa el riesgo de deserción (Moore & Kearsley, 2005).
2. **Competencias Comunicativas.** Los resultados muestran que las competencias comunicativas también desempeñan un papel crucial en la retención estudiantil. Los estudiantes con dificultades en la expresión escrita y oral, así como en la comprensión de textos complejos, tienen más probabilidades de abandonar sus estudios. Esto está

alineado con estudios previos que resaltan la importancia de las habilidades comunicativas para el éxito en entornos académicos (Tinto, 1993).

3. **Pensamiento Lógico Matemático.** Esta variable mostró ser significativa en la predicción de la deserción, ya que el bajo rendimiento en cursos como Pensamiento Lógico Matemático es un indicador temprano de problemas académicos. Los estudiantes con dificultades en este ámbito suelen tener problemas para avanzar en otras áreas del currículo, lo que puede llevar a la deserción.
4. **Edad y zona geográfica.** Las características sociodemográficas, como la edad del estudiante y la zona geográfica en la que reside, también son determinantes en el modelo. Estudiantes mayores o aquellos que viven en zonas alejadas de los centros urbanos muestran una mayor probabilidad de desertar. Estos hallazgos sugieren que factores como la responsabilidad familiar y las limitaciones de acceso a recursos educativos juegan un papel importante en la deserción (Cabrera et al., 1993).

7.2 Análisis de las variables más influyentes

El análisis detallado de las variables más importantes permite destacar la necesidad de focalizar los esfuerzos institucionales en determinadas áreas. Por ejemplo, el manejo de herramientas digitales no solo es esencial para la gestión del conocimiento, sino que además es un predictor clave del éxito académico en un entorno de educación a distancia. Los estudiantes con bajo rendimiento en esta área tienen más probabilidades de abandonar sus estudios, lo que sugiere que se deben implementar estrategias de capacitación y apoyo en competencias digitales desde el primer semestre.

De igual manera, las competencias comunicativas fueron identificadas como un factor clave para la retención. Esto implica que las estrategias de enseñanza en la UNAD deben prestar especial atención a la formación en lectura crítica, redacción y comunicación efectiva. Estos hallazgos están en consonancia con investigaciones previas que sugieren que los estudiantes con habilidades de comunicación más sólidas tienen una mayor probabilidad de éxito en la educación superior (Yorke, 1999).

El pensamiento lógico matemático también emergió como un predictor importante; dado que este curso es una asignatura fundamental para muchas áreas del conocimiento, su

impacto en la deserción es significativo. Los estudiantes que no logran desarrollar habilidades en esta área tienen mayores dificultades para progresar en otros cursos, lo que contribuye a su decisión de abandonar los estudios. Este resultado subraya la importancia de fortalecer el apoyo académico en este tipo de competencias durante las primeras etapas de la formación universitaria (Tinto, 1993).

7.3 Importancia de los factores socioeconómicos y tecnológicos

El modelo también identificó varios factores socioeconómicos y de acceso a recursos como influyentes en la deserción temprana. Variables como el estrato socioeconómico, el acceso a internet y la situación laboral del estudiante se correlacionaron significativamente con el riesgo de abandono. Los estudiantes de estratos socioeconómicos bajos, aquellos que no cuentan con un acceso confiable a internet o que tienen responsabilidades laborales que compiten con su tiempo de estudio, tienden a abandonar en mayor proporción.

En cuanto al acceso a internet, el 27% de los estudiantes reportó tener problemas de conectividad, ya sea por falta de acceso o por una conexión intermitente. Este factor resulta crítico en un entorno de educación completamente virtual, donde el acceso a plataformas y recursos educativos depende de una conexión estable. Estos hallazgos se alinean con estudios previos que indican que la brecha digital sigue siendo un obstáculo importante para la igualdad en la educación a distancia (Kaufman & Suppes, 2017).

Asimismo, se identificó que los estudiantes que no participaron en foros virtuales ni utilizaron plataformas de aprendizaje online tenían una mayor probabilidad de desertar. Esto sugiere que la participación activa en estos espacios de interacción es un indicador de compromiso y adaptación al entorno virtual. A pesar de que el 59% de los estudiantes informó no haber participado en foros virtuales, los resultados indican que aquellos que sí lo hicieron presentaron una tasa de deserción mucho menor.

7.4 Desempeño del Modelo de Random Forest

El modelo de Random Forest, ajustado para mejorar su precisión, presentó un rendimiento sólido en la predicción de la deserción, con una precisión global del 73.6%. Este modelo demostró ser particularmente eficaz en la predicción de la retención (clase 1), lo cual es relevante dado que el objetivo es aumentar la permanencia de los estudiantes. Sin embargo,

se observó que el modelo aún presenta limitaciones para predecir con alta precisión la no retención (clase 0), lo que sugiere la necesidad de seguir ajustando los parámetros y considerar la inclusión de nuevas variables en futuras iteraciones del modelo.

Una de las fortalezas del modelo es su capacidad para identificar de manera clara las variables más influyentes en la deserción, lo que permite a la institución focalizar sus esfuerzos en áreas específicas. Sin embargo, también es importante reconocer que el modelo podría beneficiarse de la incorporación de más datos longitudinales, ya que actualmente se basa en datos transversales del año 2020. La inclusión de datos de varios años permitiría una mayor robustez en las predicciones y una mejor comprensión de cómo evolucionan las variables de riesgo a lo largo del tiempo (Breiman, 2001).

7.5 Relevancia de los Resultados para la UNAD y la Educación a Distancia

Los resultados de este estudio tienen implicaciones prácticas significativas para la UNAD y, por extensión, para otras instituciones de educación a distancia en Colombia. Identificar los factores más influyentes en la deserción estudiantil permite diseñar estrategias de intervención más precisas y efectivas. Por ejemplo, la implementación de programas de formación en competencias digitales y comunicativas desde el primer semestre podría tener un impacto directo en la reducción de la deserción. Además, proporcionar apoyo tecnológico a los estudiantes de zonas rurales o con limitaciones de acceso a internet podría mejorar significativamente su retención.

Este análisis ha permitido identificar las áreas clave en las que la UNAD debe centrar sus esfuerzos para reducir la deserción temprana. Al basarse en un modelo predictivo robusto como el Random Forest, este estudio ofrece una base sólida para la toma de decisiones estratégicas en el ámbito académico y administrativo, con el objetivo de mejorar la retención y fomentar la continuidad de los estudiantes en la educación a distancia.

Para vincular los resultados obtenidos en el estudio sobre la deserción temprana en los estudiantes de primera matrícula de la UNAD con estudios previos, es fundamental destacar los factores que han emergido como determinantes en el análisis y establecer cómo se relacionan con el cuerpo de conocimientos ya establecido sobre la retención estudiantil en la educación superior, particularmente en entornos de educación a distancia. A continuación, se

discute la vinculación entre los hallazgos del modelo predictivo y la literatura existente en este campo.

7.6 Rendimiento Académico Temprano y Riesgo de Deserción

Uno de los hallazgos más consistentes en el análisis del modelo predictivo fue la importancia del rendimiento académico temprano como un predictor clave de la deserción. Las variables que reflejaban el desempeño en evaluaciones iniciales, como Competencias Comunicativas, Pensamiento Lógico Matemático, y Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento, tuvieron un impacto significativo en la predicción de la deserción. Estos resultados están alineados con estudios previos que destacan la correlación entre el rendimiento académico temprano y la probabilidad de abandono de los estudios.

Tinto (1993) desarrolló una de las teorías más influyentes sobre la retención en la educación superior, la cual establece que el bajo rendimiento académico en los primeros semestres se relaciona con una mayor probabilidad de deserción. Este argumento teórico se fundamenta en la capacidad de los estudiantes para integrarse académicamente en la institución. Aquellos que muestran dificultades desde el inicio, ya sea por un bajo rendimiento en materias clave o por problemas de adaptación a la modalidad educativa, tienden a enfrentar mayores desafíos para persistir en el programa.

En el modelo, se observa que los estudiantes con bajo desempeño en asignaturas clave, como Competencias Comunicativas y Pensamiento Lógico Matemático, tienen un mayor riesgo de deserción. Este hallazgo refuerza el marco teórico propuesto por Tinto (1993), ya que la integración académica parece estar directamente relacionada con el éxito en estas asignaturas. Además, estudios como el de Yorke (1999), subrayan que el bajo rendimiento en evaluaciones iniciales es uno de los principales predictores de abandono, especialmente en programas de educación a distancia, donde la capacidad para autorregularse es esencial.

7.7 Modalidad Educativa y Familiaridad con la Educación a Distancia

Otro hallazgo relevante de nuestro modelo fue la influencia de la modalidad educativa previa y la experiencia de los estudiantes con la educación online. Variables como Modalidad del Colegio e Hizo Cursos Virtuales también demostraron ser importantes en la predicción de

la deserción. Este resultado puede explicarse por la teoría de Moore & Kearsley (2005), quienes afirman que los estudiantes sin experiencia previa en educación a distancia enfrentan mayores barreras para adaptarse a esta modalidad, lo que incrementa su riesgo de deserción.

En la UNAD, una institución que depende en gran medida de la educación a distancia, la familiaridad con las herramientas digitales y con los entornos virtuales es fundamental para el éxito académico. La literatura en educación a distancia ha demostrado que aquellos estudiantes que han tenido experiencia previa con cursos virtuales o que provienen de colegios donde se utilizan modalidades de enseñanza a distancia están mejor preparados para adaptarse a los retos del autoaprendizaje y la gestión del tiempo, que son características inherentes a la educación virtual (Moore & Kearsley, 2005).

Los estudiantes que no cuentan con esta experiencia, según estudios previos, son más propensos a tener dificultades con la autorregulación y la disciplina necesarias para el aprendizaje online. Este fenómeno es particularmente evidente en programas con alta carga de trabajo y que requieren habilidades tecnológicas avanzadas. Kaufman & Suppes (2017) sugieren que la falta de experiencia previa en el uso de plataformas educativas virtuales puede llevar a mayores tasas de abandono, especialmente en poblaciones no tradicionalmente expuestas a estos entornos.

7.8 Condiciones Socioeconómicas y Acceso a Recursos

El estrato socioeconómico y el acceso a recursos tecnológicos, como el acceso a internet y la disponibilidad de energía eléctrica, emergieron como factores críticos en nuestro análisis. Variables como estrato socioeconómico, tiene internet y tiene energía jugaron un papel decisivo en el modelo predictivo, lo que concuerda con la literatura existente que vincula las condiciones socioeconómicas desfavorables con la deserción estudiantil.

La teoría de Cabrera et al. (1993) sobre la influencia de los factores financieros en la retención de estudiantes plantea que las dificultades económicas limitan el acceso a los recursos necesarios para el éxito académico, como los libros, las tutorías o, en el caso de la educación a distancia, el acceso a una conexión a internet fiable y a dispositivos tecnológicos. Los estudiantes que provienen de entornos socioeconómicos más bajos tienden a tener

mayores tasas de deserción debido a la falta de estos recursos, que son esenciales para mantenerse al día con las demandas académicas.

En el contexto de la UNAD, una institución que atiende a una población diversa y geográficamente dispersa, el acceso a recursos tecnológicos se convierte en un factor determinante. La falta de acceso a internet o la presencia de conexiones intermitentes afectan directamente la capacidad de los estudiantes para participar en foros virtuales, descargar materiales de estudio o asistir a clases online, lo que, a su vez, aumenta la probabilidad de abandono. Estos resultados son consistentes con estudios previos que indican que los estudiantes con un acceso limitado a la tecnología tienen una mayor probabilidad de deserción en la educación a distancia (Kaufman & Suppes, 2017).

7.9 Alineación entre las Expectativas del Programa y la Motivación Estudiantil

Finalmente, el análisis del modelo mostró que la variable Programa Académico fue una de las más influyentes en la predicción de la deserción. Este hallazgo sugiere que algunos programas académicos pueden no cumplir con las expectativas iniciales de los estudiantes, lo que lleva a una mayor tasa de abandono. La teoría de integración académica de Tinto (1993) respalda este hallazgo, afirmando que la deserción ocurre cuando los estudiantes no se sienten alineados con los objetivos y las exigencias del programa en el que están matriculados.

La falta de alineación entre las expectativas del estudiante y la realidad del programa puede generar frustración y desmotivación, factores que se asocian directamente con la decisión de abandonar los estudios. Además, los programas con altos niveles de exigencia académica pueden resultar abrumadores para los estudiantes, especialmente aquellos que no cuentan con una sólida base académica o que enfrentan barreras socioeconómicas o tecnológicas. Según Yorke (1999), los programas que no están alineados con las habilidades y expectativas previas de los estudiantes tienden a tener tasas de deserción más elevadas.

Los resultados obtenidos en este estudio sobre la deserción temprana en estudiantes de primera matrícula de la UNAD están online con los hallazgos de estudios previos. Factores como el rendimiento académico temprano, la experiencia previa con la educación a distancia, las condiciones socioeconómicas y el acceso a recursos tecnológicos, y la alineación entre las expectativas del programa y la realidad educativa, han sido identificados como determinantes

en la literatura existente. Este análisis no solo refuerza las teorías previas sobre la deserción en la educación superior, sino que también ofrece un marco conceptual sólido para el desarrollo de estrategias de retención adaptadas a las necesidades de los estudiantes de la UNAD.

Las implicaciones teóricas y prácticas derivadas de los resultados obtenidos en el análisis de la deserción temprana en estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) tienen una relevancia significativa para diferentes actores dentro del contexto educativo. A partir del modelo predictivo basado en Random Forest y el análisis de los factores académicos, socioeconómicos, sociodemográficos y de infraestructura tecnológica, se pueden identificar una serie de implicaciones que no solo aportan a la comprensión teórica de la deserción estudiantil, sino que además brindan lineamientos prácticos para la intervención y mejora de las políticas y estrategias institucionales.

