

Adaptación de un conjunto de Recursos Pedagógicos en un ambiente virtual de aprendizaje, para posibilitar el desarrollo de proceso del Pensamiento Matemático en la resolución de problemas

**Edison Alberto Cárdenas Medina
Jessica Milena Perdomo Acero**

**Universidad del Valle
Instituto de Educación y Pedagogía
Área de Educación Matemática
2019**

Adaptación de un conjunto de Recursos Pedagógicos en un ambiente virtual de aprendizaje, para posibilitar el desarrollo de proceso del Pensamiento Matemático en la resolución de problemas

**Edison Alberto Cárdenas Medina
Jessica Milena Perdomo Acero**

**Director:
Magister Gilbert Andrés Cruz Rojas**

**Universidad del Valle
Instituto de Educación y Pedagogía
Área de Educación Matemática
2019**

Resumen

Este trabajo de investigación propone una adaptación de Recursos Pedagógicos en Ambientes Virtuales de Aprendizaje particularmente los utilizados en el “Diplomado en desarrollo del proceso de pensamiento matemático con mediación de tecnologías” como parte del proceso de oferta e-learning, teniendo en cuenta investigaciones donde se consideran los Recursos Pedagógicos susceptibles a cambios y transformaciones, partiendo de una caracterización y análisis que permita determinar cuáles de estos pueden ser llevados a un Ambiente Virtual de Aprendizaje, resolviendo la pregunta: ¿Qué tipo de consideraciones didácticas emergen en la adaptación de un conjunto de Recursos Pedagógicos en un Ambiente Virtual de Aprendizaje que posibiliten el desarrollo de procesos de pensamiento matemático? iniciando con la caracterización de los recursos pedagógicos usados en dicho Diplomado, hasta, mediante la metodología de estudio de caso, diseñar y validar una actividad en el campus virtual de la Universidad del Valle para docentes en formación.

Palabras clave: e-learning, Recursos Pedagógicos, Ambiente Virtual de Aprendizaje, Formación Docente.

Abstract

This research work proposes an adaptation of Pedagogical Resources in Virtual Learning Environments, particularly those used in the "Diploma in development of mathematical thinking process with mediation of technologies" as part of the e-learning offer process, taking into account researches where Pedagogical Resources susceptible to changes and transformations are considered, starting from a characterization and analysis that allows to determine which of these can be taken to a Virtual Learning Environment, solving the question: What kind of didactic considerations emerge in the adaptation of a set of Pedagogical Resources in a Virtual Learning Environment that make possible the development of mathematical thinking processes? starting with the characterization of the pedagogical resources used in this Diploma, until, through the case study methodology, designing and validating an activity in the virtual campus of the Universidad del Valle for teachers in training.

Keywords: e-learning, Pedagogical Resources, Virtual Learning Environment, Teacher Training.

Tabla de contenido

Introducción

1. Capítulo 1	9
1.1. Justificación.	9
1.2. Caracterización del contexto institucional.	12
1.3. Declaración del problema.	14
1.5. Planteamiento de los objetivos.	16
1.5.1. Objetivo General	16
1.5.2. Objetivos específicos	16
2. Capítulo 2	16
2.1. Consideraciones sobre la Virtualidad	17
2.1.1 Interactividad.	19
2.1.2 Elementos para el diseño de actividades (acompañamiento, colaboración, recursos)	20
2.2. Recursos Pedagógicos Digitales	23
2.2.1 Diseño docente	25
2.2.2 Criterios de calidad de un Recurso	29
2.2.2.1 Utilidad	29
2.2.1.2 Usabilidad	29
2.2.1.3 Aceptación	29
3. Capítulo 3.	31
3.1. Enfoque metodológico. Investigación Cualitativa.	31
3.2. Estrategia metodológica. Estudio de Caso.	32
3.3. Desarrollo metodológico	33
3.3.1. Fase preactiva: Documentación.	33
3.3.2. Fase interactiva: Selección y diseño de actividad de aprendizaje.	34
3.3.3. Fase post activa: Validación.	35
3.5. Instrumentos para la recolección de datos.	36
3.6 Análisis de Datos	41
4. Capítulo 4.	45
4.1. Fase preactiva.	46
4.1.1 Caracterización de los recursos pedagógicos usados en el Diplomado.	46
4.2. Fase interactiva.	47
4.2.1. Selección	47
4.2.2. Diseño.	48
4.3. Fase post activa: Validación.	53
4.5 Análisis de Resultados	54
4.5.1 Acompañamiento	58

	5
4.5.2 Colaboración	59
4.5.3 Recursos	59
4.5.4 Utilidad	60
4.5.5 Usabilidad	60
4.5.6 Aceptación	60
4.5.6 Apertura	60
4.5.7 Personalización	61
4.5.8 Usabilidad	61
4.5.9 Interoperabilidad	61
4.5.10 Interactividad	61
4.5.11 Ubicuidad	62
5. Capítulo 5.	63
5.1 Alcances de los objetivos.	63
5.1.1 Alcance del Objetivo General.	63
5.1.2 Alcance de los Objetivos específicos.	63
5.2. Alcances y limitaciones	64
5.3. Proyecciones	65
5.4. Conclusiones	67
Referencias	68
Anexos:	72
Tabla A 1	
Caracterización de las sesiones.	72
Tabla A 2	93
Preguntas para la selección de la actividad.	93
Tabla A 3	95
Ficha de trabajo para la planeación de una actividad en un Ambiente Virtual de Aprendizaje.	95
Tabla A 4	99
Validación de la actividad en el campus virtual.	99

Lista de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1. Elementos que se tienen en cuenta en el diseño de actividades en un ambiente virtual de aprendizaje.	22
Tabla 2. Caracterización de las sesiones.	39
Tabla 3. Preguntas para la selección de la actividad.	40
Tabla 4. Ficha de trabajo para la planeación de una actividad en un Ambiente Virtual de Aprendizaje.	41
Tabla 5. Validación de la actividad en el campus virtual.	43
Tabla 6. Categorías de análisis que se evidencian en cada instrumento de análisis.	45
Tabla 7. Información de la selección de la actividad, de acuerdo la Tabla 3.	49

Figuras

<i>Figura 1.</i> Instrumentos correspondientes a cada una de las fases del proceso de elaboración y análisis del estudio de caso.	38
<i>Figura 2.</i> Diseño en la plataforma virtual (campus universidad del valle) se observa el inicio del moodle y el objetivo de la unidad.	51
<i>Figura 3.</i> Diseño en el campus virtual de la Universidad del Valle, actividades a realizar; en la imagen se observa la primera y parte de la segunda actividad con sus respectivos documentos, y asignaciones que deben revisar los participantes.	51
<i>Figura 4.</i> Imagen del campus virtual, en esta se muestra los Recursos educativos que se proponen como apoyo para los participantes.	52
<i>Figura 5.</i> En la imagen se muestra la organización de la Actividad 1 en el campus virtual, incluyendo los documentos y asignaciones a realizar por los participantes.	53
<i>Figura 6.</i> Organización de la Actividad 2 en el campus virtual, se observa cada uno de los documentos, entregas y acciones a realizar por parte de los participantes, cada una con una breve descripción.	54
<i>Figura 7.</i> Organización de la Actividad 3 en el campus virtual, visualizando el documento pdf guía para la actividad, la selección de los problemas y la entrega del mismo, en cada ítem se describe de manera breve una indicación pertinente.	55
<i>Figura 8.</i> Organización de la Actividad 4 en el campus virtual, corresponde al cuestionario final para la validación y un documento recopilatorio de toda la actividad.	55

Figura 9. Resultados de la encuesta: 1. Cuestionario final, correspondiente a la validación de la actividad virtual realizada en el campus virtual. Se observa un gráfico de barras por cada una de las preguntas y cada barra corresponde a las opciones de respuesta.

Introducción

La educación se ha convertido en un tema importante en Latinoamérica y en especial en Colombia, luego de la Constitución de 1991 y la Ley General de Educación (L. 115/94) se reconocen aspectos para el cuidado y la garantía de la calidad de la educación (Guacaneme E. y Mora L 2011), se expone la importancia de la formación docente, la Universidad del Valle, ofrece el “Diplomado en desarrollo de procesos centrales de pensamiento con mediación de tecnologías digitales” como parte de la formación continua de los docentes; sin embargo, la baja cobertura del diplomado hace que muchos docentes interesados en continuar su formación no puedan hacerlo, por ende la oferta de dicho diplomado en la modalidad e-learning podría convertirse en una estrategia para continuar el desarrollo de la formación de docentes en Colombia.

No obstante, esta modalidad genera algunos interrogantes como: ¿Qué tipo de consideraciones didácticas emergen en la adaptación de un conjunto de Recursos Pedagógicos en un Ambiente Virtual de Aprendizaje?, además de ¿Cuál es el conjunto de Recursos Pedagógicos utilizados en diplomado?, ¿Qué elementos conceptuales están asociados con el uso de Recursos Pedagógicos en un ambiente virtual de aprendizaje? y ¿Cuál es la configuración didáctica de un conjunto de Recursos Pedagógicos del diplomado, en un ambiente virtual de aprendizaje?. Estos interrogantes se van resolviendo a medida que se avanza en la investigación, haciendo uso del estudio cualitativo, tomando como estrategia el estudio de caso.

Dicho estudio se realizó a través de fases y se organizó por medio de cinco capítulos, en el capítulo 1 se realiza una contextualización del diplomado, se expone el problema y los objetivos planteados; en el capítulo 2 correspondiente a la fundamentación teórica de los Recursos Pedagógicos y Ambientes Virtuales de Aprendizaje como las categorías importantes del trabajo; en el capítulo 3 se expone la metodología propuesta; en el capítulo 4 el diseño en la plataforma virtual y los resultados obtenidos en esta implementación; y en el capítulo 5 los alcances obtenidos con el trabajo, las limitaciones que se presentaron, y las proyecciones con este trabajo.

