



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE EDUCACIÓN

CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Decreto Ejecutivo 575 del 21 de julio de 2004

Acreditada mediante Resolución N° 15 del 31 de octubre de 2012

**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA
EDUCACIÓN**

Maestría en Didácticas de las TIC'S

**Contenidos educativos digitales para el proceso de aprendizaje de la
matemática en licenciados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica
de Colombia**

Trabajo presentado para optar el título de Magister en Didácticas Tics

Nelson Guerrero Fagua

Tutor

Doctora Derly Francedy Poveda Pineda

Panamá, Junio 2021

DEDICATORIA

A cada uno de los médicos y en especial, aquellos que dieron su vida en esta pandemia Covid-19, tiempo en que fue realizada esta investigación.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme llevar a cabo este proceso de aprendizaje, a mi familia por su apoyo incondicional, entendimiento y paciencia.

A la Doctora Derly Francedy Poveda Pineda, Tutora de la presente investigación, por su permanente colaboración.

A los docentes del área de Matemáticas de la Licenciatura En Educación Básica Primaria de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

A los estudiantes de primer semestre del programa de Licenciatura En Educación Básica Primaria de la Universidad Pedagógica Y Tecnológica de Colombia.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado “Contenidos educativos digitales para el proceso de aprendizaje de la matemática en licenciados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)”, tiene como objetivo general, determinar la incidencia del uso de un contenido digital educativo en el aprendizaje del área de Matemáticas en estudiantes de licenciatura de la UPTC, acompañado del planteamiento de cuatro objetivos específicos, los cuales fueron desarrollados en un orden riguroso. La población está conformada por 504 estudiantes que cursan por primera vez la asignatura del área Matemáticas en la Facultad de Educación y Facultad de Estudios a Distancia. La muestra consta de 101 estudiantes de primer semestre y se utiliza la técnica de muestreo no probabilístico. Para el diseño de la investigación se toma el enfoque cuantitativo con un tipo de investigación descriptiva y se diseñó un material educativo digital en la herramienta autor Exe- learning. Así mismo se fijaron dos variables para su respectivo análisis correlacional. La estructura del presente estudio se divide en cuatro capítulos: el primero, aborda la contextualización de la problemática; un segundo capítulo, denominado bases teóricas; el tercer capítulo, llamado aspectos metodológicos de la investigación y, por último, el cuarto capítulo sobre resultados y hallazgos obtenidos. Finalmente, se presenta el contenido educativo digital diseñado, con el cual interactuaron los estudiantes participantes, donde se abordan las temáticas básicas del área de matemáticas, que son tomadas como punto de partida en los procesos de enseñanza a nivel universitaria.

Palabras claves: Contenido Educativo Digital, Calidad educativa, Aprendizaje, TIC, Material Didáctico

ABSTRACT

This research paper called “Digital Educational Content for the Process of Learning Mathematics in students of the Pedagogical and Technological University of Colombia (UPTC)”, has as a general objective: To determine the impact of the use of educational digital content on learning the area of Mathematics in graduate students of the UPTC, accompanied by the approach of four specific objectives, these were developed in a rigorous order. The population consists of 504 students who take the subject of Mathematics of the Faculty of Education and Faculty of Distance Studies for the first time. The sample consists of 101 first semester students; and the non-probabilistic sampling technique is used. For research design, the quantitative approach is taken with a descriptive type of research; digital educational material was designed in the author exe-learning tool. Two variables were set for their respective correlational analysis. The structure of this study is divided into four important chapters: such, as the contextualization of the problem; a second chapter, called theoretical bases; third chapter called methodological aspects of research, and finally, the fourth chapter, in this chapter presents result and findings, obtained. As conclusion, The digital educational content designed allowed participating students to quickly remember the basic topics in the area of mathematics that are taken as a starting point in teaching processes at the university level.

Keywords: Digital Educational Content, Quality of Learning Objects, Tic, Didactic Material.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DE FIGURAS.....	x
Lista de Anexos.....	xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	1
1.1 Descripción De La Problemática.....	2
1.2. Formulación De La Pregunta De Investigación	6
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivo General	6
1.3.2. Objetivos Específicos	7
1.3.3. Justificación e Impacto	7
CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
2.1.1. Bases Teóricas	12
2.1.1.1. Tendencia de los contenidos educativos digitales.....	12
2.1.1.2. Contenido Educativo Abierto.....	12
2.1.1.3. Habilidades o competencias que todo docente del siglo XXI debe tener	13
2.1.1.4. Inteligencia emocional en el docente	16
2.1.2. Bases Investigativas.....	17
2.1.2.1. Antecedentes Históricos	17
2.1.2.2. Antecedentes Investigativos	19
2.1.3. Bases Conceptuales.....	27
2.1.3.1. Material Didáctico.....	27
2.1.3.2. Material Digital Didáctico	27
2.1.2.3. Contenido Educativo Digital.....	28
2.1.3.4. Exe-learning diseño de recursos educativos para docentes.....	29
2.1.3.5. Recursos Educativos Digitales	32
2.1.3.6. Ventajas y Desventajas de los Recursos Educativos Multimedia	33

2.1.3.7. Estrategias de enseñanza aprendizaje soportada en recursos digitales	34
2.1.3.8. Las TIC y las Matemáticas	34
2.1.3.9 Herramienta de Evaluación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje (herramienta COdA).....	38
2.1.3.10. Modelo ADDIE.....	40
2.1.4. Bases Legales.....	43
2.2. Definición Conceptual y Operacional de las Variables.....	44
2.2.1 Sistema de Variables	44
2.3. Operacionalización de las Variables.....	44
Capítulo III ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	45
3.1. Paradigma, Método y/o Enfoque de Investigación.....	47
3.2. Tipo de Investigación.....	47
3.3. Diseño de la Investigación.....	48
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	48
3.5. Población, Muestra y Muestreo	50
3.5.1. Población y/o Descripción del Escenario de Investigación	50
3.5.2. Muestra y/o Descripción y Criterios de Selección de los Informantes Clave.....	51
3.5.2.1. Criterios de inclusión	52
3.6. Procedimiento de la investigación	52
3.7. Validez y Confiabilidad	54
3.8. Consideraciones éticas.....	56
3.8.1. Criterios de confidencialidad.....	56
3.8.2. Descripción de la obtención del consentimiento informado.....	56
3.8.3. Riesgos y beneficios conocidos y potenciales	57
Capítulo IV ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS O HALLAZGOS	58
4.1. Técnicas de Análisis de Datos o Hallazgos.....	59
4.1.1 Resultados del Diagnostico Docentes	59
4.1.1.1. Categoría 1: Información general	60
4.1.1.2. Categoría 2: Uso pedagógico de las TIC en clase de matemáticas.	64
4.1.1.3. Categoría 3: Beneficios y aportes de las TIC en el proceso de enseñanza por parte de los docentes y aprendizaje en los estudiantes.....	69

4.1.1.4. Categoría 4. Temática a incluir en el contenido educativo Digital.....	71
4.1.2. Resultados del Diagnostico Estudiantes.....	73
4.1.2.1. Categoría 1. Información general	73
4.1.2.2. Categoría 2. Uso pedagógico de las TIC en el aula de clase de matemáticas.	77
4.1.2. 3 Categoría 3. Beneficios y aportes de las TIC en el proceso de enseñanza por parte de los docentes y aprendizaje en los estudiantes.....	79
4.1.2.4. Categoría 4. Temática a incluir en el material educativo	82
4.1.3. Fase 2 Estructuración de los contenidos temáticos	84
4.1.4. Fase 3: Diseño de un contenido educativo digital.....	87
4.1.5 Taxonomía del Contenido educativo digital.....	88
4.1.6. Contenido Educativo digital Diseñado	89
4.2. Proceso de Triangulación de los Hallazgos (cuantitativa)	92
4.2.1 Resultados de la Aplicación de Prueba Piloto.	92
4.2.2. Análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados teniendo en cuenta los criterios didáctico o Pedagógico y Tecnológico.	106
4.2.3. Valores obtenidos por Pregunta: criterio didáctico - Pedagógico	108
4.2.4. Resultados estadísticos de satisfacción	110
4.3. Discusión de los Resultados	111
Conclusiones y Recomendaciones	116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	118
ANEXOS.....	123

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Programas de Licenciaturas Universidad Pedagógica Tecnológica de Colombia	4
Tabla 2. Características principales de los contenidos educativos digitales	28
Tabla 3. Tabla comparativa Herramientas Autor	37
Tabla 4. Criterios a evaluar en el Carácter Didáctico o Pedagógico.....	38
Tabla 5. Criterios a evaluar en el Carácter Tecnológico.....	39
Tabla 6. Sistema de Variables.....	44
Tabla 7. Operacionalización de Variables	45
Tabla 8. Fases de la investigación.....	53
Tabla 9. Puntaje por cada respuesta	55
Tabla 10. Pregunta 1 encuesta a diagnostico a docentes.....	60
Tabla 11. Pregunta 2 Encuesta a diagnostico a docentes	61
Tabla 12. Pregunta 3 Encuesta a diagnostico a docentes	62
Tabla 13. Pregunta 4 Encuesta a diagnostico a docentes	63
Tabla 14. Pregunta 5 Encuesta a diagnostico a docentes	64
Tabla 15. Pregunta 6 Encuesta diagnostico a docentes.....	66
Tabla 16. Pregunta 7 Encuesta a diagnostico a docentes	66
Tabla 17. Pregunta 8 Encuesta a diagnostico a docentes	67
Tabla 18. Pregunta 9 Encuesta a diagnostico a docentes	68
Tabla 19. Pregunta 10 Encuesta a diagnostico a docentes	70
Tabla 20. Pregunta 11 Encuesta a diagnostico a docentes	71
Tabla 21. Pregunta 12 Encuesta a diagnostico a docentes	72
Tabla 22. Pregunta 1 Encuesta diagnostico a estudiantes	73
Tabla 23. Pregunta 2 Encuesta diagnostico a estudiantes	74
Tabla 24. Pregunta 3 Encuesta diagnostico a estudiantes	75
Tabla 25. Pregunta 4 Encuesta diagnostico a estudiantes	76
Tabla 26. Pregunta 5 Encuesta diagnostico a estudiantes	77
Tabla 27. Pregunta 6 Encuesta diagnostico a estudiantes	78
Tabla 28. Pregunta 7 Encuesta diagnostico a estudiantes	79
Tabla 29. Pregunta 8 Encuesta diagnostico a estudiantes	80
Tabla 30. Pregunta 9 Encuesta diagnostico a estudiantes	81
Tabla 31. Pregunta 10 Encuesta diagnostico a estudiantes	82
Tabla 32. Comparación de Contenidos Programáticos de los programas de licenciatura de la UPTC.	85
Tabla 33. Temática mínima abordada por cada una de las Licenciaturas.....	86
Tabla 34. Tabla comparativa.....	86
Tabla 35. Temática seleccionada	87
Tabla 36. Taxonomía contenido Educativo Digital	88
Tabla 37. Dirección Web Contenido educativo Digital Diseñado	89
Tabla 38. Pregunta 1: Modo de acceso al contenido educativo digital	92
Tabla 39. Respuestas p1 Objetivos y coherencia Didáctica.....	93

Tabla 40. Respuestas p2 Calidad del contenido.....	94
Tabla 41. Respuesta p3 Capacidad de generar Reflexión	95
Tabla 42. Respuestas p4 Interactividad e innovación	96
Tabla 43. Respuestas p5 motivación.....	96
Tabla 44. Respuestas p6 formato y diseño.....	97
Tabla 45. Respuesta p7 Usabilidad.....	98
Tabla 46. Respuesta p8 Accesibilidad a usuarios.	99
Tabla 47. Respuestas p9 Reusabilidad.....	99
Tabla 48. Respuesta p10 Interoperabilidad.....	100
Tabla 49. Facilidad de navegación del material educativo digital.	100
Tabla 50. Agrado del material educativo digital.....	101
Tabla 51. Respuesta interés por la temática abordada.	101
Tabla 52. Los contenidos educativos digitales para un nivel educativo superior contribuyen al proceso académico	102
Tabla 53. Análisis de los textos dados por cada uno de los participantes.....	104
Tabla 54. Resumen respuestas Criterio Didáctico.	107
Tabla 55. Resumen respuestas Criterio Tecnológico.....	107
Tabla 56. Tabla de Formulas	108
Tabla 57. Valoración máxima por característica.....	108
Tabla 58. Valores obtenidos Criterio Didáctico o Pedagógico.	109
Tabla 59. Valores obtenidos Criterio tecnológico.....	109
Tabla 60. Indicadores de satisfacción Criterio Didáctico	110
Tabla 61. Indicadores de satisfacción Criterio Tecnológico	111

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Participación por programa	61
Figura 2. Tipo de vinculación con la universidad de los docentes.....	62
Figura.3. Dominio en el uso de las TIC de los docentes.....	63
Figura 4. Frecuencia de uso de herramientas informáticas en la labor docente.....	64
Figura 5. Selección de herramientas utilizadas en la labor académica.	65
Figura 6. Uso de salas de informática por parte de los docentes	66
Figura 7. Apoyo de recursos educativos digitales para el desarrollo de clases en matemáticas	67
Figura 8. Recursos más utilizados en las clases de matemáticas.	68
Figura 9. Apoyo de la UPTC a los docentes para realizar actividades que involucren el uso de tecnologías en las clases.	69
Figura 10. Impacto de las TIC y de herramientas digitales en el desarrollo de las clases de matemáticas.....	70
Figura 11. Importancia de incluir recursos educativos digitales como herramienta de ayuda a los contenidos temáticos de la asignatura de matemáticas.....	71
Figura 12. Temáticas abordadas en matemáticas I para estudiantes licenciatura, consideradas que deben existir un material educativo digital.	73
Figura: 13 Licenciaturas participantes	74
Figura 14. Calificativo de dominio en el uso de las TIC por los estudiantes.....	75
Figura 15. Disposición de computador personal.....	76
Figura 16. Disposición de internet en su lugar de estudio	77
Figura 17. Frecuencia de uso de herramientas informáticas	78
Figura 18. Herramientas más utilizadas en la academia	79
Figura 19. Uso de recursos digitales en el área de matemáticas	80
Figura 20. Recursos más utilizados en las clases de matemáticas.	81
Figura 21. Importancia que los docentes utilicen recursos educativos digitales.....	82
Figura 22. Selección de temática para un material educativo digital.....	83
Figura 23. Página Principal Contenido Educativo Digital	90
Figura 24. Distribución del contenido en cada uno de los índices.....	91
Figura 25. Actividades interactivas del contenido	91

Lista de Anexos

Anexo A: Formato de consentimiento Informado	124
Anexo B. Formato de encuesta de diagnóstico a docentes	126
Anexo C. Formato de encuesta de diagnóstico a estudiantes de los programas de licenciatura.	129
Anexo D. Socialización Material Educativo Digital para prueba piloto.....	132
Anexo E. Formulario participante en la prueba piloto.....	133

INTRODUCCIÓN

La educación superior en Colombia ha venido transformando su modelo educativo, tecnológico y de comunicación y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia no ha sido la excepción, especialmente en la planificación del aprendizaje para lo cual ha estructurado cursos de apoyo en el aula virtual, buscando generar un cambio en el proceso de enseñanza – aprendizaje, que desarrolle de manera más efectiva las competencias, saberes y actitudes de sus estudiantes; incidiendo positivamente en su vida educativa y profesional.

En la actualidad se busca cerrar la brecha que existe entre las clases magistrales y el uso de materiales educativos digitales en el aula, que contribuyan eficazmente para abordar las diferentes temáticas de cualquier área del conocimiento. En la presente investigación se buscó determinar la incidencia del uso de un contenido digital educativo en el aprendizaje del área de Matemáticas para estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).

La estructura del presente estudio se divide en cuatro capítulos importantes como lo son: la contextualización de la problemática, donde se presenta la justificación y los objetivos específicos; un segundo capítulo, denominado bases teóricas, en este se presenta antecedentes investigativos y conceptos teóricos relevantes para la investigación; el tercer capítulo, llamado aspectos metodológicos de la investigación, donde se describe la metodología propuesta para lograr los objetivos, el enfoque, el diseño y tipo de investigación, técnicas de recolección de información, definición conceptual y operacional de las variables; de igual manera la línea de investigación aceptada por la Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología (UMECIT), denominada *Educación y Sociedad* en el Área Docencia y Currículo, teniendo en cuenta los ejes temáticos: *Herramientas didácticas, ambientes y recursos para el aprendizaje*.

Finalmente, en el cuarto capítulo, se presentan resultados de las fases propuestas para la ejecución de la investigación. La primera fase, se centró en diagnosticar el uso de las herramientas digitales en el desarrollo de la asignatura de Matemáticas en los programas de licenciatura de la UPTC. En segunda instancia, se estructuraron los contenidos temáticos que correspondan a nivel educativo requerido en la asignatura de Matemáticas para estudiantes del programa de licenciatura; en un tercer momento, se presenta el diseño de un contenido educativo digital creado en la herramienta digital eXeLearnig; además, se da a conocer el análisis de los resultados de la prueba piloto de aplicación del contenido digital educativo a estudiantes de licenciatura de la universidad.

Por último, se describe el proceso de triangulación de las variables y resultados obtenidos. Finalmente, se presenta la evaluación de la contribución de las TIC, con base en la experiencia del contenido digital educativo en el área Matemáticas.

Capítulo I

**CONTEXTUALIZACIÓN DE LA
PROBLEMÁTICA**

1.1 Descripción De La Problemática

Dada la actual situación nacional en el aprendizaje de la aritmética, es necesario expresar que esta ciencia exacta corresponde a una evolución porcentual que no ha tenido los suficientes avances. De acuerdo con diferentes estudios nacionales e internacionales se reflejan las necesidades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, bien sea por la falta de motivación, metodologías erróneas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, situaciones externas, entre otras. Lo anterior se evidencia en los resultados de las pruebas saber pro 11 y las Pruebas Programa de Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA). Por lo tanto, es imperativo crear estrategias que permitan que el estudiante egresado de secundaria tenga la oportunidad de reforzar contenidos una vez ingrese a la educación superior.

En tal sentido, la Universidad Nacional (2013), manifiesta bajo un estudio realizado que cada 8 de 10 estudiantes a primer ingreso a las universidades; llegan con pésimos conocimientos en el área de matemáticas, lo cual influye y da como resultado las bajas apreciaciones cuantitativas y cualitativas en las áreas cuyos contenidos son necesarios para el desarrollo de capacidades de las distintas profesiones. Además, es de suma preocupación que muchos estudiantes en la secundaria aprueban asignaturas con muy bajos promedios, siendo un gran inconveniente no solo para el estudiante sino para la universidad, que se ve abocada a construir estrategias que suplan necesidades que pudieron ser corregidas con anterioridad.

Es de resaltar que gran parte de los programas universitarios contemplan la matemática como un factor primordial dentro de su pensum, bien sea desde la perspectiva disciplinar, interdisciplinar o profundización; dado que las situaciones de

la vida cotidiana, profesional y laboral infieren prácticas donde se requieren conceptos para realizar acciones de medición, repartición, cálculos entre muchas más. Además de ser una ciencia que permite la reflexión y argumentación a través del aprendizaje por problemas y proyectos.

De acuerdo con MEN (2017, p.30), la ministra de educación de Colombia, ha reconocido que el mayor porcentaje de deserción universitaria en el país se presenta en programas de: Ingeniería, Arquitectura y Licenciaturas, donde los números son un factor determinante para su aprobación. Por lo tanto, el aprendizaje de la matemática es de suma importancia para evitar la deserción en varios programas donde esta asignatura es fundamental y de carácter obligatorio en los pensum académicos y que son aprobados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Rocío Amador nos habla de un nuevo paradigma de la educación superior, Lewis McAnally-Salas y colaboradores abordan la gama de posibilidades que se abren para optimizar el rol del docente, al hacer un uso estratégico de la tecnología en el plano organizacional. Hoy en día los docentes, han visto la necesidad de estar inmersos en el uso de diferentes herramientas que ofrecen las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y que son de gran relevancia para su labor académica.

De acuerdo con el concepto dado por (Figuerola, Fajardo, & Santos, 2018), la infraestructura de los centros educativos debe mejorarse en función de la incorporación de las TIC en el proceso formativo, debe contarse con el equipo necesario, además del espacio físico adecuado para conservarlo. En este cambio se incluyen: Infraestructuras, equipos, programas, gestión, formación del profesorado y ampliación del entorno educativo.

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), está conformada por 11 facultades, una de ellas es la Facultad de Ciencias de la Educación, la cual “Es reconocida como una escuela de pensamiento pedagógico cuya misión, a través de la investigación, es fundamentar la docencia, prestando un servicio social con excelencia a la región, el país, América y al mundo.” (UPTC, 2019). Esta facultad está conformada por diferentes programas de Doctorados, Maestrías, Especializaciones y Programas de Pregrado (Ver Tabla 1. Programas de Licenciatura - UPTC)

Tabla 1. Programas de Licenciaturas Universidad Pedagógica Tecnológica de Colombia

Licenciatura
Licenciatura en Educación Básica Primaria
Licenciatura en ciencias Naturales y Educación Ambiental
Licenciatura en Informática y Tecnología
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemática, Humanidades y Lengua Castellana
Licenciatura en Matemáticas
Licenciatura en Matemáticas y Estadística
Licenciatura en Tecnología
Matemáticas
Química
Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes
Licenciatura en Educación Infantil
Licenciatura en Literatura y Lengua Castellana
Licenciatura en Educación Preescolar
Licenciatura en Filosofía
Licenciatura en Idiomas Modernos Español - Inglés
Licenciatura en Lenguas Extranjeras con énfasis en Inglés y Francés
Licenciatura en Música
Licenciatura en Psicopedagogía énfasis en Asesoría Educativa

Fuente: Elaboración propia (2021)

De acuerdo con un informe de caracterización de usuarios de la UPTC, de programas de la modalidad presencial, el ingreso de estudiantes a la Institución, evidencia que la edad promedio de la población estudiantil en rango de 16 a 20 años supera el 75%, seguido de un 10% de edad entre 15 años o menos y el 15% restante son mayores de 21 años. (UPTC, Vicerrectoría Académica, 2011).

De igual manera, la Facultad de Estudios a Distancia FESAD-UPTC, ofrece el programa de Licenciatura en Educación Básica Primaria adscrita a la Facultad de Ciencias de la Educación – UPTC, tiene como propósito formar Licenciados con principios éticos y de responsabilidad social e idóneos con competencias pedagógicas y didácticas que garanticen procesos educativos de calidad a niños y adultos en los niveles de la educación básica primaria desde los núcleos del saber pedagógico.

De acuerdo con una encuesta realizada a los estudiantes de primer semestre del programa de Licenciatura en Educación Básica Primaria del año 2020, el rango de edad se encontraba en: superan los 30 años de edad el 36.8%, un 26,3% está entre los 20 a 25 años; un 10,5% están entre los 26 a 30 años y tan solo con un 10,5% son menores de 18 años.

Los programas de licenciatura se vieron en la necesidad de reformar sus planes de estudio y adicionaron la asignatura de Matemáticas denominada pensamiento Matemático o Fundamentos de las matemáticas (no todas orientadas en el primer semestre), para dar cumplimiento con la establecido en la Resolución 18583 de 2017 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, en lo que refiere a los contenidos curriculares que se deben abordan para la formación de futuros licenciados.

Un aspecto importante es que el 50% de las licenciaturas ofrecidas por la UPTC, solamente se les orienta una sola matemática en todo el programa, el otro 50% inicia con esta asignatura en primer semestre siendo la base para otras matemáticas de mayor complejidad en semestres posteriores. Otro aspecto a tener en cuenta, es que el 50% de las licenciaturas ofertadas en modalidad presencial y los estudiantes de primer semestre de Licenciatura en Educación Básica Primaria con modalidad a

distancia, han tenido un tiempo considerable que no abordan temas relacionados con matemáticas.

Al considerar las apreciaciones de los diferentes docentes en el área de Matemáticas, se presume que en esta asignatura es donde los estudiantes se encuentran con mayores dificultades, que deben ser resueltas previo al inicio del programa o de la asignatura según corresponda. Tanto los estudiantes de las licenciaturas con modalidad presencial como a distancia provienen de escenarios académicos con metodologías de enseñanza: tradicional, presencial, educación para adultos, y validación de bachillerato; ofrecidas además, en instituciones de zonas rurales o urbanas, ya sean de carácter privado u oficial.

Por lo anterior, se presenta la propuesta del diseño de un contenido educativo digital para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes de los programas de licenciatura y así puedan rápidamente nivelar, recordar y afianzar conceptos para iniciar las temáticas propiamente planeadas en esta asignatura de acuerdo con la malla curricular de cada programa.

1.2. Formulación De La Pregunta De Investigación

¿Qué incidencia tiene el uso de un contenido digital en el aprendizaje del área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la incidencia del uso de un contenido digital educativo en el aprendizaje del área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el uso de herramientas digitales en el desarrollo de la asignatura de matemáticas en los programas de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Estructurar los contenidos temáticos que correspondan a nivel educativo requerido.
- Diseñar un contenido educativo digital para el área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Aplicar una Prueba Piloto del contenido digital educativo a estudiantes de Licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Evaluar la contribución de las TIC, basadas en contenidos digitales educativos en el área matemáticas.

1.3.3. Justificación e Impacto

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia es la única Institución de Educación Superior de carácter oficial, ubicada en Tunja capital del departamento de Boyacá, que a su vez es considerada como la ciudad universitaria de Colombia; por lo que se convierte en el lugar ideal para que los estudiantes de todas las regiones del país se trasladen a realizar sus estudios profesionales. Adicionalmente, ofrece servicios académicos en tres sedes importantes ubicadas en las ciudades de Duitama, Sogamoso y Chiquinquirá, por lo cual la UPTC es de gran importancia a nivel municipal, departamental y nacional.

La Facultad de Educación, busca formar licenciados idóneos con fundamentos generales, saberes disciplinarios y competencias pedagógicas en didáctica de cada una de las disciplinas, al igual que la apropiación de competencias tecnológicas.

La competencia matemática se refiere a la habilidad para utilizar, relacionar, aplicar, analizar y modelar elementos matemáticos tales como: elementos geométricos, números, símbolos, funciones, expresiones algebraicas con sus operaciones básicas, formas de expresión y razonamiento matemático. De acuerdo con García, M. (2011, p.33), define las matemáticas como una expresión de la mente humana, en la que se refleja la voluntad activa, la razón contemplativa y el deseo de perfección estética, definir la matemática es difícil ya que muchos autores la ven desde diferentes puntos de vista, subrayan el aspecto formal, abstracto, puro, su aplicación y usos en la vida del ser humano.

Para Gómez (2020, p.3), saber utilizar las TIC “es una competencia básica para la vida, al igual que la lectura, la escritura y las matemáticas”. Un docente del siglo XXI debe saber transmitir estos conocimientos a los alumnos, y para ello necesita aprenderlos por sí mismo.

Actualmente, la educación en sus diferentes niveles ya sea de con modalidad presencial o distancia, ha visto la importancia de las buenas prácticas pedagógicas de la educación formal con la integración de recursos educativos, el diseño de materiales didácticos para cada asignatura, y poder ser utilizados en un contexto determinado, todos estos materiales diseñados por diferentes personas pueden ser compartidos en la red haciendo uso de internet, presentándose como herramientas de apoyo al aprendizaje.

Teniendo en cuenta la Resolución 18583 de 2017 del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, dispone que los contenidos curriculares de todos los

programas ofertados de licenciatura en cuanto al componente de fundamentos generales, se incluyan los sentidos generales, que constituyen una comunidad académica, hecho que supone el manejo de la lectura, la escritura, la argumentación, la investigación, el manejo de una lengua extranjera o una segunda lengua, así como capacidades matemáticas y de razonamiento cuantitativo, formación en ciudadanía y apropiación y uso pedagógico de las TIC.

De acuerdo con lo anterior, la presente investigación buscó determinar la incidencia del uso de un contenido digital educativo en el aprendizaje del área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la UPTC; que sirva como herramienta fácil de usar y que recopile todos los conceptos básicos importantes que son tomados como base para iniciar los estudios en lo atinente a la asignatura de matemáticas.