7.9.1 Implicaciones para los estudiantes

Para los estudiantes, los resultados de este estudio tienen importantes implicaciones en términos de autoconciencia y autoevaluación. El hecho de que variables como el rendimiento en cursos clave (por ejemplo, Competencias Comunicativas, Pensamiento Lógico Matemático, y Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento) sean predictores significativos de deserción temprana, resalta la necesidad de que los estudiantes presten especial atención a su rendimiento desde el inicio de sus estudios. La educación a distancia, como la que ofrece la UNAD, implica una serie de desafíos, entre los que se destacan la autogestión del tiempo y el desarrollo de habilidades tecnológicas, y este análisis refuerza la importancia de dichas habilidades para evitar el abandono de los estudios.

Además, los estudiantes que provienen de entornos socioeconómicos más vulnerables o que carecen de acceso a recursos tecnológicos, deben ser conscientes de las barreras adicionales que enfrentan. Al hacer visible el impacto que la falta de acceso a internet o la intermitencia en el suministro eléctrico tiene en la deserción, este estudio puede servir como una guía para que los estudiantes busquen de manera proactiva las ayudas institucionales que la Universidad pueda ofrecer, como espacios de estudio en los Centros Comunitarios de

Atención Virtual (CCAVs) de la UNAD, que cuentan con acceso a internet y otros recursos tecnológicos.

7.9.2 Implicaciones para las familias

El análisis también tiene implicaciones prácticas importantes para las familias de los estudiantes, especialmente aquellas que juegan un rol clave en la provisión de apoyo emocional, financiero y logístico. Las condiciones socioeconómicas de las familias, tal como lo reflejan las variables de Estrato Socioeconómico y Recursos para Estudios, afectan directamente la capacidad del estudiante para mantenerse en su carrera. Esto refuerza la necesidad de que las familias tomen decisiones informadas sobre el soporte que pueden ofrecer a sus hijos o familiares que se encuentran estudiando.

Los resultados indican que las dificultades económicas aumentan significativamente el riesgo de deserción, lo que subraya la importancia de que las familias se involucren de manera activa en la búsqueda de apoyos externos, como becas, subsidios o programas de financiamiento educativo, que puedan aliviar las cargas financieras de los estudiantes. Este estudio proporciona una visión clara de los retos que los estudiantes de entornos menos favorecidos enfrentan, lo que puede incentivar a las familias a colaborar con la Universidad y explorar recursos institucionales y gubernamentales.

7.9.3 Implicaciones para los docentes

Para los docentes, los resultados del análisis son de gran relevancia, ya que demuestran la importancia de las asignaturas que imparten y cómo su éxito o fracaso influye directamente en la permanencia del estudiante. Los cursos de primera matrícula, como Competencias Comunicativas, Pensamiento Lógico Matemático y Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento, tienen una influencia clave en la retención de los estudiantes, lo que implica que los docentes de estas áreas deban diseñar estrategias pedagógicas que promuevan la comprensión profunda y el desarrollo de competencias.

Los docentes deben estar especialmente atentos al rendimiento de los estudiantes en estas materias y aplicar intervenciones tempranas cuando detecten que los estudiantes presentan dificultades. Además, los resultados sugieren que aquellos estudiantes con poca

experiencia previa en entornos virtuales requieren mayor acompañamiento, lo que puede traducirse en la necesidad de crear módulos introductorios adicionales o tutorías enfocadas en el uso de herramientas tecnológicas y en la gestión del tiempo. Desde el punto de vista práctico, esto implica que los docentes pueden utilizar las predicciones del modelo de deserción para identificar a los estudiantes en riesgo y brindarles un soporte más personalizado.

7.9.4 Implicaciones para los administrativos de la Universidad

Para los administradores de la UNAD los resultados de este estudio son determinantes para la toma de decisiones a nivel institucional. La identificación de factores como el rendimiento académico temprano, las condiciones socioeconómicas y el acceso a recursos tecnológicos, proporciona información valiosa que puede ser utilizada para el diseño de programas de apoyo específicos. Por ejemplo, se pueden implementar políticas de becas o subsidios dirigidos a estudiantes de bajos recursos, que incluyan no solo apoyo financiero sino también acceso a equipos tecnológicos y a una conexión confiable a internet.

Los resultados también sugieren la importancia de fortalecer los programas de tutorías académicas y asesorías personalizadas, especialmente en los primeros semestres. Los administrativos pueden tomar medidas para garantizar que los estudiantes tengan acceso a estos recursos desde el inicio de su carrera, lo que puede ayudar a mitigar la deserción en los momentos más críticos de su trayectoria académica. Además, la implementación de sistemas de alerta temprana que utilicen el modelo predictivo desarrollado en este estudio puede mejorar la capacidad de la Universidad para identificar a los estudiantes en riesgo y ofrecerles el apoyo necesario antes de que decidan abandonar sus estudios.

7.9.5 Implicaciones políticas

A nivel político, los resultados de este estudio tienen implicaciones importantes para la formulación de políticas públicas que promuevan la educación inclusiva y accesible en Colombia, especialmente en el ámbito de la educación a distancia. El hecho de que las variables socioeconómicas y el acceso a recursos tecnológicos tengan un impacto tan significativo en la deserción, destaca la necesidad de que el gobierno invierta en programas que garanticen que

todos los estudiantes tengan acceso a las herramientas necesarias para su éxito académico, independientemente de su ubicación geográfica o de su nivel socioeconómico.

Las políticas recientes de "Matrícula Cero", implementadas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, son un ejemplo de cómo las intervenciones gubernamentales pueden aliviar parte de la carga financiera de los estudiantes. Sin embargo, los resultados de este estudio sugieren que se necesita ir más allá de la reducción de las barreras económicas directas y proporcionar apoyo adicional en términos de acceso a recursos tecnológicos y a un entorno de estudio adecuado. El diseño de políticas que promuevan el acceso equitativo a la educación a distancia en todo el país, incluyendo zonas rurales y remotas, puede contribuir significativamente a reducir las tasas de deserción estudiantil.

7.9.6 Relevancia teórica de los resultados

Desde una perspectiva teórica, los resultados obtenidos reafirman muchos de los conceptos ya establecidos en la literatura sobre retención y deserción en la educación superior, especialmente en el contexto de la educación a distancia. El modelo de integración académica de Tinto (1993), por ejemplo, encuentra un soporte empírico en los hallazgos relacionados con el rendimiento académico temprano y la alineación entre las expectativas del estudiante y el programa académico. La integración académica se presenta como un factor crítico para la retención, lo que sugiere que los esfuerzos institucionales deben centrarse en ayudar a los estudiantes a sentirse parte activa de la comunidad académica desde el principio.

Además, los resultados aportan a la teoría sobre la importancia de las habilidades tecnológicas y la familiaridad con la educación a distancia, tal como lo propusieron Moore & Kearsley (2005). El estudio destaca que los estudiantes que carecen de experiencia previa con el aprendizaje online enfrentan mayores dificultades, lo que sugiere que la adaptación a la modalidad educativa es un aspecto teórico que debe ser considerado en futuros estudios sobre deserción.

7.9.7 Relevancia práctica de los resultados

En términos prácticos, los resultados obtenidos en este estudio tienen un impacto directo en la toma de decisiones a nivel institucional. La identificación de los factores más

influyentes en la deserción temprana permite a la UNAD diseñar estrategias específicas para abordar los problemas que enfrentan los estudiantes en riesgo. Por ejemplo, la creación de programas de mentoría académica y tutorías en las materias clave, como Competencias Comunicativas y Pensamiento Lógico Matemático, puede ayudar a reducir las tasas de abandono.

Asimismo, la implementación de sistemas de alerta temprana basados en los predictores de deserción identificados en este estudio permitiría a la Universidad intervenir de manera proactiva antes de que los estudiantes abandonen sus estudios. Estos sistemas pueden monitorear el rendimiento académico temprano y las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, activando intervenciones dirigidas para aquellos que presenten un mayor riesgo de deserción.

Finalmente, se puede argumentar que los resultados obtenidos en este estudio tienen implicaciones significativas tanto a nivel teórico como práctico para los estudiantes, las familias, los docentes, los administradores universitarios y los responsables de la formulación de políticas públicas. Estos hallazgos proporcionan una base sólida para el diseño de estrategias que promuevan la permanencia y el éxito académico en la UNAD. La identificación de los factores clave que influyen en la deserción temprana no solo ayuda a entender mejor las dinámicas de la educación a distancia, sino que igualmente ofrece herramientas prácticas para mejorar la experiencia educativa y reducir las tasas de abandono.

7.9.8 Limitaciones del estudio

Todo estudio de investigación enfrenta una serie de limitaciones inherentes a su diseño, ejecución y análisis, y este trabajo sobre la deserción temprana en estudiantes de primera matrícula en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia (UNAD) no es una excepción. En este apartado se discutirán las principales limitaciones que afectan a este estudio, categorizadas en tres áreas clave. 1) la muestra utilizada, 2) los instrumentos empleados para la recolección de datos, y 3) otros aspectos metodológicos y contextuales que deben ser considerados para interpretar adecuadamente los hallazgos.

Uno de los principales desafíos de este estudio radica en la representatividad de la muestra seleccionada. Si bien se utilizó una base de datos de estudiantes de primera matrícula

de la UNAD correspondiente a un periodo específico, es posible que la muestra no capture toda la diversidad de estudiantes que forman parte de la institución a lo largo del tiempo y en diferentes zonas geográficas. A pesar de que la UNAD tiene una presencia significativa en varias regiones del país, incluyendo zonas rurales y urbanas, la muestra podría estar sesgada hacia ciertos grupos que tienden a matricularse más en programas específicos o durante ciertos periodos académicos. Por ejemplo, no todos los estudiantes tienen el mismo acceso a recursos tecnológicos o económicos, lo que podría sesgar los resultados en favor de aquellos con mejores condiciones socioeconómicas.

Asimismo, al tratarse de un análisis basado en datos de un solo periodo académico, no se consideran posibles fluctuaciones en la deserción que puedan ocurrir en función de variables externas, como cambios en la política educativa, el impacto de la pandemia de COVID-19, o las condiciones económicas del país en diferentes momentos. Esto limita la capacidad del estudio para generalizar sus resultados a largo plazo o a cohortes futuras de estudiantes.

Otra limitación relacionada con la muestra es la imposibilidad de realizar un análisis longitudinal. El estudio se basa en un análisis transversal de los datos, lo que significa que la información se recogió en un único punto temporal. Esto dificulta el seguimiento del progreso de los estudiantes a lo largo del tiempo y limita la capacidad del modelo predictivo para evaluar cómo cambian los factores asociados a la deserción a lo largo del ciclo académico de un estudiante. Un enfoque longitudinal habría permitido un análisis más profundo de las trayectorias de los estudiantes, desde el ingreso hasta la potencial deserción, capturando de manera más precisa los momentos críticos en los que ocurren las decisiones de abandono.

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos también presentan ciertas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, los datos sociodemográficos y académicos de los estudiantes se obtuvieron a partir de registros institucionales y de encuestas autoadministradas. Si bien los registros institucionales ofrecen información objetiva y verificable, las encuestas autoadministradas pueden verse afectadas por la subjetividad y la disposición de los estudiantes para proporcionar respuestas veraces. Por ejemplo, algunos estudiantes pueden no haber respondido con precisión a preguntas relacionadas con su

situación económica o con la cantidad de tiempo que dedican a sus estudios, lo que podría haber sesgado los resultados.

Además, los instrumentos utilizados para medir variables clave como el nivel de competencias digitales o la familiaridad con herramientas tecnológicas fueron diseñados de manera estandarizada, lo que puede no reflejar completamente las habilidades tecnológicas que los estudiantes realmente poseen. Un enfoque más detallado, utilizando pruebas prácticas o evaluaciones específicas, podría haber proporcionado una mejor comprensión del nivel real de competencias digitales de los estudiantes, lo que habría mejorado la precisión del modelo predictivo. Sin embargo, la implementación de tales evaluaciones prácticas requeriría un mayor tiempo y recursos, lo que no fue factible en el contexto de este estudio.

La evaluación del rendimiento académico de los estudiantes se basó en gran medida en calificaciones previas, lo que, si bien es una medida útil, no captura completamente otros aspectos importantes del rendimiento, como el esfuerzo, la motivación o las dificultades personales que los estudiantes pueden enfrentar durante el curso. Este enfoque basado únicamente en las calificaciones puede limitar la comprensión de las razones más profundas detrás de la deserción, ya que no considera los factores emocionales o psicológicos que podrían influir en las decisiones de los estudiantes.

Otro aspecto relevante a considerar es la naturaleza de los datos y la técnica utilizada para el análisis. En este estudio se empleó el modelo de Random Forest para construir un modelo predictivo de la deserción temprana. Si bien Random Forest es un algoritmo de aprendizaje automático robusto y adecuado para manejar conjuntos de datos complejos, como el utilizado en este estudio, también tiene sus limitaciones. Por ejemplo, aunque el modelo es eficaz para identificar patrones y realizar predicciones precisas, su carácter de "caja negra" dificulta la interpretación de las relaciones exactas entre las variables. Aunque se puede analizar la importancia de las variables, la naturaleza intrincada de las interacciones entre estas variables a menudo no es completamente transparente, lo que puede limitar la comprensión de cómo ciertos factores específicos influyen directamente en la deserción.

Otra limitación inherente a este tipo de estudio es la falta de información cualitativa que podría haber enriquecido los hallazgos obtenidos. Si bien el modelo predictivo basado en

datos cuantitativos es útil para identificar patrones generales y predecir la deserción, no proporciona una visión completa de las experiencias personales de los estudiantes. La incorporación de entrevistas en profundidad o grupos focales podría haber proporcionado una comprensión más rica de los factores individuales que influyen en las decisiones de deserción, como las experiencias emocionales, la percepción del apoyo institucional, o las dificultades personales no capturadas por los datos cuantitativos.