1. Capítulo 1

1.1. Justificación.

La Educación en Colombia ha sufrido transformaciones desde la constitución de 1991, pasando por la ley 115 de 1994 (Ley general de la educación), los Lineamientos Curriculares del área de Matemáticas en el año 1998 establecen los indicadores de logros curriculares y en el año 2006 los Estándares básicos de competencias reglamentan los contenidos mínimos para cada uno de los grados; de igual manera, se propone la Ley de Educación Superior (Ley 30 de 1992) que ratifica la autonomía universitaria y define la formación en pregrado y postgrados . (Guacaneme, E., Obando, G., Garzón, D. y Villa-Ochoa, J. 2013)

Habría que decir también que la educación para los profesores se ha convertido en un aspecto importante en Latinoamérica y en especial en Colombia, ya que la normativa (Constitución de 1991 y Ley General de la Educación) tiene en cuenta aspectos relacionados a la garantía de la calidad de la educación, y uno de ellos ha sido la educación de los profesores; como lo indica la Asociación Colombiana de Matemática Educativa ([Asocolme](#)), en el marco del Encuentro Colombiano de Matemática Educativa ([ECME-13](#)), en donde propone hacer discusiones desde la academia, las instituciones y las políticas gubernamentales, sobre la formación inicial de los maestros que enseñan matemáticas tanto en Educación Básica como en Media de todo el país. (Guacaneme, E. y Mora, L. 2011)

Así mismo, hacia el año 2010 se reconoce la necesidad de formación investigativa que favorezca la actitud crítica y la creatividad, el avance de las ciencias, las artes y la tecnología, sin embargo, en el mercado laboral no se dan las condiciones para que los docentes desarrollen proyectos de investigación, de acuerdo a esta perspectiva, lo que resulta relevante mirar la relación entre investigación y educación del profesor. De igual modo, en años anteriores ya se veía la necesidad de la integración de las TIC en la formación docente, por tal razón se da a conocer el documento “Incorporación de Nuevas Tecnologías al currículo de Matemáticas de la Educación Básica Secundaria y Media en Colombia” de Castiblanco, Urquina, Camargo, & Moreno (2004), con esto, algunos programas de formación inicial desarrollaron actividades complementarias en las asignaturas, y otros incorporaron el uso de la tecnología a sus planes curriculares, mostrando gran interés y preocupación por los elementos que intervienen en la integración de TIC.(Guacaneme, et al. 2013)

Con estas nuevas ideas en educación, se evidencia una necesidad de los docentes de continuar con su formación, debido a lo cual la Universidad del Valle ofrece el “Diplomado en desarrollo de procesos centrales de pensamiento con mediación de tecnologías digitales” donde se desarrollan ajustes y estrategias para lograr el objetivo de cada sesión, como: Presentación de los fundamentos teóricos y algunos ejemplos (Sesión 1); ejemplificar la resolución de problemas del proceso de George Polya (Sesión 3); Profundizar en el primer proceso de la resolución de problemas: “Entender” de George Polya, Presentar los procesos de resolución de problemas de George Polya y Allan Schoenfeld (Sesión 4), entre otros, integrando TIC y elaborando material didáctico que permitan promover procesos centrales del

pensamiento matemático de la población escolar, principalmente en resolución de problemas (Benítez, D. 2017)

Se debe agregar que se tomará la noción de Recurso Pedagógico, debido a que es una categoría teórica potente para el estudio de prácticas profesionales de profesores de matemáticas (Santacruz, M., Garzón, D. (2015)), ya que permite reflexionar sobre cuáles son los recursos para la enseñanza de las matemáticas, y considerando que los docentes utilizan actividades que ya han sido utilizadas por sus colegas, las cuales son seleccionadas, modificadas y aplicadas de acuerdo a su conocimiento.

Por consiguiente, se comprende que los Recursos Pedagógicos no se consideran terminados y listos para su uso, ya que estos se constituyen como un proceso vivo y de transformación; y se entienden como los distintos recorridos debido a las adaptaciones que se realizan teniendo en cuenta las particularidades del grupo. (Garzón Castro, D y Vega Restrepo, M. 2009); considerando además que existe un mercado expansión de los recursos disponibles en Internet que son utilizados por el docente (Pepin, B., Gueudet, G. y Trouche, L. 2017), por tal motivo se espera reconocer en primer momento los recursos que son empleados el diplomado y generar un repositorio para posteriormente ser analizados.

Ahora bien, las personas que asisten de manera presencial al diplomado pueden hacer uso del repositorio mencionando anteriormente, además de participar en debates, resolver problemas matemáticos por sí mismo y hacer públicas sus ideas, las cuales contribuyen en el desarrollo profesional de sus colegas (Trouche, L. y Drijvers, P. 2014), esto es otra de las razones por las que el diplomado cobra importancia en este trabajo de investigación.

No obstante, como ya se mencionó la cobertura del Diplomado es limitada a la modalidad presencial, dejando por fuera a docentes que tienen interés en continuar con su formación académica, es por esto que la integración de herramientas digitales en la educación matemática y más aún la virtualización de dicho programa académico se hace necesaria, dado que con esta modalidad se permite promover un auto-aprendizaje generando posibilidades para quienes no pueden acceder a la educación de calidad por cuestiones de costo y tiempo (Ramírez 2013). Para la formación docente es importante que existan otros profesionales interesados en la educación con los cuales poder compartir recursos y lograr realizar un trabajo colaborativo, aspecto importante en el desarrollo profesional de los profesores. (Jones, K. y Pepín, B. 2016)

Respecto a la integración de las herramientas digitales en la Educación Matemática, se considera prometedora y problemática, dado que se reconoce ampliamente el potencial que estas tienen, y se espera que proporcionen nuevos medios de actividades de enseñanza y aprendizaje, Trouche, L. y Drijvers, P. (2014).

A su vez, la velocidad con que circula la información por los medios digitales, convierte rápidamente en tendencia ideas, saberes o cualquier material que llame la atención de los usuarios, tal como lo menciona Chan, M. (2016), una de estas tendencias ha sido la

virtualización del sistema educativo ofertado de manera presencial, sin embargo, actualmente existen dificultades al asumir esta tendencia. Además, de esta dificultad se tiene un temor a lo desconocido, ya que la implementación de esta metodología requiere más dedicación, más tiempo de planeación, evaluación, ajuste y seguimiento (Londoño, J. 2011).

En este sentido, la virtualización de la educación genera retos, dado que demanda una adaptación rápida a los cambios constantes de las necesidades de la sociedad, como se ha hecho en otras ciencias (salud, urbanización, cuidado del medio ambiente, manejo de energía, entre otros) (Chan, 2006), esta situación exige que las cosas se hagan de manera inmediata, ante esto vemos que la Universidad del Valle está avanzando lentamente quedándose en una metodología que requiere asistencia presencial a sus cursos, diplomados, seminarios, conferencias y demás, no obstante, la brecha digital persiste en la forma en que otros países las aprovechan para lograr competitividad y bienestar,(Gonzales, 2015).

Este desaprovechamiento de las posibilidades que ofrecen las TIC para el desarrollo de la virtualización de los distintos escenarios educativos presenciales, genera especial atención como lo indica Chan, M. (2016): la virtualización de la educación y el uso de las TIC, “ es una megatendencia económica y cultural que rebasa el ámbito de la educación escolar” (pp. 3), lo cual deja que la modalidad Virtual a distancia, se convierta en una gran oportunidad para futuros docentes y para quienes ya están ejerciendo dentro y fuera de la Universidad, que deseen aportar desde sus saberes y habilidades algunas herramientas que le permitan a los futuros y actuales programas educativos alinearse con esta megatendencia.

Ampliando esta información, según las cifras anteriores al 2011 que ofrece la medición de las tecnologías de información y comunicación realizadas por el Departamento Nacional de Estadística, en el sector de la educación superior, la mayoría de las universidades colombianas cuentan con campus virtual y herramientas de apoyo basadas en Internet (Padilla, J. 2011), es decir , la mayoría de las universidades en Colombia cuentan con las herramientas necesarias para realizar un proceso de virtualización en sus programas académicos, no obstante estas pueden estar dejando de lado este importante desarrollo en sus modelos educativos o como lo resaltan: Miklos, T., Arroyo, M. (2008), es tendencial en cuanto a la globalización creciente de la oferta educativa, la lentitud de las instituciones escolares para cambiar sus modelos.

Teniendo en cuenta que las personas pueden aprender de todo lo que les rodea como lo es el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender, y que gracias a la influencia de las redes sociales, que han permitido aprender de las experiencias de otras personas, se aprende a diario de múltiples fuentes y formas, fuera del aula de clases, es así que mucha de la información formal e informal se hace indistinguible y por ende hablar de educación y TIC, ya no implica únicamente “integrar” las TIC en un proceso educativo formal y estandarizado; ya que actualmente son las TIC los entornos donde suceden las distintas interacciones y comunicación, (Adell, J. , Castañeda, L. 2010).

De igual modo, la aceptación institucional de una megatendencia toma tiempo, pero también exige tomar la iniciativa de aceptarla, con respecto a la inclusión de medios y tecnologías, especialmente en la educación superior, representa retos y cambios en las prácticas de enseñanza, en cuanto a los roles que debe asumir el docente (Miguel, 2006; Pablos, 2007; Padilla, 2011) donde se está avanzando hacia un cambio en la manera de enseñar, dentro de Ambientes Virtuales de Aprendizaje, que se adaptan constantemente a las necesidades de los estudiantes y desde luego de los docentes e instituciones educativas, sin embargo existe un desconocimiento de las experiencias en la formación docente en países y universidades en las que ha funcionado el modelo e-learning y/o b-learning.

Encontrando el caso de Costa Rica, quienes hacia finales del 2013 ofertaron cursos de educación para profesores, debido a que posibilitan educación superior de calidad a bajo o ningún costo, interacción docente y estudiantes, romper esquemas tradicionales, promover el auto-aprendizaje y especialización para personas que no pueden acceder a educación de calidad por cuestiones de costos y tiempo.

En el año 2013 el Ministerio de Educación Nacional (MEN) publica Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente, con el objetivo de sentar unas pautas para el diseño y la implementación de programas de formación de docentes en el uso de las TIC en educación, como una de las políticas que se han desarrollado, y que son presentadas a lo largo de este trabajo de investigación, permite evidenciar que la educación del siglo XXI tiene necesidades diferenciadoras que deben ser abordadas por las diferentes instituciones educativas del país, esta es otra de las razones por las cuales se propuso iniciar esta propuesta de trabajo de grado que permita la adaptación de algunos Recursos Pedagógicos propuestos en el diplomado ofertado por la Universidad del Valle dentro del proceso de Virtualización de sus programas ofertados, y que se ajusta a otras razones que serán ampliadas a lo largo del trabajo.