Afirman, Gros y Silva (2005, p.5), que los estudiantes superan a los profesores en el dominio de TIC y son capaces de acceder de forma más fácil a datos y a información que circula en la red, por lo cual el contenido educativo digital propuesto supone una ventaja de acceso y manejo por parte de los estudiantes.

La herramienta a utilizar para el diseño del contenido digital educativo en el área de matemáticas en estudiantes de licenciatura, es Exe-learning, es un programa de código abierto que facilita la creación de contenidos educativos sin necesidad de ser experto en HTML o XML, se trata de una aplicación multiplataforma que permite el uso de árboles de contenido, elementos multimedia y actividades interactivas de autoevaluación facilitando la exportación del contenido generado a múltiples formatos.

La investigación aportó a la Facultad de Educación de la UPTC, un Contenido Educativo Digital en Matemáticas que integra actividades interactivas combinado documentos, imágenes, sonidos; además que sea incrustado en la

plataforma Moodle usada por la universidad; y que a su vez sirva como herramienta didáctica para nivelar en los conocimientos previos a estudiantes que cursan esta asignatura y así mejorar la calidad educativa. Así mismo, contribuir con la generación de nuevo conocimiento de propuestas tecnológicas puesto que el material creado articula y permite al estudiante enriquecer sus conocimientos a través de mediaciones tecnológicas.

Por otro lado, se buscó incentivar la creación de diferentes contenidos digitales que sirvan como herramientas para fortalecer los procesos de enseñanza- aprendizaje por parte de los maestros que orientan clases, en los diferentes programas de licenciatura y que sean de su autoría. De igual manera se logró que el Contenido Educativo Digital en su versión final, sea útil y reutilizable.

Capítulo II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Bases Teóricas, Investigativas Conceptuales y legales

2.1.1. Bases Teóricas

2.1.1.1. Tendencia de los contenidos educativos digitales

Teniendo en cuenta que la naturaleza de los contenidos educativos digitales hacen parte de tres tendencias importantes según (Unesco & Chiappe, 2016, p.8); como son: el uso de dispositivos móviles conocido como M-learning, los contenidos educativos abiertos, los cursos masivos abiertos y en línea conocidos como MOOC. La naturaleza diversa de los contenidos educativos digitales, la construcción de política pública institucional, en esta materia habrá de contemplar sus particularidades en aras de identificar su pertinencia y conveniencia para los distintos contextos nacionales.

Los contenidos educativos digitales pasan por dos caminos bien distintos, pero igualmente interesantes. De acuerdo con (Unesco & Chiappe, 2016, p.12), uno de los caminos es el uso de Apps educativas que permiten desplegar estrategias de interacción en clase, a través de las cuales el contenido se relaciona con las interacciones en tiempo real generadas a partir de la aplicación de test, carreras de observación o encuestas. Así, el contenido educativo digital en matemáticas busca la interacción con diferentes tipos de actividades en las que los estudiantes pueden participar.

2.1.1.2. Contenido Educativo Abierto

La educación abierta y a distancia se caracteriza por proponer espacios de interacción flexibles, basados en un sentido profundo de aprendizaje en comunidad, colaborando, compartiendo y reutilizando contenido educativo digital. Según (Unesco

& Chiappe, 2016) la educación abierta ha tomado nuevos caminos de la mano de dos factores estructurales: el uso intensivo de TIC y la aplicación de muchos de los principios que impulsaron en su momento al Movimiento de Software Libre (p.14).

Por otro lado, la incentivación para la creación de contenido educativo móvil y abierto es importante de acuerdo con (Unesco & Chiappe, 2016) “Se debe impulsar tecnologías que les permitan a las personas hacer uso de espacios y tiempos y de esa manera apoyar la formación complementaria y a lo largo de la vida”(p.20). De igual manera “Desde el punto de vista del crecimiento potencial como área de desarrollo social y económica en sectores relacionados con el emprendimiento, la creación de contenido educativo móvil tiene las características necesarias para convertirse en un factor de desarrollo para la región. (p.21).

De igual manera (Unesco & Chiappe, 2016)” argumenta que contenido educativo digital de calidad es un proceso complejo, que involucra diversos profesionales expertos en distintas áreas del conocimiento y muchas veces con costos de inversión bastante elevados” (p.21), aspecto que contribuyó a esta investigación pues, fue necesario pedir conceptos de docentes en matemáticas que orientan en los programas de licenciatura.

2.1.1.3. Habilidades o competencias que todo docente del siglo XXI debe tener

En la actualidad, los docentes deben capacitarse en competencias para el desarrollo de sus clases en diversos contextos, motivando a sus estudiantes en el aprendizaje de numerosos temas, así como el interés por investigar y comprender fenómenos que suceden a diario.

Espinoza F. et al (2017) mencionan que hoy el docente más que enseñar la nueva materia debe dotar a sus estudiantes de habilidades que les permita la

construcción de saberes y desarrolle su capacidad de autoaprendizaje, comprendiendo la importancia de la apropiación de conocimientos para lograr un aprendizaje significativo, así mismo, los docentes se comprometen a orientar y retroalimentar de manera activa las actividades propuestas en los contenidos curriculares, para brindar mayor oportunidad de mejora en los procesos que conlleven al logro de habilidades y competencias para la vida.

A su vez, Criollo V. (2018, p.3), considera que “el docente ha de mantenerse acorde a las demandas sociales que exigen una educación de calidad, que combinan las competencias básicas para desarrollar aprendizajes significativos, para formar ciudadanos productivos, innovadores y emprendedores útiles en la sociedad del siglo XXI.”. Hoy en día no solo se requiere que el docente tenga un buen manejo de los contenidos de un área, sino que tenga la capacidad de comunicarse de manera asertiva con sus estudiantes impactando positivamente en el interés y motivación por aprender, lo que a futuro influirá en el desempeño de sus labores y en su rol profesional, enseñándoles a asumir responsabilidad y empatía que son esenciales para el avance de una sociedad.

Según Criollo V. (2018, p.4) los docentes necesitan tener una formación que se especifica en cinco campos:

- Competencias en el área que enseña: Una de las habilidades que un docente ha de tener como fortaleza es el dominio de su área de enseñanza, interés por especializarse y profundizar en los conocimientos de su campo para desarrollar una labor de calidad; así mismo, Criollo V. (2018, p.4) señala que se “requiere de un alto grado de desarrollo de la capacidad de análisis, síntesis y de organización de la información para que al momento de enseñar sea capaz de generar conocimientos significativos y duraderos con los estudiantes.” Por tal razón, el docente al momento

de preparar sus clases y para el diseño del contenido digital, se tiene en cuenta la selección de temas que se considera que los estudiantes han de reforzar durante su proceso de aprendizaje atendiendo las necesidades que estos presenten durante el desarrollo de un tema relacionado al área de matemáticas.

- Competencias pedagógicas: Criollo V. (2018, p.5), considera que “las competencias pedagógicas determinan que los profesores deben conocer, comprender y usar evidencias basadas en prácticas y estrategias relacionadas con planificación, implementación y evaluación de aprendizajes procurando siempre aportar al logro de los estándares de aprendizaje”; por esta razón, los docentes se preparan para comprender la diversidad de modelos y estrategias pedagógicas que mejoran el proceso de enseñanza – aprendizaje en el aula, adaptando así, contenidos y recursos para el desarrollo de temas fundamentales y que hacen parte del curriculum que se desarrolla en la academia.
- Competencias culturales: La competencia cultural se configura en el sentido de saber convivir en el mundo social, con reglas de comportamiento enmarcadas en el respeto a sí mismo y hacia los demás (Criollo V., 2018, p.8); lo cual es esencial al momento de llevar a cabo un proceso formativo, al enseñar no solo se orientan temas empíricos enfocados al conocimiento, sino que se educa para ser personas que aportan a la sociedad tanto en innovación como en valores, puesto que son la base en el avance de una sociedad.
- Formación continua y desarrollo Profesional: Criollo V. (2018, p.8), considera que “el desarrollo profesional es sinónimo de perfeccionamiento, formación continua y capacitación para los docentes en servicio. La práctica docente además requiere el desarrollo de las capacidades investigativas para mantenerse actualizado sobre los últimos avances de la ciencia y la tecnología”. Por ello la práctica de metodologías

investigativas en la educación, es una de las fuentes de conocimiento que conlleva a la profesionalización, permitiendo el avance de las generaciones, complementando y añadiendo nuevos saberes para el progreso.

García & Benítez (2011, p.3), mencionan un grupo de competencias que el docente ha de desarrollar como son: en el uso del lenguaje, textos e información al emplear la tecnología interactivamente, así como el relacionarse con otros para cooperar, aprendiendo a manejar y resolver conflictos; lo cual es importante al momento del enseñar en el aula, puesto que el docente no solo se limita a orientar contenidos y actividades, sino que fomenta la buena comunicación de sus estudiantes a través del trabajo en grupo, el aprendizaje de valores como la responsabilidad, tolerancia y respeto al momento de compartir ideas y opiniones sobre un tema, permitiéndoles construir conocimiento a partir de debates y el reconocimiento de diferencias.

2.1.1.4. Inteligencia emocional en el docente: Al momento de orientar una clase, el docente ha de tener la capacidad de manejar sus emociones de manera adecuada, puesto que en el aula se presentan diversas situaciones que hacen parte del contexto de formación de los estudiantes, convirtiéndose en un modelo a seguir en lo que se refiere a educación emocional.

Ruiz D (2015), define la Inteligencia Emocional (IE) como “la destreza que permite conocer y manejar sentimientos propios y ajenos, creando hábitos mentales que favorezcan la productividad y tiene más relación con el éxito, que el propio Cociente Intelectual”. Así mismo, en el contexto educativo, esto representa una ventaja para el aprendizaje, puesto que la educación no solo se limita a la orientación de temas, esta incluye el interactuar con los estudiantes, reconocer sus fortalezas y

debilidades, así como la influencia del estado de ánimo del aprendiz al momento de abordar un nuevo tema.

Extremera & Fernández (2004, p.1), opinan que “para que el alumno aprenda y desarrolle las habilidades emocionales y afectivas relacionadas con el uso inteligente de sus emociones necesita de un “educador emocional”, por lo tanto, el docente ha de tener la formación y aptitudes para orientar a sus estudiantes en este ámbito, puesto que no solo se enseña en una clase, sino que se aplica y educa continuamente a través del desarrollo de actividades que implican interactuar con otros, asumiendo no solo responsabilidades individuales sino colectivas.

Además de educar para el manejo de las emociones a los estudiantes, el docente necesita desarrollar habilidades para el control de las mismas a favor de su bienestar, debido a la cantidad de responsabilidades que manejan y el contexto donde se encuentran. A su vez, Extremera y Fernández (2004, p.4), consideran que la Inteligencia Emocional es un factor protector del estrés docente, puesto que ejerce efectos preventivos al razonar, percibir y regular las emociones, al ser esta una profesión que presenta riesgos de padecer afectaciones en la salud mental como lo es la ansiedad, ira, depresión y el también conocido burnout. Por lo cual, es necesario que los maestros consideren estrategias que les permitan organizar su tiempo para cumplir con sus actividades laborales y poder disfrutar de igual manera de momentos recreativos que fortalezcan su salud a nivel físico, mental y emocional.

2.1.2. Bases Investigativas

2.1.2.1. Antecedentes Históricos

La educación ha tenido diferentes transformaciones, acogándose a los cambios industriales, económicos, y revoluciones tecnológicas, adicionalmente los docentes han tenido que aceptar e involucrarse a estos cambios. Desde cuando los docentes enseñaban lo que aprendían a lo largo de la vida y su experiencia; luego surgió la imprenta que permitió la entrada de los libros y la evolución de los materiales didácticos, de manera gradual desarrollada durante varias décadas, los libros fueron catalogados como un recurso de gran potencial para ser utilizado en diferentes cursos.

De acuerdo a (Regalado, 2013), en su escrito “Las competencias digitales en la formación docente” es necesario hablar de competencias docentes, competencias digitales, el trabajo por proyectos, aprender a aprender en las escuelas de todos los niveles, ya que los estudiantes pertenecen al siglo XXI, y están involucrados en la llamada sociedad del conocimiento y de la formación; los docentes deben presentar innovaciones para sus áreas del saber de esta manera ser facilitadores de aprendizaje en un mundo que evoluciona con rapidez.

Por su parte, las docentes (Pianucci, Chiarani, & Tapia, 2010) en su ponencia Titulada “Elaboración de materiales educativos digitales, Formación continua” definen los materiales educativos digitales como “Recursos facilitadores del proceso de enseñanza-aprendizaje en soporte digital, siguiendo criterios pedagógicos y tecnológicos, que integran diversos medios incorporados en un diseño de instrucción.” Afirman que, todos los materiales digitales pueden ser desarrollados con software de acceso libre, por la facilidad que se pueden diseñar actividades acordes a cada uno de los cursos o asignaturas, teniendo en cuenta el contexto y de esta manera permita a los docentes explorar el potencial educativo tanto de estudiantes como de ellos mismo, así aumentar la motivación y rendimiento académico, siendo un trabajo en conjunto entre docentes, informáticos y pedagogos.

Ahora bien (Gonzales, 2001) dentro de su esquema investigativo “Hacia una reforma Educativa Digital”, da a conocer que unos de los desafíos de la sociedad en lo referente a la educación y de cultura es combinar la tecnología con el humanismo y la modernidad con democracia y equidad social, adicionalmente sugiere revisar el paradigma tradicional del modelo educativo para incorporar los aportes de la computación. Adicionalmente expresa su preocupación al no asimilar que los aportes de la revolución tecnológica representan una extraordinaria oportunidad para avanzar el perfeccionamiento de los sistemas educativos y en la democratización de la información y del conocimiento.

2.1.2.2. Antecedentes Investigativos

A nivel Internacional

Para abordar los antecedentes se analizan investigaciones que han marcado de forma significativa en el tema principal que se presenta, para Gutiérrez, A. & Agudelo, O. (2018) en la tesis presentada a la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, denominada “El uso de las TIC en los procesos de aprendizaje de estudiantes universitarios en el área de probabilidad y estadística”, se establece como objetivo general: determinar la relación existente entre las TIC y el proceso de enseñanza - aprendizaje del área de Probabilidad y estadística en los estudiantes universitarios de la Corporación Universitaria del Meta, identificando los comportamientos de los alumnos en el uso de las herramientas TIC. El diseño de la investigación se caracteriza por ser no experimental, descriptiva correlacional de corte transversal. La población está conformada por todos estudiantes del área de probabilidad y estadística de Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial e Ingeniería de Sistemas de la Corporación Universitaria del Meta - Villavicencio/Meta, la cual está conformada por 92 estudiantes, obteniendo como resultado la significativa relación de las TIC y los medios audiovisuales con el aprendizaje en el área de probabilidad y

estadística de la población objeto de estudio. Los autores concluyen que las tecnologías de la información y la comunicación se relacionan significativamente con el aprendizaje del área de probabilidad y estadística en los estudiantes de Ingeniería Civil, Industrial e Ingeniería de Sistemas de la Corporación Universitaria del Meta.

Para la presente investigación se considera la relación significativa que poseen los medios audiovisuales a través del acceso a la información digital en el aprendizaje de contenidos matemáticos que permite a los estudiantes universitarios utilizar de manera óptima los recursos educativos que se diseñan con la finalidad de fortalecer y mejorar conocimientos fundamentales en el área de matemáticas; se busca con el contenido educativo digital, que los estudiantes puedan acceder a esta herramienta en cualquier momento desde su casa, generando curiosidad e interés por conocer el porqué de las respuestas presentadas en la retroalimentación al momento de evaluar la respectiva actividad.

Por su parte Salazar, J. (2018) en su tesis presentada a la Universidad Privada Norbert Wiener, denominada “Aplicación de la Herramienta Digital Geogebra en el Proceso de Aprendizaje de la Función Lineal en el Grado Noveno, del Colegio Nuestra Señora de la Candelaria de Cimitarra, Santander 2017”, plantea como objetivo general determinar cómo influye el uso de la herramienta GeoGebra en la comprensión de la función lineal en estudiantes de grado 9º del Colegio Nuestra Señora de la Candelaria de Cimitarra Santander en 2017. La investigación es de tipo experimental, ya que se estudiaron los efectos que causan en una variable dependiente (Aprendizaje de la función lineal) y la manipulación de otra variable independiente (Aplicación de la herramienta digital GeoGebra). El estudio estuvo enmarcado en un diseño de nivel cuasi-experimental. Se trabajó con una población de 138 estudiantes de grado noveno, de los cuales se seleccionaron 70 como muestra, de forma que se estableció un grupo experimental; en esta tesis el autor evidencia que la exposición continua a la herramienta digital Geogebra, permitió a los estudiantes comprender el

concepto y las diferentes formas de expresión de la función lineal y resolver problemas de su entorno escolar, sobre esta temática de una forma más fácil y práctica. El estudio determinó con un 95% de confianza que existe una diferencia significativa entre los promedios de calificaciones obtenidos por los estudiantes del grupo control y los obtenidos por los estudiantes del grupo experimental, quienes estuvieron expuestos a la aplicación de la herramienta digital como recurso mediador en el aprendizaje de la función lineal. Por ende, las aplicaciones digitales diferencian el cambio de una clase magistral a una clase que haga uso de materiales educativos digitales, permitiendo evidenciar el cambio de pensamiento y motivación de los estudiantes para el aprendizaje de contenidos fundamentales en diversas áreas del saber.

La tesis presentada por Lidueña, G (2017) en la Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, denominada “Integración de la Herramienta Scratch al Currículo de Matemáticas para ejercitar el Pensamiento Lógico en la Resolución de Problemas en Estudiantes de grado Quinto de la Institución Educativa de Santa Rosa de la Caña del Municipio de Córdoba en el departamento de Córdoba, tuvo una metodología de carácter cualitativo”. A su vez, con la finalidad de examinar los datos de manera científica, más específicamente en forma numérica; su enfoque fue cuantitativo, atendió la solución de una problemática bajo el enfoque epistemológico vinculado con el positivismo, este permite buscar un fenómeno mediante leyes generales. La estaba conformada por 40 estudiantes de grado quinto, cuyas edades oscilan entre los 10 a 12 años, a su vez; las técnicas utilizadas fueron observación, entrevista y encuesta.

Ahora bien, Ulloque, R. (2016) en la investigación del Instituto Para La Calidad de La Educación, denominada “Aplicación del Uso del Software Exe-Learning y el desarrollo de capacidades para la producción de textos en estudiantes de secundaria”, determinó el impacto del uso del software Exe-learning en el desarrollo

de capacidades para la producción de textos en el proceso de aprendizaje; la metodología de la investigación está enmarcada en un enfoque cuantitativo con un experimento cuasi experimental con dos grupos, teniendo una muestra representativa de 34 estudiantes. A su vez, el autor concluye que la integración de la tecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje, permitió el desarrollo significativo de capacidades para la producción de textos, adicionalmente, el uso del software Exe-learning, mejora el desarrollo significativo de capacidades para planificar la producción de textos. Los resultados evidencian que el estudiante tiene mayor autonomía, creatividad y organización en la fase inicial, la cual es determinante para trabajar todo el proceso de producción.

Así, para el desarrollo de la presente investigación se hizo uso del software Exe-learning, como una herramienta que facilita y permite la interacción de los estudiantes con los contenidos de aprendizaje de una manera más dinámica, mejorando la capacidad de interpretación y manejo de la información, logrando un impacto significativo y positivo en habilidades y competencias matemáticas, motivando así el aprendizaje continuo y autónomo.

El maestro Parián, Y. (2015) con la tesis presentada a la Universidad Nacional De San Cristóbal De Huamanga, denominado, “Estilos de Aprendizaje y Nivel de Rendimiento Académico del Área de Matemática en Estudiantes del Quinto Grado de Educación Secundaria de Colegios Públicos del Distrito de Ayacucho”, menciona que el tipo de investigación aplicada fue de nivel descriptivo y de diseño correlacional y el objetivo general de esta investigación es establecer la relación entre los estilos de aprendizaje y el nivel de rendimiento académico del área de matemática en estudiantes del quinto grado de educación secundaria de colegios públicos del distrito de Ayacucho, 2014, por lo cual la investigación aplicada es de tipo descriptiva correlacional, porque busco describir y registrar las características de los fenómenos tal como se encuentra en la realidad. Así mismo, el presente trabajo es pertinente con

la investigación aquí planteada, ya que aborda teorías importantes y estadísticas sobre los diferentes estilos de aprendizaje que tienen los estudiantes, como lo es el aprendizaje activo, el aprendizaje reflexivo, aprendizaje teórico, y el aprendizaje pragmático.

De acuerdo con Gros & Noguera (2013), dentro del análisis propuesto denominado “Mirando el futuro: Evolución de las tendencias tecno pedagógicas en Educación Superior”, este estudio apunta a las tendencias en que se dirige la educación, las metodologías formativas y las tecnologías. El resultado del análisis refleja una tendencia clara hacia la personalización, el aprendizaje autónomo, la colaboración y el aprendizaje a lo largo de la vida, En relación a las tecnologías, el futuro de la educación superior gira en torno a la personalización del aprendizaje, los juegos educativos, la geolocalización y la computación a través de tabletas. Pero siguen existiendo retos en la implantación de tales tecnologías ya que la integración de las tecnologías emergentes requiere de un diseño pedagógico para que su uso conlleve prácticas efectivas. Dado lo anterior en la investigación propuesta se busca que el Contenido Educativo Digital permita ser usado en diferente plataformas y elementos de salida como lo son PC, Tablets y celulares, de igual manera que sea interactivo y permita la participación de los usuarios.

En la Universidad Nacional de La Plata, la docente Pizarro, R. (2009), en su Tesis denominada “Las TIC en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos”, propuso como objetivos Diseñar, desarrollar e implementar un software educativo para la enseñanza y el aprendizaje de los métodos numéricos; facilitar y mejorar la enseñanza y el aprendizaje de los métodos numéricos. En la investigación, el autor propone el diseño e implementación de un software educativo para facilitar, mejorar la enseñanza y el aprendizaje de un tema concerniente a Cálculo Numérico, considerando que la informática en la educación y sobre todo en la educación matemática, es un medio poderoso para desarrollar en el alumno sus

potencialidades, creatividad e imaginación. La metodología de investigación incorporó características de tipo cualitativa y de tipo cuantitativa. La población seleccionada corresponde a estudiantes de la asignatura de cálculo numérico de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa, dentro de los resultados el autor define el desarrollo de una herramienta didáctica muy valiosa como es el Software Educativo, que además se convierte en el inicio de una etapa en la cual este software podrá ser ampliado con nuevos contenidos y nuevas posibilidades de acceso; durante su diseño se investigaron varias herramientas para el desarrollo del mismo y a su vez se detectaron inconvenientes para los cuales se propusieron diferentes alternativas.

Para la presente investigación, este antecedente es de gran relevancia ya que la población seleccionada es de nivel universitario y precisa la necesidad de fortalecer su aprendizaje en conocimientos matemáticos con el apoyo de contenido digital e interactivo, a su vez facilita el acceso a la información fomentando así la autonomía e interés por aprender.

A Nivel Nacional

En Colombia se han realizado diferentes investigaciones que analizan el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. El impacto del trabajo presentado por Niño, A. (2018) a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia denominado “Competencia tecnológica y habilidades de visualización en estudiantes de Licenciatura en Matemáticas y Estadística UPTC”, adoptó la metodología de enfoque mixto de tipo pragmático, secuencial explicativo, porque se pretende encontrar los factores del problema objeto de investigación; desde lo cuantitativo el estudio es experimental, con diseño longitudinal de tipo evolución de grupo, mientras que lo cualitativo se trabajó desde la fenomenología y la hermenéutica, su objetivo general fue, analizar el nivel de la competencia tecnológica

y su relación con el desarrollo de habilidades de visualización matemática en los estudiantes de sexto semestre de la Licenciatura en Matemáticas y Estadística- LEM de la UPTC sede Duitama. Los resultados mostraron la necesidad de incorporar la competencia tecnológica en el desarrollo de procesos cognitivos generados por la visualización de forma reflexiva a los métodos de enseñanza y aprendizaje en todas las asignaturas presentes en el plan de estudios; unas de las consideraciones finales por el autor fue que “El proceso de investigación llevado a cabo y la metodología utilizada han facilitado la consecución del objetivo general propuesto. Una vez recogidos y analizados los datos para la elaboración de la investigación, se concluyó que la realidad tecnológica y mediática dista de ser una integración eficaz de las TIC y los medios de comunicación en la LME”.

De igual manera Martínez, M. (2018) en su trabajo para la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia denominado “Desarrollo de razonamiento matemático, a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC”, cuyo objetivo central es potenciar procesos de pensamiento matemático que conlleven a desarrollar razonamiento matemático en los estudiantes de grado décimo, a través de la implementación de una secuencia didáctica con enfoque constructivista, con mediaciones TIC. La propuesta corresponde a una investigación-acción participativa bajo un enfoque cualitativo, partiendo del hecho que, se busca mejorar y transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje a aplicación de una secuencia didáctica, fundamentada en el uso del software Geogebra como medio de comunicación y participación activa, un blog académico, concretando la mediación con una prueba contraste.

Por su parte (Márquez, 2017) al referirse en su investigación “Tecnologías emergentes, reto para la educación superior colombiana”, han abierto un sinnúmero de posibilidades para los diferentes niveles y modalidades educativas, planteando un cambio de paradigma en el proceso enseñanza-aprendizaje y de los retos que debe

afrentar la educación superior colombiana, expone la importancia de la educación virtual y a distancia en el modelo educativo actual, sus ventajas y desventajas, y de su relación directa con las TIC de igual manera bajo este esquema, expone cambios que traen consigo propuestas revolucionarias en materia de educación, al igual que nuevas pedagogías y metodologías, que permiten apoyar los nuevos ambientes de aprendizaje.

La educación a través de las diversas herramientas web, permiten crear un ambiente de participación, interacción y colaboración entre sus actores estudiantes y maestros, de manera sincrónica y asincrónica, las tecnologías emergentes, que marcan un nuevo hito en cuanto a la educación formal y no formal, posibilitando mediante el uso e interacción con los diversos dispositivos móviles y sistemas de cómputo, crear nuevos escenarios de aprendizaje para una sociedad que está ávida de conocimiento

En la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Vargas, A. & Rey, R. (2016) con la tesis de investigación denominada “Apropiación de las TIC en el Aula de Matemáticas Colombiana. Un Estudio Diagnóstico”, pretendieron realizar un diagnóstico acerca de la apropiación de las TIC en el aula de matemáticas colombiana. Los autores definen las condiciones que deben ser parte del proceso de apropiación para llegar al aprovechamiento del uso de las TIC en procesos de enseñanza aprendizaje, como lo son la infraestructura, adquisición de aparatos tecnológicos, acceso de la comunidad educativa y la conectividad. Este estudio se realiza desde un enfoque descriptivo documental, se tomaron como referencia los documentos a disposición en las páginas Web asociadas al Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) y del Ministerio de Educación Nacional (MEN); en una de sus principales consideraciones finales el autor da a conocer como resultado de la investigación, cómo se están garantizando estas condiciones en el sector educativo de Colombia, es posible concluir que los esfuerzos de entidades como Computadores para Educar del MinTIC para contribuir a la

adquisición de equipos ha sido significativo en los últimos siete años, sin embargo la relación de equipos actualmente es de uno por cada seis estudiantes, lo que significa un déficit en el factor de adquisición de los equipos tecnológicos.