Finalmente, es importante destacar que este estudio se realizó en el contexto específico de la UNAD, una universidad a distancia con características particulares que pueden no ser generalizables a otras instituciones de educación superior, especialmente aquellas que operan en un entorno presencial o híbrido. Las condiciones socioeconómicas y tecnológicas de los estudiantes de la UNAD pueden diferir significativamente de las de los estudiantes en universidades tradicionales, lo que limita la aplicabilidad de los resultados a otros contextos. En este sentido, las conclusiones obtenidas deben interpretarse con cautela, ya que los factores que influyen en la deserción en una universidad a distancia pueden no ser los mismos que en una universidad presencial, donde las dinámicas de interacción y apoyo institucional son diferentes.

Las limitaciones de este estudio se centran en la representatividad de la muestra, las posibles deficiencias de los instrumentos de recolección de datos y las características específicas del análisis empleado. A pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos proporcionan una valiosa contribución a la comprensión de los factores que influyen en la deserción temprana en la UNAD. Sin embargo, es importante que futuros estudios aborden estas limitaciones mediante el uso de muestras más representativas, la incorporación de datos cualitativos y la utilización de modelos adicionales que permitan una mayor interpretabilidad de las interacciones entre las variables.

7.10 Prospectiva de la investigación

Los resultados de esta tesis sobre la deserción temprana en estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia (UNAD), sientan las bases para una serie de estudios futuros que no solo amplíen los hallazgos obtenidos, sino que también exploren nuevas áreas de investigación que podrían contribuir a la mejora del sistema

educativo a distancia. Esta sección presenta las principales líneas de investigación que podrían desarrollarse a partir de los resultados de este trabajo, enfocándose en la validación y mejora del modelo predictivo, la exploración de nuevas variables y la aplicación de estos hallazgos a otras instituciones de educación superior, entre otros.

7.10.1 Validación del modelo en otras cohortes y contextos

El modelo de predicción de deserción temprana desarrollado en esta tesis fue diseñado específicamente para los estudiantes de primera matrícula de la UNAD en un periodo determinado. Si bien los resultados han sido prometedores, es necesario validar este modelo con otras cohortes de estudiantes para evaluar su robustez y generalizabilidad. Futuros estudios deberían centrarse en aplicar este modelo a cohortes de estudiantes de periodos académicos distintos, para verificar si las variables identificadas como relevantes en este estudio son consistentes en el tiempo o si surgen nuevos factores debido a cambios en las condiciones académicas o sociales.

Asimismo, sería útil expandir el modelo a diferentes programas académicos dentro de la UNAD, ya que los factores que afectan la deserción podrían variar según la disciplina de estudio. Por ejemplo, programas más orientados a las ciencias exactas y técnicas podrían tener patrones de deserción diferentes en comparación con los programas orientados a las ciencias sociales o las humanidades. Validar el modelo en estos diferentes contextos podría ayudar a crear un enfoque más específico para cada facultad o programa.

7.10.2 Ampliación de la muestra y estudios comparativos

Aunque este estudio se centró en la UNAD, una universidad a distancia con características únicas, la investigación sobre la deserción estudiantil se puede beneficiar de la comparación con otras instituciones de educación superior, tanto a nivel nacional como internacional. Un área de investigación futura podría ser la realización de estudios comparativos entre universidades presenciales, virtuales y mixtas, para identificar similitudes y diferencias en los factores que contribuyen a la deserción estudiantil.

Un estudio comparativo entre universidades a distancia en diferentes países también podría ofrecer insights valiosos sobre las variables globales y contextuales que afectan la

permanencia en programas de educación a distancia. Además, incluir una mayor diversidad en la muestra, tanto en términos geográficos como demográficos, ayudaría a refinar el modelo de predicción y a mejorar su capacidad para captar las complejidades de la deserción estudiantil.

7.10.3 Integración de variables cualitativas

Si bien este estudio se enfocó principalmente en variables cuantitativas, futuros estudios deberían incorporar un enfoque mixto que incluya la recolección de datos cualitativos para obtener una visión más integral de las causas de la deserción. La integración de entrevistas en profundidad, grupos focales o estudios de caso podría revelar factores emocionales, sociales o psicológicos que no se capturan completamente a través de los modelos cuantitativos.

Este enfoque permitiría explorar cuestiones como la motivación personal, las expectativas académicas y el apoyo familiar y social, factores que pueden tener un impacto significativo en la decisión de un estudiante de abandonar sus estudios, pero que a menudo no se reflejan en las métricas convencionales como las calificaciones o el estrato socioeconómico. Además, los estudios cualitativos podrían ayudar a comprender cómo perciben los estudiantes las políticas de retención y las intervenciones implementadas por la Universidad, proporcionando información valiosa para ajustar las estrategias de apoyo.

7.10.4 Innovación en las estrategias de retención y apoyo

Otra línea de investigación futura debe centrarse en la innovación de las estrategias de retención y apoyo para los estudiantes en riesgo de deserción. Aunque este estudio ha identificado factores clave que influyen en la deserción temprana, queda por explorar qué intervenciones específicas podrían ser más eficaces para mitigar este fenómeno. Los estudios futuros podrían diseñar, implementar y evaluar programas de intervención personalizados que aborden directamente los factores más críticos identificados en el modelo, como las competencias digitales, el rendimiento académico temprano o el acceso a recursos tecnológicos.

Por ejemplo, podrían explorarse estrategias de intervención temprana para estudiantes que muestran signos de riesgo, tales como tutorías adicionales, módulos de formación en habilidades digitales, o programas de acompañamiento académico y emocional. La evaluación de estas intervenciones a través de ensayos controlados permitiría medir su efectividad y optimizar los recursos institucionales.

7.10.5 Implementación de un modelo predictivo en tiempo real

Una de las aplicaciones más prometedoras de los hallazgos de este estudio es la posibilidad de desarrollar un sistema de predicción en tiempo real que pueda ser utilizado por la Universidad para monitorear continuamente a los estudiantes en riesgo de deserción. Este sistema podría integrar datos actualizados sobre el rendimiento académico de los estudiantes, su participación en plataformas virtuales, sus interacciones con tutores y otros factores relevantes, generando alertas tempranas para la implementación de estrategias de apoyo personalizadas.

Este modelo predictivo en tiempo real podría integrarse en las plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) utilizadas por la UNAD, permitiendo a los docentes y administrativos identificar a los estudiantes que requieren intervención antes de que abandonen sus estudios. Este enfoque no solo mejoraría la retención estudiantil sino contribuiría a una experiencia educativa más inclusiva y personalizada.

7.10.6 Impacto de las políticas públicas en la educación a distancia

Por último, es importante que futuros estudios analicen el impacto de las políticas públicas en la educación a distancia y cómo estas afectan la deserción estudiantil. Factores como las políticas de acceso a la educación superior, el financiamiento para estudiantes de bajos recursos y las inversiones en infraestructura tecnológica, son variables contextuales que influyen significativamente en la capacidad de los estudiantes para permanecer en sus estudios.

Investigaciones futuras podrían explorar cómo los cambios en las políticas gubernamentales, como la implementación de programas de matrícula cero o la expansión del acceso a internet en zonas rurales, afectan las tasas de deserción en instituciones como la

UNAD. También sería relevante estudiar el papel de los organismos internacionales en el desarrollo de estrategias globales para mejorar la retención en la educación a distancia, especialmente en países con brechas tecnológicas importantes.

La investigación presentada en esta tesis abre la puerta a múltiples líneas de estudio que pueden profundizar en la comprensión de la deserción estudiantil en la educación a distancia. Desde la validación y mejora del modelo predictivo hasta la implementación de intervenciones innovadoras y el análisis del impacto de las políticas públicas, los estudios futuros tienen el potencial de transformar la manera en que se aborda la retención estudiantil en la UNAD y en otras instituciones de educación a distancia. Asimismo, la integración de métodos cualitativos y el desarrollo de sistemas predictivos en tiempo real podrían ofrecer soluciones más precisas y personalizadas para los desafíos de la deserción, mejorando la experiencia educativa de miles de estudiantes y asegurando su éxito académico a largo plazo.

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES

La deserción universitaria es un fenómeno multifacético, influenciado por factores psicoeducativos, familiares, económicos, institucionales y sociales. Para abordar este problema de manera efectiva es necesario un enfoque transdisciplinario que integre la comprensión de estos factores y la ideación y aplicación de estrategias que permitan identificar los tipos de motivación y apoyo que requieren los estudiantes para reducir las tasas de abandono. Dentro de las diversas estrategias posibles, la educación a distancia y el B-Learning se han consolidado como respuestas efectivas a la deserción estudiantil en la educación superior. Los estudios revisados sugieren que una implementación adecuada de estos modelos educativos favorece la flexibilidad, permite un acompañamiento personalizado y, en consecuencia, impacta positivamente en la permanencia estudiantil.

Las experiencias y normativas internacionales revisadas en esta investigación muestran variaciones significativas en su aplicación debido a los ajustes necesarios para adaptarse a los contextos y necesidades específicas de los usuarios de la educación superior en programas de modalidad a distancia. En el caso concreto de Colombia, a pesar de los avances en la regulación y el fortalecimiento de la educación virtual y en línea promovidos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia-MEN y organismos internacionales, persisten desafíos en la implementación de estas políticas. Estos desafíos son especialmente notables en el desarrollo de modelos de permanencia personalizados, que deben adaptarse para abordar las características y retos únicos de los estudiantes y del entorno institucional.

No se pueden desatender los aportes que la educación a distancia ha realizado en el entorno colombiano desde 1947, promoviendo el acceso a la educación y ofreciendo oportunidades a quienes no pueden asistir a clases presenciales. Esta modalidad se ha visto potenciada en las últimas décadas por el impacto de internet, que ha transformado el acto educativo y ha permitido la diversificación y expansión del aprendizaje. Sin embargo, la educación en línea no está exenta de desafíos. Aunque ofrece flexibilidad significativa y la posibilidad de personalizar el aprendizaje, también plantea problemas relacionados con la interacción, la motivación y la gestión del conocimiento. Los educadores deben adaptarse constantemente para garantizar que los estudiantes no solo tengan acceso a la información,

sino que además sean capaces de comprenderla y asimilarla de manera efectiva, es decir, deben trabajar permanentemente en la adecuación de sus didácticas a las particularidades de la educación en línea.

Pero los retos mencionados no son los únicos ni los más desafiantes. La incursión de tecnologías cada vez más avanzadas, capaces de realizar tareas de considerable complejidad, subraya la necesidad de establecer marcos legales y estándares claros para asegurar la calidad de los programas virtuales. En este sentido, la experiencia de países que han desarrollado regulaciones efectivas puede servir como guía para la creación de políticas adecuadas tanto en Colombia como a nivel global.

En el contexto colombiano, se han formulado directrices para la gestión de la educación a distancia basadas en la experiencia y las buenas prácticas de instituciones como la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Estas directrices han dado lugar a un marco regulatorio cuyo propósito es asegurar la calidad y efectividad de la educación en línea. No obstante, a pesar de estas contribuciones, la regulación de la educación en línea en Colombia ha sido fragmentada y, a veces, insuficiente. Las directrices para la educación en línea no siempre están bien definidas, lo que deja a las instituciones con una gran responsabilidad en la auto-regulación y en el aseguramiento de la calidad educativa.

Es importante, en este punto, precisar qué entendemos por educación en línea, sus rasgos distintivos y cómo ha evolucionado en el contexto colombiano. La educación en línea se define aquí como un proceso educativo facilitado mediante tecnologías multimedia e internet. En esta modalidad coexisten un modelo pedagógico y una plataforma tecnológica (por ejemplo, un entorno web o una plataforma educativa) que se apoyan en el uso de herramientas digitales para ofrecer un aprendizaje que trasciende las prácticas del aula tradicional y promueve la interacción a través de diversos medios tecnológicos.

En la educación en línea, el proceso educativo tiene lugar en el ciberespacio, lo que posibilita interacciones sincrónicas y asincrónicas, superando las limitaciones impuestas por la presencia física del educador y los estudiantes en el aula convencional. Esta flexibilidad en términos de tiempo y espacio es, sin duda, uno de los grandes atractivos de la educación en línea, ya que se adapta a las agendas y localizaciones variadas de sus participantes. Esto

favorece el desarrollo de soluciones para problemas de cobertura y calidad educativa, especialmente en regiones donde las limitaciones geográficas y económicas restringen el acceso a la educación superior.

El uso de diversas plataformas educativas, tanto comerciales como de código abierto, ofrece una amplia gama de posibilidades para el diseño y la implementación de cursos en línea. Plataformas como Moodle, Blackboard y WebCT proporcionan herramientas específicas para la gestión del aprendizaje. Un diseño instruccional adecuado es esencial para la efectividad de la educación en línea, ya que requiere una planificación detallada y la aplicación de modelos adaptados a las necesidades de los estudiantes y al contexto educativo.

La educación en línea presenta una alternativa flexible y accesible que puede superar las limitaciones de la educación tradicional. Sin embargo, su implementación exitosa demanda una planificación meticulosa, el uso efectivo de tecnologías y metodologías apropiadas, y una constante adaptación a las necesidades cambiantes de los estudiantes y del entorno educativo.

A partir del análisis de los datos, se puede observar que la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) utiliza herramientas diagnósticas para entender y desarrollar estrategias basadas en resultados, con el objetivo de mitigar la deserción temprana. Entre los hallazgos más importantes se destacan la aplicación de pruebas diagnósticas que permiten a la institución evaluar el desempeño de los aspirantes en competencias básicas y caracterizar a la población estudiantil. Estos resultados facilitan la proyección de estrategias ajustadas a la realidad y necesidades de los estudiantes.