1.2. Caracterización del contexto institucional.

En la Universidad del Valle en el Instituto de Educación y Pedagogía como parte de su mejoramiento a la educación se oferta el “Diplomado en desarrollo de procesos centrales del pensamiento matemático con mediación de tecnologías digitales.” como parte de la política de cualificación docente y la continua formación que se debe brindar en el país, por tal motivo, se ofrece tanto a docentes de la Universidad del Valle como a docentes de otras instituciones, además de profesionales de carreras afines (ingeniería, física, matemática, economía etc.), interesados en la educación.

El programa se desarrolla de manera semi-presencial en un total de 90 horas, apoyado por el Instituto de Educación y Pedagogía ([IEP](#)) y la Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual ([DINTEV](#)), el [CIER](#) y la [DACA](#) de la Universidad del Valle. Se busca por medio del diplomado promover el uso de software como Geogebra, sistema de cómputo simbólico y hojas de cálculo, permitiendo la construcción de material didáctico que promueva los procesos centrales de pensamiento matemático en la población escolar.

Se pretende por medio del diplomado reflexionar respecto a cuáles son los procesos centrales del pensamiento matemático y como se puede potenciar su desarrollo dentro y fuera del aula de clase; de qué manera la tecnología y los recursos digitales promueven este desarrollo; esto se realiza por medio de discusiones donde se expongan las secuencias didácticas, la organización de los ambientes de aprendizaje en diferentes contextos, las características que deben tener las actividades que se propongan en el aula, para finalmente consolidar estas discusiones en un proyecto documentado de intervención en el aula.

El diplomado se enfoca en potencializar las competencias que se necesitan para el desarrollo del pensamiento matemático, ya que estas abarcan las habilidades intelectuales, las actitudes y otros elementos como motivación y valores tal como lo manifiesta Benítez en su documento de soporte al diplomado, las competencias que se promueven de acuerdo a investigaciones internacionales son:

- *Resolución de problemas*, que forma parte como manifiesta el ministerio de educación nacional (MEN) de los procesos generales del pensamiento, y fomenta la participación, la libre expresión, la discusión en clase, desarrollando habilidades como la comprensión, particularización, generalización entre otras.
- *Proposición de problemas*, el cual hace parte de los aspectos centrales en los talleres desarrollados en el diplomado, ya que en el aula de clase los problemas son propuestos únicamente por el docente y se le impide al estudiante crear nuevos problemas, realizando modificaciones a los propuestos inicialmente.
- *Comunicación*, como pilar fundamental por lo que las clases deberían enfocarse en conversaciones entre estudiantes y docentes, de esta manera ayudar a los estudiantes a organizar sus ideas, articular sus nociones, formar un argumento lógico, realizar conexiones entre representaciones, entendiendo que en la sociedad es muy importante la capacidad de comunicarse y expresar su ideas.
- *Argumentación*, la cual permite a los estudiantes discutir sus ideas, negociar, especular, confirmar o desaprobar alguna idea, además como manifiesta Duval (1999) la argumentación es una forma de razonamiento y se trata de convencer a alguien de aceptar nuestras afirmaciones.
- *Uso de representaciones*, la posibilidad de utilizar diversas representaciones de un mismo objeto matemático como: gráficos, verbales, algebraicos; constituye un aspecto importante en el aprendizaje.
- *Modelación matemática*, en este proceso el estudiante se encuentra con problema que lo lleven a la manipulación aritmética, algebraica o geométrica y en caso de cometer errores el mismo proceso de modelación conducirá a resultados erróneos.

Hay que mencionar, además que basado en el [Plan Estratégico de Desarrollo](#) de la Universidad del Valle existe un compromiso institucional de metodología de selección de los

aspirantes (2 grupos de 20 personas) llevado a cabo por la [DINTEV](#), una infraestructura física con salas de cómputo de capacidad mínima para 20 personas y acceso a Internet, además del soporte tecnológico con la utilización de plataformas virtuales como portal, campus virtual, sistema de información y correo electrónico, debido a que “El curso quedará alojado en las plataformas institucionales de Univalle.” A pesar de esto, se hace necesario profundizar en la utilización de estas plataformas y obtener los beneficios que ofrecen, pues se observa que es poco el aprovechamiento que se está dando con estas herramientas.

1.3. Declaración del problema.

Actualmente nos encontramos en la era de la Información y Comunicación, por lo que a nivel internacional se evidencian cambios en la enseñanza de las matemáticas y dado el creciente desarrollo de las TIC en el ámbito educativo resulta necesaria la formación docente, pues esto han generado nuevos modelos y estrategias de aprendizaje (Ramírez, A. (2013), por este motivo la Universidad del Valle de acuerdo con el [Plan Estratégico de Desarrollo 2015 - 2025](#) busca responder a las transformaciones de la sociedad, fortaleciendo los procesos de innovación educativa con ambientes de aprendizaje mediados por TIC, fomentando la investigación universitaria y la formación virtual en sus programas, de modo que, el diplomado hace parte de esta labor, promoviendo la enseñanza donde se involucre la tecnología computacional y se desarrolle los procesos centrales del pensamiento matemático, ya que este se fundamenta en las investigaciones que emergen en la educación matemática.

Esta creciente evolución tecnológica ha llevado a que muchas universidades en Latinoamérica le apuesten a esta tendencia, utilizando al menos una plataforma institucional, no obstante, para abordar el carácter problemático de la integración de las herramientas digitales es necesario una investigación educativa que se base firmemente en fundamentos teóricos (Trouche, 2014), sin embargo, el afán de “integrar” las TIC puede convertirse en una imposición de prácticas, llegando en muchos casos a hacer lo mismo que se desarrolla en un aula de clases presencial, a un aula virtual de aprendizaje (Adell, J. , Castañeda, L. 2010), es en este marco que el trabajo de grado cobra importancia, pues se realiza con base a una fundamentación teórica, que permita analizar la importancia de los Recursos Pedagógicos que utilizan los docentes y cuales son susceptibles para ser llevados a un ambiente virtual de aprendizaje.

Se obtiene entonces como resultado de la carencia de investigaciones, un desaprovechamiento de las plataformas, desarrollando cursos virtuales, como es el caso de los MOOC, pioneros en el ámbito virtual pero, como lo resaltan algunos autores, con un 90% de los participantes que no terminan completamente los cursos, evidenciando así una alta deserción en los cursos de modalidad virtual (Ramírez, A. 2013).

De acuerdo a la Unesco (2008) expone que “los docentes en ejercicio necesitan estar preparados para ofrecer a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje apoyadas en las TIC; para utilizarlas y para saber cómo éstas pueden contribuir al aprendizaje de los estudiantes” (Londoño, J. 2011, p.78), debido a que el trabajo de los docentes de matemáticas con los

recursos digitales permite mejorar la calidad ya que estos ofrece nuevas oportunidades de diseño y creación (Pepin, B., Gueudet, G. & Trouche, L. 2017), a pesar de esto, la falta de un proceso colectivo donde los trabajos de los docentes sean conocidos conlleva a que algunos no conozcan los avances que se han generado a nivel educativo; lo que genera un desconocimiento de los nuevos Recursos Pedagógicos con potencialidades de aplicación en el aula de clase, los cuales permitan el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes, evidenciándose en los bajos porcentajes en las pruebas de estado produciendo una baja calidad educativa (Benítez, 2017).

Retomando apartados anteriores, la formación de docentes resulta importante en el país y por medio del Diplomado, se brinda esta oportunidad, sin embargo, existen quienes no tienen las condiciones para asistir de manera presencial, mostrando de nuevo la necesidad de generar oportunidades que lleguen a cualquier rincón del país y del mundo, aunque la universidad ha generado estrategias como la [Dirección de Regionalización](#) con la construcción de sedes regionales que le permitan llegar a más lugares, esto no ha sido suficiente, pues aún existe la desigualdad en el acceso de la educación, Chan, M. (2016). Lo anterior ha afectado a la sociedad, al generar un aumento en la problemática concerniente a la desigualdad social, dado que solo quienes tienen los recursos pueden acceder a dicha educación, evidenciando así, una inequidad en el acceso a la educación y de acceso a la tecnología.

La baja cobertura en los distintos programas académicos, genera poca capacitación docente y ausencia de nuevas ideas para dar una clase, observamos clases con un modelo tradicional, (sin demeritar esta labor), no obstante, la educación actualmente exige varios retos y uno de esos es la implementación de TIC en la educación superior, incorporando nuevas estrategias, metodologías, generando y siendo parte de la globalidad, llegando a una mayor cantidad de personas que por cuestión de infraestructura o desplazamiento no es posible acceder, pero principalmente comprometerse con el cambio que exige la era de la información y comunicación, el constante cambio y actualización en las instituciones que sea acorde a los cambios del mundo; como algunas instituciones ya lo han hecho, permitiendo que el país cuente con 200 programas ofertados de manera virtual como lo expone Jairo Londoño (2011).

De todo lo anterior, se puede hacer un llamado a los docentes a exponerse a ambientes virtuales de aprendizaje, independientemente de que en la Universidad se realicen o no, las modalidades e-learning o b-learning, tanto para vivir la experiencia, cómo para aprender de tales entornos, así lo resaltan también: “Barberá y Litwin (s.f.), se recomienda que los profesores presenciales, que normalmente no pueden tener esas experiencias virtuales, se conviertan, aunque sea por unos días, en alumnos virtuales y puedan encontrarse con los mismos problemas y disfrutar de las ventajas con las que se hallarán sus alumnos, de modo que podrán valorar más justamente la conveniencia del uso de este tipo de enseñanza” (p. 40). (Citado en Londoño, J. 2011, pp. 78)

Por consiguiente, aunque muchas Universidades ofertan uno o varios de sus programas

académicos bajo el modelo e-learning y/o b-learning, hay algunos interrogantes que surgen a la hora de ajustar dichos modelos al Diplomado en desarrollo en la Universidad del Valle, entre estos se resalta en este trabajo, la siguiente pregunta.