2.1.3. Bases Conceptuales

2.1.3.1. Material Didáctico

Todos los docentes sin importar el área de conocimiento en la que sea su fuerte deben de estar en la obligación de hacer uso de diferentes materiales Didácticos sin importar su característica que permita la interacción entre el docente y el estudiante puede ser una maqueta, un artefacto de acuerdo con (Area, 2019) estos materiales deben tener unas funciones pedagógicas, (p.5), como lo son:

- Empaquetar y presentar didácticamente el contenido o conocimiento
- Facilitar las actividades de aprendizaje del estudiante
- Apoyar las tareas docentes de planificación y desarrollo de la enseñanza
- Evaluar los aprendizajes de los estudiantes

2.1.3.2. Material Digital Didáctico

Con el surgimiento de Internet y las redes se ha venido presentando nuevos materiales didácticos como libros educativos, materiales educativos computarizados, actividades interactivas, blog educativo, sitios web diseñados en distintas Herramientas.

Los materiales didácticos digitales presentan algunas características tanto de dimensión pedagógica como tecnológica de acuerdo con (Area, 2019, p.6), “las

características que deben reunir son, accesibles en cualquier momento y desde cualquier lugar. Por otro lado, que faciliten al estudiante tareas de búsqueda y exploración de información permiten el aprendizaje lúdico”.

2.1.2.3. Contenido Educativo Digital

En otros, uno de los principales resultados de la presente investigación fue el diseño de un contenido educativo digital que permitiera favorecer el proceso de aprendizaje y la socialización de saberes matemáticos en la población objeto de estudio. Según (Rodriguez, 2019), define el contenido educativo como “aquél que engloba un conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas enfocados en conseguir uno o varios objetivos relacionados con la enseñanza y con completar competencias educativas”.

Las características principales de los contenidos educativos digitales son la Ubicuidad, la navegabilidad, la accesibilidad, la actualización, entre otras (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Características principales de los contenidos educativos digitales

Característica	Concepto
Ubicuidad	Capacidad de estar presente en todas partes al mismo tiempo, que este material se pueda aprender en diferentes espacios que no sea la casa
Organización	Deben organizarse en unidades pequeñas y con formatos atractivos y simples de comprender.
Actualizado	Que le docente diseñado lo actualice constantemente, lo modifique, lo amplíe e incluya nuevos conceptos,
Accesibilidad	Que todos los estudiantes puedan ingresar a este material. Que este material sea netamente académico.
Navegabilidad	El estudiante pueda desplazarse fácilmente o ingresar a otros enlaces, actividades, problemas, videos.
Formatos	Los Contenidos educativos Digitales deben utilizar diferentes formatos como recursos multimedia que combinan sonido, texto e imágenes con el fin de favorecer su comprensión y apropiación.

Fuente: Elaboración propia (2021)

2.1.3.4. Exe-learning diseño de recursos educativos para docentes

eXe-Learning es un programa libre y abierto (tiene licencia GPL2+) para crear contenidos educativos de una manera sencilla; nació en Nueva Zelanda hace ya más de una década y es ideal para la creación y modificación de materiales libres para que puedan ser compartidos y reutilizados (Gros I.,2018, p.52, representando así una ventaja en el contexto educativo, puesto que las temáticas seleccionadas para su diseño son de gran importancia en todo el ámbito educativo

Navarro G. y Climent P (2009, p.1), consideran que el programa eXe-Learning “Es un editor HTML que permite crear los recursos multimedia interactivos sin necesidad de tener conocimientos en programación, está especialmente indicado para la docencia por módulos que incorpora actividades verdadero/falso, de elección múltiple, además de archivos en diversos formatos”; lo cual representa una ventaja al momento de diseñar contenidos digitales en la plataforma, puesto que permite desarrollar actividades que facilitan la comprensión de temas a través de la interacción y retroalimentación inmediata de las mismas, dando a conocer al estudiante las oportunidades de mejora así como un número de intentos ilimitado con la finalidad de que el aprendiz vaya observando su avance conforme va logrando un mejor puntaje.

eXe- Learning es una herramienta indicada para profesionales de la educación, dedicada al desarrollo y publicación de materiales de enseñanza y aprendizaje a través de la web, ofreciendo al usuario un entorno amigable para el desarrollo de contenidos, intuitiva y fácil de usar (Cuberos T. 2008, p.1). De esta manera se convierte en un apoyo para la orientación de temas dentro y fuera del aula, fomentando a su vez, el aprendizaje autónomo al permitir el acceso a los contenidos

digitales desde casa representando una ventaja en el refuerzo de conocimientos y saberes previos.

Navarro G. y Climent P (2009, p.2) consideran que la facilidad del manejo de esta herramienta se debe “al uso de hojas de estilo en cascada (CSS), permitiendo la concentración en los contenidos y dejando de lado la preocupación por la apariencia”, lo que permite no solo al docente, sino al usuario interactuar fácilmente las actividades diseñadas para fortalecer el aprendizaje de contenidos matemáticos de una manera secuencial y dinámica vinculando los temas a la orientación de clase.

eXeLearning utiliza el estándar SCORM, lo que facilita su implementación en una plataforma virtual y la posibilidad de crear un recurso abierto, de forma que el trabajo que ha realizado un profesor lo puede modificar, completar o reducir otro docente (Navarro G. y Climent P., 2009, p.1). De este modo, el contenido digital diseñado se podrá continuar usando y mejorar aún después de su entrega final, siendo actualizado por docentes acorde a las necesidades de información y aprendizaje que se identifiquen en los grupos donde se orientan temas asociados a las matemáticas.

Echeverri E. (2013) señala que eXeLearning “Es un objeto de aprendizaje por sus características de portabilidad, reusabilidad, adaptabilidad y escalabilidad. Además, posee la ventaja de poder trabajar fuera de línea, no se necesita un experto en programación para su construcción y se puede usar en diferentes LMS.” Por ello, al momento de diseñar contenidos digitales en caso de que la red de internet tenga fallas, el docente no tendría inconvenientes mientras construye actividades que aporten de manera interactiva al aprendizaje de los estudiantes.

Yanez O. y Narvaez T (2018) en su proyecto denominado eXeLearning: Recurso Digital de una Estrategia Didáctica de Enseñanza-Aprendizaje de Matemática, planteaban como hipótesis que “La media de las calificaciones de los

estudiantes, que recibieron las clases con la estrategia apoyada con eXeLearning es mayor que la media de las calificaciones de aquellos que recibieron las clases sin la estrategia apoyada con eXeLearning”. Por lo que se espera que en el presente proyecto, el aprendizaje y fortalecimiento de saberes previos, así como la comprensión de temas relacionados a las matemáticas de los estudiantes de la UPTC, se vea reflejado en la mejora de las calificaciones en asignaturas asociadas a este saber.

Además, Yanez O. y Narvaez T (2018) consideran que los estudiantes “Deben estar comprometidos a construir su conocimiento apoyándose en el eXeLearning, es decir deben estudiar responsablemente los temas y realizar las actividades propuestas, deben estar predispuestos a aprender”. Así mismo, el rol del docente ha de ser motivador para que los aprendices tomen mayor interés por el aprendizaje autónomo y estar disponible a su vez, para resolver inquietudes referentes tanto a los temas de estudio como el manejo de la plataforma.

Ventajas

- Proporciona herramientas para publicar contenido web de acuerdo con los estándares requeridos por los "Sistemas de gestión didáctica"
- Este sistema de creación puede funcionar en sistemas "En línea" o "Sin conexión" (sin conexión).
- Gestión de contenido intuitiva utilizando un editor "Wysiwyng" que le permite obtener una vista previa del contenido antes de que se publique.
- Entorno amigable que le permite insertar contenido como texto enriquecido, gráficos, animaciones, video y actividades interactivas.
- Permite la reutilización de contenidos para su adaptación, mejora o producción de nuevos materiales didácticos

2.1.3.5. Recursos Educativos Digitales

García V. (s.f) Los recursos digitales ofrecen nuevas oportunidades en los procesos de enseñanza - aprendizaje al incorporar la imagen, el sonido y la interactividad como elementos que refuerzan la comprensión y motivación de los estudiantes.

Los materiales digitales se denominan Recursos Educativos Digitales cuando su diseño tiene una intencionalidad educativa, cuando apuntan al logro de un objetivo de aprendizaje y cuando su diseño responde a unas características didácticas apropiadas para el aprendizaje, están hechos para: informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos (García, 2010). Los recursos educativos digitales son materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Un material didáctico es adecuado para el aprendizaje si ayuda al estudio de contenidos conceptuales, a adquirir habilidades procedimentales y a mejorar la persona en actitudes o valores. (Zapata, M. 2012). Los RED son recursos interactivos y dinámicos, ya que presenta diferentes elementos multimediales como las imágenes, sonidos, videos, animaciones, etc. (VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia, 2017).

Para González P (2017), Los recursos educativos digitales son materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Estos recursos están hechos para: informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos (García, 2010).

2.1.3.6. Ventajas y Desventajas de los Recursos Educativos Multimedia

González P (2017), afirma que estos materiales generan en los alumnos: interés, motivación, desarrollo de la iniciativa, mayor comunicación y aprendizaje cooperativo.

- Los materiales multimedia interactivos, permiten pasar de lo informativo a lo significativo, mediante el análisis, la práctica y la retroalimentación. Su potencial para motivar al estudiante a la lectura ofreciéndole nuevas formas de presentación multimedial, formatos animados y tutoriales para ilustrar procedimientos, videos y material audiovisual.
- Su capacidad para acercar al estudiante a la comprensión de procesos, mediante las simulaciones y laboratorios virtuales. Facilitar el autoaprendizaje al ritmo del estudiante, dándole la oportunidad de acceder desde un computador y volver sobre los materiales de lectura y ejercitación cuantas veces lo requiera.
- Algunos recursos educativos digitales ofrecen la posibilidad de acceso abierto, permitiendo la flexibilidad en el aprendizaje.
- Provee equidad en las oportunidades educativas para los estudiantes en diversas localidades.
- Facilita alternativas educativas de bajo costo.
- Permite nuevas experiencias de aprendizaje, y la expansión de recursos. Desarrolla y mejora formas organizacionales de aprendizaje.
- Extiende las capacidades de los individuos para colaborar y usar conocimiento especializado de otros.

- Proporciona el uso del Internet como una fuente importante para la obtención de información, especialmente para tareas y actividades escolares diarias (Cavanaugh, 2001; Lehart, Madden, y Hitlin, 2005).

2.1.3.7. Estrategias de enseñanza aprendizaje soportada en recursos digitales

En la década de 1990 la informática llega a las aulas, la aparición de las tecnologías digitales genera altas expectativas de cambio en las estrategias de enseñanza y aprendizaje, se crean en los centros aulas de informática con la vista puesta en el aprendizaje de habilidades informáticas por parte de los alumnos, previa formación del profesorado, hasta entonces ajeno a estos medios.

Este tipo de materiales inteligentes utilizan una base de conocimiento sobre el contenido, sobre el alumno y sobre las estrategias de enseñanza para generar presentaciones de pantallas adaptadas a cada modelo de usuario, con la finalidad de apoyar la tutorización y el aprendizaje individualizado cuando éste interacciona con el ordenador. De este modo se consigue que desde una misma fuente de información se puedan extraer diferentes vistas de un documento que resulten relevantes para cierto tipo de usuario en un momento dado y otras posibles vistas para otros tipos de usuario en otros casos distintos. Para generar estas funciones el sistema dispone de un documento maestro del que se pueden extraer partes de texto para el usuario final.

2.1.3.8. Las TIC y las Matemáticas

La matemática, al igual que la gran mayoría de los campos del conocimiento, se encuentra en un proceso de “Súper especialización” (ampliación vertiginosa de la frontera de conocimiento) y cada día surgen nuevas aplicaciones, desarrollos y

conceptos, que, junto con la manera de abordarlos, se transforman con la aparición de nuevas tecnologías. Grisales A. (2018).

En el aprendizaje de las matemáticas el uso de currículos estructurados y secuenciales ha sido la base para adquirir habilidades procedimentales, esenciales en el abordaje de conceptos matemáticos. Sin embargo, este no puede ser el fin principal del proceso formativo, ya que por otro lado se plantea la necesidad de que se desarrollen habilidades de reflexión y discusión en torno a los temas que se estudian y que van más allá de lo memorístico y mecánico. Esto establece un punto de partida esencial para el desarrollo de recursos interactivos como apoyo a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática (Triana, et al. 2016).

- Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) y los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) aparecen como estrategias efectivas para transformar las concepciones tradicionales de lo que significa enseñar y aprender matemáticas; el concepto clave es el trabajo colaborativo, mediante el cual, el estudiante vincula sus nuevos aprendizajes con experiencias de saber previas y basa su aprendizaje en problemas que reflejan su realidad (Moreno y Montoya, 2015).
- Es claro que las tecnologías están creando una gran revolución en la forma como se imparte la enseñanza, especialmente en la educación superior, donde el uso de plataformas virtuales como Moodle o Blackboard ponen a disposición de sus estudiantes una gran variedad de recursos, no solo para aprender desde otras perspectivas, sino también para aprender de manera colectiva con otros estudiantes en cualquier parte del mundo.
- A nivel de formación matemática esto también se puede ver como una oportunidad, puesto que los estudiantes pueden acceder a una gran variedad de recursos en línea como calculadoras paso a paso, graficadores online y simuladores

de software matemático, permitiendo que la asimilación de muchos temas de diversas áreas de las matemáticas sea mucho más dinámica y práctica (Serrano,T & Serrano, 2010).

- El reto de este tipo de estrategias está en el hecho que se ha mencionado previamente y es la falta de generalización de este tipo de experiencias y su permanencia en el tiempo, lo que permitiría por un lado hacer un análisis más exhaustivo del impacto generado sobre el nivel de aprendizaje de los estudiantes y la oportunidad de diversificación de las clases que puede obtener un docente de esta área. Por otro lado, la posibilidad de enriquecer los recursos utilizados con nuevos desarrollos y mejoras, no solo por docentes del área, sino también por expertos en desarrollo tecnológico quienes pueden trabajar a la par con el fortalecimiento pedagógico de los recursos; el intercambio de información en estas redes colaborativas se vuelve fundamental y la construcción de comunidades de aprendizaje para los docentes siembra las bases para la generación de un conocimiento colectivo.
- Por otro lado, es clave entender que no cualquier tipo de recurso es apropiado para el aprendizaje efectivo de ciertos conceptos matemáticos, y es el profesor quien debe evaluar en primera instancia la potencialidad de este recurso; para esto el docente debe contar con los criterios adecuados que le permitan valorar la eficiencia y la eficacia de los OVA y qué tanto se propicia el aprendizaje de los conceptos estudiados con su uso (Triana, et al. 2016).
- La formación en matemáticas requiere de un cambio sustancial en la forma como se orienta y en los resultados que se esperan de los estudiantes. Si bien el uso de recursos TIC no soluciona de manera definitiva los vacíos pedagógicos y las deficiencias conceptuales que se le presentan a un estudiante cuando cambia de nivel, sí pueden verse como una opción importante para empezar a generar estas

transformaciones, dentro de las cuales una de las más importantes es aprender a ver los conceptos matemáticos de manera tangible con la posibilidad de explorarlos y manipularlos en aras de una comprensión mucho más funcional del concepto mismo, ya que como lo expresa Riveros, et al. (2011), “La matemática, quizás más que cualquier otra disciplina, necesita una buena codificación y organización de la información, así como simulaciones y multi-representaciones que faciliten la comprensión de los diversos conceptos” (p. 11).

Tabla 3. Tabla comparativa Herramientas Autor

Herramienta	Característica Principal	Actividades
Ardora	Versión portable. Diferentes idiomas	De formato html Páginas multimedia, sopas de letras. Crucigramas, galería de imágenes 40 modelos de actividades.
Constructor	Funciona en Linux y Windows Genera actividades en paquetes zip	Contenidos Educativos Digitales 53 modelos de actividades. Fomenta la autonomía de aprendizaje en los estudiantes
Cuadernia	Editor de cuadernos digitales, Para primaria, secundaria e infantil	Contenidos Educativos Digitales, recursos visualmente atractivos
EdiLim	Se complementa con visualizador y un fichero xml. El proyecto se puede visualizar desde la web.	Materiales Educativos Digitales
Exe Learning	Permite empaquetar los contenidos como SCORM para llevarlos a plataformas.	Editor DE XHTML para contenidos elearning.
Hot Potatoes	Funciona con Windows y Linux, se requiere tener java en el equipo instalado	Cuenta con seis aplicaciones, opción múltiple, respuestas cortas, crucigramas, ejercicios de rellenar huecos, ordenar asociar.
Jclíc	Desarrollado en plataforma Java, permites descargado enfocado para infantes, primaria y bachillerato.	Realiza actividades Digitales, rompecabezas, de asociación
malted	Para Windows y Linux , requiere tener instalado la máquina virtual de java y el plugin de Malted web 2.0	Herramienta autor más completa para crear contenidos digitales en Idiomas, uso de plantillas Permite la grabación de voz del alumnado

Fuente: Elaboración propia (2021).

2.1.3.9 Herramienta de Evaluación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje (herramienta COdA)

Esta herramienta está dirigida a los profesores e investigadores creadores de contenidos digitales educativos, materiales didácticos digitales sin ser expertos en programación, didáctica e informática. De acuerdo con (Fernández, Domínguez, & De Armas, 2012, p. 3), esta herramienta permite mejorar los Objetos de Aprendizaje haciéndolos cumplir el mayor número de criterios posible, lo que permitió definir criterios de evaluación para el contenido digital educativo propuesto.

Según (Fernández, Domínguez, & De Armas, 2012, p. 4) “la herramienta COdA se puede utilizar para guiar la creación de los Objetos de aprendizaje (OA), antes de su utilización real o para valorar su efectividad tecnológica y didáctica potencial de los OA”, este modelo de evaluación presenta diez criterios importantes a tener en cuenta por los evaluadores, en esta investigación se realizó por medio de una prueba piloto dirigida a estudiantes de primer semestre del programa de Licenciatura de Educación Básica Primaria. Los criterios a evaluar según este modelo del material propuesto son: Carácter Didáctico o pedagógico, carácter Tecnológico, sus conceptos son explicados en la siguiente tabla.

Criterio Didáctico o pedagógico

Tabla 4. Criterios a evaluar en el Carácter Didáctico o Pedagógico.

Característica	Concepto
Objetivo y coherencia didáctica	Valora si se han definido y son coherentes los objetivos didácticos (qué se aprende con el OA), los destinatarios (a quién va dirigido), las destrezas a desarrollar (qué habilidad va a mejorar el alumno) y sugerencias de explotación didáctica (instrucciones de uso) para el profesor y/o para el alumno

Calidad de los contenidos	Se centra en evaluar el contenido del OA, que puede ser un archivo, varios archivos, La presentación del contenido es clara. Rápidamente se localizan cada uno de los apartados e ideas que se exponen. El contenido no presenta sesgo ideológico, es objetivo
Capacidad de generar reflexión	El OA estimula la reflexión sobre las ideas presentadas. El OA fomenta la capacidad crítica. Cuestiona al alumno y estimula que el alumno se cuestione sobre las ideas que se le presentan. El OA promueve/facilita que el alumno descubra/genere/adquiera las ideas de aprendizaje de forma autónoma
Interactividad y adaptabilidad	El contenido que se presentan al alumno está relacionado con las preguntas, respuestas o acciones que éste haya realizado previamente. El contenido que se presenta depende del conocimiento previo del alumno o de sus necesidades. El alumno siente que realmente controla y maneja su aprendizaje.
motivación	El OA es capaz de atraer y mantener el interés del alumno por aprender. Para evaluar este criterio se debe valorar El alumno percibe que lo que aprende es relevante/significativo en su entorno vital, profesional y/o social. El OA responde a sus intereses personales o profesionales.

Fuente: Elaboración propia (2021), adaptado de (Fernández, Domínguez, & De Armas, 2012, p. 5).

Criterio Tecnológicos

Tabla 5. Criterios a evaluar en el Carácter Tecnológico.

Característica	Concepto
Formato de diseño	El diseño organizado, claro y conciso. Si contiene varios archivos éstos están bien organizados y nombrados. b. El formato y diseño de los contenidos audiovisuales favorece la comprensión y asimilación del conocimiento que contienen. Los contenidos audiovisuales se complementan y completan mutuamente.
Usabilidad	La usabilidad mide la facilidad con la que una persona interacciona con el OA. La usabilidad puede valorarse a partir de los requisitos siguientes: Es fácil navegar en el contenido digital del OA. Se encuentran rápidamente los contenidos buscados. La forma de utilizar el OA, la interfaz, es intuitiva e informa implícitamente al alumno cómo interactuar con él, o bien existen instrucciones de uso que son claras.

Accesibilidad	El OA está adaptado a personas con alguna discapacidad de tipo visual, auditiva o motora con el fin de que puedan utilizarlos con los dispositivos asistenciales. El texto es claramente legible: no tiene imágenes de fondo, los caracteres pueden ampliarse, no se presentan el texto en una imagen. 2. El texto está en un formato informático accesible, por ejemplo texto, pdf, word, que pueda mostrarse en cualquier dispositivo de lectura. 3. La información transmitida mediante colores también está disponible sin color.
Reusabilidad	La reusabilidad se refiere a la posibilidad de utilizar muchas veces el OA o alguna de sus componentes. Se pueden considerar y valorar tres tipos de reusabilidad, Reusabilidad de contexto educativo. El OA o alguno de sus módulos puede utilizarse en más de una disciplina o grupos de alumnos
Interoperabilidad	El OA puede utilizarse en cualquier entorno web y en cualquier máquina. Si es necesario algún software para utilizarlo, éste es sencillo de obtener. El OA se exporta utilizando los estándares internacionales de intercambio de OA como SCORM

Fuente: Elaboración propia (2021). Adaptado de (Fernández, Domínguez, & De Armas, 2012, p. 5).

2.1.3.10. Modelo ADDIE

En la actualidad, para el diseño de plataformas y contenidos educativos uno de los modelos que ha causado gran impacto es el Modelo ADDIE, el cual de acuerdo con Góngora P & Martínez L, (2012) “está compuesto por cinco etapas que hacen mención a dicho nombre: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, los cuales permiten al diseñador del proceso de formación ubicarse en cualquier fase haciendo uso de los resultados de la evaluación formativa”. Por consiguiente, implica que debe tenerse una estructura organizada y coherente para la planificación de contenidos y actividades que el estudiante desarrollará con el objetivo de lograr un aprendizaje significativo, así mismo, al poder evaluar cada una de las etapas el docente tendrá ventajas para analizar los resultados que conlleven a la mejora de cada proceso.

Además, Góngora P & Martínez L, (2012) consideran que “los materiales y programas que se diseñan para el aprendizaje deben promover el desarrollo del

pensamiento lógico” por esta razón, la investigación buscó a través del uso del contenido educativo digital, fortalecer el aprendizaje de temas relacionados a la matemática, atendiendo a la necesidad de nivelar conocimientos en esta área en estudiantes que cursan por primera vez asignaturas relacionadas a la misma, en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Como se mencionó anteriormente, el modelo ADDIE está conformado por cinco fases que se describen a continuación:

Fase de Análisis: Define el problema, identifica la fuente y determina posibles soluciones. (Yukavetsky, 2003). Por lo cual, se ha notado que hay estudiantes que tienen bajo rendimiento académico en áreas asociadas a las matemáticas, identificándose a su vez, que esto sucede debido a factores como lo son las bases de conocimiento y el periodo de tiempo que tardan en retomar saberes en esta área.

Fase de Diseño: Yukavetsky (2003), “menciona que en esta fase se planifica una estrategia con la finalidad de alcanzar metas instruccionales, siguiendo una serie de pasos que tiene en cuenta las características de la población y el análisis instruccional”. Por ello, el diseño del contenido educativo digital en el área de matemáticas, se desarrolla con el objetivo de fortalecer y reforzar los conocimientos que los estudiantes poseen sobre el tema, tomando en cuenta que la mayoría ha tenido bastante tiempo en retomar los temas.

Fase de Desarrollo: En esta fase se elaboran los planes de la lección y los materiales que se van a utilizar, elaborando la instrucción correspondiente (Yukavetsky, 2003). Por lo cual, se realizó una revisión de los contenidos temáticos en las asignaturas asociadas a las matemáticas que los estudiantes cursan por primera vez en la universidad, encontrando así temas en común para la respectiva selección de temas que hacen parte del contenido digital diseñado.

Fase de Implementación: En esta fase se propicia la comprensión del material, el dominio de destrezas y objetivos, y la transferencia de conocimiento del ambiente instruccional al ambiente de trabajo. Se divulga eficiente y efectivamente la instrucción (Yukavetsky, 2003). El material digital diseñado, se dará a conocer a través de la plataforma Moodle de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en ambientes de aprendizaje que combinan la virtualidad con la presencialidad; de este modo, tanto estudiantes como docentes accederán al material de manera oportuna con la finalidad de fortalecer bases de conocimiento y facilitar la comprensión de temas curriculares.

Fase de Evaluación: En esta fase, se evalúa la efectividad y eficiencia de la instrucción, y debería darse en todas las fases del proceso instruccional, a su vez existen dos tipos de evaluación: formativa y sumativa (Yukavetsky, 2003). Para evaluar y determinar la incidencia del uso del contenido digital en el aprendizaje de las matemáticas, se hará uso de ambos tipos de evaluación, puesto que se llevará a cabo de manera continua y al final del proceso, por lo cual se definen estos tipos de evaluación: La evaluación formativa es continua y se lleva a cabo mientras se desarrollan las fases, con la finalidad de mejorar la instrucción antes de llegar a la etapa final (Yukavetsky, 2003), identificando de esta manera los cambios y mejoras que se pueden realizar con el objetivo de complementar contenidos y estrategias para mostrar la información a medida que estudiantes y docentes hacen uso del material digital diseñado para apoyar el aprendizaje de contenidos matemáticos.

Además, Centeno (2017), menciona que la evaluación formativa puede ser comprobada mediante la identificación de recursos de información seleccionados en los trabajos académicos, de esta forma, los contenidos temáticos forman parte de las áreas fundamentales del saber, lo cual permite tener en cuenta la información de diversas fuentes para el desarrollo de actividades planteadas en el material digital.

Finalmente, Aragón B. (2017) menciona que las fases anteriormente descritas inciden en el proceso educativo, considerando que se ha de iniciar con una planeación enfocada en un modelo dado y orientado hacia el aprendizaje permitiendo el seguimiento y la evaluación del curso de manera organizada. Por ello, en la presente investigación se llevaron a cabo una serie de pasos que conllevan al cumplimiento de objetivos planteados, a través de la elaboración de contenido digital que permitió conocer la incidencia de estos en el aprendizaje de las matemáticas a estudiantes de la universidad.

2.1.4. Bases Legales

Como bases legales se toma la Resolución 18583, del 15 de septiembre de 2017, en su artículo 2,1 donde se fijan los componentes de fundamentos generales. En este componente se incluyen los sentidos generales que constituyen una comunidad académica, hecho que supone el manejo de la lectura, la escritura, la argumentación, la investigación, el manejo de una lengua extranjera o una segunda lengua, así como capacidades matemáticas y de razonamiento cuantitativo, formación en ciudadanía y apropiación y uso pedagógico de las TIC.

Además, la misma norma en el artículo 3,8 en su enunciado respecto al uso de medios educativos todos los programas de formación de licenciatura deben fortalecer el desarrollo de los cuatro componentes entre ellos está el de “tener acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para los estudiantes.

El artículo 149 de la Ley 1450 de 2011. Conectividad en Establecimientos Educativos El Gobierno Nacional en cabeza del Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Tecnologías de Información y las Comunicaciones, promoverán el

programa de Conexión Total con el objeto de fortalecer las competencias de los estudiantes en el uso de las TIC mediante la ampliación de la conectividad de los establecimientos educativos, la generación y uso de los contenidos educativos a través de la red y el mejoramiento de la cobertura, la calidad y la pertinencia de los procesos de formación.

2.2. Definición Conceptual y Operacional de las Variables

2.2.1 Sistema de Variables

Tabla 6. Sistema de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional
Contenido Educativo Digital.	Son las actividades y ejercicios diseñadas en eXearnig para apoyar el aprendizaje de la matemáticas estudiantes de licenciatura de la UPTC	Actividades de Observación y exploración por parte de los estudiantes, del material diseñado, Aplicación de prueba piloto a estudiantes donde se evalúa el carácter didáctico y tecnológico del material educativo digital
Aprendizaje de la matemática en estudiantes de licenciatura de la UPTC.	Son habilidades, destrezas, conocimientos que adquieren los estudiantes de la licenciatura para enfrentar un proceso de formación profesional.	Procedimiento llevado a cabo para integrar las actividades, ejercicios y puesta en escena del contenido educativo Aplicación de prueba piloto donde se evalúa el Carácter Evaluativa.