En esta misma línea, se encuentra la encuesta de caracterización, que se lleva a cabo en dos etapas (estratégica y táctica). Esta encuesta proporciona información relevante sobre el perfil sociodemográfico y académico de los estudiantes, así como sobre otras variables que influyen en la permanencia estudiantil, como la familia, la dinámica laboral y otros procesos de formación académica paralelos. Los datos obtenidos permiten diseñar intervenciones adecuadas y personalizadas que aborden las causas subyacentes de la deserción temprana. Además, los informes de resultados derivados de los cursos IBC (Intervención Basada en Competencias) ofrecen una visión integral del desempeño académico.

Uno de los desafíos más significativos en el manejo de la deserción temprana es el abordaje de las competencias básicas, como inglés, lectura crítica, razonamiento cuantitativo, ciudadanía, producción de textos argumentativos, habilidades informáticas y destrezas matemáticas básicas. Las limitaciones evidentes en estas áreas afectan el desempeño académico en los cursos disciplinares y tienen un impacto negativo en la permanencia de los estudiantes. Esto subraya la importancia de implementar estrategias de formación continua.

En la ejecución de los diagnósticos, la consejería académica juega un papel crucial al entender las particularidades de los estudiantes en variables que, aunque ajenas a la academia (como las condiciones de empleabilidad, ingresos y apoyo laboral), afectan el acceso a una educación equitativa y accesible. Entre las estrategias analizadas se destacan las siguientes:

1. **Entornos virtuales e-learning.** Facilitan una educación flexible y accesible, adaptándose a las necesidades de los estudiantes y promoviendo el aprendizaje autónomo y colaborativo.
2. **Acompañamiento tutorial.** Utiliza metodologías de enseñanza adecuadas a las necesidades y potencialidades de los estudiantes, así como a los recursos tecnológicos disponibles.
3. **Aprendizaje significativo.** Integra los conocimientos previos y las habilidades del estudiante, aplicando lo aprendido en contextos relevantes.
4. **Alfabetización digital.** Desarrolla la capacidad de los estudiantes para utilizar herramientas digitales de manera efectiva.
5. **Detección y potencialización de motivaciones.** Identifica y fomenta las motivaciones intrínsecas y extrínsecas relacionadas con el proyecto de vida académico de los estudiantes.
6. **Acompañamiento psicosocial.** Apoya a los estudiantes que enfrentan desmotivación debido a factores externos a la vida académica.
7. **Seguimiento y monitoreo del desempeño académico.** Evalúa los resultados de aprendizaje y las calificaciones para medir el desempeño en los cursos.

8. **Estrategias personalizadas.** Ofrecen acompañamiento a lo largo del proceso formativo, considerando las características individuales de los estudiantes, sus niveles de alfabetización digital y sus motivaciones.

La UNAD, al igual que otras instituciones de educación superior, ha enfrentado el desafío de la deserción en el sistema educativo. Sin embargo, ha encontrado en los ambientes virtuales de aprendizaje oportunidades significativas para beneficiar especialmente a aquellos estudiantes cuyo contexto vital dificulta el acceso y la permanencia en modelos de formación tradicionales. Es crucial seguir trabajando en la adaptación de estrategias pedagógicas, el fortalecimiento de la alfabetización digital y el apoyo continuo para mantener la motivación y el compromiso de los estudiantes con su proyecto de vida académica.

El fenómeno de la deserción temprana en la educación superior debe considerarse desde dos niveles de análisis. A nivel macro o institucional, la deserción representa una pérdida significativa de recursos humanos, físicos y financieros. Esta pérdida impacta negativamente la reputación y la sostenibilidad de la Universidad, afectando su capacidad para mantener la calidad educativa y la posibilidad de recuperar la inversión inicial realizada en la captación y formación de estudiantes. Como consecuencia, se limita la suficiencia de la institución para cumplir con su misión y visión, que incluyen proporcionar a la sociedad una fuerza laboral calificada. Esto, a su vez, genera dificultades para el crecimiento, la innovación social y la reducción de oportunidades de progreso social y comunitario.

Por otro lado, a nivel micro o individual, la deserción deteriora el proyecto de vida de los estudiantes. Este abandono afecta negativamente su autoestima, su capacidad para relacionarse con otros y su desarrollo académico. Además, influye en sus condiciones socioeconómicas y las de su núcleo familiar, repercutiendo en la calidad y cantidad de oportunidades laborales disponibles para ellos.

Diversos factores contribuyen a la deserción temprana en la UNAD. Entre ellos se incluyen dificultades académicas derivadas de una educación básica y secundaria insuficiente, largos períodos de ausencia del sistema educativo que requieren una readaptación a las dinámicas académicas, problemas socioeconómicos, contextos psicosociales desafiantes, falta de adaptación a la educación virtual y pérdida de motivación, entre otros. Estos factores

subrayan la necesidad de diseñar e implementar estrategias que aborden las causas subyacentes del abandono, mejoren la experiencia educativa y proporcionen apoyo adicional a los estudiantes para fomentar su permanencia y éxito académico.

Es determinante adoptar un enfoque comprensivo que considere tanto la variedad como la interacción de los factores asociados a la deserción, junto con el desarrollo de políticas y estrategias adaptadas a las necesidades específicas de los estudiantes en la educación virtual. En este informe se destacan seis líneas de trabajo identificadas como esenciales para abordar la problemática de la deserción temprana:

- ✓ Fortalecer los estudios sobre el fenómeno de la deserción en entornos virtuales, haciendo especial énfasis en variables como la autonomía del estudiante y las habilidades tecnológicas.
- ✓ Evaluar los factores de deserción específicos de los contextos educativos virtuales, lo que incluye analizar cómo los estudiantes manejan las interacciones asincrónicas, el abordaje del aislamiento del tutor y de los compañeros de curso, y las características de los materiales suministrados.
- ✓ Diseñar y adaptar estrategias de intervención a las necesidades de los estudiantes en entornos virtuales, tales como el acompañamiento académico, la implementación de tutorías virtuales personalizadas y la promoción de comunidades de aprendizaje en línea.
- ✓ Implementar intervenciones personalizadas y sostenibles en el tiempo, que puedan mejorar la satisfacción y el compromiso del estudiante, así como incrementar las tasas de finalización de cursos y programas.
- ✓ Desarrollar políticas educativas inclusivas, tanto institucionales como gubernamentales, adecuadas para la educación virtual.
- ✓ Identificar y monitorear condiciones de riesgo psicosocial que pueden llevar a cuadros de ansiedad y estrés, factores que indiscutiblemente potencian la deserción estudiantil.

Además, el análisis de factores académicos y su relación con la deserción temprana revela algunas áreas que requieren especial atención para garantizar la mejora de la retención

estudiantil. Aspectos como el tipo de institución educativa de procedencia, la modalidad de estudio previa y la preparación académica general influyen significativamente en la capacidad de los estudiantes para adaptarse a la modalidad virtual, gestionar su tiempo, autodisciplinarse y familiarizarse con la plataforma. El análisis de factores académicos en la UNAD durante las vigencias 2020 y 2021 muestra características relevantes en los estudiantes desertores, tales como una formación académica básica cursada en colegios públicos, estudios técnicos, tecnológicos o de formación continua previos en modalidad presencial, expectativas sobre la modalidad virtual ajenas a la realidad debido a la falta de experiencia en procesos formativos virtuales, ausencias del sistema educativo por tres años o más, y falencias considerables en competencias básicas (especialmente en matemáticas). Estas inconsistencias dificultan que los estudiantes aborden actividades en cursos como pensamiento lógico, competencias comunicativas y herramientas digitales para la gestión del conocimiento. Estos resultados indican la necesidad de fortalecer estrategias de retención asociadas a la familiarización con la educación virtual y al apoyo académico en el desarrollo de competencias básicas.

Por otro lado, los cambios en el contexto socioeconómico, especialmente los derivados de la pandemia COVID-19, han aumentado la dependencia económica, la vulnerabilidad entre el estudiantado, el desempleo y la falta de apoyos o beneficios adicionales. Aunque algunas de estas variables mostraron una leve mejora en 2021, su influencia en las tasas de deserción sigue siendo significativa. Esto evidencia que las estrategias deben integrarse con las intervenciones identificadas en el análisis sociodemográfico, tales como la orientación en temas de género, edad, ubicación geográfica y estado civil. Al personalizar el apoyo y proporcionar recursos adecuados, la Universidad puede mejorar tanto la retención como el éxito académico de su diversa población estudiantil.

Otra de las variables relevantes en este estudio es el papel de la infraestructura tecnológica y su impacto en el éxito académico de los estudiantes. Se ha evidenciado que la disponibilidad ineficiente de energía eléctrica, las barreras en el acceso a internet, la falta de familiaridad con plataformas virtuales, las habilidades de los estudiantes en el uso eficiente de herramientas ofimáticas y la participación en foros virtuales son factores clave que influyen en la experiencia académica.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

Los datos de deserción de la UNAD durante los años 2020 y 2021 muestran una relación directa entre la falta de experiencia con plataformas virtuales y la deserción temprana. Aunque muchos estudiantes manejan paquetes ofimáticos, su desconocimiento en el uso de estas plataformas les dificulta cumplir con las expectativas del entorno digital. Este hallazgo subraya la necesidad de que la UNAD refuerce sus programas de formación en competencias digitales, facilitando así la adaptación al entorno virtual.

Para apoyar a los estudiantes en esta área se pueden implementar o reforzar diversas acciones. Por ejemplo, ofrecer capacitaciones en competencias digitales dirigidas a aquellos estudiantes con bajo rendimiento en el uso de herramientas tecnológicas, fomentar las actividades colaborativas en línea y establecer convenios con sectores sociales, empresariales y gubernamentales que aseguren un acceso equitativo a la tecnología, especialmente en zonas rurales y áreas de mayor vulnerabilidad social. Estas acciones permitirán que todos los estudiantes, sin importar sus condiciones iniciales, tengan las mismas oportunidades de alcanzar sus objetivos académicos.

El análisis de la interrelación entre los factores académicos, socioeconómicos, sociodemográficos y de infraestructura tecnológica resalta la complejidad de las causas de deserción en la UNAD. Estos factores no actúan de manera aislada, sino que se potencian mutuamente, creando un efecto multiplicador que incrementa los riesgos de abandono académico. El reconocimiento de estas interrelaciones permite abordar de manera más integral los desafíos que enfrentan los estudiantes.

Además, los modelos explicativos de la deserción, como los de Tinto (1994) y Bean & Metzner (1985) proporcionan un marco teórico sólido para entender este fenómeno en entornos presenciales, pero deben adaptarse a las especificidades de la educación a distancia. En este contexto, la infraestructura tecnológica y el soporte institucional adquieren un peso crucial. Modelos como el de Park & KembeR (2007) enfatizan la importancia del soporte institucional y las competencias digitales para prevenir la deserción en entornos virtuales.

Así, el fenómeno de la deserción temprana en la UNAD refleja la interacción de diversos factores académicos, socioeconómicos, sociodemográficos y tecnológicos, cuya interrelación complica el panorama de la retención estudiantil. Es fundamental que la universidad adopte

un enfoque integral y personalizado que aborde las necesidades específicas de los estudiantes, especialmente en el contexto virtual. El fortalecimiento de las competencias digitales, la mejora del acceso a infraestructura tecnológica y el apoyo académico continuo son elementos clave para disminuir la deserción. Asimismo, el diseño de políticas inclusivas y sostenibles, junto con estrategias de intervención focalizadas, permitirá ofrecer a los estudiantes las herramientas necesarias para superar los desafíos inherentes a la modalidad de educación a distancia y garantizar su éxito académico y personal.

Este estudio ha permitido identificar y analizar los principales factores asociados a la deserción temprana en los estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia de Colombia (UNAD), con el objetivo de desarrollar estrategias y un modelo de permanencia que promuevan la retención estudiantil. A lo largo de la investigación se han abordado tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos que influyen en el abandono de los estudios, vinculando los resultados obtenidos con la literatura previa y proponiendo líneas de acción concretas. Finalizando, podemos deducir las siguientes observaciones derivadas del estudio a nivel general:

El análisis de los datos recolectados y la implementación del modelo de predicción de deserción basado en *Random Forest* revelaron que ciertos factores son determinantes en la deserción temprana. Los resultados indicaron que variables como el rendimiento académico temprano en cursos clave (Competencias Comunicativas, Pensamiento Lógico Matemático, y Herramientas Digitales para la Gestión del Conocimiento), el estrato socioeconómico, el acceso a recursos tecnológicos (internet y energía eléctrica), y la experiencia previa con la educación virtual son altamente influyentes en la decisión de abandonar o continuar con los estudios.

Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas sobre la retención estudiantil en la educación superior y confirman que la deserción temprana no se debe a un único factor, sino a una combinación de variables académicas, socioeconómicas, y tecnológicas que interactúan de manera compleja. En consecuencia, la UNAD y otras instituciones de educación a distancia deben focalizar sus esfuerzos en áreas específicas para abordar estas variables y reducir las tasas de deserción.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

El rendimiento académico temprano se destacó como uno de los factores más relevantes para predecir la deserción. Los estudiantes que no lograron desempeñarse adecuadamente en los primeros cursos matriculados, especialmente en competencias comunicativas, pensamiento lógico matemático y habilidades digitales, mostraron una mayor probabilidad de abandonar sus estudios. Esto pone de manifiesto la importancia de brindar apoyo académico temprano y continuo a los estudiantes desde su primer semestre, a través de tutorías, mentorías y programas de acompañamiento académico que fortalezcan sus habilidades y capacidades para adaptarse a las exigencias del entorno virtual.

Otro hallazgo determinante fue el impacto de las condiciones socioeconómicas y el acceso a recursos tecnológicos en la deserción temprana. Los estudiantes provenientes de estratos socioeconómicos más bajos, con limitaciones de acceso a internet o energía eléctrica, enfrentan mayores dificultades para continuar sus estudios. Estos resultados refuerzan la necesidad de implementar políticas institucionales que aborden las barreras socioeconómicas mediante programas de becas, subsidios y acceso a recursos tecnológicos en los Centros Comunitarios de Atención Virtual (CCAVs) de la UNAD. Asimismo, los estudiantes deben contar con apoyo adicional para superar las barreras tecnológicas que puedan enfrentar en su proceso de aprendizaje.