PREGUNTA:

¿Qué tipo de consideraciones didácticas emergen en la adaptación de un conjunto de Recursos Pedagógicos en un Ambiente Virtual de Aprendizaje haciendo uso de la resolución de problemas en matemáticas?

De la cual se desprenden preguntas auxiliares como:

- ¿Cuál es el conjunto de Recurso Pedagógicos utilizados en diplomado?
- ¿Qué elementos conceptuales están asociados con el uso de Recursos Pedagógicos en un ambiente virtual de aprendizaje?
- ¿Cuál es la configuración didáctica de un conjunto de Recursos Pedagógicos del diplomado, en un ambiente virtual de aprendizaje?

1.5. Planteamiento de los objetivos.

1.5.1. Objetivo General

Adaptar un conjunto de Recursos Pedagógicos en un ambiente virtual de aprendizaje empleando la resolución de problemas en matemáticas.

1.5.2. Objetivos específicos

1. Determinar un conjunto de recursos pedagógicos utilizados en el: “Diplomado en desarrollo del proceso de pensamiento matemático con mediación de tecnologías”, que puedan ser usados en un ambiente virtual de aprendizaje
2. Establecer elementos conceptuales, como el diseño docente y criterios de calidad, asociados con el uso de Recursos Pedagógicos en un ambiente virtual de aprendizaje.
3. Realizar una configuración didáctica de un conjunto de Recursos Pedagógicos del diplomado, en un ambiente virtual de aprendizaje, tomando como referente los elementos de diseño de actividades.

2. Capítulo 2

Para este trabajo de investigación es importante determinar un conjunto de Recursos Pedagógicos, que se determinan y estudian a través del diseño docente y los criterios de calidad, que posteriormente permitirán adaptar dichos recursos y así ser utilizados en un ambiente virtual de aprendizaje, para posibilitar el desarrollo de proceso de pensamiento matemático en la resolución de problemas. En este capítulo se presentan algunas consideraciones de orden teórico enmarcadas en los dos aspectos, base de esta investigación: Virtualidad y Recursos Pedagógicos, que juntos permitirán realizar una configuración didáctica de algunos Recursos Pedagógicos del diplomado, en un ambiente virtual de aprendizaje, tomando como referente los elementos del diseño de actividades. Inicialmente se presentan algunas consideraciones sobre la Virtualidad, que permiten contextualizar el entorno al cual se va a adaptar el conjunto de Recursos seleccionado, donde es importante enfatizar en algunos conceptos como la Interactividad, los Elementos para el diseño de actividades (acompañamiento, colaboración, recursos), (Gros, B. 2011), los Recursos Pedagógicos Digitales, el Diseño docente y los Criterios de calidad de un Recurso: Utilidad; Usabilidad y Aceptación, (Tricot et al. 2003), los cuales se tomaron como categorías bases para la investigación.

2.1. Consideraciones sobre la Virtualidad

Como primera instancia de debe conocer que el concepto de educación virtual asocia consideraciones como: e-learning, aprendizaje en línea, aprendizaje virtual, aprendizaje en red y aprendizaje a distancia; esto implica nuevos retos y genera nuevas estrategias en el proceso educativo, ya que el aprendizaje virtual debe caracterizarse por un énfasis en la construcción, generando procesos de interacción e interactividad. (Londoño, J. 2011). Es importante destacar que la virtualización vista como megatendencia trasciende la digitalización de las prácticas escolares para su operación a través de lo que se conoce como campus y aulas virtuales, además de suponer un entramado entre entornos de aprendizajes físicos y digitales, en los que hay mediación de las TIC. (Chan, M. 2016). Incluso la virtualización se considera una macrotendencia en la Educación Superior en los últimos años, dada su importancia en el contexto socio-económico y cultural. (Chan, M. 2016).

Hay que mencionar, además que la educación virtual evoca algunos paradigmas que evitan su utilización. Aquí algunos autores han resaltado algunos, desde la concepción de que el estudiante se forma solo y aislado, Sancho, T., Borges, F. (2011), hasta algunas otras como:

- La idea de facilismo, al creer que si se realiza una clase virtual esta no tendrá el mismo valor que una presencial.
- Dejar el protagonismo del docente pensando que al existir una clase virtual el docente perderá su importancia pues todo se realizaría por medio de elementos electrónicos y él podría no tener participación, aspecto que es totalmente falso.

- La baja calidad educativa con el uso de la educación virtual, se cree que la educación virtual es una forma fácil de educación y que por ende el profesional no aprenderá o no será bien orientado en su formación.

Sin embargo, no se trata de discutir estas ideas o paradigmas sino de centrarse en cómo conseguir que la educación virtual tenga mejor calidad, considerando la experiencia adquirida por otras universidades, que permita analizar aspectos básicos que sostienen la formación, en Ambientes Virtuales de Aprendizaje. (Londoño, 2011). A pesar que estudiar de manera virtual implica algunos retos y múltiples interrogantes sobre varias cuestiones, que en muchos casos no tienen una respuesta inmediata y cuyos retos implican una pronta adaptación al uso de algunos aspectos tales como: la comunicación asíncrona, las tareas compartidas y la interpretación inevitablemente subjetiva del texto escrito, (Sancho, T., Borges, F., 2011).

Actualmente, existe una fuerte apuesta por los contextos b-learning, entendidos como una combinación de actividades presenciales y las herramientas virtuales de la educación a distancia como recurso, en los que se potencia lo mejor de cada uno de los contextos mencionados (Bonk, C & Graham, C. 2006) o hacia una metodología e-learning donde el estudiante deberá desarrollar una serie de destrezas: conocer cuándo hay una necesidad de información, identificar esta necesidad, saber trabajar con diferentes fuentes y sistemas simbólicos, reconocer la sobrecarga de información, evaluarla y discriminar su calidad, organizarla, ser eficaz en el uso de la información para dirigir el problema, y saber comunicar la información encontrada a otros (Cabero, 2006). Cabe aclarar que existe una diferencia entre educación a distancia y el e-learning, puesto que, la educación a distancia busca garantizar el estudio independiente, sin la continua intervención del docente, esta puede o no utilizar tecnología; por el contrario, en el caso e-learning se pone énfasis en la utilización de Internet, para acceder a los contenidos y las actividades.

De la igual manera, la educación virtual proporciona a un estudiante, la posibilidad de aprender en cualquier momento o lugar, permitiendo en el contexto actual de Latinoamérica y en particular; dadas las condiciones económicas de Colombia, considerar la implementación de la educación virtual como una forma de inclusión social y fortalecimiento científico, al llegar a varias poblaciones, ajustándose de esta manera al cambio que exige la era de la información y comunicación, generando oportunidades de desarrollo en el sistema de enseñanza al ajustar proyectos curriculares a diferentes escenarios, las necesidades de los estudiantes estilos y ritmos de aprendizaje (Padilla, J. 2011); como parte del avance en este tema el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) ha venido adelantando políticas y programas encaminados a promover la integración de tecnologías digitales en escuelas públicas, una de estas es el proyecto **Centros de Innovación Educativa Regional (CIER)**, entendidos como espacios de investigación y formación de profesores en servicio, dotado con hardware y software para la producción, operación, organización y gestión de contenidos educativos. Santacruz, M., Garzón, D. (2015, Mayo)

Ahora bien, una persona puede tener diferentes motivaciones que despierten el interés por iniciar un proceso formativo en un entorno virtual, una de ellas es el mercado laboral con

formación profesional o titulación universitaria específica (Sancho, T., Borges, F. (2011). Como se ha mencionado en el capítulo anterior, el Diplomado obedece en gran parte a estos intereses, sea cual sea la motivación de una personas para continuar con su formación académica, la formación virtual le puede proporcionar: la posibilidad de conciliar la vida personal y profesional con la formación, incluso la formación virtual empieza a ser una opción también para personas que sí pueden ir a clase cada día pero quieren tener más flexibilidad de horarios y de localización, (Sancho, T., Borges, F. 2011).

Considerando, que los modelos actuales le dan importancia al aprendizaje como un proceso social, se tienen en cuenta 5 elementos importantes para un proceso educativo virtual, el primero de ellos es la *personalización* en esta se tiene en cuenta la flexibilidad (horarios, ubicación), aquí la asincronía juega un papel fundamental, permitiendo a cada estudiante adaptar el estudio a su propio ritmo; otro elemento es el *docente* cuyo papel de guía y por medio de la interacción con los estudiantes difunde su conocimiento, la *interactividad* que permite la conexión de los participantes, haciendo uso del campus virtual, otro elemento importante son los *materiales* didácticos, ya que estos permiten acceder a conocimientos, y finalmente la *evaluación* continua que conlleva al estudiante a ser consciente de su proceso de aprendizaje.

Sin embargo, el mayor reto no es llevar al estudiante a adquirir un conocimiento o habilidades, sino guiarlo a organizar y gestionar información que le permita tener ideas creativas , por esta razón, la actividad es un elemento clave, forma parte del núcleo central del diseño formativo y ocupa un lugar primordial, pues no solo es la escogencia de contenidos sino también la interacción que el estudiante debe hacer, por esta razón se profundiza en la interacción como parte fundamental en el aprendizaje.(Gros, B. 2011)

2.1.1 Interactividad.

Un docente hoy en día en la formación virtual, va a encontrarse con grupos de estudiantes provenientes de muchos lugares diferentes, con contextos y perfiles cada día más diversos, de ahí que las personas involucradas en la enseñanza deben diseñar y actualizar constantemente sus contenidos a trabajar, en especial usar tecnologías que permitan flexibilizar el proceso educativo, como lo mencionan; Sancho, T., Borges, F. (2011) crear conocimiento a través de las tecnologías, donde exista la interacción entre estudiantes y profesorado, y de esta manera, transformar las estrategias docentes teniendo como referencia la adquisición de conocimiento haciendo uso de recursos interactivos, es en este sentido donde el término de Interactividad cobra importancia, como una categoría para el trabajo, pues es importante fomentar la relación y comunicación entre alumnos, docente y recursos.