Fuente: Elaboración propia (2021)

2.3. Operacionalización de las Variables

La construcción de las variables para la investigación es el producto de la selección de conceptos y niveles de la fundamentación teórica de la investigación, en consecuencia, se determinó por dos variables: material educativo digital, Aprendizaje de la matemática en estudiantes de licenciatura de la UPTC.

Tabla 7. Operacionalización de Variables

Objetivo	Determinar la incidencia del uso de un contenido digital educativo en el aprendizaje del área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.		
Variable	Dimensión	Indicadores	Items
Contenido Educativo Digital	Usabilidad a al material educativo propuesto disponible, accesible, flexible, duradero, reutilizable , modular, Portable	Indicador de medición Excelente, Bueno, Aceptable, Regular, no	Evaluación de la herramienta diseñada por medio de la prueba piloto. Se tendrá como base las características pedagógica, tecnológica y evaluativa
Aprendizaje de la matemáticas en estudiantes de licenciatura de la UPTC	Nivel de profundidad de la temática abordada en el material propuesto	Indicador grado de acuerdo “SI” o “NO” con el material educativo Digital	Encuesta a estudiantes. Prueba piloto análisis estadísticos.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Capítulo III

ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Paradigma, Método y/o Enfoque de Investigación

La investigación se realiza bajo el enfoque cuantitativo con un tipo de investigación descriptiva, de acuerdo con (Hernández, 2014), se trabaja por etapas y no se pueden eludir o saltar pasos, esta metodología tiene un orden riguroso, por lo cual los objetivos propuestos en la presente investigación tienen un orden de estricto cumplimiento.

Ateniendo al concepto de Tamayo (2007), “La metodología cuantitativa utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente el uso de estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población”, de acuerdo con la investigación desarrollada los objetivos específicos que permitieron la obtención de datos para un análisis estadístico.

De acuerdo con las líneas de investigación aceptadas por la Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología (UMECIT), se selecciona la línea de investigación **Educación y Sociedad** en su Área Docencia y Currículo teniendo en cuenta sus ejes temáticos herramientas didácticas, ambientes y recursos para el aprendizaje.

3.2. Tipo de Investigación

La presente investigación se realiza bajo el método descriptivo; según (Herrera & Gallardo, s.f.) se refiere a una situación tal y como es. Así, por ejemplo, aporta información sobre las características de los estudiantes, los profesores, las escuelas, la frecuencia con la que determinados eventos o conductas ocurren en el aula. Ello se

puede conseguir mediante la observación o empleando diversos instrumentos como cuestionarios, test, escalas a través de la virtualidad.

3.3. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es no experimental de acuerdo a (Mc Millan & Schumacher, 2005, p 42), esta modalidad de investigación “describe algunas circunstancias que ha ocurrido o examinan las relaciones entre los aspectos sin ninguna manipulación directa de las condiciones que son experimentadas”. De acuerdo a lo anterior, la ejecución de la investigación se llevó a cabo con el planteamiento de cuatro objetivos específicos de gran importancia, estos fueron desarrollados en un orden riguroso; por otro lado, se fijaron dos variables como lo son Material Educativo digital y Aprendizaje de la Matemática en estudiantes de licenciatura de la UPTC; para el análisis correlacional de las dos variables se diseñó un material educativo digital en la herramienta autor eXeLearning, que fue validado mediante una prueba piloto por la muestra seleccionada.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Con el propósito de lograr los objetivos planteados en la presente investigación se hizo uso las encuestas que son diseñadas y aplicadas con la herramienta google formularios con el fin de obtener información necesaria para medir y hacer análisis de las variables propuestas; de esta manera identificar la importancia y funcionalidad del material educativo digital elaborado para el aprendizaje del área de matemáticas de los estudiantes que cursan programas de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Para la presente investigación se diseñan dos encuestas de recolección de información. La primera encuesta diseñada, en coherencia con Díaz, (2001) se

describe este proceso investigativo como la búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener, y posteriormente reúne estos datos individuales para obtener durante la evaluación datos agregados. De acuerdo a lo anterior, la encuesta diagnostica permitió obtener datos importantes en los aspectos de: información general, uso pedagógico de las TIC en las clases de matemáticas, beneficios y aportes de las TIC en el proceso de enseñanza por parte de los docentes y aprendizaje en los estudiantes y por último permitió la selección de temáticas a incluir en el material educativo digital.

El tipo de preguntas utilizadas en este primer instrumento fue de selección múltiple donde el investigador fijo criterios relevantes, tres preguntas de respuesta abierta en la que se buscaba indagar sobre la importancia del uso de materiales educativos digitales en las clases y por ultimo las temáticas según su importancia que deben incluirse en el material educativo digital propuesto.

Un segundo instrumento fue una encuesta diseñada como prueba piloto distribuida en tres criterios: el primero relacionado con el aspecto didáctico o pedagógico el segundo aspecto tecnológico. Cada uno consta de cinco preguntas donde el estudiante selecciona un calificativo de Excelente=5, Bueno=4 Aceptable=3, Regular=2, No aplica=1; por último, un tercer criterio evaluativo, en este se aplican 4 preguntas de indicador grado de acuerdo “SI” o “NO”, con el material educativo Digital.

De igual manera se realizó un estudio a diferentes fuentes como lo son: artículos, tesis y libros con relación a la temática sobre materiales educativos digitales y sus características dentro del proceso de aprendizaje, esta información se presenta en el capítulo de fundamentación teórica de esta investigación, temática que permitió inferir conclusiones a partir de los antecedentes existentes.

3.5. Población, Muestra y Muestreo

3.5.1. Población y/o Descripción del Escenario de Investigación

La Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia, es una universidad pública, cuyos orígenes se remontan al año 1963 en la Ciudad de Tunja capital del departamento de Boyacá, país de Colombia; Según el ‘ranking’ U-Sapiens en el año 2020, esta universidad se ubica entre las 10 mejores instituciones de educación superior a nivel Nacional, sexta entre las Universidades Públicas y única a nivel departamental. Adicionalmente cuenta con la acreditación multicampus cumpliendo con criterios normados por el Concejo de Acreditación Nacional –CNA- tales como: idoneidad, pertinencia, responsabilidad, integridad, equidad, coherencia, universalidad, transparencia, eficacia y eficiencia; Dando cumplimiento a los objetivos misionales que involucran la docencia, investigación, extensión o proyección social en el ámbito nacional e internacional. De esta manera todo egresado, del Alma Mater, cuenta con el respaldo y confianza de haber obtenido un título de una universidad de “Alta Calidad”, lo que brinda posibilidades de ser competitivo y aceptado en el campo laboral.



Fuente: Tomado de Maps & Navigations

Ilustración 1. Ubicación Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

En lo que respecta a la población objeto de estudio, según Tamayo (1997), la población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación. Así para la presente investigación se tuvo en cuenta una población de 504 estudiantes que cursan por primera vez la asignatura enfocada al aprendizaje de las matemáticas de la Facultad de Educación y estudiantes de la Licenciatura en Educación Básica primaria de primer semestre de la Facultad de Estudios a Distancia adscrita a la Facultad de Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

3.5.2. Muestra y/o Descripción y Criterios de Selección de los Informantes Clave

Para la investigación se toma como muestra 101 estudiantes de primer semestre de Licenciatura en Educación Básica Primaria de la Facultad de Estudios a Distancia, el muestreo es no probabilístico a conveniencia del investigador, quienes son procedentes de diferentes regiones del departamento de Boyacá, se dedican a diferentes labores como la agricultura, ganadería, contratistas de diferentes oficios, adicionalmente tienen sus hogares conformados o son madres solteras.

Por lo anteriormente descrito, un número de estudiantes antes de ingresar a la universidad a realizar sus estudios de pregrado, han tenido que desvincularse de la actividad académica por un tiempo considerable, motivo por el cual a su ingreso presentan carencias, dificultades y falencias en lo referente a la asignatura de Matemáticas. Así mismo, De acuerdo con una encuesta realizada a estudiantes de primer semestre del programa de licenciatura en Educación Básica Primaria del año 2020, su rango de edad es: el 36,8% superan los 30 años de edad, un 26,3% está en un rango de edad de 20 a 25 años; un 10,5% están entre los 26 a 30 años y tan solo con un 10,5% son menores de 18 años (Fuente: archivo de caracterización licenciatura).

Por otro lado, desde la terminación de los estudios de bachillerato hasta el ingreso a la vida académica universitaria, los estudiantes han dejado lapsos de tiempo considerables: el 47,5% llevan más de 4 años sin estudiar; un 10,5% no han estudiado de 3 a 4 años, un 31,6% un periodo de 1 a 2 años, tan solo 10,5% llevan un periodo menor a un año sin estudiar (Fuente: archivo de caracterización licenciatura); otro aspecto importante es que el 72,8% laboran formalmente y un 27,2% pueden dedicarle el 100% de su tiempo a estudiar (Fuente: archivo de caracterización licenciatura).

3.5.2.1. Criterios de inclusión

- Matriculados en primer semestre en el programa de Licenciatura de Educación Básica Primaria.
- Que cursen la asignatura de pensamiento Matemático.
- Tener disponibilidad de participación.
- Metodología de estudio la cual se apoya en herramientas digitales.

3.6. Procedimiento de la investigación

La investigación se realizó bajo un orden riguroso de cada una de las fases, con el fin de cumplir los objetivos propuestos para este estudio. En la actualidad, para el diseño de plataformas y contenidos educativos uno de los modelos que ha causado gran impacto es el Modelo ADDIE, de acuerdo con Góngora P & Martínez L, (2012) “Está compuesto por cinco etapas que hacen mención a dicho nombre: Análisis, Diseño, Desarrollo, implementación y evaluación, los cuales permiten al diseñador del proceso de formación ubicarse en cualquier fase haciendo uso de los resultados de la evaluación formativa” (p.10). Esto significa que ha de tenerse una estructura organizada y coherente para la planificación de contenidos y actividades que el

estudiante desarrollará, con el objetivo de lograr un aprendizaje significativo, así mismo, al poder evaluar cada una de las etapas el docente tendrá ventajas para analizar los resultados que conlleven a la mejora de cada proceso.

Tabla 8. Fases de la investigación

Fase o etapa	Objetivo	Acciones de cumplimiento	Instrumentos para lo lograr
Fase 1	Diagnosticar el uso de materiales educativos digitales en la asignatura de matemáticas en estudiantes de licenciatura.	Diseño de preguntas Validación del instrumento.	Encuesta digital Evidenciar los recursos digitales utilizados por los docentes en sus clases de matemáticas Análisis estadísticos, gráficas, tablas, Conclusiones.
Fase 2	Estructurar los contenidos temáticos que correspondan a nivel educativo requerido.	Diseño de un test dirigido a docentes del área de matemáticas del programa de licenciatura en educación básica primaria, Indagación de guías y contenidos programáticos del área de matemáticas I de diferentes programas de la licenciatura de la UPTC.	Para el cumplimiento de esta fase se recolectan los contenidos temáticos de los programas de licenciaturas, realizando una tabla comparativa, adicionalmente se diseña una Encuesta dirigida a estudiantes y docente para obtener el nivel de relevancia de las temáticas.
Fase 3	Diseñar un contenido educativo digital para el área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.	Tablas comparativas Uso de teoría recopilada para este nivel de matemáticas. Selección de la herramienta acertada para la tarea. Bibliografía de las características del material digital Diseño de actividades en herramienta autor.	Tabla comparativa de herramientas autor. Software seleccionado Presentar el recurso como una herramienta como refuerzo la asignatura de matemáticas o pensamiento matemático. Montaje de contenido en plataforma.
Fase 4	Aplicar Prueba Piloto Del contenido digital educativo a Estudiantes de Licenciatura.	Formulario de evaluación de material Video tutorial. Orientaciones sobre el nuevo entorno Prueba en línea Tabulación de información. Mejoras del contenido digital y de diseño de acuerdo a las observaciones.	Diseño de cuestionario dirigido a estudiantes. Rubrica de evaluación análisis del contenido educativo. Mejoramiento del material educativo de acuerdo con los resultados obtenidos. Analizar la validez y confiabilidad del instrumento

Fase 5	Evaluar la contribución de las Tic basadas En contenidos digitales educativos en el área matemáticas.	Describir el impacto del producto en las pruebas piloto y su aceptación.	Descripción de los resultados obtenidos de la implementación piloto del recurso digital.
--------	---	--	--

Fuente: Elaboración propia (2021)

3.7. Validez y Confiabilidad

Teniendo en cuenta el concepto de validez Ulloque, R. (2016), afirma que “al grado que un instrumento mide lo que realmente pretende medir”. En esta investigación se pretendió determinar la incidencia del uso de un contenido digital educativo en el aprendizaje del área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la UPTC; en este sentido, se trató de garantizar la estabilidad interna del test teniendo en cuenta la muestra seleccionada representativa, adicionalmente el material educativo digital fue compartido con cada uno de los participantes para su respectivo análisis; y posteriormente, se presentó un cuestionario diseñado como prueba piloto teniendo en cuenta los criterios didáctico o pedagógico, tecnológico y evaluativa.

En lo relacionado con la validez de la prueba piloto se recurrió a la Doctora Derly Francedy Poveda Pineda experta en pedagogía y tecnología, quien evaluó cada una de las preguntas del cuestionario diseñada para los criterios tecnológicos, pedagógicos y evaluativa.

Para la confiabilidad de la prueba piloto, el cuestionario se realizó teniendo en cuenta los criterios de la herramienta Calidad de Objetos de Aprendizaje (COdA), esta herramienta es desarrollada por Fernández Pampilla, Domínguez Romero y Arma Ranero en el 2012, consiste en un formulario de diez criterios de calidad, los

cinco primeros criterios son de carácter didáctico pedagógico, los otros cinco son del criterio tecnológicos, de manera que ambos aspectos tienen el mismo peso valorativo.

Criterios de Carácter Didáctico:

- Objetivos y coherencia didáctica
- Calidad de los contenidos
- Capacidad de generar reflexión, crítica e innovación
- Interactividad y adaptabilidad
- Motivación

Criterios de Carácter Tecnológico

- Formato y Diseño
- Usabilidad
- Accesibilidad
- Reusabilidad 1
- Interoperabilidad

La evaluación y la efectividad de las características tecnológica y didáctica con una escala valorativa de:

Tabla 9. Puntaje por cada respuesta

Criterio	Puntaje
Excelente	5
Bueno	4
Aceptable	3
Regular	2
No aplica	1

Fuente: Elaboración propia (2021).

Criterio evaluativo: su Indicador agrado o desacuerdo “Si” o “No” con el material educativo Digital.

3.8. Consideraciones éticas

3.8.1. Criterios de confidencialidad

Se tienen en cuenta los siguientes criterios de confidencialidad:

- La participación en esta investigación es completamente libre.
- No recibirá beneficio personal de ninguna clase por la participación.
- La información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente.
- La información del estudio se guardará en los archivos del investigador. Puesto que toda la información recopilada en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones diferentes al ámbito educativo de la Educación Superior.
- El presente proyecto de investigación involucra personas y de acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, según el artículo 11, el riesgo de la investigación es nulo por cuanto se utilizarán técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos, en este caso la video filmación o registro fílmico por medio del cual no se afectan aspectos sensitivos de su conducta y la realización de encuestas”.

3.8.2. Descripción de la obtención del consentimiento informado

Para la obtención de consentimiento informado, teniendo en cuenta las circunstancias de la emergencia sanitaria COVID-19 y los lineamientos del Ministerio del Interior de Colombia, emitidos por el Decreto 1168 del 25 de agosto de 2020 y la Directiva Presidencial 07 de agosto 27 de 2020; dado lo anterior la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, desarrolló las funciones y obligaciones bajo la modalidad de trabajo y estudio en casa; dado lo antepuesto se

procedió a diseñar un formulario haciendo uso de las aplicaciones de Google formularios (anexo A), siendo de gran ayuda el correo electrónico de cada uno de los participantes para su respectivo diligenciamiento, adicionalmente se realizó la grabación de un video por parte del investigador donde se da a conocer el objetivo, propósito y el fin del formulario diseñado respecto a la investigación en desarrollo.

3.8.3. Riesgos y beneficios conocidos y potenciales

Dada la modalidad de la investigación y teniendo en cuenta que el proyecto de investigación involucra personas y de acuerdo a la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, según el artículo 11, el riesgo de la investigación es nulo por cuanto se utilizarán técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos, en este caso el uso de computador, celular o Tablet no se afectan aspectos sensitivos de su conducta y la realización de encuestas”.

Capítulo IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS O HALLAZGOS

4.1. Técnicas de Análisis de Datos o Hallazgos

4.1.1 Resultados del Diagnostico Docentes

Dentro de los objetivos planteados, está el de realizar un diagnóstico de uso de herramientas digitales en el desarrollo de la asignatura de matemáticas I, en los programas de licenciatura, la información fue adquirida mediante la aplicación de dos instrumentos de recolección. En palabras de Rodríguez Peñuela (2010) las técnicas, son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, cuestionario, entrevistas, encuestas. En ese sentido, se empleó una encuesta semiestructurada de 12 preguntas a docentes, (anexo B) y otra a estudiantes de 10 preguntas, (anexo C).

Al respecto de la encuesta y en coherencia con Díaz, (2001) se describe este proceso investigativo como la búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener, y posteriormente reúne estos datos individuales para obtener durante la evaluación datos agregados. De acuerdo con la encuesta diagnostica, esta permitió analizar el dominio, uso y preferencia de las TIC en el proceso de enseñanza por parte de los docentes y aprendizaje en los estudiantes; adicionalmente se identificó la preferencia de los encuestados seleccionar la temática a incluir en el material educativo.

El tipo de pregunta utilizada en este primer instrumento fue de selección múltiple donde el investigador fijo criterios relevantes, adicionalmente se presentaron tres preguntas de respuesta abierta en la que se buscaba respuestas extensas, se indagó sobre la importancia del uso de contenidos educativos digitales en las clases y las temáticas según su importancia debe ir en el material propuesto.

Para la interpretación de resultados, se expondrán las respuestas sistematizadas de cada una de las doce preguntas aplicadas a docentes del área de matemáticas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, analizando los hallazgos encontrados posteriormente. Este análisis es presentado en cuatro categorías importantes como: Información general de la pregunta 1 a la 4; Uso pedagógico de las TIC en las clases de matemáticas, de la pregunta 5 a la 9; Beneficios y aportes de las TIC en el proceso de enseñanza por parte de los docentes y aprendizaje en los estudiantes, preguntas 9 y 10; finalmente, temáticas a incluir en el material educativo, pregunta 12.

4.1.1.1. Categoría 1: Información general

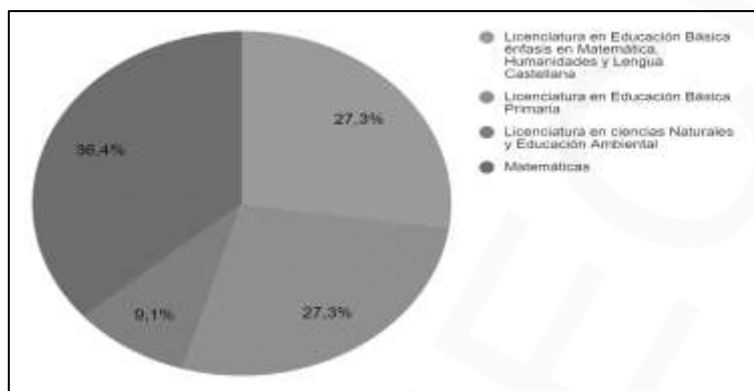
Pregunta 1. Programa Académico al que pertenece. Se observa: de los 12 docentes participantes un 36,4% pertenecen a la Escuela de matemáticas; seguido por un porcentaje del 27,3% están los docentes de Licenciatura en Educación Básica Primaria y Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana. Un 9,1% de participación de docentes es de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación ambiental. La participación de los docentes de la escuela de matemáticas es de gran importancia para el estudio, puesto que son ellos quienes apoyan el desarrollo curricular del área de matemáticas en otros programas con otro enfoque disciplinar.

Tabla 10. Pregunta 1 encuesta a diagnostico a docentes

Pregunta 1. Programa Académico al que pertenece

Licenciatura en Educación Básica énfasis en Matemática, Humanidades y Lengua Castellana	Licenciatura en Educación Básica Primaria	Licenciatura en ciencias Naturales y Educación Ambiental	Matemáticas
27,3%	27,3	9,10%	36,40%

Fuente: Elaboración propia (2021)



Fuente: Elaboración propia (2021)

Figura 1. Participación por programa

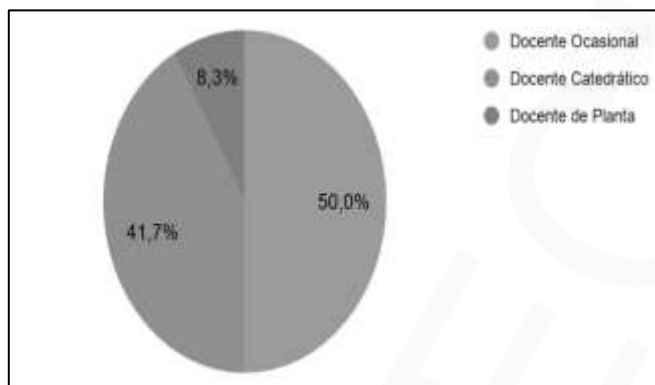
Pregunta 2. Tipo de vinculación con la universidad. Se analiza que los docentes participantes del área de matemáticas, el 50% son ocasionales y con un porcentaje de 41,7 corresponde a catedráticos; el 8,3% son docentes de planta; lo anteriormente descrito permite evidenciar que los docentes de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en un alto porcentaje están en modalidad de contrato.

Tabla 11. Pregunta 2 Encuesta a diagnostico a docentes

2. Tipo de vinculación con la universidad

Docente de Planta	Docente Ocasional	Docente Catedrático	Docente de Medio Tiempo
8,3%	50%	41,7%	0

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 2. Tipo de vinculación con la universidad de los docentes

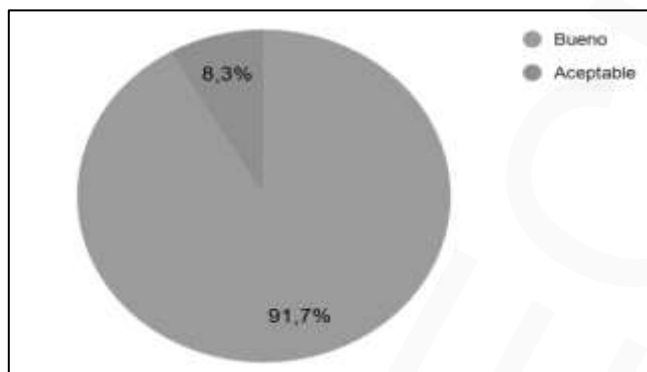
Pregunta 3. Seleccione del siguiente rango, como califica su dominio en el uso de las TIC, aplicadas a la docencia. Se demuestra que el dominio de las TIC aplicadas a la docencia está en un rango de calificación bueno con porcentaje del 91,7%, y con 8,3%, se considera que dominan las TIC de manera aceptable, de acuerdo con la escala de valoración ninguno de los encuestados dominan las TIC de manera excelente.

Tabla 12. Pregunta 3 Encuesta a diagnostico a docentes

3. Seleccione del siguiente rango, como califica su dominio en el uso de las TIC, aplicadas a la docencia:

Excelente	Bueno	Aceptable	Ninguno
0	91,7%	8,3%	0

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura.3. Dominio en el uso de las TIC de los docentes

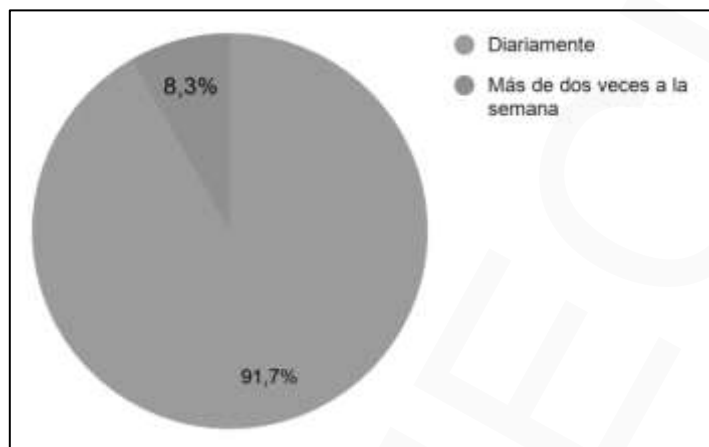
Pregunta 4. Indique la frecuencia con que utiliza herramientas informáticas como procesador de texto, hoja de cálculo, correo electrónico, buscadores de internet; en su labor docente: De los docentes del área de Matemáticas de la UPTC, el 91,7% hacen uso de las herramientas informáticas diariamente, seguido por un 8,3%, quienes las utilizan mínimo dos veces a las semana: lo mencionado refleja que los docentes del área de Matemáticas de los programas de licenciatura están conectados con las TIC de manera continua para su mejoramiento profesional.

Tabla 13. Pregunta 4 Encuesta a diagnostico a docentes

4. Indique la frecuencia con que utiliza herramientas informáticas como procesador de texto, hoja de cálculo, correo electrónico, buscadores de internet; en su labor docente:

Diariamente	Una vez a la semana	Más de dos veces a la semana	Una vez al mes	Nunca
91,7%	0	8,3%	0	0

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 4. Frecuencia de uso de herramientas informáticas en la labor docente

4.1.1.2. Categoría 2: Uso pedagógico de las TIC en clase de matemáticas.

Pregunta 5. De las siguientes herramientas, seleccione las más utilizadas en su labor académica. Se demuestra que el 33,3% de los docentes de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia hacen uso de recursos multimedia para apoyar el proceso del área de matemáticas, con un porcentaje del 16,7% se apoyan en el uso de diapositivas y recursos educativos digitales, buscadores de internet, correo electrónico; así mismo con un puntaje igual a un 8,3% los docentes coinciden en el uso de procesadores de texto, buscadores de internet, recursos digitales y correo electrónico adicionalmente el uso de diapositivas y hojas de cálculo; con respecto a lo dicho se puede resaltar la importancia de los recursos educativos digitales para el área de matemáticas utilizados por cada uno de los docentes encuestados.

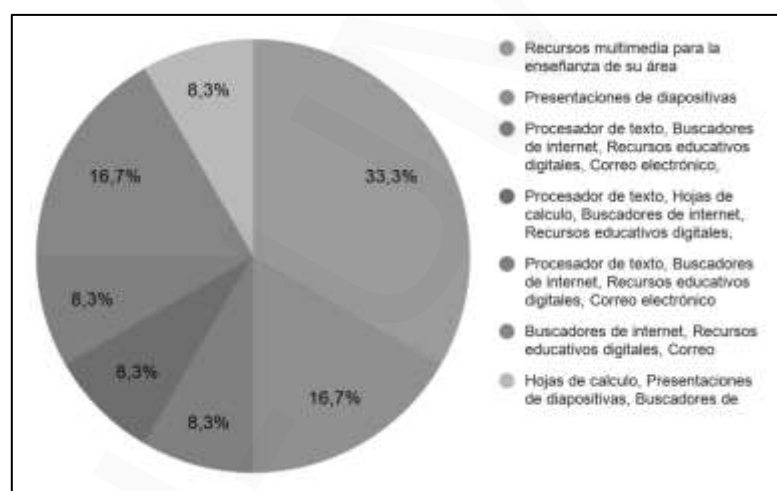
Tabla 14. Pregunta 5 Encuesta a diagnostico a docentes

5. De las siguientes herramientas, seleccione las más utilizadas en su labor académica.

Recursos multimedia	Presentaciones de diapositivas	Procesador de texto,	Procesador de texto, Hojas de texto,	Procesador de texto,	Buscadores de internet,

para la enseñanza de su área	Buscadores de internet, Recursos educativos digitales, Correo electrónico, Recursos multimedia para enseñanza de su área	de cálculo, Buscadores de internet, Recursos educativos digitales, Correo electrónico, Recursos multimedia para enseñanza de su área	Buscadores de internet, Recursos educativos digitales, Correo electrónico	Recursos educativos digitales, Correo electrónico	
33,3%	16,7%	8,3%	8,3%	8,3%	16,7%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 5. Selección de herramientas utilizadas en la labor académica.