Los resultados también mostraron que los estudiantes con experiencia previa en educación virtual o que provienen de instituciones educativas con modalidad a distancia, tienen mayores probabilidades de éxito en la UNAD. Este hallazgo sugiere que los estudiantes que no tienen experiencia previa en entornos virtuales requieren de una preparación específica para enfrentar los desafíos del aprendizaje autónomo y la gestión del tiempo. Las instituciones de educación a distancia deberían desarrollar programas de inducción que incluyan módulos de formación en competencias digitales, autoaprendizaje y manejo de plataformas virtuales, para asegurar que los estudiantes sin experiencia previa puedan adaptarse rápidamente al entorno educativo.

El modelo de *Random Forest* desarrollado en este estudio mostró ser eficaz en la predicción de la deserción temprana, con una precisión global del 73,6%. El modelo permitió identificar a los estudiantes en riesgo antes de que abandonen sus estudios, lo que

proporciona a la institución una herramienta proactiva para implementar estrategias de retención dirigidas. La combinación de variables académicas, socioeconómicas y tecnológicas demostró ser útil para predecir tanto la retención como el abandono, lo que refuerza la viabilidad del modelo como una herramienta de gestión para la toma de decisiones.

Este estudio no solo contribuye al cuerpo de conocimiento sobre la deserción en la educación a distancia, sino que también ofrece implicaciones prácticas para los actores clave del sistema educativo, incluyendo a los estudiantes, las familias, los docentes, los administrativos de la Universidad y los responsables de las políticas públicas. Los hallazgos de este estudio proporcionan una base sólida para que los estudiantes comprendan los factores que afectan su desempeño, para que las familias tomen decisiones informadas sobre el apoyo necesario, y para que los docentes y los administradores puedan diseñar estrategias de intervención adecuadas.

A nivel político, los resultados subrayan la importancia de invertir en infraestructura tecnológica y de asegurar el acceso equitativo a la educación superior, particularmente en zonas rurales y con menos recursos. Esto es esencial para garantizar la permanencia de los estudiantes en la educación a distancia y contribuir a la reducción de la brecha digital.

Como se discutió en los capítulos anteriores, el estudio enfrenta algunas limitaciones relacionadas con la representatividad de la muestra, los instrumentos utilizados y la falta de un análisis longitudinal más amplio. La muestra, aunque representativa de un periodo académico específico, podría no capturar todas las dinámicas que afectan la deserción a lo largo del tiempo. Asimismo, los instrumentos utilizados para la recolección de datos, aunque adecuados, no incluyeron variables cualitativas que podrían haber proporcionado una visión más profunda de los motivos subyacentes a la deserción. A pesar de estas limitaciones, los resultados proporcionan un punto de partida sólido para futuras investigaciones.

El estudio presenta diversas líneas de investigación futuras que podrían dar continuidad a los resultados obtenidos. La validación del modelo en otras cohortes y programas académicos, la integración de datos cualitativos mediante entrevistas o estudios de caso, y la implementación de sistemas predictivos en tiempo real son algunos de los caminos que pueden explorarse en estudios posteriores. Asimismo, la evaluación de las estrategias de

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

intervención implementadas a partir de los hallazgos de este estudio permitirá medir su eficacia y ajustar los programas de retención para mejorar la permanencia estudiantil.

Por último, este estudio ha permitido identificar los factores clave asociados a la deserción temprana en la UNAD, proporcionando un marco teórico y práctico para la toma de decisiones institucionales que promuevan la permanencia estudiantil. La combinación de análisis predictivo y recomendaciones prácticas ofrece una herramienta poderosa para mejorar la retención en la educación a distancia, no solo en la UNAD sino en otras instituciones de educación superior que enfrentan desafíos similares. La implementación de políticas de apoyo, las intervenciones tempranas y un enfoque personalizado para los estudiantes en riesgo, son fundamentales para reducir la deserción y asegurar el éxito académico de los estudiantes en entornos virtuales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abar, B., Abar, C.C., Lippold, M., Powers, C.J., & Manning A.E. (2012). Associations between reasons to attend and late high school dropout. *Learning and Individual Differences*, 22(6), 856–86.
- Aboagye, E., Yawson, J. A., & Appiah, K. N. (2021). COVID-19 and E-learning: The challenges of students in tertiary institutions. *Social Education Research*, 2(1), 1-8.
- AbuSa'aleek, A. O., y Alotaibi, A. N. (2022). Distance Education: An Investigation of Tutors' Electronic Feedback Practices during Coronavirus Pandemic. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(04), 251-267. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i04.22563>
- Acock, A. C. (2014). *A Gentle Introduction to Stata*. (4th ed.). Stata Press.
- Aguinaga, C. & Barragán, A. (2007). *La presencia social como elemento minimizador de la deserción en la educación a distancia*. <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:19307/n02aguinaga07.pdf>
- Aguilar, J. (2004). *El diseño de instrucción*. Universidad Metropolitana. <http://ares.unimet.edu.ve/programacion/psfase3/modII/biblio/DIevolucion.pdf>
- Aguilar, S. & Barroso, J. (2015). *La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa*. *Revista de Medios y Educación*. doi: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2015.i47.05>
- Allison, P. D. (2001). *Missing Data*. SAGE Publications.
- Álvaro, C. (2003). *Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Internet e Hipertexto*. <http://www.rayuela.uc3m.es/calvaro/index.html>
- aNewSpring.com. (2019). *The difference between blended and hybrid learning*. <https://www.anewspring.com/blended-and-hybrid-learning/>
- Anderson, T. (2004). The educational semantic web: A vision for the next phase of educational computing. *Educational Technology*, 44(5), 5–9.
- Anderson, T. (2008). Towards a Theory of Online Learning. *Theory and practice of online learning*. Athabasca University. <https://ufdc.ufl.edu/AA00011700/00001>

- Arboleda, N. & Rama, C. (Eds.) (2013). La educación superior a distancia y virtual en Colombia: Nuevas realidades. *Virtual Educa*, ACESAD. http://virtualeduca.org/documentos/observatorio/la_educacion_superior_a_distancia_y_virtual_en_colombia_nuevas_realidades.pdf
- Araiza, M. (2021). Factores socioeconómicos asociados al rendimiento académico de estudiantes universitarios. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Número: 1 Artículo no.:7 <https://www.scielo.org.mx/pdf/dilemas/v9n1/2007-7890-dilemas-9-01-00007.pdf>
- Astin, A. W. (1984). Student Involvement: A Developmental Theory for Higher Education. *Journal of College Student Development*, 25(4), 297-308.
- Babbie, E. (2015). *The Practice of Social Research* (14th ed.). Cengage Learning.
- Banco Mundial. (2019). *Personas que usan internet*. Grupo Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.USER.ZS>
- Barberà, E. & Badía, A. (2004). *Educación con aulas virtuales. Orientaciones para la innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. Madrid: Machado Libros. https://campus.fundec.org.ar/admin/archivos/NT_Barbera-Badia_cap%201.pdf
- Bartolomé, A. (2004). *Blended learning. Conceptos básicos*. Pixel-Bit. *Revista de Medios y Educación*, 23. Universidad de Sevilla. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36802301.pdf>
- Benítez, M. G. (2010). *El modelo de diseño instruccional ASSURE aplicado a la educación a distancia*. Tlatemohani, 1-14. https://www.eumed.net/rev/tlatemoani/01/pdf/63-77_mgbl.pdf
- Bawa, P. (2021). *Retention in online courses: Exploring issues and solutions—A literature review*. SAGE Open, 11(1), 1-11.
- Bean, J. P., & Metzner, B. S. (1985). A conceptual model of nontraditional undergraduate student attrition. *Review of Educational Research*, 55(4), 485-540.
- Begoña, G., (2018). *La evolución del e-learning: del aula virtual a la red*. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 21, núm. 2. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331455826005>

- Bernal, H. (2012). *Radio Sutatenza: un modelo colombiano de industria cultural y educativa*. *Boletín cultural y bibliográfico*, 46(82), 5-42. https://publicaciones.banrepcultural.org/index.php/boletin_cultural/article/view/67
- Breiman, L. (2001). *Random forests*. *Machine Learning*, 45(1), 5-32.
- Brodsky, M. W. (2003). *Four blended learning blunders and how to avoid them*. *Learning Circuits*, 4(11).
- Brown, D. (2001). *Hybrid courses are best*. Syllabus. <http://www.wfu.edu/~brown/Syllabus%20Articles/SylHybrid%20Courses.htm>
- Brown, J., Collins, A. y Duguid, P. (1989). *Situated cognition and the culture of learning*. *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42. <https://www.jstor.org/stable/1176008?seq=1>
- Bustos, A. & Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 163-184.
- Buzeta. S., Huerta. E., Castro. M. & Hilliger. I. (2023). Balancear la carga y la exigencia académica: Recomendaciones desde la perspectiva de estudiantes y docentes universitarios Policy Brief N°16. https://www.researchgate.net/profile/Isabel-Hilliger/publication/377555244_Balancear_la_carga_y_la_exigencia_academica_Recomendaciones_desde_la_perspectiva_de_estudiantes_y_docentes_universitarios/links/65abd9e0ee1e1951fbd58b48/Balancear-la-carga-y-la-exigencia-academica-Recomendaciones-desde-la-perspectiva-de-estudiantes-y-docentes-universitarios.pdf
- Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 3(1), <https://www.redalyc.org/pdf/780/78030102.pdf>
- Cabrera, A. F., Nora, A., & Castañeda, M. B. (1993). College persistence: Structural equations modeling test of an integrated model of student retention. *The Journal of Higher Education*, 64(2), 123-139.
- Cabrera, A. F., Nora, A., & Castaneda, M. B. (1992). *The role of finances in the persistence process: A structural model*. *Research in Higher Education*, 33(5), 571-593.
- Canfux, V. (1996). *La pedagogía tradicional*. *Tendencias Pedagógicas Contemporáneas*. Corporación Universitaria de la Habana CEPES.

- https://archive.org/stream/TendenciasPedaggicasContemporneas/Tendencias%20pedagog%C3%B3gicas%20contempor%C3%A1neas_djvu.txt
- Cañedo A., R. (2004). *Aproximaciones para una historia de Internet*. ACIMED, 12(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352004000100005&lng=es&tlng=es.
- Cárdenas-Vergaño, N. (2010). *Tensiones y distensiones de la Gestión Curricular del Aprendizaje Autónomo en un Programa Académico en las Modalidades Presencial y a Distancia: Estudio de Caso*. Pontificia Universidad Javeriana. Maestría en Educación Línea Políticas y Gestión de Sistemas Educativos. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/1245/edu69.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carman, J. M. (2002). *Blended Learning Design: Five Key Ingredients*. https://pdfs.semanticscholar.org/c892/6edd8f4cd5f3d09b22f745410d6fb1bd97ca.pdf?_ga=2.71289367.642608345.1594923470-846833999.1593721082
- Carmona, E. (2017). *Buenas prácticas en la educación superior virtual a partir de especificaciones de estándares e-Learning*. Sophia, 13-26 <https://revistas.ugca.edu.co/index.php/sophia/article/view/345>
- Castellano, J., Almagro, J., & Fajardo, Á. (2021). Percepción estudiantil sobre la educación online en tiempos de COVID-19: Universidad de Almería (España). *Revista Científica*. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2021.6.19.9.185-207>
- Castro M., S. (2017). Rol del mediador y la actitud de estudiantes hacia el trabajo colaborativo en un curso virtual. *Revista electrónica de humanidades, educación y comunicación social – UNAD*. 23(2), 11-35. <http://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/709>
- Clarenc, C., Castro, S., López de Lenz, C., Moreno, M. & Tosco, N. (2013). Analizamos 19 plataformas de e-Learning. Congreso Virtual Mundial de e-Learning. *Investigación colaborativa sobre LMS, Grupo GEIPITE*, pp. 154. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5889092>

- Coaten, N. (2003). Blended e-learning. *Educaweb*, 69. <http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181076.asp>
- Collis, B., Bruijstens, H., & Van der Veen, J. (2003). *Course redesign for blended learning: modern optics for technical professionals. International journal of continuing engineering education and life-long learning*, 13(1/2), 22-38. <https://doi.org/10.1504/IJCELL.2003.002151>
- Creswell, J. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, Sage, Thousand Oaks, California.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Croxton, R. A. (2019). The role of interactivity in student satisfaction and persistence in online learning. *Journal of Online Learning and Teaching*, 10(2), 314-325.
- Cueva-Gaibor, D. (2020). Digital transformation in today's university. *Conrado*, 16(77), 483-489. Epub 02 de diciembre de 2020. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000600483&lng=es&tlng=en.
- De Zubiría, J. (2006). *Los modelos pedagógicos*. Bogotá: Aula Abierta.
- De Zubiría, J. (2007). *Hacia una pedagogía dialogante. Los modelos pedagógicos*. Instituto Alberto Merani, Popayán. <https://www.institutomerani.edu.co/red-de-pedagogia-publicaciones/pdf/hacia-una-pedagogia-dialogante.pdf>
- De Zubiría, J. (1994). *Tratado de Pedagogía Conceptual: Los Modelos Pedagógicos*. Santafé. *Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino*.
- Díaz, D. (2002). Online Drop Rates Revisited. *The Technology Source*, (1). http://technologysource.org/article/online_drop_rates_revisited/
- Díaz-Martínez, Valencia-Cárdenas, López Herrera, Agudelo-Flórez, Mesa-Sánchez & Gil Mesa, *Identificación de factores de deserción temprana y atención de estudiantes vulnerables en regiones*. Caso de estudio Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia, EIEI ACOFI, 2022.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