La comunicación se resalta como un aspecto clave para el proceso de aprendizaje virtual, donde el diálogo y la interacción entre los diferentes miembros de la comunidad, se realizan mediante distintos espacios como: foros, debates, mensajes privados, llamadas de teléfono o inclusive un encuentro presencial, que permiten resolver dudas o realizar algún trabajo en equipo, debido a que la interacción es fundamental en el aprendizaje, aunque muchos

estudiantes menosprecien este intercambio, es razonable que un estudiante se siente más seguro cuando está acompañado en este proceso, teniendo garantías de éxito en la consecución de objetivos académicos. (Sancho y Borges, 2011)

Lo que indica que el acompañamiento del docente es fundamental ya que el estudiante tiende a pensar que debe estudiar solo y aislado, sin embargo como se mencionó con anterioridad la interacción tanto con sus pares, la lectura de mensajes del docente, los trámites administrativos, las nuevas maneras de hacer, genera una realidad diferente, de posibilidades que permite mejores resultados académicos. (Sancho, T., Borges, F. 2011).

Por último es importante mencionar que tanto el estudiante virtual como cualquier otro, está siendo parte de los distintos avances que surgen del cambio de una sociedad postindustrial a una sociedad red, los cuales deben adaptarse a la creciente necesidad de formarse continuamente y donde quien aprenda a ser competente en acciones variadas, trabajar con otras personas, además de lograr comprender que no es necesario acumular una gran cantidad de contenidos (caducan rápidamente y se encuentran fácilmente en la red), sino tener habilidades de tipo procedimental que le permita encontrar lo que necesita para avanzar, podrá ser un ciudadano de éxito en el Siglo XXI. (Sancho, T., Borges, F. 2011)

2.1.2 Elementos para el diseño de actividades (acompañamiento, colaboración, recursos)

El aprendizaje debe estar orientado hacia la realidad del estudiante, aquí las propuestas docentes no podrán continuar basándose en un aprendizaje centrado en contenidos sino en el aprendizaje basado en las actividades, donde el estudiante pueda tener una implicación activa en su aprendizaje, sin la necesidad de que haya un docente que decida por él; donde tenga libertad de decidir qué elementos son importantes para aprender; poder desempeñarse en un entorno en el que se impulse el aprendizaje en colaboración con sus compañeros; poder ser autónomo en su aprendizaje; donde las competencias que se desarrollen estén relacionadas con procesos, hacia la obtención de resultados y hacia la búsqueda, selección y manejo de información; por último, donde el estudiante tenga una educación personal y profesional a lo largo de la vida, (Sancho, T., Borges, F. 2011) por este motivo, conocer los elementos para el diseño de actividades de aprendizaje resulta fundamental como parte de los objetivos del trabajo, ya que permite poseer una base para realizar una configuración didáctica de los Recursos Pedagógicos en el ambiente virtual de aprendizaje más acorde, para así dar solución a los interrogantes planteados al inicio de este trabajo de investigación.

Considerando que los estudiantes no son simples consumidores de información, sino que contribuyen en el escenario de aprendizaje, se toma un enfoque educativo basado en la actividad del estudiante, ya que en el aprendizaje en línea, la actividad forma el núcleo central del diseño formativo, por tanto ocupa un lugar primordial y es un elemento clave “en torno al cual se organiza la docencia y se da sentido al aprendizaje de los estudiantes” (Gros, 2011. p. 19); por tal razón se tienen en cuenta 3 elementos esenciales en el diseño de las actividades, las cuales permiten la adecuada implementación de las actividades en el ambiente virtual:

Tabla 1.

Elementos que se tienen en cuenta en el diseño de actividades en un ambiente virtual de aprendizaje.

Elementos	Descripción
Acompañamiento	El acompañamiento, es de vital importancia el papel del docente como guía, orientador y apoyo a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje, además de la organización de los recursos, el diseño de formas de interacción y colaboración que permitan alcanzar los objetivos de aprendizaje. Debido a la aparición acelerada de nuevos recursos disponibles en Internet, la utilización de dispositivos de comunicación como iPad, teléfonos móviles, PDA (asistente digital personal), lector de libros digitales, etc. provocan acciones pedagógicas por parte del docente, quien debe encontrar un equilibrio entre lo que quiere enseñar, el entusiasmo de ayudar a aprender, y de cómo aprenden los estudiantes, concretamente en el entorno en línea; aunque la labor fundamental del docente es diseñar actividades y los espacios en que estas se desarrollan, por lo que resulta siendo un diseñador de espacios de aprendizaje. Como planteamiento didáctico, se busca dar más protagonismo al estudiante e incrementar un aprendizaje autónomo, esto no quiere decir solitario, por esta razón existe un acompañamiento y guía del docente combinada con la responsabilidad del estudiante. Por otro lado, el acompañamiento del docente requiere de competencias y destrezas que apoyen lo cognitivo, socioafectivo y didáctico; como lo es la capacidad de captar, conocer y expresar emociones por medio de instrumentos del entorno en línea, generar un clima de motivación ya que este es un pilar de la educación, debido a lo cual se requiere transmitir empatía por parte del docente; además, el acompañamiento demanda en el docente una propuesta que facilite el proceso de aprendizaje del estudiante, atendiendo las individualidades e investigando respecto a su labor como educador permitiendo mejorar cada día (Bautista, G. 2011)
Colaboración	La colaboración conlleva a plantear situaciones que demanden en los estudiantes acciones de coordinación conjunta, gestionar información, discutir, argumentar, hacer juicios propios y sobre el trabajo de los demás, etc., esta construcción colaborativa combina la experiencia personal, la indagación en grupo, la gestión de conocimiento con el apoyo de herramientas que se encuentren fuera y dentro del campus virtual. Si bien es cierto que la mayor parte del tiempo el estudiante está solo, pues debe planificar su tiempo para cumplir con las actividades, también es cierto que, cada vez más, debe compartir sus opiniones con el docente o los compañeros, aclarando inquietudes y creando conocimiento con el

	resto de la comunidad, en otras palabras, los estudiantes no siempre realizan actividades de forma individual, ya que es mucho más interesante y rico para cada estudiante compartir opiniones con otros, aunque esto demande ajustar las agendas del trabajo, intercambiar mensajes y lograr llegar a un consenso para la actividad propuesta, además la evolución de los entornos de aprendizaje permite la comunicación y trabajo colaborativo entre estudiantes y profesores. (Gross, 2011) Por otro lado, se recomienda una pedagogía de apoyo en el aprendizaje en línea, que busque adaptar la tecnología en los procesos interactivos como elemento clave en la educación; adicionalmente el trabajo colaborativo ofrece algunas ventajas según lo expone Cabero (2003) citado por Gros (2011): crea independencia, facilita el intercambio de información, genera debates para la búsqueda de estrategias y la resolución de problemas; por eso esta estrategia resulta ser tan significativa ya que prepara al estudiante a trabajar en grupo, respetar las opiniones de los demás, descubrir soluciones, aceptar las críticas, exponer sus opiniones e ideas ante los demás, familiarizarse con un proceso democrático entre otras.
Recursos	Los recursos, basados en la acción del docente y en el diseño de actividades que facilitan la selección y el sentido de los materiales didácticos. En este punto el campus virtual es el entorno que proporciona acceso a los recursos y facilita la interacción, considerándose también como un recurso que puede ser combinado con otros. (Gros, B. 2011) El concepto de recurso comprende contenidos, espacios y herramientas necesarias para el desarrollo de las actividades de aprendizaje; estos pueden ser diseñados para ser usados en el ámbito educativo o ser adaptaciones realizadas por docentes o alumnos. El diseño de una situación de aprendizaje debe contener una serie de recursos necesarios para el desarrollo de las actividades propuestas, esto obliga a tener una variedad de instrumentos y materiales adaptables a muchas situaciones y necesidades de aprendizaje; esto puede generar una perspectiva más amplia con relación a los temas trabajados, y poner en práctica competencias del docente; cabe aclarar que se hace necesario que periódicamente el docente modifique las actividades, así pues exige replantear los recursos que estarán a disposición de los estudiantes, probando aplicaciones de Internet que en ocasiones dan o no resultado; a pesar de esto la elección de los recursos es muy importante para tener una rica experiencia de aprendizaje, no solo por los estudiantes sino también por el docente. (García, I. López. C. 2011)

Nota: La tabla de elaboración propia de este trabajo de investigación, recoge la descripción de los elementos necesarios para la elaboración de una actividad virtual de aprendizaje, tomando como referencias varios autores que hacen aportes al tema de educación virtual.

Teniendo en cuenta estos elementos, es clave que la actividad de aprendizaje sea flexible, para permitir que sus elementos principales se concreten, dimensionen y se relacionan en función al tipo de aprendizaje (Gros, B. 2011), resulta importante ampliar este último elemento, debido a que los Recursos Pedagógicos se constituyen como un proceso vivo y de transformación (Garzón y Vega, 2009), por esto es considerado una categoría teórica potente para el estudio de prácticas profesionales de profesores de matemáticas (Llinares, 2000).

Lo expuesto, muestra el direccionamiento que debe llevar la adaptación de la actividad a un entorno virtual de aprendizaje, donde no solo va a ser vital el re-diseño de esta sino también el acompañamiento del docente y los requerimientos mencionados anteriormente, además implica la creación de situaciones, que como ya se mencionó en el ítem 2, facilita la colaboración entre estudiantes. Es así que en el desarrollo de la metodología de este trabajo requiere no solo de una adaptación de la actividad sino de un acompañamiento hacia el docente a cargo del Diplomado para la adecuada validación de dicha actividad. Ahora bien, en relación a los recursos es necesario ampliar a continuación dicho elemento, dado que para este trabajo es trascendental que en el desarrollo del capítulo 3 la noción de Recursos Pedagógicos estén previamente conceptualizados.

2.2. Recursos Pedagógicos Digitales

Los recursos representan tanto para el aprendizaje como para este trabajo de investigación, un pilar fundamental, dado que estos al ser utilizados para y en el desarrollo de la actividad por parte de los docentes influyen y determinan el logro de los objetivos de aprendizaje propuestos. Es importante mencionar que el concepto de recurso, abarca tanto a los contenidos, con los soportes de los vehiculan, como a los espacios y las herramientas con sus correspondientes funcionalidades, necesarios todos ellos para el desarrollo de las actividades de aprendizaje y de evaluación. (García, I., López, C. 2011). Este aspecto permite mostrar la importancia de seleccionar un conjunto de recursos pedagógicos del Diplomado, ya que al momento de desarrollar o adaptar una actividad en un entorno virtual de aprendizaje, permitirá el cumplimiento o logro de los objetivos planteados al inicio del Diplomado.