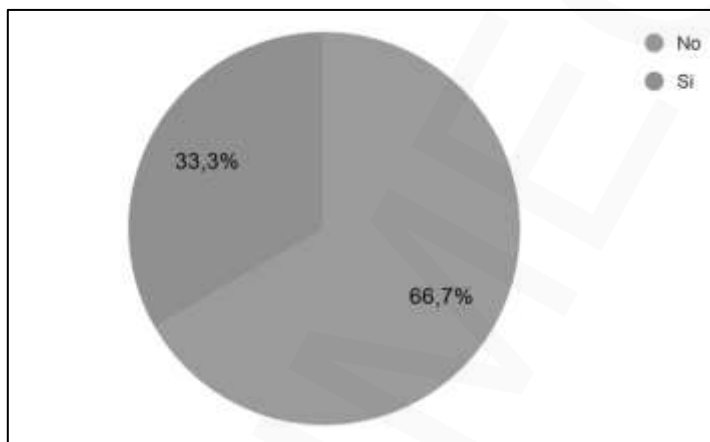
Pregunta 6. ¿Para el desarrollo de clases hace uso de salas de informática? Respecto al uso de salas de informática por parte de los docentes del área de matemáticas de los programas de licenciatura para orientar sus clases, se evidencia que el 66,7% no hacen uso de estos medios tecnológicos, caso contrario ocurre con un 33,3%, dicho lo anterior se resalta el rol pedagógico de los docentes en el aula de clase al no hacer uso de salas de informática.

Tabla 15. Pregunta 6 Encuesta diagnostico a docentes

6. ¿Para el desarrollo de clases hace uso de salas de informática?

SI	NO
33,3%	66,7%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 6. Uso de salas de informática por parte de los docentes

Pregunta 7. ¿Para el desarrollo de clases en matemáticas se apoya de recursos educativos digitales? Se demuestra que el 100% de todos los docentes se apoya en algún recurso educativo digital para su proceso de enseñanza.

Tabla 16. Pregunta 7 Encuesta a diagnostico a docentes

7. ¿Para el desarrollo de clases en matemáticas se apoya de recursos educativos digitales.?

SI	NO
100%	0

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 7. Apoyo de recursos educativos digitales para el desarrollo de clases en matemáticas

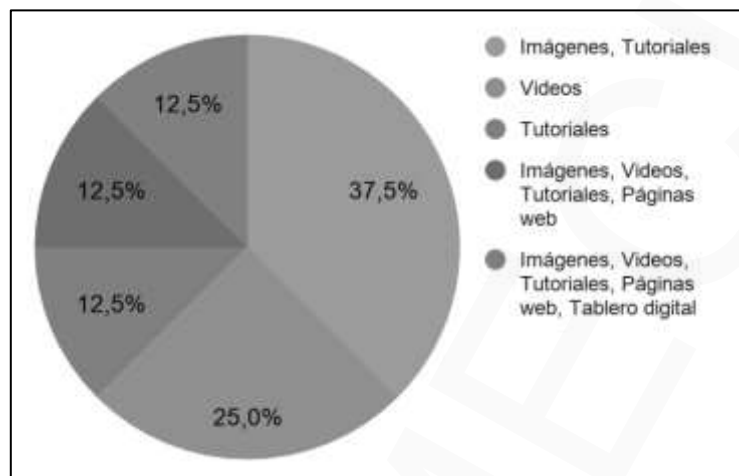
Pregunta 8, ¿Cuáles son los recursos más utilizados en las clases? De los docentes encuestados se observa que un 37,5% se apoyan en recursos digitales como imágenes y diapositivas, seguido por un 25% quienes solo se apoyan en el uso de videos, así mismo en un porcentaje del 12,5% hacen uso de tutoriales con diferencia que se dos estos grupos hacen uso de videos, páginas web más tableros digitales. De lo anterior, se infiere que los docentes del área de matemáticas presentan gran fortaleza en el uso de recursos educativos digitales.

Tabla 17. Pregunta 8 Encuesta a diagnostico a docentes

8. Si la respuesta a la anterior pregunta es SI, seleccione de la siguiente lista, cuáles son los recursos más utilizados en las clases (puede seleccionar varias opciones):

Imágenes, Tutoriales	Videos	Tutoriales	Imágenes, Videos, Tutoriales, Páginas web	Imágenes, Videos, Tutoriales, Páginas web, Tablero digital
37,5%	25%	12,5%	12,5%	12,5%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 8. Recursos más utilizados en las clases de matemáticas.

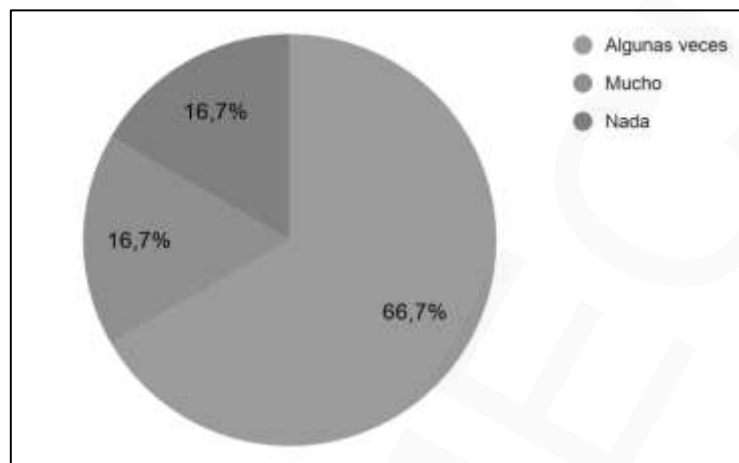
Pregunta 9. Según su percepción, considera que la UPTC apoya a los docentes para realizar actividades que involucren el uso de tecnologías en las clases. Se deduce que un 66,7% de los docentes consideran que la Universidad los apoya en algunas ocasiones para realizar actividades que involucren el uso de tecnologías en las clases, caso contrario un 16,7% consideran que han recibido un apoyo en un alto nivel y por último un 16,7% no reciben apoyo, lo anterior permite evidenciar la autonomía que tienen cada uno de los docentes para obtener sus propios recursos educativos para la orientación de sus clases.

Tabla 18. Pregunta 9 Encuesta a diagnostico a docentes

9. Según su percepción, considera que la UPTC apoya a los docentes para realizar actividades que involucren el uso de tecnologías en las clases.

Mucho	Algunas veces	Poco	Nada
16,7%	66,7%		16,7%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 9. Apoyo de la UPTC a los docentes para realizar actividades que involucren el uso de tecnologías en las clases.

4.1.1.3. Categoría 3: Beneficios y aportes de las TIC en el proceso de enseñanza por parte de los docentes y aprendizaje en los estudiantes.

Pregunta 10. De acuerdo con su experiencia como docente, de las siguientes opciones, seleccione cuál considera que es el mayor impacto que puede generarse en los estudiantes, cuando se hace uso de las TIC y de herramientas digitales en el desarrollo de las clases de matemáticas.

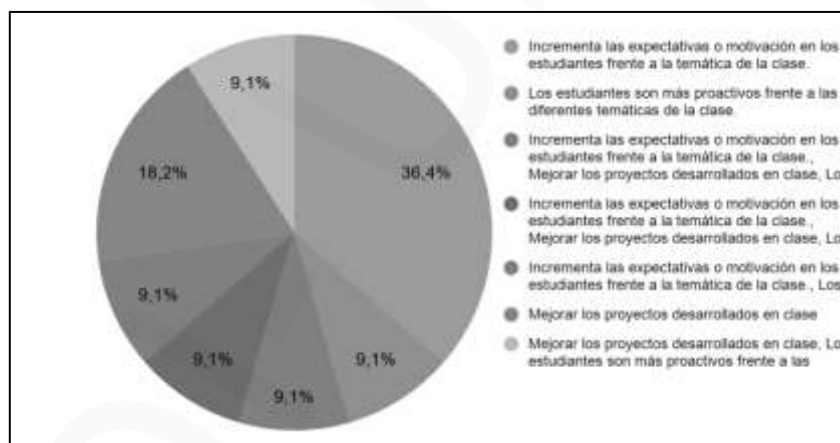
Se identifica que el 36,4% de los docentes del área de matemáticas expresan de acuerdo a su experiencia que al hacer uso de TIC en sus clases, incrementan las expectativas y motivación de los estudiantes en las clases, mientras un 18,2% comparten el concepto que el uso de las TIC mejora los proyectos desarrollados en clase; así mismo, con un porcentaje del 9,1% de manera diferente expresan la relevancia e integración de conceptos en el aumento de ser más proactivos, aumento de expectativas o motivación junto al mejoramiento de proyectos; en consecuencia, se refleja que el uso de las TIC en los procesos de enseñanza por parte de los docentes fortalece el proceso de aprendizaje en diferentes aspectos a los estudiantes.

Tabla 19. Pregunta 10 Encuesta a diagnostico a docentes

10. De acuerdo con su experiencia como docente, de las siguientes opciones, seleccione cuál considera que es el mayor impacto que puede generarse en los estudiantes, cuando se hace uso de las TIC y de herramientas digitales en el desarrollo de las clases de matemáticas:

Incrementa las expectativas o motivación en los estudiantes frente a la temática de la clase.	Los estudiantes son más proactivos frente a las diferentes temáticas de la clase.	Incrementa las expectativas o motivación, Mejorar los proyectos desarrollados en clase, Los estudiantes son más proactivos frente a las diferentes temáticas genera mejores resultados	Incrementa las expectativas o motivación temática de la clase., Mejorar los proyectos desarrollados en clase, son más proactivos frente a las diferentes temáticas de la clase.	Incrementa las expectativas o motivación en los estudiantes frente a la temática de la clase., Los estudiantes son más proactivos frente a las diferentes temáticas de la clase.	Mejorar los proyectos desarrollados en clase.
36,4%	9,1%	9,1%	9,1%	9,1%	18,2%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 10. Impacto de las TIC y de herramientas digitales en el desarrollo de las clases de matemáticas

Pregunta 11. Considera importante incluir recursos educativos digitales como herramienta de ayuda a los contenidos temáticos de la asignatura de matemáticas (pensamiento matemático, fundamentos de las matemáticas, matemática I).

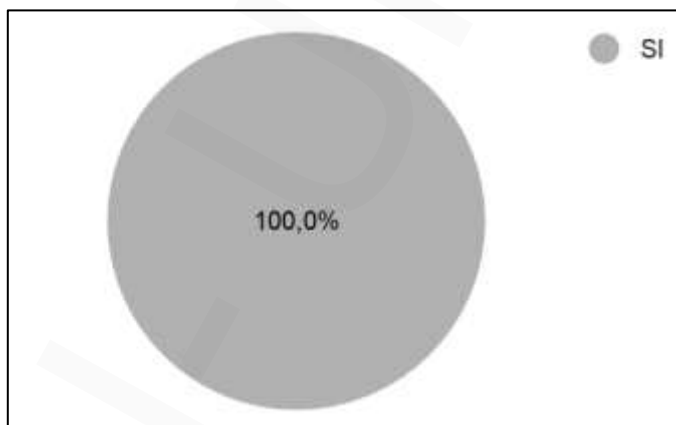
El 100% de los docentes encuestados consideran importante el uso de recursos educativos digitales como herramientas de ayuda en las clases de matemáticas, permitiendo que los estudiantes los usen en cualquier momento de su aprendizaje y de esta manera generen cuestionamientos que pueden ser resueltos en las clases junto al docente fomentando el aprendizaje significativo.

Tabla 20. Pregunta 11 Encuesta a diagnostico a docentes

11. Considera importante incluir recursos educativos digitales como herramienta de ayuda a los contenidos temáticos de la asignatura de matemáticas

SI	NO
100%	0

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 11. Importancia de incluir recursos educativos digitales como herramienta de ayuda a los contenidos temáticos de la asignatura de matemáticas.

4.1.1.4. Categoría 4. Temática a incluir en el contenido educativo Digital.

Pregunta 12. ¿En cuál de las temáticas abordadas en Matemáticas I para estudiantes licenciatura, considera que debería existir un material educativo digital que sirva como herramienta de apoyo?

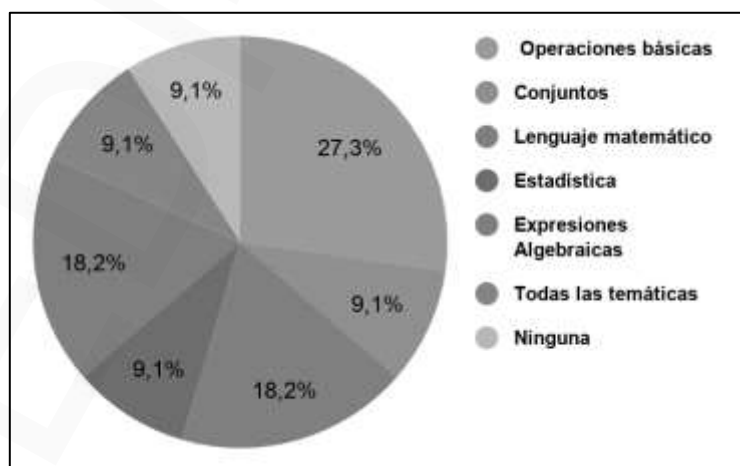
De los docentes encuestados, el 27,3% consideran de debe existir un material educativo digital en especial con las operaciones del sistema numérico, seguido con un porcentaje igual a 18,2% en las temáticas de expresiones algebraicas y lenguaje matemático; con un porcentaje igual al 9,1% en las temáticas de expresiones matemáticas, estadística y conjuntos, tan solo un 9,1% opinan que debería existir un material digital incluya todas las temáticas del curso, por otro lado un 9,1% consideran estadística; para finalizar un 9,1% opinan que no debería existir ninguna de herramienta para este tipo de temáticas. Lo anterior permite conocer la importancia generada de los materiales educativos digitales como herramienta clave para esta asignatura siendo un apoyo a los estudiantes que inician su vida universitaria o ven por primera y única vez matemáticas en la malla curricular.

Tabla 21. Pregunta 12 Encuesta a diagnostico a docentes

12. ¿En cuál de las temáticas abordadas en matemáticas I para estudiantes licenciatura, considera que debería existir un material educativo digital que sirva como herramienta de apoyo

Operaciones básicas	Conjuntos	Lenguaje matemático	Estadística	Expresiones Algebraicas	Todas las temáticas
27,30%	9,10%	18,20%	9,10%	18,2%	9,1

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 12. Temáticas abordadas en matemáticas I para estudiantes licenciatura, consideradas que deben existir un material educativo digital.

4.1.2. Resultados del Diagnostico Estudiantes

Para la interpretación de resultados, se expondrán las respuestas sistematizadas de cada una de las diez preguntas aplicadas a estudiantes de licenciatura que reciben la asignatura de matemáticas I, Fundamentos de Matemáticas, o pensamiento Matemático de la UPTC, analizando los hallazgos encontrados posteriormente.

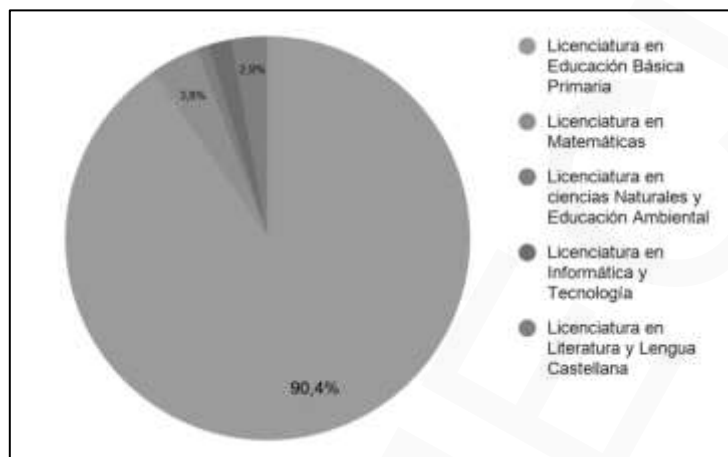
4.1.2.1. Categoría 1. Información general

Pregunta 1. Programa Académico al que pertenece. Del total de los estudiantes participantes el 90% pertenecen al programa de licenciatura en Educación Básica Primaria, seguido por un 3,9% al programa de licenciatura en matemáticas, un 2,9% de participantes de licenciatura en Ciencias Naturales, un 2% de licenciatura en Informática y Tecnología y un 1% de participación de la licenciatura en Literatura y lengua castellana. Se evidencia alta participación de la población tomada como muestra.

Tabla 22. Pregunta 1 Encuesta diagnostico a estudiantes

1. Programa Académico al que pertenece				
Licenciatura en Educación Básica Primaria	Licenciatura en Matemáticas	Licenciatura en ciencias Naturales y Educación Ambiental	Licenciatura en Informática y Tecnología	Licenciatura en Literatura y Lengua Castellana
90%	4%	1%	3%	3%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura: 13 Licenciaturas participantes

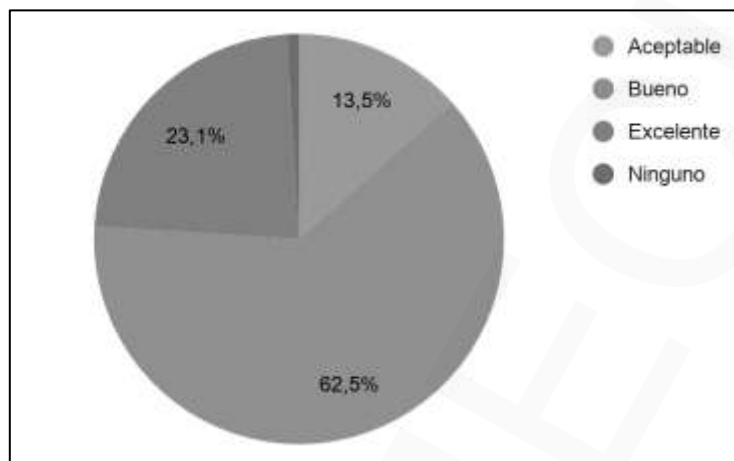
Pregunta 2. Seleccione del siguiente rango, como califica su dominio en el uso de las TIC, aplicadas a la academia. En la gráfica se da a conocer el dominio de las TIC que tienen estudiantes de los programas de licenciatura de la universidad, en primer lugar, con un 62,1% la población encuestada considera que su nivel de dominio es bueno, seguido por un 23,3% manifiestas su dominio es excelente, mientras el 13,6% aseguran tener un dominio de TIC aceptablemente y cabe señalar que tan solo un 1% aseguran no tener ningún tipo de dominio de TIC. En general se resalta de manera importante el dominio de la TIC en toda la población estudiantil.

Tabla 23. Pregunta 2 Encuesta diagnostico a estudiantes

2. Seleccione del siguiente rango, como califica su dominio en el uso de las TIC, aplicadas a la academia:

Excelente	Bueno	Aceptable	Ninguno
23,3%	62,1%	13,6%	1,0%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 14. Calificativo de dominio en el uso de las TIC por los estudiantes

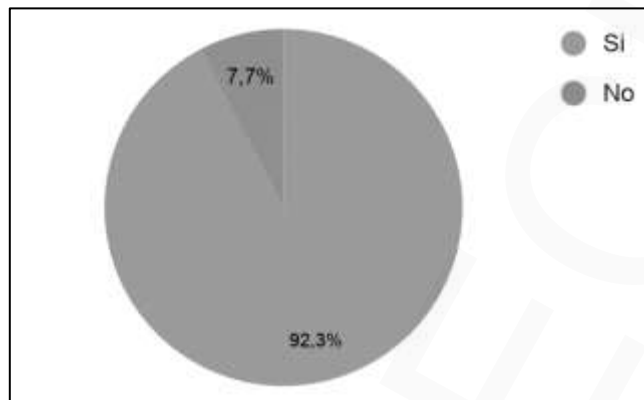
Pregunta 3. Dispone de computador para el desarrollo de su proceso educativo en la Licenciatura. Se evidencia la disposición de computador personal en su proceso educativo por parte de los estudiantes con un 92,2% es afirmativo y tan solo un 7,8% afirman no tener esta herramienta.

Tabla 24. Pregunta 3 Encuesta diagnostico a estudiantes

3. Dispone de computador para el desarrollo de su proceso educativo en la Licenciatura:

SI	NO
92,2%	7,8%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 15. Disposición de computador personal

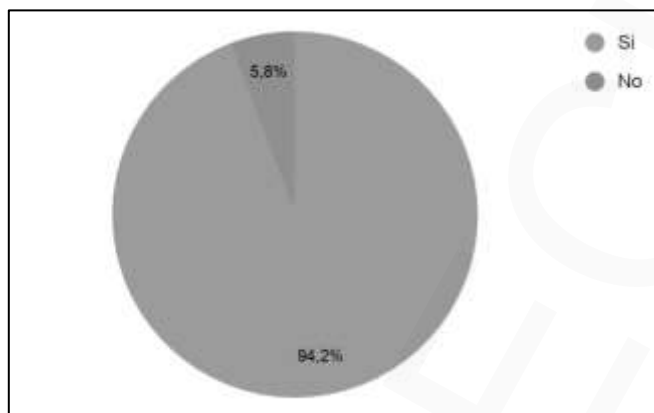
Pregunta 4. Dispone de acceso a Internet, para el desarrollo de su proceso educativo. En cuanto al acceso de Internet el 94,2% disponen internet en sus residencias para su uso académico, y un número importante del 5,8% no disponen de este servicio.

Tabla 25. Pregunta 4 Encuesta diagnostico a estudiantes

4. Dispone de acceso a Internet, para el desarrollo de su proceso educativo

SI	NO
92,8%	5,8%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 16. Disposición de internet en su lugar de estudio

4.1.2.2. Categoría 2. Uso pedagógico de las TIC en el aula de clase de matemáticas.

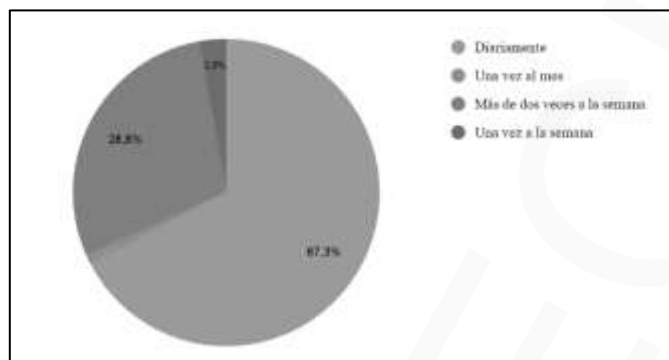
Pregunta 5. Indique con qué frecuencia usted utiliza herramientas informáticas como: procesador de texto, hoja de cálculo, correo electrónico, buscadores de internet, para el desarrollo de su proceso educativo. De los estudiantes encuestados el 67% afirman hacer uso de herramientas informáticas diariamente, seguido por un 29,1% que lo realiza más de dos veces a la semana, así mismo un 2,9% los utilizan una vez a la semana y tan solo un 1% hace uso de estos recursos mensualmente. Lo anterior demuestra la importancia que son las herramientas informáticas para su proceso académico.

Tabla 26. Pregunta 5 Encuesta diagnostico a estudiantes

5. Indique con qué frecuencia usted utiliza herramientas informáticas como: procesador de texto, hoja de cálculo, correo electrónico, buscadores de internet, para el desarrollo de su proceso educativo:

Diariamente	Una vez a la semana	Más de dos veces a la semana	Una vez al mes	Nunca
67%	2,9%	29,1%	1%	0

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

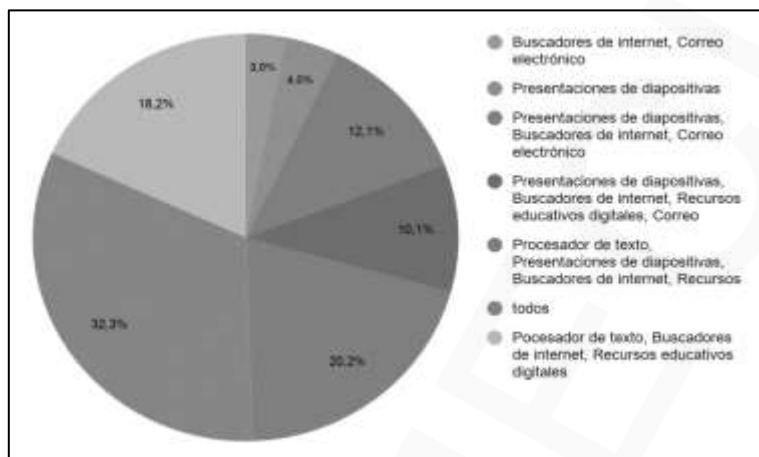
Figura 17. Frecuencia de uso de herramientas informáticas

Pregunta 6. Herramientas, más utilizadas en su labor académica. Se observa que 32,3% hacen uso en su gran mayoría los recursos existentes, un 20 % hacen uso de procesador de texto presentaciones en diapositivas, buscadores de Internet y correo electrónico; un 18% combina el uso de procesadores de texto, buscadores de internet y recursos educativos digitales, un 12,1% apoyan su proceso académico en el uso de presentaciones, buscadores de Internet y correo electrónico. adicionalmente a lo anterior, un 10,1% hacen uso de recursos educativos digitales; un 4% únicamente de diapositivas y finalmente un 3,1% usan los buscadores de internet y procesadores de texto. Se refleja que los estudiantes de licenciatura se apoyan en diferentes herramientas TIC como complemento a su proceso académico.

Tabla 27. Pregunta 6 Encuesta diagnostico a estudiantes

6. De las siguientes herramientas, seleccione las más utilizadas en su labor académica					
Buscadores de internet, Correo electrónico	Procesador de texto, Buscadores de internet, Recursos educativos digitales,	Presentaciones de diapositivas, Buscadores de internet, Correo electrónico	Presentaciones de diapositivas, Buscadores de internet, Recursos educativos digitales, Correo electrónico	Procesador de texto, Presentaciones Buscadores de internet, Recursos educativos digitales, Correo electrónico	todos
3,0%	22,2%	12,1%	10,1%	20,2%	32,3%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 18. Herramientas más utilizadas en la academia

4.1.2. 3 Categoría 3. Beneficios y aportes de las TIC en el proceso de enseñanza por parte de los docentes y aprendizaje en los estudiantes.

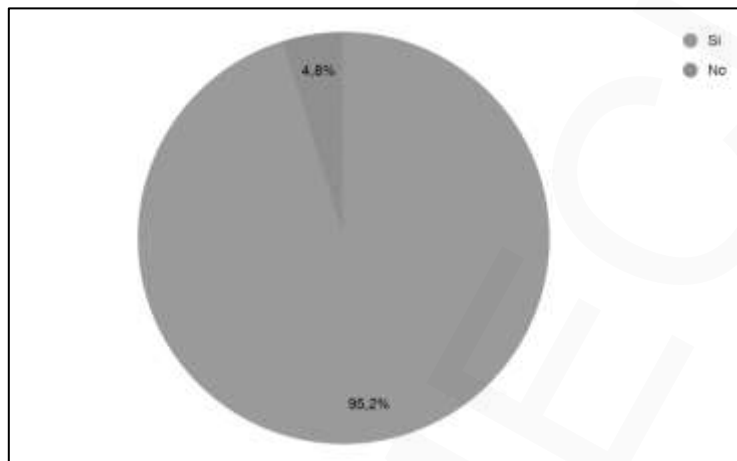
Pregunta 7. ¿Apoya su proceso de aprendizaje en el área de matemáticas, con el uso de recursos educativos digitales? Se demuestra que el 95,1% de todos los encuestados se apoya en algún recurso educativo digital para su proceso de aprendizaje; mientras un 4,9% afirman no usarlos; lo que permite concluir que los recursos educativos digitales son de gran importancia para la vida académica de los estudiantes de licenciatura.