- https://www.esufa.edu.co/sites/esufa/files/IMAGENESESUFA/Tecnoesufa/revista_tecnoesufa_2022_vf.pdf#page=63
- Díaz, J. (2012). Modelos pedagógicos en educación a distancia. *REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, ISSN-e 1856-9331, 7(12), 86-113. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4172377>
- Duart, J., Gil, M., Pujol, M. & Castaño, J. (2008). *La universidad en la sociedad red*. Barcelona: uoc-Ariel.
- Dziuban, C., Hartman, J., & Moskal, P. (2004). *Blended Learning*. *Educause Center for Applied Research Bulletin*. University of Central Florida. <https://www.educause.edu/~media/files/library/2004/3/erb0407-pdf.pdf?la=en>
- Espinosa, J., Hernández, J., Mariño. L. (2020). Estrategias de permanencia universitaria. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica vol. 39, núm. 1*, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55969798014>
- Facundo, Ángel (2003) La educación superior a distancia/virtual en Colombia. UNESCO. *La Educación superior a distancia/virtual en Colombia - UNESCO Biblioteca Digital*.
- Facundo, A. (2009) Análisis sobre la deserción en la Educación Superior a Distancia y Virtual: El caso de la UNAD - Colombia. *Revista de Investigaciones UNAD*, 117-150.
- Facundo, A. (2010). *El difícil tránsito a la virtualidad. La educación superior a distancia en Colombia luego de tres décadas de desarrollo. La educación superior a distancia: Miradas diversas desde Iberoamérica*. https://www.academia.edu/35012572/La_educaci%C3%B3n_superior_a_distancia_Miradas_diversas_desde_Iberoam%C3%A9rica
- Fain, P., & Cooper, P. (2020). Re-engaging students: Reducing dropouts in higher education. *Journal of Higher Education*, 91(4), 555-572.
- Fernández M, K., & Vallejo C, A. (2014). La educación en línea: una perspectiva basada en la experiencia de los países. *Revista de Educación y Desarrollo*, 29-39. http://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/29/029_Fernandez.pdf

- Fernández & Fernández (Coords.). *Didáctica de las ciencias sociales ante la necesidad de nuevas narraciones en el siglo XXI: Digitalidad, nuevas tecnologías y competencias documentales* (225-240). Granada: Editorial Comares.
- Fernández, N. (2009). Estilos de aprendizaje entre jóvenes y adultos. Consideraciones andragógicas para la educación continua y a distancia. *Revista Cognición*, 19.
- Fredin, E. (2017). *Aprendizaje híbrido: ¿el futuro de la educación superior?*, <https://observatorio.tec.mx/edu-news/2017/10/13/aprendizaje-hibrido-el-futuro-de-la-educacion-superior>
- Friedman, J., & Kalman, Y. M. (2020). *Online learning, social media usage, and persistence: The importance of context. Internet and Higher Education*, 44, 100687.
- Gairín, J. 2012. La transformación de la universidad. De La Herrán & Paredes (Coords.). *Promover el cambio pedagógico en la universidad* (25-39). Madrid: Ediciones Pirámide.
- Galiano-Coronil, A., & Ravina-Ripoll, R. (2017). *¿Universitarios felices, aulas creativas?: el uso de las redes sociales como herramienta de integración social en la ONG Down Jerez Aspanido*.
- García, F. (2005). *Estado actual de los sistemas e-learning. Teoría de la Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. 6(2), Universidad de Salamanca. <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201021055001.pdf>
- García, F.J. y Doménech Betoret, F. 1997. Motivación, aprendizaje rendimiento escolar. REME, vol. 1, n. 0. ISSN 1138-493X
- García-Peñalvo, F. J. (2019). Digital transformation in the classroom: Facilitating the shift from a traditional education environment to a fully online or hybrid environment. *Education and Information Technologies*, 24(6), 3719-3732.
- Garrison, D. & Anderson, T. (2005). *El e-learning en el siglo XXI: investigación y práctica*. Barcelona, Octaedro.
- García-González, A. y Rodríguez-Zapata, D. (2021). Del salón al aula virtual: Las dificultades tecnológicas, económicas y de salud mental que afrontan los universitarios para el desarrollo de la educación remota en el marco de la pandemia del COVID-19. *Cultura*,

- Educación y Sociedad, 12(2), 205-222. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.12.2.2021.12>.
- Giler-Medina, P. (2022). Estrategias de inclusión en la deserción estudiantil en la carrera de economía – modalidad en línea. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 2121-2135. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3241
- Gómez-Jiménez, M. (2007). *Factores exógenos de la deserción escolar*. http://www.contraloriagen.gov.co/html/RevistaEC/pdfs/311_2_2_Factores_exogenos_de_la_desercion_escolar.pdf
- Gonzalez, L. (2005). Estudio sobre la repitencia y Deserción en la educación superior chilena. *Digital Observatory for higher education in Latin America and The Caribbean*. IESALC, UNESCO.
- Graham, C. R. (2006). Blended Learning Systems: Definition, Current Trends, and Future Directions. *Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*, San Francisco pp. 3-21. http://curtbonk.com/graham_intro.pdf
- González, S., & Viáfara, C. (2016). El acceso de las mujeres a la educación superior en Colombia: Avances y desafíos. *Revista Colombiana de Educación*, 71, 19-45.
- Graham, C. R., Allen, S. & Ure, D. (2003). *Blended Learning Environments: A Review of the Research Literature*. Unpublished Manuscript, Provo, UT.
- Gurung, R. A., & Stone, A. M. (2020). Using technology to enhance online learning. *Psychological Science in the Public Interest*, 21(1), 1-39.
- Gustafson, K. & Branch, R. (2002). Survey of instructional development models. (4ta ed). Syracuse, Nueva York: ERIC Clearinghouse on Information & Technology, Syracuse University.
- Gutiérrez, J.A, Mondragón, V., & Santacruz, L. (2019). Expectativas, necesidades y tendencias de la formación en educación superior en Colombia en pregrado y posgrado: entre la deserción-perfil y vocación profesional.
- Hachey, A. C., Conway, K. M., & Wladis, C. W. (2021). The impact of course modality on student retention in online higher education. *Online Learning Journal*, 25(2), 95-110.

- Harasim, L., Hiltz, S., Turoff, M., & Teles, L. (2000). *Redes de aprendizaje: guía para la enseñanza y el aprendizaje en red*. Barcelona, Gedisa/EDIUOC.
- Hart, C. (2019). Factors associated with student persistence in an online program of study: A review of the literature. *Journal of Interactive Online Learning*, 20(2), 35-47.
- Hartman, J., Dziuban, C., & Moskal, P. (2019). Faculty Satisfaction in ALNs: A Dependent or Independent Variable? *Online Learning. OJL. The official Journal of OLC*. <http://dx.doi.org/10.24059/olj.v4i3.1892>
- Herrera, E., & Burgoa, T. (2013). La Importancia del Perfil Vocacional en la Visión del Estudiante Universitario: Caso de Estudio en Facultades de la Universidad Autónoma de Nuevo León, UANL. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 8(2)23-47. <https://philpapers.org/rec/HERLID-3>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de la investigación: Guía para la comprensión holística de la ciencia*. Quirón Ediciones.
- Iborra, A., & Izquierdo, M. (2010). ¿Cómo afrontar la evaluación del aprendizaje colaborativo? Una propuesta valorando el proceso, el contenido y el producto de la actividad grupal. *Revista General de Información y Documentación*, (20), 221-241.
- Jama, V., (2019). *Importancia de la planeación estratégica en empresas en el siglo XXI*. DOI: <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v4i10.37>
- Jara-Vaca, F., Chávez-Guevara, J., Villa-Escudero, I., & Novillo-Novillo, J. (2021). *Rol del docente para la educación virtual en tiempos de pandemia: Retos y oportunidades*. Polo de conocimiento. DOI: 10.23857/pc.v6i11.3248.
- Jardines, F. J. (2011). *Revisión de los principales modelos de diseño instruccional. Innovaciones de Negocios*. 357-389. <http://eprints.uanl.mx/8115/>
- Jonassen, D. (2000). *Diseño de entornos constructivista de aprendizaje. Diseño de la instrucción, teoría y modelos*. Madrid: Santillana.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2015). *InterViews: Learning the Craft of Qualitative Research Interviewing* (3rd ed.). SAGE Publications.

- Keller, J. (1987). *Development and use of the arcs model of instructional design*. *Journal of Instructional Development*, 10 (3), 2-10. <https://doi.org/10.1007/BF02905780>
- Kember, D. (1995). *Open Learning Courses for Adults: A Model of Student Progress*. *Educational Technology Publications*.
- Llanga Vargas, Silva Ocaña y Vistin Remache (2019): "Motivación extrínseca e intrínseca en el estudiante", *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* (septiembre 2019). En línea: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/09/motivacion-extrinseca-intrinseca.html>
- Lasswell, H. (1948). *The Structure and Function of Communication in Society*. L. Bryson (Ed.), *The Communication of Ideas*. *Institute of Religious and Social Studies*, (pp. 215-228).
- Lee, J., Choi, H., & Kim, M. (2021). Understanding the dynamics of student dropout in online learning: An application of survival analysis. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 14(1), 45-67.
- Levy, Y. (2007). *Comparing dropouts and persistence in e-learning courses*. *Computers & Education*, 48, 185-204. www.sciencedirect.com
- Little, R. J., & Rubin, D. B. (2019). *Statistical Analysis with Missing Data* (3rd ed.). Wiley.
- Londoño, E. P. (2011). *El diseño instruccional en la educación virtual: más allá de la presentación de contenidos*. *Educación y Desarrollo Social*, 112-127.
- Lupion, P. & Rama, C. (Coord.). (2010). Algunas de las características dominantes de la educación a distancia en América Latina y el Caribe. *La educación superior virtual en América Latina y el Caribe*. VIRTUAL EDUCA - Universidad Do Sul de Santa Catarina. https://virtualeduca.org/documentos/observatorio/la_educacion_superior_a_distancia_en_america_latina_y_el_caribe_realidades_y_tendencias_UNISUL.pdf
- Marsh, G.II, Mcfadden, A & Price, B. (2003). Blended Instruction: Adapting Conventional Instruction for Large Classes. *Online Journal of Distance Learning Administration*, (VI)IV. <http://www.westga.edu/~distance/ojdl/winter64/marsh64.htm>

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

- Martínez, A. (2009). *El diseño instruccional en la educación a distancia. Un acercamiento a los Modelos.* *Apertura,* 9(10), 104-119.
<https://www.redalyc.org/pdf/688/68812679010.pdf>
- Martínez, C. (2008). La educación a distancia: sus características y necesidad en la educación actual. *Educación,* 7-27.
<http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/educacion/article/view/1532>
- Martínez, P & Pascual, I. (2013). La influencia de la enseñanza virtual sobre el pensamiento crítico de profesores en formación. *Revista Currículum y formación del profesorado.*
<http://www.ugr.es/~recfpro/rev173COL6.pdf>
- Martínez-Sánchez, R. (2023). Transforming online education: the impact of gamification on teacher training in a university environment. *Metaverse Basic and Applied Research.*
<https://doi.org/10.56294/mr202347>
- McKnight, P. E., McKnight, K. M., Sidani, S., & Figueredo, A. J. (2007). *Missing Data: A Gentle Introduction.* Guilford Press.
- Merayo, A. (2000). Cómo aprender en el siglo de la información: claves para una enseñanza más comunicativa. *Comunicar,* 35-42.
<https://www.revistacomunicar.com/ojs/index.php/comunicar/article/view/C14-2000-05>
- Ministerio de Comunicaciones – Colombia. (2009). *Ley 1341 del 30 de julio de 2009.*
https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Estrategias para la permanencia en educación superior: experiencias significativas.* https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356276_recurso.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Lineamientos para la educación virtual en la educación superior.* Bogotá: Viceministerio de Educación.
https://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Lineamientos_para_la_educacion_Virtual_dic_29.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Decreto 1295 de 2010.*
https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-229430.html?_noredirect=1

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

- Ministerio de Educación Nacional. (2021). *Matrícula Cero para estudiantes de universidades públicas*. Recuperado de <https://www.mineduccion.gov.co>.
- Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2009a). *Educación virtual o educación en línea*. https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-196492.html?_noredirect=1
- Ministerio de Educación Nacional. (2009b). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención*. https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-356271_recurso.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Ley 1188 de abril 25 de 2008*. https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-159149.html?_noredirect=1
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Resolución 2755 del 5 de junio de 2006*. <https://www.unividafulp.edu.co/documentos/RESOLUCION%202755%20DE%202006.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). *Decreto 2566 del 10 de septiembre de 2003*. https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-86425_Archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia – MEN. (1992). *Ley 30 del 28 de diciembre de 1992*. https://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_ley_3092.pdf
- Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación – MinTic. (2012b). *Resolución 2886 de 2012*. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/4290:Resolucion-2886-de-2012>
- Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación – MinTic. (2012a). *Decreto 884 de 2012*. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/3638:Decreto-884-de-2012>
- Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación – MinTic. (2008). *Ley 1221 del 16 de julio de 2008*. https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3703_documento.pdf
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2005). *Distance Education: A Systems View of Online Learning*. Wadsworth.
- Morgan, K.R. (2002). *Blended Learning: A Strategic Action Plan for a New Campus*. University of Central Florida, Seminole.