La noción de Recurso Pedagógico ha evolucionado en el campo de la Educación Matemática, desde el concepto de Adler (2012) como todo lo que sea susceptible a regenerar el trabajo de los docentes, reconociendo la diversidad de características de los recursos, ya que algunos son materiales como apuntes de libros, otros intangibles como las interacciones verbales y no verbales, (Trouche 2018), adicionalmente, este término se aborda en los problema de integración de tecnología sirviendo de base teórica a enfoques como el instrumental y el documental, en los cuales se identifican otros conceptos el desarrollo profesional de los profesores de matemáticas, las comunidades de práctica y accesibilidad de las tecnologías digitales

Por lo tanto, la evolución de las tecnologías digitales y su integración en la enseñanza como un recurso de apoyo al aprendizaje conduce hacia un lugar donde los contenidos y

herramientas son cada vez más indistinguibles, tal es el caso de los blogs; wikis; foros, es así que tanto estos como muchos otros recursos pueden haber sido diseñados para un fin específico y luego ser usados por docentes y/o estudiantes, para propósitos diferentes, en una o varias adaptaciones. (García, I., López, C. 2011). Por consiguiente, es esencial reconocer que la integración de estas tecnologías en la enseñanza de matemáticas, pasa por considerar el diseño, uso y adecuación de tareas dirigidas a los estudiantes, lo cual conlleva a una re-concepción de los recursos pedagógicos, donde la adaptabilidad y disposición para la mutualidad son características relevantes (Guin & Trouche, 2007) para luego ser puestos en el aula de clases y determinar su viabilidad y eficacia. Aspecto que se tendrá en cuenta en el desarrollo de la metodología de este trabajo, debido a que luego de ser seleccionado el conjunto de recursos pedagógicos y adaptados a un entorno virtual de aprendizaje estos deben ser validados, paso que se ampliará con más detalle en el siguiente capítulo.

La noción de Recursos Pedagógico se amplía al incluir recursos en red que son utilizados por el profesor antes y durante la clase, fomentando la re-utilización y adaptabilidad que estos recursos poseen, y debido al interés de promover los procesos de integración de tecnología digital en las instituciones educativas, es aquí donde los Recursos Pedagógicos Digitales cobraron una mayor importancia, ya que estos se encuentran disponibles online y son capaces de evolucionar de acuerdo a las necesidades, adaptándose a nuevas condiciones (Santacruz, M., Garzón, D. 2015), por esta razón, el paso del libro de texto y materiales curriculares a incluir las TIC para comunicar y “hacer” matemáticas, hace que se definan *los recursos de enseñanza de las matemáticas* como todos los recursos desarrollados y utilizados por los profesores (y los alumnos) en su interacción con las matemáticas dentro y fuera del aula, debido a que se adaptan a las necesidades y costumbres del entorno, adicionalmente esos recursos evolucionan al considerarse compartidos, gracias a la participación colectiva de los docente, el intercambio, la colaboración, el diseño y la adaptación de los recursos, es aquí donde se adapta el concepto de "diseño" el cual corresponde a una de las categorías conceptuales, gracias a la relevancia que tiene al momento de implementar las actividades en un ambiente virtual de aprendizaje (Pepin, B., Gueudet, G., & Trouche, L, 2013), y será ampliado más adelante.

Por último, es indispensable mencionar que la condición digital plantea una nueva perspectiva que impulsa a identificar algunas propiedades destacadas de los Recursos Pedagógicos:

1. **La apertura**, la expresión de “recursos educativos abiertos” u OER (Open Educational Resources) usada en el Foro UNESCO 2002, para referirse a los materiales en formato digital ofrecidos de manera gratuita, estos pueden ser libros, artículos, materiales didácticos, guías, o cualquier otro material digital utilizado con propósitos educativos; se emplea también la noción de Recursos Digitales puesto que son accesible ya que unos son adquiridos de forma gratuita sin necesidad de pagar licencia, siempre y cuando no sean utilizados para fines comerciales; esta propiedad se refiere a la posibilidad de re-mezclar, mejorar y redistribuir estos recursos,

2. **La personalización**, está ya no solo se trata de una mera adecuación estética, sino de brindar una mejor experiencia al usuario, en un entorno de aprendizaje, que vaya acorde a sus necesidades, permitiéndole la toma de decisiones a lo largo de su proceso de aprendizaje, con una interfaz no solo hecha para un público en específico sino una que se adapta constantemente al usuario, permitiéndole alcanzar mecanismos para generar sus propios espacios, planificar la actividad, tener un ritmo de trabajo y analizando sus preferencias dentro de la plataforma. Este aspecto es crucial para la “aceptación” de la plataforma por parte del estudiante y se ampliará en la “calidad de los recursos”.
3. **La usabilidad**, se define como el grado de facilidad con que se usa una herramienta, se puede tomar de dos maneras; una referente a la capacidad de un software de ser comprendido y otra a la satisfacción con que se permiten alcanzar los objetivos a los usuarios; para este trabajo de investigación es muy importante este aspecto y se tratará con mayor detalle en un apartado dedicado a la “calidad de los recursos”.
4. **La interoperabilidad**, aquí el estudiante puede tener acceso y uso indistinto de distintas plataformas desde cualquier sistema, la agregación selectiva de herramientas, esto bajo unos protocolos establecidos para la recolección de objetos de aprendizaje y una normatividad internacional.
5. **La interactividad**, una interpretación de calidad para un entorno de aprendizaje virtual, está dado por que sea interactivo y fue vista en el anterior apartado: “los criterios de virtualidad”.
6. **La ubicuidad**, gracias al internet, al fácil acceso o portabilidad, mediante distintos dispositivos, los recursos pueden estar disponibles en todas partes al mismo tiempo. Aquí el m-learning es tendencia en la actualidad, pues ofrece posibilidades de integrar actividades de aprendizaje en contextos de práctica real, en el marco de la comunidad y realizando procesos fuera del aula de clase (García, I., López, C. 2011).

Por otro lado y dado que al momento de implementar la actividad en un ambiente virtual de aprendizaje, se hace necesario conocer de cerca el “Diseño docente” y así ampliar la perspectiva que hasta este momento se está construyendo referente a ¿Cómo adaptar los Recursos Pedagógicos en un ambiente virtual de aprendizaje?

2.2.1 Diseño docente

La actividad de diseño es aquella donde los docentes deben analizar e interpretar los recursos existentes y las limitaciones que estos tienen, realizando ajustes y estrategias para lograr alcanzar el objetivo propuesto en la clase, se toma la práctica de diseñar como la preparación de la lección y la capacidad de diseño pedagógico (PDC) de los docentes como la capacidad de utilizar los recursos curriculares existente de manera efectiva, diseñando y creando nuevos materiales para alcanzar los objetivos propuestos (Pepin, B., Gueudet, G. & Trouche, L. 2017).

El diseño de los profesores de matemáticas tiene diferente facetas, una *dimensión individual-colectiva* que le permite adaptar la enseñanza, compartir con los colegas, y tener en

cuenta las reacciones de los estudiantes para realizar un re-diseño de los recursos en caso de ser necesario; una *dimensión de audiencia* al hacer uso de recursos digitales que permitan el intercambio de materiales; una *dimensión de enfoque* que va desde el conocimiento único a un enfoque comunicativo y posteriormente a un sistemático donde la estructura social colaborativa en la que se organizan, planean y toman decisiones busca reflexionar sobre aquello que es de interés colectivo y a beneficio de todos sus miembros. (Santacruz, Garzón 2015); finalmente la *dimensión de garantía* de calidad donde se evalúa la efectividad del recurso. (Pepin, B., Gueudet, G. & Trouche, L. 2017) a partir de un escenario de intercambio y retroalimentación donde se determinen los niveles de viabilidad y eficiencia (Santacruz, Garzón 2015).

De lo anterior, en la *dimensión individual-colectiva*, cobra importancia la necesidad de adaptar los Recursos Pedagógicos a los propósitos de enseñanza y las características de los estudiantes; en la *dimensión de audiencia*, es relevante la interacción Profesor-Recursos Pedagógicos y el trabajo colectivo que realiza el docente al compartir experiencias con sus colegas (Santacruz, Garzón 2015), debido a que posibilitan la creación de comunidades de profesores, con el objetivo de diseñar material didáctico (Gueudet, G., Pepin B., Sabra, H., & Trouche, L. 2015).

Dado el interés en el desarrollo, implementación y refinamiento de los diseños didácticos y el rol de la teoría en la formación en línea de los docentes de matemáticas, se han generado discusiones respecto al diseño de tareas en la formación de los docentes en línea y el rol del medio tecnológico que se emplee, para lo cual se hace uso de algunas teorías donde se evidencia que los conceptos didácticos de los docentes influyen en la formación de profesores de matemáticas.

Cabe aclarar que, a pesar de que el diseño ha sido llevado a cabo por personal experto como diseñadores o matemáticos, la participación de los docentes en matemáticas es vital, pues ellos trabajan con tareas todo el tiempo, en su trabajo de preparación y durante el aula de clase; sin embargo, el “diseño de tareas” hace referencia a tareas matemáticas, tanto tareas en forma de recursos como herramientas digitales; al hablar de una “tarea” es lo que se le pide al estudiante que haga, mientras que una “actividad” requiere la interacción con otros, tanto estudiantes, recursos y docente; estas permiten determinar cómo llega el estudiante a pensar, desarrollar, usar y dar sentido a las matemáticas, y no simplemente seguir las instrucciones del docente paso a paso; por tal razón no solo las tareas, sino también otros recursos han sido investigadas y teorizadas de diferentes maneras. (Jones, K., & Pepin, B. 2016)

Continuando con la idea, Gueudet y Troche (2009) exponen que las actividades que el docente realiza fuera de clase influyen en el trabajo dentro del aula, y en este sentido cobra importancia en la configuración de los recursos pedagógicos, el impacto que tienen las tecnologías digitales, dando paso al concepto recursos pedagógicos digitales, los cuales son capaces de evolucionar de acuerdo a las necesidades de uso, de adaptarse a nuevas condiciones y de validarse en el marco de una comunidad de práctica, por esta razón todos los recursos con los cuales el docente interactúa en el *trabajo documental* como la

extracción de ejemplos, ejercicios de libros de texto, las producciones matemáticas de los estudiantes, las sugerencias de sus colegas, los contenidos de páginas web, las reformas curriculares etc. permiten definir su trabajo en el aula; en este sentido, se acrecienta el interés a nivel internacional ya que los recursos pedagógicos digitales son potentes en términos de modificación de las prácticas de los profesores, adaptabilidad y disponibilidad. (Fener, J. 2018)

Este trabajo documental o documentacional de los profesores llevó a desarrollar un enfoque que amplía el enfoque instrumental, llamado **enfoque documental**, en el cual el docente interactúa con los recursos, y en esta interacción se produce una **génesis documentacional (GD)** conocida como un proceso bidimensional donde el docente se apropia, modifica un conjunto de recursos y guía su elección, proceso que se denomina *instrumentalización*; pero a su vez dadas las características de los recursos influyen en la actividad y el conocimiento del docente, proceso denominado *instrumentación*; estos dos procesos influyen en las reflexiones de los docentes de matemáticas y los elementos del diseño didáctico en línea.