Tabla 28. Pregunta 7 Encuesta diagnostico a estudiantes

7. ¿Apoya su proceso de aprendizaje en el área de matemáticas, con el uso de recursos educativos digitales?

SI	NO
95,1%	4,9%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 19. Uso de recursos digitales en el área de matemáticas

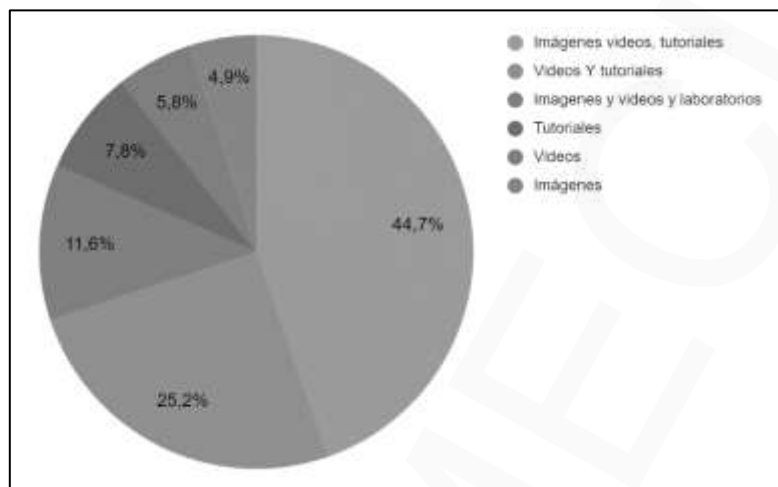
Pregunta 8. Si la respuesta de la pregunta anterior es SI, seleccione de la siguiente lista, ¿cuáles ha utilizado?. Se observa que el 44,7% de los estudiantes usan de imágenes, videos y tutoriales, seguido por un 25.2% hacen uso de videos y tutoriales; un 11.6% utilizan imágenes, videos y laboratorios; un 7,8% se apoya en tutoriales; un 5,8% hace uso exclusivo de videos; en un menor porcentaje 4,9% se apoyan en imágenes; De lo anterior se infiere que, los estudiantes usan recursos educativos digitales para el aprendizaje de las temáticas de matemáticas.

Tabla 29. Pregunta 8 Encuesta diagnostico a estudiantes

8. Si la respuesta de la pregunta anterior es SI, seleccione de la siguiente lista, ¿cuáles ha utilizado? (puede seleccionar varias opciones):

Imágenes videos, tutoriales	Videos Y tutoriales	Imágenes videos, laboratorio	Tutoriales	videos	Imágenes
44,7%	25,2%	11,6%	7,8%	5.8%	4,9%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 20. Recursos más utilizados en las clases de matemáticas.

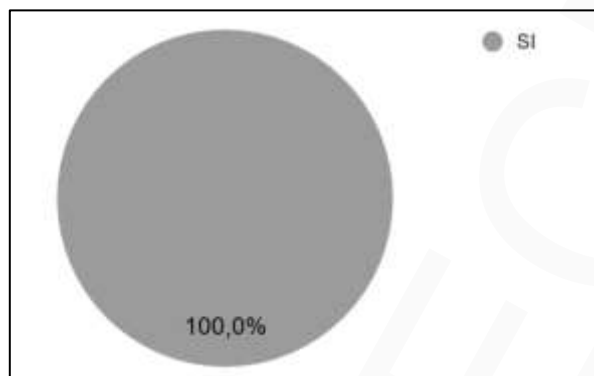
Pregunta 9. Considera importante que, los docentes utilicen recursos educativos digitales como herramienta de ayuda a los contenidos temáticos de la asignatura de matemáticas. En la gráfica el 100% de los estudiantes encuestados consideran importante el uso de los recursos educativos digitales como herramientas de ayuda en las clases de matemáticas, como refuerzo a su proceso de formación de las diferentes temáticas de la asignatura de matemáticas.

Tabla 30. Pregunta 9 Encuesta diagnostico a estudiantes

9. Considera importante que, los docentes utilicen recursos educativos digitales como herramienta de ayuda a los contenidos temáticos de la asignatura de matemáticas.

SI	NO
100%	0%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 21. Importancia que los docentes utilicen recursos educativos digitales

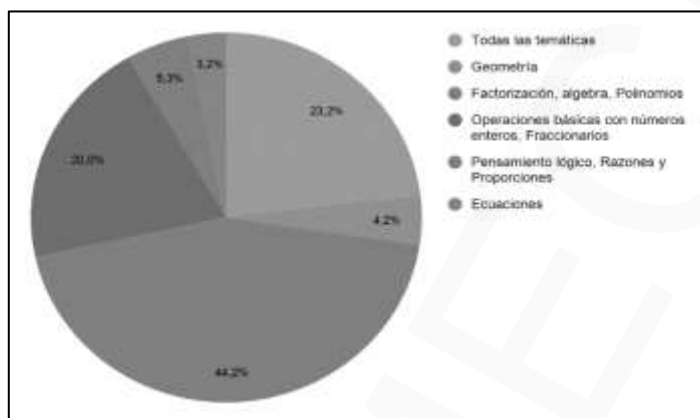
4.1.2.4. Categoría 4. Temática a incluir en el material educativo

Pregunta 10 ¿En cuál de las temáticas abordadas en el área de matemáticas, considera que debería existir un material educativo digital que sirva como herramienta de apoyo? Se interpreta que un 44,2% de los estudiantes consideran que deberían diseñar un material educativo digital que sirva como herramienta de apoyo en la temática de factorización, álgebra y polinomios, mientras que un 23,2% consideran deben incluir todas las temáticas del curso de matemáticas I; seguido por un 20% que sugieren incluir operaciones básicas con números enteros y fraccionarios, un 5,3% pensamiento lógico, razones, y un 4,2% geometría y por último un 3,2% solo ecuaciones.

Tabla 31. Pregunta 10 Encuesta diagnóstico a estudiantes

10. ¿En cuál de las temáticas abordadas en el área de matemáticas, considera que debería existir un material educativo digital que sirva como herramienta de apoyo?					
Todas las temáticas	Geometría	Factorización, álgebra, Polinomios	Operaciones básicas con números enteros, Fraccionarios	Pensamiento lógico, Razones y Proporciones	Ecuaciones
23%	4%	42,2%	20%	5%	5%

Fuente: Elaboración propia (2021).



Fuente: Elaboración propia (2021).

Figura 22. Selección de temática para un material educativo digital

Realizando un comparativo del análisis de la primera categoría entre docentes y estudiantes, se evidencia que cuentan con recursos tecnológicos de conectividad y dominio de TIC, aprovechados para el proceso de aprendizaje. Respecto a la categoría uso pedagógico de las TIC en el aula de clase de matemáticas existe una coincidencia entre los docentes y estudiantes sobre el uso de recursos multimedia y buscadores de Internet para la labor académica, adicionalmente el uso diario de diferentes herramientas informáticas y mínimo dos veces a la semana, lo que permite el interés y la funcionalidad de un material educativo digital para la asignatura de matemáticas de los programas de licenciatura de la UPTC.

Adicionalmente, se infiere que los beneficios y aportes de las Tic en el proceso de enseñanza y aprendizaje de docentes y estudiantes, es de gran relevancia, ya que se apoyan de diferentes maneras como: videos, tutoriales en beneficio del proceso académico, estos alojados en la red. Por último, teniendo en cuenta las apreciaciones de los docentes y estudiantes de licenciatura se identificaron las temáticas a incluir en el material educativo propuesto.

4.1.3. Fase 2 Estructuración de los contenidos temáticos

Los contenidos curriculares se han establecido de acuerdo con las características de calidad determinadas en la Resolución 18583 de 2017. A través de éstos se pretende contribuir al crecimiento personal de los estudiantes favoreciendo y promoviendo su desarrollo y socialización, considerando que los mismos son fundamentales para la formación autónoma, integral y permanente del futuro licenciado (PAE, 2017).

Para la selección de los contenidos mínimos a incluir en el contenido Educativo Digital propuesto, se realizó un estudio disciplinado de los contenidos temáticos que se abordan en el área de matemáticas en cada una de las licenciaturas, para esto se recopilaron. El documento de contenidos programático propuesto por cada escuela para su aprobación y revisión del plan académico educativo (PAE), el resultado de este estudio permitió presentar estos contenidos, se seleccionan por unidades para el diseño final del material educativo digital.

En la Tabla 32. Se presenta de manera detallada las temáticas en matemáticas, contempladas en cada uno de los programas de las licenciaturas de la UPTC, adicionalmente el nombre asignado y semestre en que es orientada.

Tabla 32. Comparación de Contenidos Programáticos de los programas de licenciatura de la UPTC.

Licenciatura	Nombre Asignado	Semestre En que se orienta	Contenido Programático
Licenciatura en Educación Básica Primaria			Lógica Y Conjuntos Teoría De Números Razones Y Proporciones Matemáticas Financiera
Licenciatura en ciencias Naturales y Educación Ambiental	Pensamiento matemático	Semestre 1	Conjuntos Numéricos. Sistemas Numéricos Y Conversiones Lógica Proposicional Álgebra Básica Ecuaciones Funciones Algebraicas
Licenciatura en Informática y Tecnología			
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemática, Humanidades y Lengua Castellana	Fundamentos de Matemáticas	Semestre 1	Conjuntos Numéricos. Teoría De Conjuntos. Lógica Proposicional Álgebra Básica. Ecuaciones.
Licenciatura en Matemáticas			
Licenciatura en Matemáticas y Estadística			
Licenciatura en Tecnología			
Matemáticas			
Química	Matemáticas Generales	Semestre 1	Lógica Y Conjuntos Teoría De Números Razones Y Proporciones Matemáticas Financiera
Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes			Conceptos Fundamentales Funciones y sus Gráficas Algunas Clases de Funciones
Licenciatura en Educación Infantil			Trigonometría
Licenciatura en Literatura y Lengua Castellana			Conjuntos Numéricos. Sistemas Numéricos Y Conversiones.
Licenciatura en Educación Preescolar			Lógica Proposicional Álgebra Básica Ecuaciones Funciones Algebraicas
Licenciatura en Filosofía	Pensamiento Matemático	Semestre 8	
Licenciatura en Idiomas Modernos Español - Inglés			
Licenciatura en Lenguas Extranjeras con énfasis en Inglés y Francés			
Licenciatura en Música			
Licenciatura en Psicopedagogía énfasis en Asesoría Educativa			

Fuente: Elaboración propia (2021).

Realizando un comparativo de las temáticas abordadas en cada una de las licenciaturas se dedujo que están organizados de la siguiente manera:

Tabla 33. Temática mínima abordada por cada una de las Licenciaturas

Unidad	Temas
Unidad I	Conjuntos Numéricos.
Unidad II	Teoría De Conjuntos.
Unidad III	Lógica Proposicional
Unidad IV	Algebra Básica. Ecuaciones.

Fuente: Elaboración propia (2021).

Una de las preguntas, en las encuestas aplicadas, hace referencia a las temáticas a abordar en el área de matemáticas, para que sean incluidas en el material educativo digital. Para analizar estas respuestas obtenidas, se realizó un comparativo entre las respuestas entregadas por docentes y estudiantes. La Tabla 30, muestra el comparativo de los datos obtenidos.

Tabla 34. Tabla comparativa

Respuesta Docentes	Porcentaje	Repuesta Estudiantes	Porcentaje
Operaciones Básicas	27,3%	Operaciones básicas con números enteros y fraccionarios	20%
Lenguaje matemático	18,2%	Ecuaciones	3,1%
Expresiones algebraicas	18,2%	Factorización, algebra polinomios	44,2%
Estadística	9,1%	Geometría	4,2%
Conjuntos	9,1%	Pensamiento lógico Razones y proporciones	5,3%
Todas las temáticas	9,1%	Todas las temáticas	23,2%
Ninguna	9,1%		

Fuente: Elaboración propia (2021)

De acuerdo con el concepto de (Gómez, 2017) “El docente se define como el experto temático; su función, en primera instancia, consiste en formular los objetivos, los contenidos y el diseño de las actividades, la evaluación, en línea con los objetivos de aprendizaje de una unidad temática en particular” teniendo en cuenta lo anterior

se presentan los contenidos mínimos para el diseño final del material educativo digital.

Tabla 35. Temática seleccionada

Página	Tema
Página Principal	Lógica y Teoría de conjuntos
Página principal	Sistemas Numéricos
Página principal	Conjuntos
Página principal	Expresiones algebraicas

Fuente: Elaboración propia (2021).

4.1.4. Fase 3: Diseño de un contenido educativo digital

Se propuso diseñar un contenido educativo digital para el área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Dentro de las primeras acciones fue la realización de un comparativo de herramientas autor para la creación de recursos didácticos.

Software seleccionado

Después de haber realizado un comparativo, entre diferentes herramientas empleados para diseñar recursos educativos (Ver tabla 3), el software seleccionado para el diseño del contenido digital educativo en el área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia es eXeLearning. Ésta es una herramienta autor de código abierto que permite generar contenidos digitales en formatos HTML, SCORM; lo cual se caracteriza por los siguientes aspectos: es de libre acceso, se basa en la metodología activa, parte de la experiencia de los docentes, desarrolla diferentes competencias no solo en contenidos, ofrece la posibilidad de generar paquetes SCORM editables.

La Funcionalidad de eXeLearning permite y facilita el trabajo colaborativo entre docentes y estudiantes para desarrollar contenidos multimedia y

publicarlos en la web. Adicionalmente permite el intercambio, modificación y mejora del contenido multimedia en un proyecto o módulo de aprendizaje digital.

4.1.5 Taxonomía del Contenido educativo digital

El diseño del contenido educativo digital para el área de Matemáticas en estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia está organizado de forma jerárquica y estructurada de tal manera que permite una fácil navegación, además la organización del menú es presentado en tres niveles denominados así: Tema, Sección, Unidad, Idevices; en cada una de las secciones se incorpora: conceptos, ejercicios explicativos y actividades interactivas permitiendo así reforzar su proceso de aprendizaje. En la Tabla 36, se presenta las opciones de navegación.

Tabla 36. Taxonomía contenido Educativo Digital

Contenido educativo digital para el área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.			
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	IDEVICES
TEMA	SECCIÓN	UNIDAD	
LÓGICA Y TEORÍA DE CONJUNTOS	Ejercicio Introdutorio		
	Proposiciones Proposiciones Simples Proposiciones de verdad	Concepto Ejemplo Ejercicios	Preguntas de verdadero y falso
	Valor y tabla de verdad	• Conjunción • Disyunción • Doble implicación • Video de refuerzo	Concepto Ejemplo Ejercicios de completar Preguntas de verdades y falso Preguntas de elección Múltiple
		Negación de Proposiciones	
		Tautologías	Concepto actividades
	Conjuntos	Clases de conjuntos	Concepto

			Mapa conceptual
	Operaciones entre conjuntos	Intersección complemento Diferencia Videos	Concepto Ejemplo Ejercicio interactivo
Conjunto Numérico	Números Naturales Números Enteros Números Radicales	Propiedad de: Adición Multiplicación Potenciación	Concepto Propiedades concepto Tabla de ejemplos Actividades interactivas
Expresiones Algebraicas	Monomios Polinomios	Operaciones entre monomios	
Relaciones Y Funciones	Función Función lineal	Concepto Condiciones	Actividades interactivas
Glosario	Se presenta en orden alfabético		
Referencias Bibliográficas			

Fuente: Elaboración propia (2021).

4.1.6. Contenido Educativo digital Diseñado

El Diseño del contenido educativo digital para el área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la Universidad, fue socializado a los estudiantes mediante el software de video conferencia Zoom, (ver anexo D), para luego proceder a la aplicación de la prueba piloto mediante un formulario diseñado en las aplicaciones de Google y enviado a cada uno de los participantes, para realizar el recorrido del material y luego responder los interrogantes de evaluación de acuerdo con su percepción y características del material.

Tabla 37. Dirección Web Contenido educativo Digital Diseñado

Nombre del Contenido	Contenido Educativo digital para el área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
Dirección Web	https://eaepbppwwbzaq4jimkdmag-on.driv.tw/MATERIAL_EDUCATIVO_DIGITAL_INTRODUCTORIO_EN_MATEMATICAS/

Fuente: Elaboración propia (2021)

Índice

Etiquetas contienen conceptos

Figuras explicativas diseñadas en Power point

Concepto

Multiplicar dos números naturales consiste en sumar uno de los factores consigo mismo tantas veces como indica el otro.

El resultado de multiplicar dos números naturales es otro número natural $a \cdot b \in \mathbb{N}$

factor

$2 \times 5 = 2+2+2+2+2$

Propiedades de la multiplicación de números naturales:

Comutativa, Asociativa, Elemento neutro, Distributiva de la adición con respecto a la multiplicación.

Observar la siguiente tabla.

PROPIEDAD	SIMBOLOIZACIÓN	TIEMPO
Comutativa	$a \cdot b = b \cdot a$	$12 \times 4 = 48$
Asociativa	$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$	$7 \times 8 = 56$ 31×48
Asociativa	$(7 \times 3) \times 5 = 7 \times (3 \times 5)$	

Fuente : Tomada de Contenido Educativo digital diseñado.

Figura 24. Distribución del contenido en cada uno de los índices

Paso 5

En este paso se halla la bicondicionalidad de $(n \rightarrow m) \rightarrow (m \vee n)$

que es la que están pidiendo para verificar si es una tautología

n	m	$n \rightarrow m$	$m \vee n$	$(n \rightarrow m) \rightarrow (m \vee n)$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	V
F	V	V	V	V
F	F	V	F	F

Enviar

RESPUESTA

Actividades interactivas para ser ejecutadas por los usuarios

Fuente: Tomada de Contenido Educativo digital diseñado. (2021)

Figura 25. Actividades interactivas del contenido

4.2. Proceso de Triangulación de los Hallazgos (cuantitativa)

4.2.1 Resultados de la Aplicación de Prueba Piloto.

Se llevó a cabo una prueba piloto, (ver anexo E), del “Contenido educativo digital para el proceso de Enseñanza de la matemática en estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia”, en la cual participaron 101 estudiantes que cursan primer semestre del programa de licenciatura en Educación Básica Primaria. Se recolectaron los resultados obtenidos por medio de un cuestionario diseñado en la opción formulario de las aplicaciones de google drive, dadas las particularidades de la ubicación geográfica de cada una de las sedes de la universidad y adicionalmente a esto la situación mundial de pandemia COVID-19.

La prueba piloto consistió en un cuestionario estructurado de la siguiente forma: una primera pregunta del modo de acceso al contenido educativo digital, seguido por una serie de preguntas divididas en tres criterios que pretenden buscar la valoración en cuanto a: criterio didáctico o pedagógico, criterio tecnológico y Criterio evaluativo.

En cuanto al modo de acceso al contenido educativo digital (Ver tabla 38), el 82,18% de los participantes hacen uso de computador (portátil o de mesa), mientras que el restante 17,82% hicieron uso de los teléfonos inteligentes o Smartphone. Los anteriores resultados visibilizan que el contenido educativo digital propuesto permite ser ejecutado en diferentes medios tecnológicos sin que las resoluciones de sus pantallas o monitores impidan la visualización de la herramienta presentada.

Tabla 38. Pregunta 1: Modo de acceso al contenido educativo digital

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Computador	83	82,18%
Teléfono inteligente	18	17,82%
Tablet	0	0%
	101	100%

Fuente: Elaboración propia (2021)

Criterio didáctico o Pedagógico

El Primer criterio de evaluación consiste en la indagación del beneficio que aporta el contenido educativo digital en el carácter didáctico; en esta característica se pretende realizar un análisis al contenido educativo digital propuesto en cuanto a objetivos y coherencia didáctica, calidad de la interoperabilidad contenido, la capacidad de generar reflexión, interactividad e innovación.

La valoración a la pregunta p1. Objetivos y coherencia Didáctica Objetivos didácticos claros; coherencia entre objetivos, destrezas y destinatarios; contenidos apropiados para los objetivos, destrezas y destinatarios; sugerencias o instrucciones sobre su posible explotación didáctica para el profesor y/o para el estudiante.

En relación con el análisis realizado por los 101 estudiantes, como se describe en la Tabla 39, un 57,4% otorgan una valoración de excelente al contenido educativo digital en sus aspectos de objetivos propuestos, las instrucciones y las temáticas que permiten ser explorados por los estudiantes, con un menor porcentaje el 36,6% consideran que es bueno y con un 5,9% lo valoran en aceptable.

Tabla 39. Respuestas p1 Objetivos y coherencia Didáctica

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Excelente	58	57,4%
Bueno	37	36,6%
Aceptable	6	5,9%
Regular	0	0,0%
Insuficiente	0	0,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

En cuanto a la valoración a la pregunta p2. Calidad del contenido: El contenido es equilibrado: adecuado al nivel de conocimiento de los usuarios y

coherente con los objetivos, destrezas y destinatarios; presenta un número y distribución equilibrado de conceptos e ideas.

De los 101 estudiantes que corresponde a un 55,4% valoran como excelente al contenido educativo digital en cuanto a la calidad de los contenidos abordados, seguido en una escala de bueno por el 40,6% y en un menor porcentaje correspondiente al 4% lo califican de aceptable. De acuerdo a los porcentajes anteriores los participantes están de acuerdo con la calidad de los contenidos con que se desarrolló esta herramienta.

Tabla 40. Respuestas p2 Calidad del contenido

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Excelente	56	55,4%
Bueno	41	40,6%
Aceptable	4	4,0%
Regular	0	0,0%
Insuficiente	0	0,0%
Total	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

La valoración a la pregunta p3. Capacidad de generar Reflexión crítica: Los contenidos permiten alcanzar los objetivos didácticos porque es clara la relación de lo ya aprendido con los nuevos conocimientos; estimula la reflexión, la capacidad crítica y la creación de nuevas ideas y/o procedimientos/métodos/técnicas para resolver problemas y tareas.

En cuanto al aspecto de generación de reflexión del contenido educativo digital propuesto, en la Tabla 41, se observa que: un 48,5% de los estudiantes participantes consideran bueno el contenido educativo permite la generación de reflexión crítica teniendo en cuenta los conocimientos previos mientras que un 47,5% de los participantes lo consideran excelente, y tan solo un 4% lo consideran aceptable; de

acuerdo a lo anterior el contenido educativo cumple con el objetivo propuesto en este aspecto.

Tabla 41. Respuesta p3 Capacidad de generar Reflexión

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Excelente	48	47,5%
Bueno	49	48,5%
Aceptable	4	4,0%
Regular		0%
Insuficiente		0%
Total	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

Respecto a la pregunta p4. Interactividad e innovación: El contenido es adaptable, pues se ajusta al conocimiento previo de los alumnos y a sus necesidades, se adapta a cada tipo de alumno o nivel de competencia y puede usarse independientemente del método de enseñanza/aprendizaje. Además, es interactivo: se facilita que el alumno controle y maneje su aprendizaje pudiendo elegir el contenido o actividad siguiente en función de su capacidad de respuesta y/o la presentación del contenido.

En la Tabla 42, se da a conocer la valoración obtenida en cuanto a los aspectos de interactividad e innovación de los estudiantes que participaron en la prueba piloto, un 50,5% consideran que es excelente, un 47% consideran que es bueno y tan solo un 2% lo valoran aceptablemente. Los estudiantes consideran que la participación que permite este contenido educativo digital es de gran importancia y las actividades de retroalimentación propuestas son de gran ayuda para despejar las dudas presentadas.

Tabla 42. Respuestas p4 Interactividad e innovación

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Excelente	51	50,5%
Bueno	48	47,5%
Aceptable	2	2,0%
Regular		0,0%
Insuficiente		0,0%
Total	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

Respecto a la pregunta p5. Motivación: utilidad del material didáctico en el mundo real. El usuario percibe que lo que aprende es relevante en su entorno profesional y/o social. Los contenidos o los procedimientos didácticos se presentan de forma innovadora o atractiva.

En la Tabla 43, Las actividades, cuestionarios y videos presentados en el contenido educativo, son para un 51% motivantes ya que les permitió interactuar con el mismo, un 44,1% valoran este aspecto como excelente, y con un bajo porcentaje de 4,9% lo consideran aceptable. Los resultados permiten visibilizar el grado de aceptación del contenido evaluado por estos estudiantes.

Tabla 43. Respuestas p5 motivación

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Excelente	45	44,1%
Bueno	52	51,0%
Aceptable	4	4,9%
Regular	0	0,0%
Insuficiente	0	0,0%
Total	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

Criterio Tecnológico

En este criterio los estudiantes valoran el contenido digital propuesto en cuanto los aspectos de formato y diseño, usabilidad, accesibilidad, uso e interoperabilidad

P6. Formato y diseño: El diseño es organizado, claro y conciso, y favorece la comprensión y asimilación de los contenidos. Incluye formato multimodal: texto, imagen, audio y/o vídeo y es estéticamente adecuado para el aprendizaje y la reflexión.

En la tabla 44, se observa que la valoración obtenida del contenido digital en cuanto a formato y diseño, de la muestra participante un 56% da una valoración de excelente; seguido con 39,4% lo catalogan como bueno y tan solo un 4% lo valoran como aceptablemente. Se evidencia el valor que representa el uso de diferentes recursos en los contenidos digitales como videos, imágenes explicativas y la buena organización del mismo por unidades y temas y subtemas y el fácil desplazamiento por el mismo.

Tabla 44. Respuestas p6 formato y diseño

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Excelente	57	56,4%
Bueno	40	39,6%
Aceptable	4	4,0%
Regular	0	0,0%
Insuficiente	0	0,0%
Total	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

P7. Usabilidad: Es fácil navegar y se encuentran rápidamente los contenidos buscados. La forma de utilizar el contenido (interfaz) es intuitiva. Todos los enlaces

funcionan correctamente. Reconoce la estructura y organización del material educativo Digital sin necesidad de hacer preguntas.

Otra de las características principales de los contenidos digitales es la Usabilidad, en la valoración realizada al contenido propuesto, de los 101 estudiantes participantes el 59,4% lo valoran como excelente dada la facilidad de uso del mismo, un 38,6% le dan una valoración de bueno y tan solo un 2% dan una valoración de aceptable, de acuerdo a los resultados de este aspecto el contenido educativo digital propuesto les facilitó realizar un recorrido por el mismo haciendo uso de sus computadoras personales o sus teléfonos inteligentes.

Tabla 45. Respuesta p7 Usabilidad

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Excelente	60	59,4%
Bueno	39	38,6%
Aceptable	2	2,0%
Regular	0	0,0%
Insuficiente	0	0,0%
Total	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

P8. Accesibilidad a usuarios: El material está adaptado para todo tipo de estudiantes discapacidad de tipo visual, auditiva o motora.

En la Tabla 46, se muestran los resultados obtenidos respecto a la accesibilidad al contenido educativo digital. Este aspecto busca asegurar que los usuarios con discapacidad o sin ella puedan utilizarlo, al respecto un 56.4% le dan una valoración de bueno, seguido por un 29,7% lo valoran como excelente en este aspecto, seguido por un 12,9% quienes lo consideran aceptable y tan solo un 1% le dan una valoración de regular; los anteriores resultados indican que el contenido digital presentado es accesible desde el inicio permitiendo ingresar fácilmente por los temas y subtemas que lo componen.

Tabla 46. Respuesta p8 Accesibilidad a usuarios.

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Excelente	30	29,7%
Bueno	57	56,4%
Aceptable	13	12,9%
Regular	1	1,0%
Insuficiente	0	0,0%
Total	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

P9. El material o alguno de sus módulos puede utilizarse en más de una disciplina o grupo de alumnos, así como en diversos entornos de aprendizaje: presencial, virtual o mixto.