- Muljana, P. S., & Luo, T. (2019). *Factors contributing to student retention in online learning and recommended strategies for improvement: A systematic literature review. Journal of Information Technology Education: Research*, 18, 19-57.
- Muñoz Granados, L. J. (2019). *Factores de riesgo psicosociales asociados a la deserción de los estudiantes universitarios de educación virtual y a distancia*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/27985>
- Muñoz, M. T. (2006). *Implicancias de la metacognición en el proceso educativo. Revista electronica de psicología científica*.
- Nouby, A. & Alkhalizi, T. (2017). The Effect of Designing a Blended Learning Environment on Achievement and Deep Learning of Graduate Students at the Arabian Gulf University. *Open Journal of Social Sciences*, 5, 248-260. doi: 10.4236/jss.2017.510022
- Observatorio de la Universidad Colombiana. (2016). *Cobertura y deserción de la educación superior. Indicadores de la U*. <https://www.universidad.edu.co/cobertura-y-desercion-de-la-educacion-superior/>
- Organización Para La Cooperación y el Desarrollo Económico - Banco Mundial. (2012). *Evaluaciones de Políticas Nacionales de Educación. La Educación Superior en Colombia*, 2012. <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/Evaluaciones%20de%20pol%C3%ADticas%20nacionales%20de%20Educaci%C3%B3n%20-%20La%20Educaci%C3%B3n%20superior%20en%20Colombia.pdf>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico - OECD. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): *What Students Know and Can Do*. OECD Publishing.
- Osorio Gómez, L. A. (2011). *Ambientes híbridos de aprendizaje. Actualidades Pedagógicas*, (58), 29-44. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1014&context=ap>
- Osorio-Vega, J., & López-Quintero, R. (2017). Género y deserción universitaria: Un análisis desde la perspectiva de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 73(1), 125-144.
- Osguthorpe, R., & Graham, C. (2003). Blended learning environments: Definitions and directions. *The Quarterly Review of Distance Education* 4(3), 227-233.

- Otamendi, A., Aguilar, D., García, F., Álvarez, J., García, M., Morilla, R., Gómez, S., Luque, S. & López, C. (2008). *Guía de innovación metodológica en e-learning. Programa EVA - Andalucía*. España: imprenta Montes.
https://issuu.com/programaeva/docs/guia_de_innovacion_metodol_gica_en_e-learning
- Palloff, R. M., & Pratt, K. (2003). *The Virtual Student: A Profile and Guide to Working with Online Learners*. Jossey-Bass
- Park, J. H. (2007). *Factors Related to Learner Dropout in Online Learning*. Online Submission.
- Parra, K. (2014). El docente y el uso de la mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista de investigación*, 38(83), 155-180.
<https://www.redalyc.org/pdf/3761/376140398009.pdf>
- Pascual, Ma. P. (2003). El Blended learning reduce el ahorro de la formación on-line pero gana en calidad. *Educaweb*, 69.
<http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/1181108.asp>
- Peltier, J. W., Drago, W., & Schibrowsky, J. A. (2021). *Virtual learning: The impact of instructor immediacy behaviors on student performance*. *Journal of Marketing Education*, 33(2), 135-145.
- Pérez Pinzón, L. R. (2020). Orígenes y transformaciones del aprendizaje en línea (E-learning). Innovaciones educativas mediadas por paradigmas tecnológicos. *Revista Historia De La Educación Colombiana*, 24(24), 105–132. <https://doi.org/10.22267/rhec.202424.74>
- Prensky, M. (2008). *Nativos e inmigrantes digitales* (trad). Distribuidora SEK, S.A. Depósito legal: M-24433-2010. [https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)
- Pirela, M., J. (2007). Las tendencias educativas del siglo XXI y el currículo de las escuelas de Bibliotecología, Archivología y Ciencia de la Información de México y Venezuela. *Investigación bibliotecológica*, 21(43), 73-105.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2007000200004&lng=es&tlng=es

- Poveda, D., Flores, C., Pazmiño, L. & Yaguar, S. (2023). Factores que influyen en el desempeño académico universitario. *RECIMAUC VOL. 7 N°; Editorial Saberes del Conocimiento*.
<https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1032>
- Posada, M. (2012). *Plataformas de educación a distancia en Colombia*. Maestros del web.
<http://www.maestrosdelweb.com/plataformas-educacion-virtual-distancia-colombia/>
- Puryear, J. (1997). La educación en América Latina: problemas y desafíos. *Programa de promoción de la reforma educativa en América Latina y el Caribe-PREAL*, N°7.
<https://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/interactiva/980000016.pdf>
- Quintero, Y., & Duitama, J., (2021). *Diseño de un modelo predictivo para generar alertas de deserción temprana en educación superior*. <https://hdl.handle.net/10495/27706>
- Rama, C. (2010). Un nuevo escenario en la educación superior en America Latina: La educación virtual. *La educación superior virtual en América Latina y el Caribe (memorias)*. Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC/UNESCO).
file:///C:/Users/estudiante.duitama/Downloads/Un_nuevo_escenario_en_la_educacion_super.pdf
- Ramírez-Saavedra, E., Espinosa-Sarmiento, D., & Millán-Rojas, E. (2016). Estrategia para afrontar la deserción universitaria desde las tecnologías de la información y las comunicaciones. *Revista Científica Universidad Distrital*, 1(24), 52-62.
<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.24.a5>
- Ramos, J. (2021). Herramientas digitales para la educación. E-book. www.xinxxi.com
- Raza, S. A., Qazi, W., & Umer, B. (2020). Factors affecting the dropout rate in online courses: Evidence from an emerging economy. *Interactive Technology and Smart Education*, 17(1), 87-98.
- Reigeluth, C. (1999). Instructional Theory and Technology for the New Paradigm of Education. *Revista de Educación a Distancia*. Indiana University.
<https://www.um.es/ead/red/32/reigeluth.pdf>
- Rodríguez-Núñez, L. & Londoño-Londoño, F. (2011). Estudio sobre deserción estudiantil en los programas de Educación de la Católica del Norte Fundación Universitaria. *Revista*

- Virtual Universidad Católica del Norte*, 33, pp. 1-28.
<https://www.redalyc.org/pdf/1942/194218961018.pdf>
- Romero-Alonso, R., Valenzuela-Gárate, J., & Anzola, J. (2023). El rol facilitador del docente en la formación online asíncrona y los resultados académicos: Un estudio exploratorio. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*.
<https://doi.org/10.5944/ried.26.1.33982>
- Roy, B. & Sfowiński, R. (2013). Questions guiding the choice of a multicriteria decision aiding method. *EURO Journal on Decision Processes* 1(1).
- Rugeles, P., Mora, B., & Metaute, P. (2015). El rol del estudiante en los ambientes educativos mediados por las TIC. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 132-138.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492015000200014&lng=en&tlng=es.
- Sánchez, J. (2009). Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. *Revista de Medios y Educación*, (34), 217-233.
<https://www.redalyc.org/pdf/368/36812036015.pdf>
- Sarmiento, J. (2001). *Evaluación de proyectos*. Universidad Javeriana,
<https://acortar.link/F5YxXO>
- Soto, V. & Durán, M., Universidad Nacional de Colombia. (2010). *El trabajo de campo: clave en la investigación cualitativa*. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v10n3/v10n3a07.pdf>
- Squire, K., Giovanetto, L., Devane, B. et al. From users to designers: Building a self-organizing game-based learning environment. *TECHTRENDS TECH TRENDS* 49, 34–42 (2005).
<https://doi.org/10.1007/BF02763688>
- Selwyn, N. (2011). *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Bloomsbury Publishing.
- Schlosser, L. A. & Simonson, M. (2006). *Distance Education: Definition and Glossary of Terms*. (2). Bloomington: AECT publications.

- Siemens, G. (2006). *Conectivism: learning and knowledge today*.
http://www.educationau.edu.au/jahia/webdav/site/myjahiasite/shared/globalsummit/gs2006_siemens.pdf
- Silva-Quiroz, J. (2010). El rol del tutor en los entornos virtuales de aprendizaje. *Innovación Educativa*, 10(52), 13-23. ISSN: 1665-2673.
<https://www.redalyc.org/pdf/1794/179420763002.pdf>
- Silvio, J. (2004). Tendencias de la educación superior virtual en América Latina y el Caribe (en línea). *La educación superior virtual en América Latina y el Caribe* - IESALC-UNESCO.
<http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/EducVirtual.pdf#page=5> /
<https://cedoc.infod.edu.ar/>
- Simpson, O. (2018). *Supporting students in online, open and distance learning* (3rd ed.). Routledge.
- Squire, K., Giovanetto, L., Devane, B. & Durga, S. (2005). From users to designers: Building a self-organizing game-based learning environment. *TechTrends*, 49(5), 34-42.
<https://doi.org/10.1007/BF02763688>
- Sotelo, F., & Solarte, M. F. (2013). Incorporación de recursos web como servicios de e-learning al sistema de gestión de aprendizaje. *LRN: una revisión. Tecnura*, 18(39), 165-180.
<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2014.1.a12>
- Tesouro, M. (1995). *Optimització del rendiment intel·lectual mitjançant instrucció informatitzada*. Barcelona: Publicacions de la Universitat de Barcelona.
<https://www.tdx.cat/handle/10803/4773;jsessionid=96722E24B9E286249525FB4774B68A49#page=1>
- Tesouro, M. & Puiggalí, J. (2004). *Evolución y utilización de internet en la educación. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. 24, pp. 59-67. Recuperado de:
https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/45584/file_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tinto, V. (1975). *Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research*. *Review of Educational Research*, 45(1), 89-125.

- Tinto, V. (1993). *Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition*. University of Chicago Press.
- Tinto, V. (1989). *Stages of Student Departure: Reflections on the Longitudinal Character of Student Leaving*. *Journal of Higher Education*, 59, 438-455.
<https://www.jstor.org/stable/1981920?origin=crossref&seq=1>
- Tinto, V. (1990). *Principles of Effective Retention*. *Journal of the Freshmen Year Experience*, 2 (1), 35-48.
- Tinto, V. (2012). *Completing College: Rethinking Institutional Action*. University of Chicago Press.
- Torres, C. (2012). *Estudio del índice y factores que contribuyen a la deserción de los participantes en los cursos virtuales ofrecidos por el Departamento de Educación Continua de la Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.) durante el año 2011 y presentación de un modelo basado en la andragogía para el control de los mismos*. TG Mestría,
- Torres, V. & Rodríguez, N. (2006). Rendimiento académico y contexto familiar en estudiantes universitarios. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, vol. 11, núm. 2, julio-diciembre. México: Consejo Nacional para la Enseñanza en Investigación en Psicología A.C.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29211204>
- Universidad Nacional de Colombia.
<http://bdigital.unal.edu.co/10745/1/ceciliagarciatorres.2012.pdf>
- UNAD. (2023). *Estrategias de acompañamiento en la educación a distancia: Claves para la retención estudiantil*. <https://www.unad.edu.co>.
- UNAD. (2023). *Infraestructura tecnológica y soporte institucional en la UNAD*. <https://www.unad.edu.co>.
- UNAD. (2023). *La importancia de la comunicación en la educación a distancia: El rol de los tutores y directores de curso*. <https://www.unad.edu.co>.
- Unigarro, M. (2004). *Educación virtual: encuentro formativo en el ciberespacio*. Bucaramanga: UNAB.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (Colombia) - UNAD. (2018). *Caracterización del Estudiante Unadista – CEU Prueba*. Vicerrectoría de Servicios a Aspirantes, Estudiantes y Egresados, documento para publicación.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (Colombia) - UNAD. (2019a). *B-learning en la UNAD. Modelo Pedagógico Unadista*. Vicerrectoría Académica y de Investigación. <https://viaci.unad.edu.co/index.php/b-learning>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (Colombia) - UNAD. (2019b). *Historia. EcuRed*, . [https://www.ecured.cu/index.php?title=Universidad_Nacional_Abierta_y_a_Distancia_\(Colombia\)&oldid=3544236](https://www.ecured.cu/index.php?title=Universidad_Nacional_Abierta_y_a_Distancia_(Colombia)&oldid=3544236).

Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2022). *Acuerdo número 020 del 23 de junio de 2022*.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. (2023). *Lineamientos para la Gestión de la Vida Académica y la Vida Universitaria en Ruta de Perfeccionamiento Hacia la UNAD 5.0*

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. (2024). *Lineamientos para la Gestión de la Vida Académica -VA- hacia la UNAD 5.0*.

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD. (2024). Modelo Pedagógico Unadista Solidario - MPU-S. Acuerdo 007 de 2024. https://sgeneral.unad.edu.co/images/documentos/consejoAcademico/acuerdos/2024/COAC_ACUE_007_14052024.pdf

Universidad Politécnica de Catalunya - UPC. (2002). *Historia del Internet*. Facultat d'Informàtica de Barcelona. <https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/historia/internet.html>

Universidad del Cauca - UNICAUCA. (s.f). *Modelo de permanencia y graduación estudiantil*. https://vicecultura.unicauca.edu.co/viceculturav2/sites/documentos/programas/politica_de_permanencia_y_graduacion_estudiantil-21-12-17.pdf

Universidad de Sevilla - UdS. (2007). *E-learning: definición y características*. Centro de Formación Permanente – CFP. <https://cfp.us.es/e-learning-definicion-y-caracteristicas>

Urteaga, Ignacio; Siri, Laura; Garófalo, Guillermo Predicción temprana de deserción mediante aprendizaje automático en cursos profesionales en línea RIED. *Revista Iberoamericana*