Sin embargo es necesario aclarar que en enfoque instrumental, fue desarrollado para entender los efectos de la integración de un nuevo artefacto en la actividad de un estudiante o maestro, en cambio en el enfoque documental, se tiene en cuenta un conjunto de recursos que entran en juego en el trabajo del profesor, en este sentido, los procesos de instrumentación e instrumentalización tienen una nueva dimensión, para la instrumentación no es solo un artefacto sino un conjunto de recursos que contribuyen a configurar la actividad didáctica del docente; y para la instrumentalización, la actividad creativa del docente es más visible porque el maestro adapta para adoptar los recursos y no simplemente se apropia de un artefacto. (Trouche, 2018).

Posterior a este proceso de *génesis documentacional* los docentes desarrollan un documento, este no es necesariamente un documento físico, sino más bien un esquema mental o esquema de utilización asociado a los recursos que guían las acciones del docente de acuerdo a cada situación; si estos esquemas de utilización son desarrollados y compartidos entre las comunidades pueden ser resultado de procesos de capacitación, que en el contexto de formación docente donde la interacción entre los docentes y los recursos no es espontánea, existe la necesidad de organizar los recursos con los que el docente interactúa y es aquí donde el término de orquestación documentacional (OD) cobra importancia ya que se define como un arreglo de recursos que un profesor o grupo de profesores realiza con la intención de facilitar el trabajo del docente de matemáticas y esperando un desarrollo del conocimiento profesional.

Este enfoque propone un modelo de interacciones profesor-recurso y las implicaciones para el desarrollo profesional de los docentes; con relación a las interacciones se han separado 2 campos de investigación, uno centrado en las interacciones entre profesores y libros de textos (investigación de libros de texto), y otra centrada en la interacción entre recurso y alumnos (investigación sobre recursos de tecnología), debido a que inicialmente se consideró

que el libro era una herramienta para el profesor y la tecnología una herramientas para el estudiante; sin embargo la situación ha cambiado con la aparición de los libros digitales y recursos en internet, los cuales son una herramienta tanto para docentes como para estudiantes. Algunos temas donde se ha tenido en cuenta ambos aspectos son:

1. Adopción / integración, hace referencia a la escogencia de un material de trabajo, un libro de texto o un software, aquí los autores Pepín, Gueudet, & Trouche (2013), consideran preguntas de investigación como “¿por qué un profesor usa, o no, un libro de texto o software determinado?”, para responder resaltan que la literatura de investigación de libros de texto usan el término “adopción, mientras que la investigación sobre TIC emplea “integración”, para la primera se responde teniendo en cuenta las condiciones o preferencias del docente y para una herramienta tecnológica, de acuerdo a las características del software o por la dificultad para que el maestro desarrolle habilidades técnicas para el uso del mismo, sin embargo algunos basan su decisión por recomendación y experiencia de otros docentes.
2. Génesis / apropiación, hace referencia a la transformación de los recursos cuando los utilizan los docentes, para este aspecto se resalta que la mayoría de los estudios que investigan las interacciones profesor-recurso analizan un proceso bidireccional: en donde, las creencias y prácticas del docente influyen en el uso de los recursos curriculares pero a su vez, las características de los recursos curriculares contribuyen el desarrollo del docente, produciendo una evolución en las creencias y prácticas de los educadores, con relación a las TIC se reconoce la *génesis instrumental*, que describe el proceso de apropiación del docente con la tecnología y el proceso de *orquestración instrumental* cuando el docente guía la génesis instrumental de los estudiantes con algún software (Pepín, Gueudet, & Trouche, 2013), este proceso de orquestración está vinculado a la gestión didáctica del docente, sucede en dos fases la pre activa correspondiente a la escogencia del material por parte del docente ,y la fase interactiva correspondiente a las intencionalidades que le da el docente al artefacto (Garzón, Pabón, & Vega, 2013), se diferencian tres niveles que se pueden identificar en estas fases:
 - I. **Organización Didáctica**, referente a la planeación y exploración en el aula la cual se realiza en la fase preactiva.
 - II. **Organización Matemática**, que hace referencia a los contenidos matemáticos que son planteados durante la fase pre activa.
 - III. **Soporte materiales utilizados**, como es el caso del papel, computador, memoria usb, programas especializados entre otros (Henao & Arango, 2017)

Considerar el diseño docente permite evidenciar que gracias a la característica de la educación virtual, de estar presente online, los recursos pedagógicos adaptados en un ambiente virtual de aprendizaje, pueden ser aprovechados por otros docentes para alcanzar los objetivos planteados en sus clases, además de interactuar con dichos recursos y con otros colegas, para así finalmente ser evaluada su efectividad en el aula, este es otro de los beneficios que ofrece el desarrollo de este trabajo de investigación en la formación docente y

sobre todo para la comunidad educativa en general. En adelante se tratan los criterios que permiten evaluar la calidad de los recursos que se vienen mencionando.

2.2.2 Criterios de calidad de un Recurso

Como se mencionó anteriormente, la calidad y uso de los recursos está vinculada al uso de los docentes, quienes se ven influenciados por los recursos curriculares. Este aspecto es esencial para verificar la eficiencia del Recurso, Tricot et al. (2003) identifica tres criterios para la calidad de un recurso: *utilidad*, *usabilidad* y *aceptación*; sin embargo puede suceder que un recurso no sea de buena calidad pero para un contexto determinado, una comunidad o una etapa resulte de mayor provecho.

2.2.2.1 Utilidad

Este elemento es fundamental debido a que se observa si el recurso permite alcanzar el objetivo propuesto o si se cumple la finalidad para la cual fue creado, de esta manera determinar si el recurso educativo digital se puede usar; teniendo en cuenta las características que faciliten el conocimiento de los objetivos propuestos

2.2.1.2 Usabilidad

Este concepto se ha generalizado, por tanto, la usabilidad de los recursos de aprendizaje entendidos como los sistemas u objetos tecnológicos como plataformas, herramientas o materiales que son utilizados para fines educativos; este aspecto comprende si el recurso es de fácil manejo, ya que los usuarios desarrollan modelos cuando interactúan con ellos.

2.2.1.3 Aceptación

Posterior al uso, existe la aceptabilidad social y práctica del recurso, la primera concierne a la aceptación del grupo, es decir si es acorde para la mayoría de los participantes, el segundo tiene que ver con la confianza y compatibilidad de los sistemas ya que este puede generar inconvenientes al no ser compatible con algún sistema que impida la adecuada utilización, en este aspecto también es importante si el recurso motiva la participación de los estudiantes, dado que este es un aspecto relevante en la formación

El trabajo de los docentes y las interacciones con los recursos requiere además de investigaciones empíricas, que permitan conocer cómo los maestros trabajan en colectivos y con los recursos, como estos recursos pueden ser productivos y qué oportunidades ofrecen para su implementación, dada su naturaleza cambiante que aumenta las posibilidades de colaboración de los docentes, pues quienes participan de un proceso colectivo, observan a sus alumnos de forma diferente, son más flexibles con los contenidos que se enseñan teniendo en cuenta las observaciones que realiza, y se beneficia de la variedad de recursos digitales interactivos de calidad, propiciando nuevas direcciones para enseñar. (Pepin, B., Gueudet,

G., & Trouche, L. 2017); por este motivo esta investigación cobra sentido e importancia en la formación docente y las interacciones con los recursos.

3. Capítulo 3.

En el presente capítulo se presentan algunos aspectos importantes que permitieron el desarrollo metodológico de este trabajo de investigación, para esto se aborda el enfoque metodológico cualitativo de la investigación científica y el tipo de estudio a desarrollar es el Estudio de Caso. Partiendo de esto, se definen y precisan las fases en las cuales se divide el desarrollo metodológico: fase pre activa, fase interactiva y fase post activa, teniendo en cuenta que cada una de estas fases corresponde a un momento de la investigación; por otro lado se emplea una metodología para el diseño de actividades, llevado a cabo en la fase interactiva. Finalmente se hace explícito el cumplimiento de los objetivos, expuestos al inicio de este trabajo de investigación, junto con la triangulación como método de contrastar los datos obtenidos en el trabajo de campo.

3.1. Enfoque metodológico. Investigación Cualitativa.

Para el desarrollo del trabajo se tomó la investigación cualitativa como enfoque metodológico, y como estrategia el estudio de caso (EC); dado que esta ofrece algunas ventajas, al poder ampliar en detalle el tema de estudio, además permite la utilización de varias técnicas en la recogida y análisis de datos, permitiendo una triangulación de información para evitar el sesgo del investigador (Hernández, R. Fernández, C., & Baptista, M. (2010).