Al respecto de uso y reusabilidad en diferentes disciplinas o con diferentes grupos de estudiantes. De los estudiantes participantes en la prueba piloto, un 50,5% lo valora de manera excelente, otro grupo correspondiente al 43,6% lo valoran bueno y un pequeño grupo 5,9% consideran en este aspecto se cumple de manera aceptable.

Tabla 47. Respuestas p9 Reusabilidad

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Excelente	51	50,5%
Bueno	44	43,6%
Aceptable	6	5,9%
Regular		0,0%
Insuficiente	0	0,0%
Total	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

P10. Interoperabilidad: El contenido está disponible en un único archivo estándar (paquete de contenidos) para poder trasladarse (exportarse e importarse) y utilizarse en cualquier entorno web, herramienta o máquina.

En cuanto a la interoperabilidad se observa un 53,5% considera que el paquete del contenido puede trasladarse a sus computadoras personales de manera y lo utilizaron

en un entorno web de manera excelente; un 45.5% lo consideran bueno y tan solo un 1% lo valora de manera aceptable. Lo que permite visibilizar que el contenido educativo permitió ser utilizado de tanto en la red como en las computadoras personales.

Tabla 48. Respuesta p10 Interoperabilidad

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Excelente	54	53,5%
Bueno	46	45,5%
Aceptable	1	1,0%
Regular		0,0%
Insuficiente	0	0,0%
Total	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

Criterio Evaluativo

- a. La navegación del contenido educativo digital es de fácil acceso.

En relación con este interrogante existe un manifiesto de aceptación del 96% del contenido educativo digital, por parte de los participantes en la prueba piloto y tan solo un 4% se le presento dificultades para su ejecución. Lo que indica que los participantes realizaron el recorrido del material sin ninguna dificultad.

Tabla 49. Facilidad de navegación del material educativo digital.

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
SI	97	96,0%
No	4	4,0%
	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

- b. El contenido educativo digital evaluado es de su agrado.

En el presente interrogante se puede evidenciar el agrado que tienen los estudiantes participantes en la prueba piloto en hacer uso de los contenidos educativos digitales, con un alto porcentaje del 97% iniciando desde la presentación del mismo, los ejercicios y actividades son de gran importancia para ellos el uso de videos gráfica y conceptos claros y concisos. Y tan solo un 3% dan a conocer su desagrado.

Tabla 50. Agrado del material educativo digital

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
SI	98	97,0%
No	3	3,0%
Total	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

- c. El contenido educativo digital despertó algún interés por la temática abordada para su proceso de formación universitaria.

En el presente cuestionamiento los participantes de la prueba piloto, un 100% consideran positivamente que el contenido educativo digital es de gran ayuda, interesante colaborativo en su proceso de aprendizaje; adicionalmente, están de acuerdo con la interactividad con la que es presentado este material. Por otro lado, los participantes afirman que son ejemplo para ellos en su futura vida profesional.

Tabla 51. Respuesta interés por la temática abordada.

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
SI	101	100,0%
No	0	0,0%
Total	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

d. Considera usted que los contenidos educativos digitales para un nivel educativo superior contribuyen al proceso académico.

Del total de los participantes en la prueba piloto, un 97% consideran que los contenidos educativos digitales propuestos para el nivel universitario contribuyen en su proceso académico ya que fortalecen, refuerzan, realimentan toda la temática de cada una de las asignaturas del programa académico.

Tabla 52. Los contenidos educativos digitales para un nivel educativo superior contribuyen al proceso académico

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
SI	98	97,0%
No	3	3,0%
Total	101	100,0%

Fuente: Elaboración propia (2021)

Adicionalmente, en cada una de las preguntas de esta categoría se justifica la respuesta, los resultados obtenidos se presentan siguiendo un patrón de esquema gráfico y la respectiva interpretación de los hallazgos en las respuestas de esta categoría se tiene en cuenta la frecuencia o repetición de conceptos para identificar las respuestas más reiterativas y así establecer un estándar semántico por cada pregunta. Se complementa el esquema con un valor de porcentaje atribuyendo a cada una de las respuestas según el rango de importancia de la misma. La Tabla 53 presenta resultados recopilados del criterio pedagógico, la componen cuatro preguntas y las respuestas más reiterativas junto con el valor de porcentaje de las mismas.

Se observa (Ver Tabla 53) que de las 101 respuestas obtenidas el 43% de los participantes en la prueba piloto, consideran el contenido digital de fácil uso y acceso, claro, seguido de un 25%, quienes opinan que el material es bien organizado, visible por temas, se recorre por medio de un menú, así mismo, 13% de ellos opinan que se

accede fácilmente desde Tablet, celulares y PC, tanto de mesa como portátil, de igual manera, un 14% opinan que es muy didáctico, intuitivo, los videos cargan fácilmente, acto para cualquier edad de los usuarios, y tan solo un 4% tuvieron algún inconveniente con Internet. De lo anterior se infiere que los estudiantes que aplicaron la prueba piloto consideran que el contenido digital propuesto en su navegación es fácil acceso.

Respecto a la segunda pregunta, se puede identificar que el 33% manifiestan que el contenido digital evaluado, presenta variedad estrategias y ejercicios, interactivos, es creativo y permite resolver dudas, a la vez se identifica que un 29% opinan que la temática es completa y pertinente, interesante para la asignatura de pensamiento matemático. Un 18% de los participantes opinan que es muy útil, ordenado, navegable innovador facilita el aprendizaje, es entendible y preciso, reutilizable con otra tipo de población y el vocabulario, graficas, videos son adecuado permitiendo el refuerzo de los conocimientos previos adicionalmente evalúa, retroalimenta. y el 4% presentaron inconformidad por que los ejercicios de retroalimentación no presentan calificación. Los anteriores resultados dan a conocer el material educativo digital evaluado es del agrado de cada uno de los porcentajes.

Por otra parte, respecto al interés de la temática el 27% considera que es un contenido colaborativo para el proceso de aprendizaje, las actividades interactivas y dinámico despiertan el interés, y permiten recordar fácilmente la temática abordada. Así mismo el 25% consideran que los contenidos educativos diseñados específicamente para la temática a abordar son ejemplo como futuros educadores y es pertinente para el semestre adicionalmente se fomenta la investigación en cada uno de los estudiantes. Cabe señalar que el 20% consideran que es un material bien explicado, significativo que permite involucrar al usuario despertando su curiosidad y el juego jugar; de igual manera, se demuestra que el 18% afirman que es muy interesante, presenta variedad de ejercicios didácticos, es motivante para el proceso

de aprendizaje, y el recorrer todo el contenido producen conocimiento. El 11% restante opina que es de una gran ayuda para la signatura de pensamiento matemático permitiendo su refuerzo. Respecto a lo dicho se resalta el interés pedagógico del contenido presentado.

Así mismo, se debe rescatar que el 27% de las participantes en la prueba piloto, consideran que las nuevas generaciones son más receptivas, acceden fácilmente a este nuevo método de aprendizaje, especialmente si son diseñados por los docentes de cada una de las asignaturas propias de cada programa; mientras que un 22% opinan que los contenidos educativos digitales ayudan al aprendizaje permitiendo mayor entendimiento, fortaleciendo, reforzando y realimentando toda la temática de manera interactiva. De igual manera el 19% consideran que el contenido sirve para secundaria y universidad, puede ser utilizado en los diferentes tipos de aprendizaje, fomentan el autoaprendizaje saliendo de lo educación tradicional, dinamizando son materiales adecuados.

El 17% afirman que los materiales diseñados por los propios docentes buscan el autoaprendizaje involucrando la tecnología, la teoría la dinamizan para mejorar la educación de manera didáctica; finalmente un 16% consideran que presentan apropiación de la temática, los recursos son fáciles de usar y de acceder, además dinámicos e interactivos, resaltan la realimentación que se presenta. Así, se concluye que los estudiantes que participaron de la prueba, están de acuerdo con los contenidos educativos digitales para un nivel educativo superior porque contribuyen de manera positiva al proceso académico.

Tabla 53. Análisis de los textos dados por cada uno de los participantes

Pregunta		Criterios de evaluación			
a. La navegación del material educativo	Fácil de usar, navegar, contenidos, claros no se	El material es bien organizado, visible por temas, se recorre	Muy didáctico, intuitivo, los videos cargan fácilmente,	Carga fácilmente en Tablet, celulares y	La resolución del monitor del estudiante no fue la

digital es fácil acceso.	bloquea, disponible en el buscador fácil acceso sin contraseñas.	por medio de un menú.	acto para cualquier edad de los usuarios.	pc tanto de mesa como portátil.	mejor. El internet fue lento.
	43%	25%	14%	15%	4%
b. El material educativo digital evaluado es de su agrado.	Muy útil, ordenado, navegable innovador facilita el aprendizaje. es entendible y preciso, reutilizable con otra tipo de población.	La temática es completa y pertinente, interesante para la asignatura de pensamiento matemático.	El vocabulario, graficas, videos adecuado refuerzan conocimientos previos, evalúa, retroalimenta.	Presenta variedad estrategias y ejercicios, interactivos, creativo, permite resolver dudas.	Los ejercicios de retroalimentación no presentan calificación.
	18%	29%	18%	33%	3%
c. El material educativo despertó algún interés por la temática abordada para su proceso de formación universitaria.	El contenido educativo digital es de una gran ayuda para la signatura de pensamiento matemático permitiendo su refuerzo.	Es muy interesante, presenta variedad de ejercicios didácticos, es motivante para el proceso de aprendizaje, el recorrer todo el contenido producen conocimiento.	Es un contenido es colaborativo para el proceso de aprendizaje, las actividades interactivas y dinámico despiertan el interés, permiten recordar fácilmente la temática abordada.	Es un material bien explicado, significativo, permite involucrar al usuario y despierta su curiosidad, permite jugar a los usuarios. puede utilizarse con otros estudiantes.	Los contenidos educativos diseñados específicamente para la temática a abordar son ejemplo como futuros educadores y es pertinente para el semestre adicionalmente se fomenta la investigación en cada uno de los estudiantes.
	11%	18%	27%	20%	25%
d. Considera usted que los contenidos educativos digitales para un nivel educativo superior	Ayudan al aprendizaje permitiendo mayor entendimiento, fortaleciendo, reforzando retroalimentando	Presenta apropiación de la temática, fáciles de usar y de acceder son dinámicos e interactivos permiten y	El contenido sirve para secundaria y universidad, puede ser utilizado en los diferentes tipos de aprendizaje,	Las nuevas generaciones son más receptivos, permiten fácilmente este nuevo método de	Materiales diseñados por los propios docentes que buscan el autoaprendizaje e involucrando la tecnología

contribuyen al proceso académico.	toda la temática de manera interactiva.	presentan retroalimentación	todos los estudiantes son iguales, fomentan el autoaprendizaje saliendo de lo educación tradicional, dinamizando son materiales adecuados.	aprendizaje especialmente si son diseñados por los docentes de cada una de las asignaturas.	la teoría de manera didáctica para mejorar la educación de manera dinámica, siendo materiales de buena calidad.
	22%	16%	19%	27%	17%

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.2.2. Análisis cualitativo y cuantitativo de los resultados teniendo en cuenta los criterios didáctico o Pedagógico y Tecnológico.

Habiendo realizado el primer análisis de la información recopilada en la prueba piloto aplicada a estudiantes de primer semestre del programa de licenciatura de Educación Básica de la UPTC, en sus características Didáctico - Pedagógico y Tecnológico del contenido educativo digital propuesto para el proceso de Enseñanza de la matemática en licenciados, este análisis se realiza teniendo en cuenta los criterios de valoración propuesto por la herramienta COdA (Calidad de Objetos de Aprendizaje).

Para el análisis estadístico de los resultados obtenidos en la prueba piloto, se realizó haciendo uso hoja de cálculo Excel, según (Pérez, 2006) argumenta “Excel es básicamente una hoja de cálculo electrónica, pero es mucho más, es una opción muy buena para resolver la mayoría de las necesidades estadísticas de nuestras investigaciones” p.1 . De acuerdo con lo anterior es na buena opción para personas que carecen el dominio de software estadísticos potentes, y complejos, dado lo anterior la hoja de cálculo de Microsoft Excel es una herramienta muy útil para la investigación.

En la Tabla 54, se presentan datos detallados de acuerdo con cada una de las respuestas seleccionadas en cuanto al criterio Didáctico – pedagógico, por los participantes en la prueba piloto y se ubica la cantidad de acuerdo al puntaje teniendo en cuenta la Tabla 9. Puntaje por cada respuesta.

Tabla 54. Resumen respuestas Criterio Didáctico.

Código de pregunta	Criterio didáctico o Pedagógico	Puntaje					Total participantes
		5	4	3	2	1	
<i>P1</i>	Objetivo y coherencia didáctica	58	37	6			101
<i>P2</i>	Calidad de los contenidos	56	41	4			101
<i>P3</i>	Capacidad de generar reflexión	48	49	4			101
<i>P4</i>	Interactividad y adaptabilidad	51	48	2			101
<i>P5</i>	motivación	45	52	4			101

Fuente: Elaboración propia (2021)

La Tabla 55 presenta un resumen de las respuestas seleccionadas de acuerdo al criterio tecnológico en la prueba piloto y se ubica la cantidad de acuerdo al puntaje teniendo en cuenta la Tabla 9. Puntaje por cada respuesta.

Tabla 55. Resumen respuestas Criterio Tecnológico

Código de pregunta	Criterio Tecnológico	Puntaje					Total participantes
		5	4	3	2	1	
<i>P6</i>	Formato de diseño	57	40	4			101
<i>P7</i>	Usabilidad	60	39	2			101
<i>P8</i>	Accesibilidad	30	57	13			100
<i>P9</i>	Reusabilidad	51	44	6			101
<i>P10</i>	Interoperabilidad	54	46	1			101

Fuente: Elaboración propia (2021)

Para realizar los cálculos se tendrá en cuenta las fórmulas que se describen a continuación:

Tabla 56. Tabla de Formulas

nombre	Sigla	Formula
Total de puntos por Pregunta-Característica: es el resultado de sumar los productos del total de elecciones (valoraciones) por su correspondiente puntaje	<i>ptcr</i>	$ptcr = r_{((a))} * 5 + r_{((b))} * 4 + r_{((c))} * 3 + r_{((d))} * 2 + r_{((e))} * 1$
Valoración máxima por característica: es la valoración máxima que se puede obtener por cada característica, para obtenerlo se debe multiplicar 5 (máxima valoración) por la cantidad de encuestados (CE).	<i>vtcar</i>	$vtcar = 5 * CE$
Porcentaje de valoraciones por Pregunta- Característica (PV): se obtiene de dividir el total de valoración obtenido por cada Pregunta- Característica (pctr) y vtcar. Dividido el total de la valoración máxima obtenible por característica	<i>PV</i>	$PV = pctr/vtcar$
Calcular la mediana aritmética del porcentaje de puntos obtenidos en cada Pregunta- Característica (Me). La mediana se utiliza para devolver la tendencia central en el caso de distribuciones numéricas sesgadas	<i>Me</i>	

Fuente: Elaboración propia (2021)

De acuerdo con la Tabla 56, se presentan los resultados obtenidos. (Ver Tabla 57)

Tabla 57. Valoración máxima por característica

Siglas	Puntaje Máximo	Cantidad de encuestados <i>CE</i>	Valoración n Máxima p
vtcar	5	101	505

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.2.3. Valores obtenidos por Pregunta: criterio didáctico - Pedagógico

Los resultados obtenidos en el criterio didáctico - pedagógico en las características de P1. “Objetivo y coherencia didáctica”, P2 “Calidad de los contenidos”, P4. “Interactividad y adaptabilidad”, con un porcentaje de valoración igual al 90%; seguido por las características P3. “Capacidad de generar reflexión” y P5 “motivación”, con un porcentaje valoración de 89%.

La mediana aritmética del porcentaje de puntos obtenidos en cada característica del criterio didáctico o Pedagógico corresponde a un 89%.

Tabla 58. Valores obtenidos Criterio Didáctico o Pedagógico.

Código de pregunta	Productos del total de elecciones					Total punto por pregunta	% de Puntos pv	Mediana
	5	4	3	2	1	<i>ptcr</i>	<i>PV</i>	<i>Me</i>
<i>P1</i>	290	148	18	0	0	456	90%	89%
<i>P2</i>	280	164	12	0	0	456	90%	
<i>P3</i>	240	196	12	0	0	448	89%	
<i>P4</i>	255	192	6	0	0	453	90%	
<i>P5</i>	225	208	12	0	0	445	88%	

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.2.3. Valores obtenidos por Pregunta criterio Tecnológico.

Los resultados obtenidos en el criterio Tecnológico. En primer lugar, se encuentra con un porcentaje de 91% la característica p7, que corresponde a la “Usabilidad”; seguido por las características p6 “Formato de diseño” y p10. “Interoperabilidad”, con un porcentaje de valoración del 90%; de igual manera la característica p9. “Reusabilidad” con un porcentaje de valoración del 89% y por último con un porcentaje del 83 % se encuentra la característica p8 que corresponde a la “Accesibilidad”.

La mediana aritmética del porcentaje de puntos obtenidos en cada característica del criterio Tecnológico corresponde a un 89%.

Tabla 59. Valores obtenidos Criterio tecnológico.

Código de pregunta	Productos del total de elecciones					Total punto por pregunta	% de Puntos pv	mediana
	5	4	3	2	1	<i>ptcr</i>	<i>PV</i>	<i>Me</i>
<i>P6</i>	285	160	12	0	0	457	90%	89%
<i>P7</i>	300	156	6	0	0	462	91%	

<i>P8</i>	150	228	39	0	0	417	83%
<i>P9</i>	255	176	18	0	0	449	89%
<i>P10</i>	270	184	3	0	0	457	90%

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.2.4. Resultados estadísticos de satisfacción

En el análisis de la prueba piloto se tomaron 10 variables de medida, la primera respecto a 101 estudiantes participantes en la prueba piloto y 5 variables en función a cada pregunta del carácter Didáctico - Pedagógico y 5 variables en función a cada pregunta del carácter tecnológico:

Resultados indicadores de satisfacción Criterio Didáctico.

La Tabla 60 permite los cinco indicadores de medida porcentual en función a cada una de las preguntas propuestas en el criterio didáctico - pedagógico, permitiendo su interpretación individual y el acumulado general, se puede determinar una media de aceptación general superior al nivel 4.5 concerniente a la descripción de excelente.

Tabla 60. Indicadores de satisfacción Criterio Didáctico

Valido 101 <i>Pregunta</i>	Media	Moda	Rango	Mínimo	Máximo
<i>P1</i>	4,5	5	2	3	5
<i>P2</i>	4,5	5	2	3	5
<i>P3</i>	4,4	4	2	3	5
<i>P4</i>	4,5	4	2	3	5
<i>P5</i>	4,4	4	2	3	5
<i>Total</i>	4,5	4,4			

Fuente: Elaboración propia (2021)

Resultados Indicadores de satisfacción Criterio Tecnológico

La Tabla 61 permite los cinco indicadores de medida porcentual en función a cada una de las preguntas propuestas en el criterio tecnológico, permitiendo su interpretación individual y el acumulado general, se puede determinar una media de aceptación general superior al nivel 4.4 concerniente a la descripción de excelente.

Tabla 61. Indicadores de satisfacción Criterio Tecnológico

Valido 101	Media	Moda	Rango	Mínimo	Máximo
<i>Pregunta</i>					
<i>P6</i>	4,5	5	2	3	5
<i>P7</i>	4,6	5	2	3	5
<i>P8</i>	4,1	4	2	3	5
<i>P9</i>	4,4	5	2	3	5
<i>P10</i>	4,5	5	2	3	5
<i>Total</i>	4,4	5,0			

Fuente: Elaboración propia (2021)

La tendencia central que describe la media aritmética en las características tanto del criterio tecnológico como del criterio didáctico - pedagógico se hallan cercanas a los valores de 4 y 5, es decir, a las mejores puntuaciones.

4.3. Discusión de los Resultados

Los hallazgos obtenidos en la aplicación de la prueba diagnóstico, hallazgos de la prueba piloto y la revisión de la literatura son:

De acuerdo con los resultados, entre los docentes y los estudiantes tienen un nivel de formación “bueno”, en palabras respecto al uso de las TIC, siendo utilizadas como herramientas de apoyo en sus procesos académicos tanto para el proceso de enseñanza como de aprendizaje dentro de las más utilizadas están los videos

tutoriales, programas de ofimática, buscadores de información en internet. Para la evaluación de los contenidos educativos digitales para el proceso de Enseñanza de la matemática en licenciados de la UPTC, los participantes para su uso lo realizaron en dispositivos como computadores y los Teléfonos inteligentes (Smartphone), en palabras de (Vazquez, 2015, p.150) “El uso de dispositivos que mejoran la aplicabilidad al contexto educativo de la Educación Superior, se adaptan a los nuevos contextos formativos ubicuos que están surgiendo en la actualidad, permiten desarrollar por parte del profesorado actividades tanto didácticos como formativas”.

Respecto a la indagación del Uso pedagógico de las TIC en el aula en las clases de matemáticas, los docentes afirman tener un conocimiento para el rol que desempeñan en la formación de profesionales; pero no hacen uso de salas de informática, el uso que le dan a las TIC es para la preparación de clases, de igual manera, consideran que la universidad no les presta ningún apoyo. Por otro lado, los estudiantes afirman apoyarse en diferentes herramientas digitales en su proceso de formación. Así, en común los docentes y estudiantes hacen uso de recursos digitales encontrados en la red.

En cuanto a la valoración del contenido educativos digitales para el proceso de Enseñanza de la matemática en licenciados de la Universidad, en el Criterio Didáctico - Pedagógico los estudiantes participantes en la prueba piloto están de acuerdo con el buen funcionamiento del material, ya que les permite generar reflexión a los contenidos de la asignatura, algo que causo impacto en la interactividad del mismo con la que podían participar de forma activa con contenido propuesto manejando su tiempo y su ritmo de aprendizaje. Por otro lado, el uso del contenido es no lineal permitiéndoles seleccionar la temática a estudiar o retroalimentar, lo que permitió la motivación en su recorrido.

De acuerdo al modelo de evaluación Calidad de los contenidos de aprendizaje (COdA), según (Fernández, Domínguez, & De Armas, 2012, p. 5), esta herramienta recoge el mínimo conjunto de criterios de los modelos de calidad nacionales e internacionales sobre la calidad didáctica y tecnológica de los OA, de acuerdo a la tabla de valoración obtenida del criterio Didáctico o Pedagógico, se tiene en cuenta los criterios como: objetivos y coherencia, la calidad del contenido, la capacidad de generar reflexión, la interactividad e innovación y la motivación. En tanto, los datos estadísticos de la Tabla 58, la mediana aritmética del porcentaje de puntos obtenidos en cada criterio (Me) es de 89% , que es un alto porcentaje de aceptación a este criterio.

Respecto a la categoría de análisis con la categoría de beneficios y aportes de las TIC en el proceso de enseñanza por parte de los docentes y aprendizaje en los estudiantes y el criterio Tecnológico del Material Educativo Digital propuesto, los docentes consideran que el uso de herramientas digitales en matemáticas I, permite incrementar las expectativas y la motivación en estudiantes, siendo más proactivos presentando mejores resultados en los proyectos generados en clase.

De igual manera, los docentes y los estudiantes consideran la importancia de incluir contenido educativos digitales en las clases y más impactante si son diseñados por los docentes que orientan la asignatura, de esta manera mantener la motivación en estudiantes con la ayuda de contenidos digitales educativos; de igual forma, es necesario reunir ciertos criterios que sean concisos como el uso de: imágenes, videos de autoría de los diseñadores, docentes, con igual importancia la usabilidad, es de acceso para todos los estudiantes sin importar sus necesidades educativas. Teniendo en cuenta los datos estadísticos de la Tabla 59, la mediana aritmética del porcentaje de puntos obtenidos en cada criterio (Me) es de 89%, que es un alto porcentaje de aceptación a este criterio.

Respecto al uso pedagógico de las TIC en las clases de matemáticas con relación al criterio evaluativo del Contenido Educativo Digital, los docentes y estudiantes hacen uso de diferentes herramientas de apoyo a las diferentes temáticas programadas en la asignatura, entre las más utilizados son los Videos publicados en YouTube, ahora bien, con relación al contenido educativo digital evaluado por los estudiantes en la prueba piloto, se visualiza la funcionalidad tanto en computador como en los dispositivos móviles. Adicionalmente el contenido evaluado es ordenado, preciso y pertinente para temática seleccionada en el diagnostico en la asignatura de matemáticasI de los programas de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Por otro lado, los recursos utilizados como: gráficas, videos, ejercicios junto a su retroalimentación, lo hacen más didáctico, significativo e interesante; de igual manera permite, involucrar y despertar el interés, la curiosidad, el juego de cada uno de los usuarios, un aspecto importante es la consideración del contenido educativo digital presentado como un ejemplo a seguir como futuros educadores fomentándoles el espíritu investigativo.

Respecto al objetivo “Evaluar la contribución de las TIC basadas de contenidos digitales educativos en el área matemáticas”. Teniendo en cuenta la opinión de los participantes en esta investigación, se considera que los contenidos educativos digitales son un estrategia que contribuyen al proceso académico en la formación superior, resulta claro que contribuyen al proceso de aprendizaje permitiendo asimilar la temática de una manera interactiva, adicionalmente los recursos digitales como el diseñado en este proceso investigativo, son de fácil uso permitiendo un recorrido amigable.

Es importante que estos contenidos digitales sean diseñados por los mismos docentes que buscan en sus estudiantes el autoaprendizaje de manera didáctica, adicionalmente son tomados como ejemplo por los mismos estudiantes para ir perfilando su rol docente haciendo uso de las TIC.

REDI- UNECIT

Conclusiones y Recomendaciones

En esta sección se presentan las conclusiones del proceso investigativo frente al uso de las TIC por medio de un Contenido Educativo Digital para el proceso de aprendizaje de la matemática en licenciados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, de esta manera realizar mejores practica educativas.

Frente al objetivo general “Determinar la incidencia del uso de un contenido digital educativo en el aprendizaje del área de matemáticas en estudiantes de licenciatura de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia” el proceso de investigación llevado a cabo y la metodología utilizada ha facilitado la consecución del mismo.

La implementación de los contenidos educativos digitales en el aula de clase, siendo diseñados por los mismos docentes de la asignatura y para la asignatura causan mayor impacto en los estudiantes, ya que contienen temáticas específicas del curso; y su usabilidad presenta adaptación y aceptación de acuerdo con las necesidades de aprendizaje y de los contenidos teóricos del curso.

El contenido educativo digital diseñado permitió a los estudiantes participantes recordar rápidamente las temáticas básicas del área de matemáticas que son tomados como punto de partida en los procesos de enseñanza a nivel universitaria que se consideran los traen afianzados desde la educación de nivel media.

Se diseñó un contenido educativo Digital para el proceso de aprendizaje de la matemática en licenciados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia haciendo uso de la herramienta Autor eXeLearning, en cuya evaluación participó un número considerable de 101 estudiantes que cursan la asignatura de matemáticas I

orientada en primer semestre, esto indica la certeza y confiabilidad de los resultados presentados en la prueba piloto.

La funcionalidad de todo contenido educativo digital depende de la interactividad que el diseñador le brinde para presentar las temáticas sin que sea obstáculo el nivel educativo para el que sea diseñado ya sea primaria, secundario o nivel universitario. De igual manera, se tiene en cuenta su estructura de tal manera pueda ser utilizado en diferentes estilos de aprendizaje de los usuarios.

Es relevante conformar un equipo interdisciplinar como psicólogos, diseñadores gráficos, psicólogos, el experto de la temática, de tal manera que se logre un excelente contenido educativo. Además, el impacto de la evaluación del mismo permita obtener los mejores resultados

El diseño de contenidos educativos digitales sin importar la herramienta seleccionada puede hacerse con la integración de diferentes programas de ayuda. El material aquí elaborado permitió integrar programas como Power Point para el diseño de imágenes, las fórmulas matemáticas fueron digitadas en la aplicación Math Type y los videos fueron publicados en Youtube.