- de Educación a Distancia*, vol. 23, núm. 2, 2020. Asociación Iberoamericana de Educación Superior a Distancia, España.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331463171008>
- Valero-Cedeño, N. J., Castillo-Matute, A. L., Rodríguez-Pincay, R., Padilla-Hidalgo, M., & Cabrera-Hernández, M. (2020). Retos de la educación virtual en el proceso enseñanza aprendizaje durante la pandemia de Covid-19. *Dominio De Las Ciencias*, 6(4), 1201–1220. <https://doi.org/10.23857/dc.v6i4.1530>
- Van Deursen, A. J., & van Dijk, J. A. (2014). The digital divide shifts to differences in usage. *New Media; Society*, 16(3), 507-526.
- Vásquez, C. et al. (2003). *Deserción en educación a distancia en educación superior*. Universidad de Guadalajara. <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:1387/n03vasquez03.pdf>
- Villalba-Gómez, J., & Losada-Sierra, M. (2022). Educación virtual y distancia: pasado, presente y futuro en Colombia; una entrevista con Néstor Arboleda Toro en el marco de la FILBO, 2022. *Academia y virtualidad*, 15(2), 9–11. <https://doi.org/10.18359/ravi.6287>
- Villacreses-Baque, J ; Portilla-Faicán, G. Universidad Técnica de Manabí. Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional, ISSN-e 2550-682X, Vol. 6, Nº. 12 (DICIEMBRE 2021), 2021, págs. 823-843. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8219291>
- Villafuerte, J., Cevallos, Y., & Bermello, J. (2020). Rol de los docentes ante la crisis del Covid-19, una mirada desde el enfoque humano. *REFCaE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. ISSN 1390-9010, 8(1), 134-150.
- Yilmaz, R. (2022). The role of self-regulation in student success in online learning environments. *Journal of Learning for Development*, 9(1), 24-35.
- Yong Castillo, É., Nagles García, N., Mejía Corredor, C., & Chaparro Malaver, C. E. (2017). Evolución de la educación superior a distancia: desafíos y oportunidades para su gestión. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (50), 81-105.
- Yong, E., Nagles, N., Mejía, C. & Chaparro, C. (2017). Evolución de la educación superior a distancia: desafíos y oportunidades para su gestión. *Revista Virtual Universidad*

- Católica del Norte*, 50, 80-105.
<http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/814/1332>
- Young, J. (2002). Hybrid teaching seeks to end the divide between traditional and online. *Chronicle of Higher Education*. <https://www.chronicle.com/article/Hybrid-Teaching-Seeks-to-End/18487>
- Zabala, A., & Arnau, L. (2014). *Métodos para la enseñanza de las competencias*. Barcelona: Graó.
- Zárate-Rueda, R. & Mantilla-Pinilla, E. (2014). *La deserción estudiantil UIS, una mirada desde la responsabilidad social universitaria*. Universidad del Norte Barranquilla, 21, pp. 121-134. <https://www.redalyc.org/pdf/853/85332835010.pdf>
- Zhang, Z., y Hyland, K. (2022). Fostering student engagement with feedback: An integrated approach. *Assessing Writing*, 51. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2021.100586>
- Zepke, N. (2020). Student retention and success in higher education: A critical analysis of motivation and engagement. *Teaching in Higher Education*, 25(8), 885-899.
- Zurita Cruz, C; Zaldívar Colado, Aníbal; Sifuentes Ocegueda, A ; Valle Escobedo, R. Utopía y praxis latinoamericana. revista internacional de filosofía iberoamericana y teoría social Núm. 11 Pág. 33-47

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de caracterización



Fuente: VISAE. UNAD. (2020)

Anexo 2. Encuesta a estudiantes

ENCUESTA

El presente instrumento pretende determinar las causas de deserción temprana de estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Nota de confidencialidad: Los resultados e información recopilados en la presente encuesta se utilizarán con fines únicamente académicos e investigativos, y no se permitirá el acceso a terceros. Sus datos serán guardados de acuerdo con la Ley de Protección de Datos.

Consentimiento ¿Acepta voluntariamente participar y el uso de sus datos para los fines anteriormente mencionados?

ACEPTO

NO ACEPTO

Totalmente de acuerdo 5

De acuerdo 4

Ni de acuerdo ni en desacuerdo 3

En desacuerdo 2

Totalmente en desacuerdo 1

Ítems	1	2	3	4	5
Los principales motivos de mi deserción fueron					
Enfermedad					
Problemas familiares					
Pérdida del empleo (del estudiante o persona responsable de la economía familiar)					
Recursos económicos					
Dificultad de conectividad a internet					
Alta carga laboral					
Orden público y desplazamiento					
Falta de equipo (computadora, portátil, tableta...) para desarrollar los trabajos					

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

Traslado a otra universidad.					
Motivo del traslado a otra universidad:					
Otro motivo de deserción: ¿cuál?					
Su percepción sobre la Universidad y los procesos académicos					
Tuve dificultades para adaptarme a la modalidad virtual					
El programa en el que me matriculé no cumplió mis expectativas					
Los docentes brindan un buen acompañamiento					
Tuve dificultades en el manejo del campus virtual					
Mi falta de manejo de las herramientas tecnológicas no me permitió avanzar en el proceso					
Las capacitaciones e inducciones que la Universidad ofrece son insuficientes para el desempeño adecuado de los estudiantes en el campus virtual					
Los siguientes ítems aplica para personas con necesidades educativas especiales					
La Universidad garantizó un acompañamiento acorde con mis necesidades especiales					
Desea compartir alguna observación adicional					

Anexo 3. Encuesta a docentes – directores de curso

ENCUESTA A DOCENTES

El presente instrumento pretende determinar las causas de deserción temprana de estudiantes de primera matrícula de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD, por lo tanto, los resultados de este instrumento harán parte de una investigación de corte internacional por lo que les pedimos que respondan con profundidad y rigor.

Nota de confidencialidad: Los resultados e información recopilados en la presente encuesta se utilizarán con fines únicamente académicos e investigativos, y no se permitirá el acceso a terceros. Sus datos serán guardados de acuerdo con la Ley de Protección de Datos.

Consentimiento ¿Acepta voluntariamente participar y el uso de sus datos para los fines anteriormente mencionados?

ACEPTO

NO ACEPTO

- ¿Qué estrategias de interacción estudiante-docente se implementan en su curso?
 - CIPAS (Circulo de interacción y participación académica y social) virtuales y presenciales.
 - B_learning
 - Franjas de atención en Teams individual o grupal.
 - Web Conferencias
 - Olimpiadas Pensamiento lógico matemático

- ¿Qué técnicas implementa para motivar la participación de sus estudiantes al interior de su curso?
 - Mensajes de motivación.
 - Infografías (Genially, Canva, Power Point, PosterMyWall).
 - Recursos multimedia (OVIS, OVAS, Padlet, Sitio Web).
 - Mensajería masiva, individual y grupal.
 - Documentos de apoyo explicativos para el desarrollo de las actividades.
 - Gamificación (juegos interactivos).
 - Recursos paso a paso en actividades de alta complejidad.
 - Cuestionarios de Google.

- ¿Qué metodologías implementa para el fortalecimiento de su curso en coherencia con los objetivos de aprendizaje?

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

- Ejercicios basados en la realidad de su entorno.
 - Actividades que se basen en soluciones para problemas de la vida cotidiana.
 - Cuestionarios de Google.
 - Rubricas.
-
- ¿Identifica dificultades en la adaptación de los estudiantes en la educación virtual?
 - Falencias en el manejo de la tecnología
 - Desconocimiento en el manejo básico de office
 - Dificultades con la conexión a internet. (Muchos estudiantes no cuentan con este servicio y trabajan desde los datos de celular).
 - Dificultades en la organización entre horario laboral y académico.
 - Falta de herramientas tecnologías (computador).
 - Capacitación recurrente de manejo de campus (sala de cómputo).
 - Transición de la educación presencial a la virtual.
 - Manejo en habilidades emocionales
 - Disciplina
-
- ¿Reconoce factores que lleven a los estudiantes a abandonar sus estudios, cuáles?
 - Económicos.
 - Tiempo en sus actividades.
 - Dificultades en la organización entre horario.
 - Problemas familiares.
 - Falencias en las ciencias básicas.
 - No le gusta en programa en el que se matriculo.
 - No le gusta la modalidad virtual
-
- ¿Qué factores extrínsecos de la deserción temprana o repitencia ha evidenciado en la experiencia con los estudiantes de su curso?
 - Problemas de salud
 - Problemas económicos
 - Problemas de conexión
 - Problemas sociales y de orden público
 - Desastres naturales
-
- ¿Qué factores intrínsecos de la deserción temprana o repitencia ha evidenciado en la experiencia con los estudiantes de su curso?
 - Problemas emocionales.
 - No se familiariza con la modalidad virtual.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

- Falta de acompañamiento del tutor.
 - Dificultad de aprendizaje.
 - Discapacidades
 - Malos hábitos de estudio.
-
- ¿Qué estrategias de retención y permanencia se implementan en su curso?
 - Talleres de nivelación.
 - Acompañamiento sincrónico.
 - Alertas tempranas
 - Acompañamiento efectivo y permanente.
 - Manejo de agenda.
 - Charla motivacional.
-
- ¿Cree que la estrategia de aprendizaje propuesta en su curso es adecuada para el logro de los objetivos propuestos, por qué? Colocar Sí o No **SI**
 - El índice de aprobación muestra que los estudiantes activos durante el curso cumplen con los objetivos propuestos y aprueban el curso.
 - Alto nivel de satisfacción del estudiante en la encuesta final.
 - Impacto del curso a nivel de las ciencias básicas.
-
- ¿Se proponen, desarrollan o implementan lecciones interactivas en su curso, cuáles? Colocar Sí o No **SI**
 - Cuestionarios interactivos.
 - OVIS
 - OVAS
 - Gamificación (Juegos)
 - Competencias (Olimpiadas)
-
- ¿Cree que los foros colaborativos son importantes en estudiantes de primera matrícula, por qué? Colocar Sí o No **SI**
 - Permite guiar al estudiante con las actividades del curso.
 - Permite un acompañamiento permanente y pertinente.
 - Permite realizar una retroalimentación efectiva.
 - Permite un trabajo colaborativo.
 - Permite un aprendizaje colectivo y activo.

Modelo de permanencia para la disminución de la deserción temprana en la UNAD

- ¿Considera que las estrategias de aprendizaje implementadas en su curso ayudan a la aprobación y permanencia de los estudiantes, por qué? Colocar Sí o No **SI**
 - Son efectivas y creativas.
 - Son sencillas para la comprensión de las temáticas del curso.
 - Contribuyen a un aprendizaje significativo.
 - Contribuyen al empoderamiento del estudiante.
 - Fortalecen las competencias básicas del curso.
 - Permite alcanzar el logro de los objetivos de aprendizaje propuestos.

- ¿Enumere los elementos más relevantes de las formas de evaluación de su curso?
 - Diagnóstico inicial.
 - Asimilación del contenido.
 - Competencias cognitivas.
 - Competencias sociales.
 - Comprensión lectora.
 - Capacidad para resolver problemas.
 - Apropiación del conocimiento.

- Para usted, ¿el sistema de evaluación de la UNAD atiende las necesidades e intereses del estudiante fortaleciendo su permanencia, por qué? Colocar Sí o No **SI**
 - Es una evaluación integral.
 - Es una evaluación formativa.
 - Se evalúa de manera colaborativa e individual.
 - Contribuye al desarrollo de competencias.

- ¿Qué elementos considera se deben tener en cuenta a la hora de diseñar estrategias centradas en la promoción y permanencia de sus estudiantes?
 - Inclusión social.
 - Motivación.
 - Creatividad.
 - Innovación.
 - Divulgación de las buenas prácticas de la Universidad.
 - Acompañamiento permanente de calidad.
 - Mecanismos financieros para la educación.

Anexo 4. Código Python Random Forest

```

# Definir la importancia de las variables
from sklearn.feature_selection import SelectFromModel
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier

# Paso 1: Definición del árbol de decisión
from sklearn import tree

# Definir las 10 variables más importantes
top_10_features = feature_10_top(importance)

# Paso 2: Definición del árbol de decisión
from sklearn import tree

# Definir las 10 variables más importantes
top_10_features = feature_10_top(importance)

# Paso 3: Crear un modelo con las 10 variables más importantes
rf = RandomForestClassifier(
    n_estimators=100,
    max_depth=10,
    min_samples_split=5,
    min_samples_leaf=2,
    random_state=42
)

# Paso 4: Entrenamiento del modelo
rf.fit(X_train, y_train)

# Paso 5: Predicción de los datos de prueba
y_pred = rf.predict(X_test)

# Paso 6: Evaluación del modelo
accuracy = accuracy_score(y_test, y_pred)
classification_report = classification_report(y_test, y_pred, labels=[0, 1])

# Paso 7: Importancia de las variables
importance = rf.feature_importances_
feature_10_top(importance)

# Paso 8: Mapa de calor de correlación entre variables
corr_matrix = rf.corr_matrix()
plt.imshow(corr_matrix)
plt.title('Mapa de Calor de Correlación entre las Variables Independientes')
plt.show()

# Paso 9: Cargar el archivo CSV
file_path = 'ruta/archivo.csv'
data = pd.read_csv(file_path)

# Paso 10: Limpieza de datos
# Eliminar columnas con valores nulos
columns_to_drop = ['Documento', 'Fecha de Ingreso Actual']
data = data.drop(columns=columns_to_drop)

# Paso 11: Ajuste manual de hiperparámetros
rf_model = RandomForestClassifier(
    n_estimators=100,
    max_depth=10,
    min_samples_split=5,
    min_samples_leaf=2,
    random_state=42
)

# Paso 12: Entrenamiento del modelo
rf_model.fit(X_train, y_train)

# Paso 13: Predicción con el modelo ajustado
y_pred_model = rf_model.predict(X_test)

# Paso 14: Evaluación del modelo
accuracy_model = accuracy_score(y_test, y_pred_model)
classification_report_model = classification_report(y_test, y_pred_model)

# Paso 15: Precisión del modelo ajustado
print('Precisión del modelo ajustado: ', accuracy_model)
print('Reporte de clasificación ajustado: ', classification_report_model)

# Paso 16: Mapa de calor de correlación
fig, ax = plt.subplots(figsize=(8, 8))
corr_matrix = rf_model.corr_matrix()
plt.imshow(corr_matrix)
plt.title('Mapa de Calor de Correlación - Valores Róndos en Calculado')
plt.show()

# Paso 17: Importancia de las variables
importance = rf_model.feature_importances_
feature_10_top(importance)

# Paso 18: Mapa de calor de correlación entre variables
corr_matrix = rf_model.corr_matrix()
plt.imshow(corr_matrix)
plt.title('Mapa de Calor de Correlación entre las Variables Independientes')
plt.show()

```

Fuente: Python Random Forest.