Se pudo realizar efectivamente la evaluación de usabilidad del contenido educativo digital propuesto, tomando como referencia la herramienta COdA (Calidad de Objetos de Aprendizaje), atendiendo cada una de las características de los criterios didáctico y tecnológico. Se pudo comprobar que el contenido propuesto obteniéndose valoraciones medibles en cuanto la calidad y su repercusión en el aprendizaje de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albañil, M & Tique, lisbey. (2015). *Diseño de una estrategia didáctica para la construcción del aprendizaje matemático por medio de la argumentación a través del uso del tic, en estudiantes del grado sexto de la institución educativa instituto técnico industrial de la ciudad de Villavicencio (tesis de maestría). Universidad De Los Llanos, Colombia.*
- Aragon B. Yaniel. 2017. *Propuesta De Aplicación Del Modelo Instruccional Addie Para El Desarrollo De La Habilidad Diseñar Base De Datos En La Asignatura Sistemas De Bases De Datos I. Vii Congreso Virtual Iberoamericano De Calidad En Educación Virtual Y A Distancia. Eje Temático: Blended Learnin: Experiencias En Busca De La Calidad. Universidad De Las Ciencias Informáticas. Edu@2017. La Habana, Cuba. Disponible En: http://www.eduqa.net/eduqa2017/Images/Ponencias/Eje3/3_09_Aragon_Yaniel_-_Propuesta_De_Aplicacion_Del_Modelo_Instruccional_Addie_Para_El_Desarrollo_De_La_Habilidad_Disenar_Base_De_Datos_En_La_Asignatura_Sistemas_De_Bases_De_Datos_I.Pdf*
- Área Manuel. 2019. *Guía para la producción y uso de materiales didácticos digitales. Recomendaciones de buenas prácticas para productores, profesorado y familias. Universidad de La Laguna. Proyecto de investigación. La Escuela de la Sociedad Digital: Análisis y propuestas para la producción de contenidos digitales educativos. Disponible en: <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/16086/Manuel%20Area%20GU%C3%8DA%20PARA%20LA%20PRODUCCI%C3%93N%20Y%20USO%20DE%20MATERIALES%20DIGITALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>*
- Area, M. (juniio de 2019). <https://riull.ull.es/>. Obtenido de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/16086/Manuel%20Area%20GU%C3%8DA%20PARA%20LA%20PRODUCCI%C3%93N%20Y%20USO%20DE%20MATERIALES%20DIGITALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Centeno A. Purísima. 2017. *Una experiencia de estandarización utilizando el modelo ADDIE en la elaboración de guías temáticas. Volumen 7, número 1, informe técnico 4, Ene-Jun 2017 e-Ciencias de la Información. Universidad de Costa Rica. ISSN-1659-4142. DOI: <http://dx.doi.org/10.15517/eci.v7i1.25755>. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/83519031.pdf>*
- Criollo V. Marcia. 2018. *Competencias del docente del siglo XXI. Universidad Nacional de Loja. Ecuador. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/331310407_Competencias_del_docente_del_siglo_XXI_Competencias_del_docente_del_siglo_XXI*
- Cuberos T. Sergio. 2008. *Elaboración de contenidos con eXelearning. Disponible en: <https://www.uv.es/scubero/recursos/gestioncontenidos/eXelearning.pdf>*

Espinoza F. Eudaldo, Tinoco I. Wilson & Sanchez B. Ximena. 2017. Características del docente del siglo XXI. OLIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma. Vol.14 No.43, abril-junio 2017. ISSN: 1817-9088. RNPS: 2067. olimpia@udg.co.cu . Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6210816.pdf>

Extremera, N & Fernandez B. Pablo. 2004. La Importancia de Desarrollar la Inteligencia Emocional en el Profesorado. Universidad de Málaga, España. Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653). DOI: <https://doi.org/10.35362/rie3334005>. Disponible en: <https://rieoei.org/historico/deloslectores/759Extremera.PDF> Disponible también en: <https://rieoei.org/RIE/article/view/4005>

Fernández, A., Domínguez, e., & De Armas, I. (2012). Herramienta de Evaluación de la Calidad de Objetos de Aprendizaje. Madrid: Creative Commons.

Garcia & Benitez. 2011. Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el Caso de MOODLE. Formación Universitaria Vol. 4(3), 31-42 (2011) doi: 10.4067/S0718-50062011000300005 Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v4n3/art05.pdf>

Gomez, Z. (29 de Marzo de 2020). webdelmaestrocmf.com. Obtenido de webdelmaestrocmf.com: <https://webdelmaestrocmf.com/portal/5-competencias-que-todo-docente-del-siglo-xxi-debe-tener/>

Góngora Parra, Yisell; Martínez Leyet, Olga Lidia DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL AL DISEÑO DE APRENDIZAJE CON APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, vol. 13, núm. 3, noviembre, 2012, pp. 342-360 E-ISSN: 1138-9737. Universidad de Salamanca. Salamanca, España. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024652016.pdf>

González, P. 2017. Recursos Educativos Multimedia. Its Learning. Disponible en: <https://itslearning.com/mx/wp-content/uploads/sites/28/2017/05/RECURSOS-EDUCATIVOS-MULTIMEDIA.pdf>

Gonzales, P. J. (2001). Hacia una reforma Educativa en la era digital. Revista iberoamericana , 77-96.

González,, Gregorio; Hernández San Miguel, Francisco Javier Recursos educativos abiertos (REA): ámbitos de investigación y principios básicos de elaboración Opción, vol. 31, núm. 1, 2015, pp. 338-354 Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31043005019>

Gonzales, P. J. (2001). Hacia una reforma Educativa en la era digital. Revista iberoamericana , 77-96.

- Grisales, A. (2018). *Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas*. *Entramado* vol.14, No .2 Julio-Diciembre de 2018, p.198-214 (ISSN 1900-3803 / e-ISSN 2539-0279). Universidad Católica Luis Amigó, Regional Caldas – Manizales. Colombia. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>
- Gros, B., & Silva, J. (2005). *Estándares en tecnologías de la información Estándares en tecnologías de la información docente: situación actual y el caso chileno*¹. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-17.
- Gros, I. (2018). *Exelearning en ABP*. *Intef*, 50-52.
- Gros, I., & Noguera, I. (2013). *Mirando el futuro: Evolución de las tendencias*. *dossier*, 130.140.
- Gutierrez, A, & Agudelo, Oscar. (2018). *El uso de las tic en los procesos de aprendizaje de estudiantes universitarios en el área de probabilidad y estadística (tesis de maestría)*. Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá.
- Figueroa, M., Fajardo, Z. E., & Santos, O. B. (2018). *Los escenarios educativos en la actualidad: historicidad, reflexiones y*. *INNOVA Research Journal*, 175-188.
- Hernández, S. r. (2014). *Metodologia de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill Educación.
- Herrera, T. L., & Gallardo, V. M. (s.f.). *Métodos y técnicas cuantitativas de análisis en la investigación educativa*. Obtenido de .researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/259009027_Metodos_y_tecnicas_cuantitativas_de_analisis_en_la_investigacion_educativa
- Lidueña, D. (2017). *Integración de la herramienta Scratch al currículo de matemáticas para ejercitar el pensamiento lógico en la resolución de problemas en estudiantes de grado quinto de la institución educativa Santa Rosa de la Caña del municipio de los Córdoba en el departamento de Córdoba, (tesis de maestría)*, Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá.
- Márquez, D. J. (2017). *INGENIARE*, Universidad Libre-Barranquilla, Año 13, No. 23, pp. 35-57 • ISSN: 1909-2458 *Tecnologías emergentes, reto para la educación superior colombiana*. *INGENIARE*, 35-57.
- Martinez, M. (2018). *Desarrollo de razonamiento matemático, a través de un ambiente de aprendizaje mediado por tic. (tesis de maestría)*, Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia, Colombia.
- Mc Millan, J., & Schumacher, S. (2005). *Investigacion Educativa* . Madrid: Pearson.
- Ministerio de Educación Nacional. (2009). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana*. Bogotá : Ministerio de Educación Nacional.
- Monje, C. A. (2011). *www.uv.mx*. Obtenido de *www.uv.mx*: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Navarro G. & Climent P. 2009. EXelearning o cómo crear recursos educativos digitales con sencillez. *Revista d'innovació educativa. Evaluación de herramientas. Universidad de Valencia.*
Depósito legal: V-5051-2008. ISSN:1989-3477. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3090686.pdf>

Niño, A. (2018). *Competencia tecnológica y habilidades de visualización en estudiantes de Licenciatura en Matemáticas y Estadística UPTC (tesis de maestría), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia.*

Parián, Y.(2015). *estilos de aprendizaje y nivel de rendimiento académico del área de matemática en estudiantes del quinto grado de educación secundaria de colegios públicos del distrito de Ayacucho, 2014 (tesis de maestría). Universidad Nacional De "San Cristóbal De Huamanga, Perú.*

Pérez, g. l. (2006). *Microsoft Excel: una herramienta para la investigación. Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos, 66-71.*

Pianucci, I. G., Chiarani, M. C., & Tapia, M. M. (2010). *La educación en la sociedad de la información. Elaboración de materiales educativos digitales, (págs. 1-6). Punta del este.*

Pizarro, R (2009). *Los tics en la enseñanza de las matemáticas. aplicación al caso de métodos numéricos (tesis de maestría). Universidad Nacional de La Plata, Argentina.*

Real P. Mariano. *Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Universidad de Sevilla. Disponible en: https://personal.us.es/suarez/ficheros/tic_matematicas.pdf*

Recursos Educativos Digitales Abiertos Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Disponible en: https://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/libroreda_0.pdf

Regalado, S. J. (2013). *Las competencias digitales en la formación Docente. Ra Ximhai, 19-29.*

Rodriguez C. Jose, Romero P. Julio y Vergara R. Gabriel.2017. *Importancia de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Matua Revista Del Programa De Matemáticas Páginas: 41-49. Universidad del Atlántico. Disponible en: <http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/download/1861/1904/>*

Regalado, S. J. (2013). *Las competencias digitales en la formación Docente. Ra Ximhai, 19-29.*

Rodriguez, a. (20 de Febreo de 2019). *omechat.es. Obtenido de somechat.es: <https://somechat.es/contenidos-educativos-digitales-que-son/>*

- Ruiz D. 2015. *Nivel de Inteligencia emocional en docentes y funcionarios de universidades privadas*. ACADEMO Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades Julio 2015, Vol. 2 Nro. 1. Universidad Americana. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5763000.pdf>
- Salazar ,J.(2018). *Aplicación de la herramienta digital geogebra en el proceso de aprendizaje de la función lineal en el grado noveno, del colegio nuestra señora de la candelaria de cimitarra, Santander 2017 (tesis de maestría)*. Universidad de Norbert Wiener. Perú
- Ulloque, R. (2016). *Aplicación del uso del software exe-learning y el desarrollo de capacidades para la producción de textos en estudiantes de secundaria (tesis de maestría)*. Universidad de San Martín de Porres, Perú.
- Unesco & Chiappe, A. (2016). <https://unesdoc.unesco.org/>. Cuaderno Siteal, 8-26. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/>.
- UPTC. (23 de Octubre de 2019). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Obtenido de Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia: http://www.uptc.edu.co/universidad/modules/news/news_4395.html
- Yukavetsky, J Gloria. 2003. *Elaboración de un Módulo Instruccional. Preparado para el Centro de Competencias de la Comunicación*. Universidad de Puerto Rico en Humacao. Proyecto de Título V. Disponible en: https://issuu.com/universidaddavinci/docs/elaboracion_de_un_modulo_instruccion
- Vargas, A, & Rey, R. (2016). *apropiación de las tic en el aula de matemáticas colombiana. un estudio diagnóstico (tesis de Maestría)*, Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Colombia.
- Vazquez, E. (2015). *El reto de la formación docente pra el uso de dispositivos Digitales Móviles En la educación Superior*. Perspectiva educacional , 149-162.
- VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia. 2017. *Recursos Educativos Digitales que aportan al proceso de enseñanza y aprendizaje*. Línea temática 3. *Experiencias en busca de calidad*. Disponible en: [http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_28_Ortiz_Yorka - Recursos Educativos Digitales que aportan al proceso de ensenanza y aprendizaje.pdf](http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_28_Ortiz_Yorka_-_Recursos_Educativos_Digitales_que_aportan_al_proceso_de_ensenanza_y_aprendizaje.pdf)

ANEXOS

Anexo A: Formato de consentimiento Informado

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN INVESTIGACIONES

Nombre de la Investigación: Contenidos educativos digitales para el proceso de Enseñanza de la matemática en licenciados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Lugar: _____ Fecha _____

Yo, _____ con Cedula de Ciudadanía _____ de _____. Una vez informado sobre los propósitos, objetivos, procedimientos de intervención y evaluación que se llevarán a cabo en esta investigación y los posibles riesgos que se puedan generar de ella, autorizo al investigador NELSON GUERRERO FAGUA, para que realice los siguientes procedimientos de investigación.

- 1 Realización de encuestas a estudiantes sobre estrategias pedagógicas y uso de tic utilizadas en el área de Matemáticas.
- 2 Aplicación de Prueba piloto y solicitud de diligenciamiento de formulario, evaluativos y recorrido del material educativo digital denominado “Contenidos Educativos Digitales para el Proceso de Enseñanza de la Matemática, en Licenciados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia”.

Mi participación en esta investigación es completamente libre y voluntaria, estoy en libertad de retirarme de ella en cualquier momento. No recibiré beneficio personal de ninguna clase por la participación en este proyecto de investigación. Sin embargo, se espera que los resultados obtenidos permitirán mejorar los procesos pedagógicos y didácticos en la Formación de Licenciados. Toda la información obtenida y los resultados de la investigación serán tratados confidencialmente. Esta información será archivada en papel y medio electrónico, con la correspondiente divulgación del documento científico investigativo. El archivo del estudio se guardará en los archivos del investigador. Puesto que toda la información en este proyecto de investigación es llevada al anonimato, los resultados personales no pueden estar disponibles para terceras personas como empleadores, organizaciones gubernamentales, compañías de seguros u otras instituciones diferentes al ámbito educativo de la Educación Superior. Esto también se aplica a mi cónyuge, a otros miembros de mi familia y a mis colegas de oficio. Hago constar que el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea. De igual forma, el presente proyecto de investigación involucra personas y de acuerdo a la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, según el artículo 11, el riesgo de la investigación es nulo por cuanto se utilizarán técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos, en este caso la video filmación o registro fílmico por medio del cual no se afectan aspectos sensitivos de su conducta y la realización de entrevistas.

Firma _____



Fuente: Fotografía Tomada por el investigador
Ilustración evidencia respuesta encuesta consentimiento informado

Anexo B. Formato de encuesta de diagnóstico a docentes

Respetado Profesor, la siguiente encuesta que tiene como objetivo diagnosticar el uso de herramientas digitales en el desarrollo de la asignatura de matemáticas en los programas de licenciatura.

Conocedor de su espíritu de colaboración, le solicito respetuosamente su diligenciamiento para conocer su percepción frente al tema y determinar algunos alcances de la investigación que se encuentra en desarrollo y cuyos resultados se darán a conocer en su momento.

Importante: Usted autoriza de manera expresa, el uso y tratamiento de la información suministrada, conforme a la política de tratamiento y protección de datos personales, según lo dispuesto en la Resolución 3842/2013.

ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES

Nombres y apellidos completos

Correo electrónico:

1. Programa Académico al que pertenece
2. Tipo de vinculación con la universidad
 - Docente de Planta
 - Docente Ocasional
 - Docente Catedrático
 - Docente de medio Tiempo
3. Seleccione del siguiente rango, como califica su dominio en el uso de las TIC, aplicadas a la docencia:
 - Excelente
 - Bueno
 - Aceptable
 - Ninguno
 -
4. Indique la frecuencia con que utiliza herramientas informáticas como procesador de texto, hoja de cálculo, correo electrónico, buscadores de internet; en su labor docente:
 - Diariamente
 - Una vez a la semana
 - Más de dos veces a la semana
 - Una vez al mes
 - Nunca.
5. De las siguientes herramientas, seleccione las más utilizadas en su labor académica
 - Procesador de texto
 - Hojas de calculo
 - Presentaciones de diapositivas
 - Buscadores de internet
 - Recursos educativos digitales
 - Correo electrónico
 - Wikis o blog

- Recursos multimedia para la enseñanza de su área
6. ¿Para el desarrollo de las clases hace uso de salas de informática?
- Si
 - No
7. ¿Para el desarrollo de las clases en matemáticas se apoya de recursos educativos digitales??
- Si
 - No
8. Si la respuesta a la anterior pregunta es SI, seleccione de la siguiente lista, cuáles son los recursos más utilizados en las clases (puede seleccionar varias opciones):
- Imágenes
 - Videos
 - Tutoriales
 - Laboratorios virtuales
 - Páginas web
 - Otro. ¿Cuál? _____
9. Según su percepción, considera que la UPTC apoya a los docentes para realizar actividades que involucren el uso de tecnologías en las clases.
- Mucho
 - Algunas veces
 - Poco
 - Nada
10. De acuerdo con su experiencia como docente, de las siguientes opciones, seleccione cuál considera que es el mayor impacto que puede generarse en los estudiantes, cuando se hace uso de las TIC y de herramientas digitales en el desarrollo de las clases de matemáticas:
- Incrementa las expectativas o motivación en los estudiantes frente a la temática de la clase.
 - Mejorar los proyectos desarrollados en clase
 - Los estudiantes son más proactivos frente a las diferentes temáticas de la clase.
 - Se genera mejores resultados de aprendizaje
11. Considera importante incluir recursos educativos digitales como herramienta de ayuda a los contenidos temáticos de la asignatura de matemáticas (pensamiento matemático, fundamentos de las matemáticas, matemática I).
- Si
 - No
 - Tal vez
12. ¿En cuál de las temáticas abordadas en matemáticas para estudiantes licenciatura, considera que debería existir un material educativo digital que sirva como herramienta de apoyo?
- _____

The image shows a screenshot of a Google Forms survey titled "ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES". The form is displayed in a web browser interface. At the top, there is a header bar with the title "ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES" and a star icon. Below the header, there are two tabs: "Preguntas" (Questions) and "Respuestas" (Responses), with "Respuestas" being the active tab and showing a count of 12. The main content area of the form contains the following text:

ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES

Respetado Profesor, la siguiente encuesta que tiene como objetivo diagnosticar el uso de herramientas digitales en el desarrollo de la asignatura de matemáticas en los programas de licenciatura.

Conocedor de su espíritu de colaboración, le solicito respetuosamente su diligenciamiento para conocer su percepción frente al tema y determinar algunos alcances de la investigación que se encuentra en desarrollo y cuyos resultados se darán a conocer en su momento.

Importante: Usted autoriza de manera expresa, el uso y tratamiento de la información suministrada, conforme a la política de tratamiento y protección de datos personales, según lo dispuesto en la Resolución 3842/2015.

Dirección de correo electrónico *

Dirección de correo electrónico válida

Este formulario recopila las direcciones de correo electrónico. [Cambiar configuración](#)

Fuente: Fotografía Tomada por el investigador
Ilustración evidencia respuesta encuesta diagnostico a docentes

Anexo C. Formato de encuesta de diagnóstico a estudiantes de los programas de licenciatura.

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

Respetado Estudiante, la siguiente encuesta que tiene como objetivo diagnosticar el uso de herramientas digitales en el desarrollo de la asignatura de matemáticas en los programas de licenciatura. Le solicito respetuosamente colaboración en el diligenciamiento, para conocer su percepción frente al tema y determinar algunos alcances de la investigación que se encuentra en desarrollo y cuyos resultados se darán a conocer en su momento.

Importante: Usted autoriza de manera expresa, el uso y tratamiento de la información suministrada, conforme a la política de tratamiento y protección de datos personales, según lo dispuesto en la Resolución 3842/2013.

Nombres y apellidos completos _____

Correo electrónico: _____

1. Programa Académico al que pertenece _____
2. Seleccione del siguiente rango, como califica su dominio en el uso de las TIC, aplicadas a la academia:
 - Excelente
 - Bueno
 - Aceptable
 - Ninguno
3. Dispone de computador para el desarrollo de su proceso educativo en la Licenciatura:
 - a. Si
 - b. No
4. Dispone de acceso a Internet, para el desarrollo de su proceso educativo:
 - a. Si
 - b. No
5. Indique con qué frecuencia usted utiliza herramientas informáticas como: procesador de texto, hoja de cálculo, correo electrónico, buscadores de internet, para el desarrollo de su proceso educativo:
 - a. Diariamente
 - b. Una vez a la semana
 - c. Más de dos veces a la semana
 - d. Una vez al mes
 - e. Nunca.
6. De las siguientes herramientas, seleccione las más utilizadas en su labor académica
 - a. Procesador de texto
 - b. Hojas de calculo

- c. Presentaciones de diapositivas
 - d. Buscadores de internet
 - e. Recursos educativos digitales
 - f. Correo electrónico
 - g. Wikis o blog
 - h. Recursos multimedia para el aprendizaje de la matemática
7. ¿Apoya su proceso de aprendizaje en el área de matemáticas, con el uso de recursos educativos digitales?
- Si
 - No
8. Si la respuesta de la pregunta anterior es SI, seleccione de la siguiente lista, ¿cuáles ha utilizado? (puede seleccionar varias opciones):
- a. Imágenes
 - b. Videos
 - c. Tutoriales
 - d. Laboratorios virtuales
9. Considera importante que, los docentes utilicen recursos educativos digitales como herramienta de ayuda a los contenidos temáticos de la signatura de matemáticas
- Si
 - No
10. ¿En cuál de las temáticas abordadas en el área de matemáticas, considera que debería existir un material educativo digital que sirva como herramienta de apoyo?

¡ Muchas Gracias por su respuesta !

The image shows a web browser window displaying a survey titled "ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES". The browser's address bar shows the URL "ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES" and a star icon. The survey interface has a purple header with the title and a "Enviar" button. Below the header, there are tabs for "Preguntas" and "Respuestas" (104). The main content area contains the following text:

Respetado Estudiante, la siguiente encuesta que tiene como objetivo diagnosticar el uso de herramientas digitales en el desarrollo de la asignatura de matemáticas en los programas de licenciatura. Le solicita respetuosamente colaboración en el diligenciamiento, para conocer su percepción frente al tema y determinar algunos alcances de la investigación que se encuentra en desarrollo y cuyos resultados se darán a conocer en su momento.

Importante: Usted autoriza de manera expresa, el uso y tratamiento de la información suministrada, conforme a la política de tratamiento y protección de datos personales, según lo dispuesto en la Resolución 3942/2013.

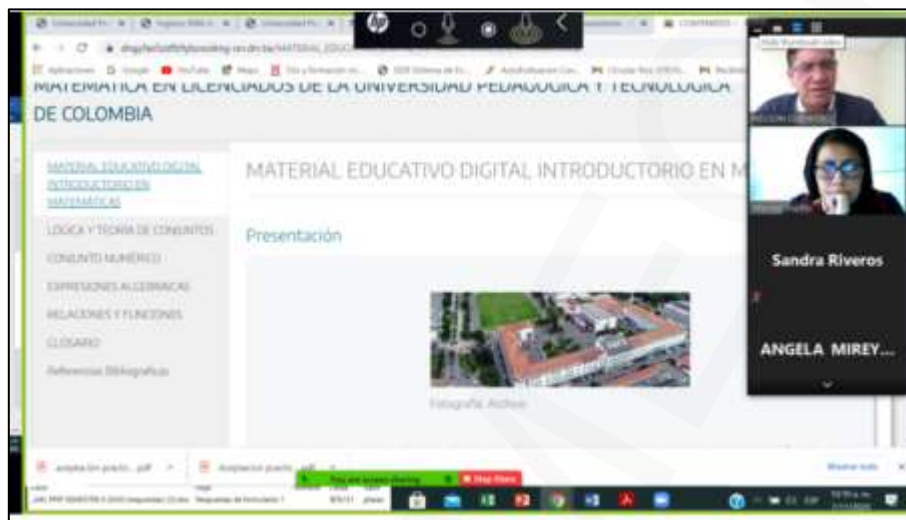
Dirección de correo electrónico *

Dirección de correo electrónico válida

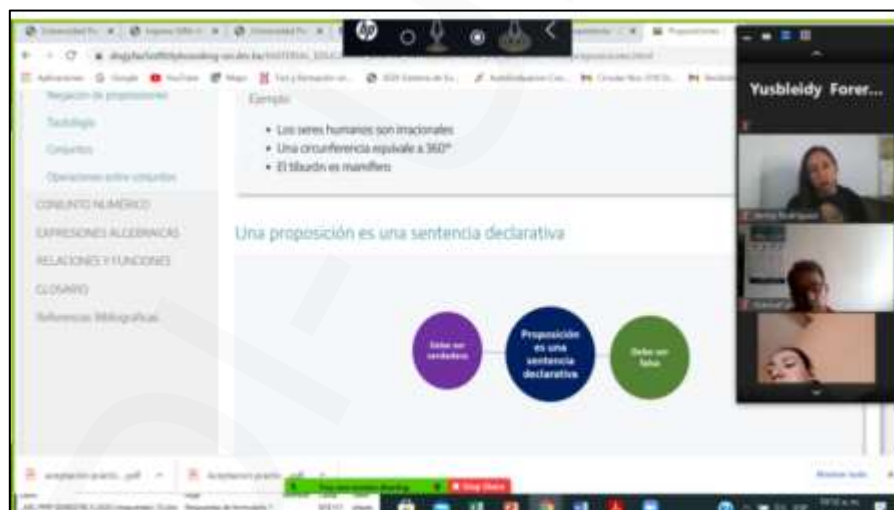
Este formulario recopila las direcciones de correo electrónico. [Cambiar configuración](#)

Fuente: Fotografía Tomada por el investigador
Ilustración evidencia respuesta encuesta diagnostico

Anexo D. Socialización Material Educativo Digital para prueba piloto



Fuente: Fotografía Tomada por el investigador
Ilustración 2 Socialización Material educativo Digital



Fuente: Fotografía Tomada por el investigador
Ilustración 3 Socialización Material educativo Digital

Anexo E. Formularios participantes en la prueba piloto



PRUEBA PILOTO DE VALORACIÓN.  

Preguntas Respuestas 100

PRUEBA PILOTO DE VALORACIÓN.

Material Educativo Digital: "Contenidos Educativos Digitales para el Proceso de Enseñanza de la Matemática, en Licenciados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia".

Dirección de correo electrónico *

Dirección de correo electrónico válida

Este formulario recopila las direcciones de correo electrónico: [Cambiar configuración](#)

Respetado estudiante,

Es muy importante, contar con su opinión acerca del material educativo digital denominado "Contenidos Educativos Digitales para el Proceso de Enseñanza de la Matemática, en Licenciados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia". Los aspectos que se relacionan a continuación, deben ser evaluados de acuerdo con su criterio. (Antes de responder, es necesario realizar un recorrido por el material educativo, explorar sus herramientas y ejecutar las acciones que le permitan conocer a fondo de su funcionamiento).

Fuente: Fotografía Tomada por el investigador

Ilustración 4 evidencia de formulario participantes en la prueba piloto



Respetado estudiante,

Es muy importante, contar con su opinión acerca del material educativo digital denominado "Contenidos Educativos Digitales para el Proceso de Enseñanza de la Matemática, en Licenciados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia". Los aspectos que se relacionan a continuación, deben ser evaluados de acuerdo con su criterio. (Antes de responder, es necesario realizar un recorrido por el material educativo, explorar sus herramientas y ejecutar las acciones que le permitan conocer a fondo de su funcionamiento).

CONTENIDO EDUCATIVO DIGITAL INTRODUCTORIO EN MATEMÁTICAS

https://dngyfaa5zdtfb0yb0x0i0kng-on.drv.tw/MATERIAL_EDUCATIVO_DIGITAL_INTRODUCTORIO_EN_MATEMATICAS/

Titulo de la imagen



Fuente: Fotografía Tomada por el investigador

Ilustración 6 evidencia de formulario participantes en la prueba piloto