Se adoptó por un enfoque descriptivo-interpretativo, el cual se enmarca bajo las dimensiones establecidas por Osses, Sánchez, & Ibáñez (2006). En el estudio de casos descriptivo, se presenta un informe del fenómeno objeto de estudio sin fundamentación teórica previa, con el fin de no guiarse por una hipótesis, de esta manera aportar a otras áreas no investigadas aún; además en el aportar información básica sobre áreas educativas no investigadas aún. Estudio de casos interpretativo, el cual contiene descripciones ricas y densas, en este caso los datos se utilizan para desarrollar categorías conceptuales o para ilustrar, defender o desafiar presupuestos teóricos defendidos antes de recoger los datos. El estudio Cualitativo permite que en la implementación de la metodología sea más flexible, se desarrollen preguntas hipótesis en varios momentos de la investigación, permitiendo así definir y responder las preguntas del trabajo o incluso refinarlas en el transcurso del mismo. (Hernández, R. Fernández, C., & Baptista, M. 2010).

De acuerdo a lo anterior, es importante mencionar que la rejilla de análisis fue utilizada teniendo en cuenta cuatro categorías de análisis: organización didáctica, organización matemática, soportes de materiales, y génesis individuales, tomada del trabajo de Henao y Arango. (2017). Esta rejilla permitió hacer una caracterización de las sesiones del diplomado; en donde, se logró reconocer los referentes teóricos que sustentaron dicha propuesta, además de identificar algunos recursos empleados por el docente y la estructura de trabajo usada para cada clase.

De acuerdo al trabajo realizado por Sánchez, M. (2010), la actividad seleccionada hizo parte de una configuración didáctica adaptada a un ambiente virtual de aprendizaje, dividida en cuatro etapas, las cuales serán ampliadas en el desarrollo metodológico. De manera general, en la primera etapa se realiza la introducción a la actividad (objetivos, acuerdos, tiempo de dedicación, espacios de discusión), se distribuye los grupos de trabajo, se presenta un documento con ejemplos de actividades y se propone un foro para la presentación de los participantes y su opinión respecto a ¿Cuál es el reto de un docente en la adaptación de secuencias didácticas en un ambiente virtual de aprendizaje? La segunda etapa plantea un problema para ser resuelto en grupos divididos a su vez en sub-grupos, quienes trabajan con lápiz y papel, y otros con software dinámico, donde se espera consolidar la información de los estudiantes identificando las ventajas y desventajas encontradas al momento de solucionar un problema, por medio de software dinámico o lápiz y papel, de acuerdo a esta información se encuentra las diferencias entre ambos métodos. En la siguiente etapa (etapa 3) se proponen 2 actividades para escoger en los grupos y se asignan responsabilidades para rediseñar la actividad. Por último se comparten los trabajos realizados hasta ese momento y una presentación donde se expone la institucionalización de los contenidos, haciendo explícito los objetivos secundarios de cada una de las etapas de la actividad realizada.

El estudio de caso, que más adelante se enfatiza con mayor detalle, permite ir construyendo, analizando y comprendiendo las características esenciales de los Recursos Pedagógicos usados en el Diplomado, y en particular que actividad desarrollada con estos recursos es más susceptible de ser adaptada en un Ambiente Virtual de Aprendizaje, y por ende la mejor opción como metodología de investigación en este trabajo.

3.2. Estrategia metodológica. Estudio de Caso.

Se abordó el Estudio de Caso (EC) como estrategia metodológica ya que permite una constante evolución en las hipótesis e interrogantes planteadas al inicio y durante el desarrollo de la investigación, logrando así una teoría más madura que se va cristalizando. Aquí es importante resaltar que al inicio de este trabajo de investigación se plantearon algunas hipótesis e interrogantes basados en el: “Diplomado en desarrollo de procesos centrales del pensamiento matemático con mediación de tecnologías digitales.”, dirigido a profesionales interesados en la educación, razón por la cual el caso en particular se tomó con un grupo de docentes en formación.

Por lo anterior, surgió la necesidad de buscar una estrategia metodológica que facilitará el desarrollo de este trabajo de investigación, como lo indican Álvarez & San Fabián (2012), el estudio de caso es todo lo contrario a una metodología uniforme, se adapta a cada realidad y adquiere modalidades específicas en función de su contexto y finalidad, de aquí la importancia de encontrar la modalidad adecuada. Para este trabajo y según el planteamiento de Stake (2005), el estudio de caso adecuado es el estudio de caso intrínseco: casos con especificidades propias, que tienen un valor en sí mismos y pretenden alcanzar una mejor comprensión del caso concreto a estudiar, en este supuesto no se elige al caso porque sea representativo de otros casos, o porque ilustra un determinado problema o rasgo, sino porque

el caso en sí es de interés. Desde esta perspectiva, Yin (1989) se refiere a él como diseño de caso único.

Adicionalmente, Álvarez & San Fabián (2012) resaltan que el éxito de los estudios de caso guarda una estrecha relación con el cumplimiento de una serie de requisitos o condiciones como el interés e implicación de los sujetos investigados en el estudio a realizar, las buenas relaciones entre investigadores y sujetos investigados, de aquí que, esta investigación se llevó a cabo con un grupo de docentes en formación del área de Educación Matemática, particularmente de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas y Licenciatura de Matemática y Física, en la electiva profesional: Diseño de Ambientes de Aprendizaje Informáticos y nuevas concepciones de Recursos; durante el periodo académico de la Universidad del Valle, Agosto 2018 - Mayo 2019, siendo este grupo de estudiantes la base del estudio de caso.

Ahora bien, el proceso para la elaboración y análisis de datos de este estudio de caso, según los aportes de Pérez Serrano (1994) y Martínez Bonafé (1990) se distinguieron tres fases; la fase preactiva, en esta se realiza una selección de documentos para el desarrollo de la investigación; la fase interactiva, en la cual se realiza una caracterización, selección y rediseño de la actividad de aprendizaje, y por último la fase postactiva, donde se realiza la validación del rediseño realizado en un Ambiente Virtual de Aprendizaje, (Álvarez, C., y San Fabián, J. (2012)), las cuales se ven en detalle en el desarrollo metodológico. Por último se realiza una triangulación de los datos como estrategia de validación, la cual, es empleada para el análisis de esta investigación.

3.3. Desarrollo metodológico

A continuación se presentan las fases que permitieron delimitar los aspectos a tener en cuenta en el desarrollo de la investigación, desde la elección de los documentos, pasando por la escogencia y diseño de la actividad, hasta la validación del rediseño elaborado en un Ambiente Virtual de Aprendizaje. Mostrando los respectivos instrumentos de análisis de datos, así como el uso de la estrategia: la triangulación, para así garantizar la credibilidad de los datos recogidos.

3.3.1. Fase preactiva: Documentación.

En esta fase se parte del contexto institucional del Diplomado, en el cual se proponen algunos autores y conceptos que debieron ampliarse durante la investigación, los fundamentos teóricos que son tenidos en cuenta en esta fase están enmarcados implícitamente en el Capítulo I y son ampliados en el Capítulo II, los cuales son referentes para permitir dar respuesta a los interrogantes generados en este trabajo de investigación, además de esto, se identifican los criterios de análisis establecidos para lograr el cumplimiento de los objetivos: general y específicos, adicionalmente, los criterios de selección de la actividad susceptible de ser adaptada en un Ambiente Virtual de aprendizaje. Así mismo, en el planteamiento del objetivo de este trabajo, se tienen en cuenta algunas consideraciones sobre la Virtualidad, ya

que se deben re-diseñar y adaptar los recursos del diplomado al Ambiente Virtual. Finalmente con los aportes teóricos del Capítulo II, referentes a los Recursos Pedagógicos Digitales, se evidencia la importancia del diseño docente y los criterios de calidad de un recurso, tenidos en cuenta al momento de llevar a cabo este trabajo.

Dado que fue necesario realizar un proceso que permitiera que este trabajo contribuya a la implementación adecuada de la virtualización de uno o varios Recursos Pedagógicos, que posteriormente aporte a la construcción de una metodología que permita dicha virtualización, se prosiguió a caracterizar el diplomado, haciendo explícito: el número de sesiones realizadas, el periodo académico en el que se realiza y el tiempo que se dedica por semanas, mostrando la división académica seleccionada: módulos, niveles, etc. Por otro lado, se aplicó una rejilla de análisis tomada de Henao y Arango (2017), que permitió evidenciar: la organización didáctica, organización matemática, soportes materiales y génesis individuales; los detalles de esta, se ampliarán más adelante en los Instrumentos para la recolección de datos y el análisis de los datos que se expone en el siguiente capítulo.

3.3.2. Fase interactiva: Selección y diseño de actividad de aprendizaje.

Los distintos referentes teóricos abordados en los Capítulos I y II, contribuyeron en el proceso para delimitar las perspectivas, tanto iniciales como las que surgieron en el proceso de recolección de datos, también aportaron en la observación y obtención de la actividad del diplomado que era susceptible de ser aplicada en un Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Posterior a la caracterización del diplomado, se escogió una actividad que se retoma en varias sesiones del diplomado y se analiza por medio de otro instrumento donde se tiene en cuenta aspectos fundamentales para los Recursos Pedagógicos en un Ambiente Virtual de Aprendizaje, como lo son: Apertura, Personalización, Usabilidad, Interoperabilidad, Interactividad, y Ubicuidad, en cada una de estas unidades se proponen dos preguntas que permitan determinar si se puede tomar como Recurso Pedagógico susceptible a ser adaptado en un ambiente virtual de aprendizaje.

Por último, se define una caracterización para la elaboración del rediseño de la actividad, tomando como referente el trabajo realizado por Sánchez (2010), la actividad seleccionada hizo parte de una configuración didáctica adaptada a un ambiente virtual de aprendizaje, dividida en cuatro etapas denominadas Actividades, entendiéndose como las acciones que los profesores en formación deben realizar:

1. *Introducción y presentación:* Se presenta un archivo de texto (pdf) en el campus virtual de la Universidad del Valle. En él se explica el objetivo principal de la actividad, los fundamentos teóricos, dos problemas a modo de ejemplo con el fin de introducir a los profesores en formación al propósito del diplomado, el cual está enfocado desde un punto de vista curricular, en la resolución de problemas.

Posteriormente, se realiza una distribución de grupos de trabajo que son escogidos aleatoriamente luego de que cada profesor responda a una encuesta, donde brinda sus datos,

esto con el fin de realizar las actividades en las siguientes etapas, ya que en estas se debía evidenciar un trabajo colaborativo y de grupos.

2. *Exploración:* Teniendo en cuenta los ejemplos, se les presentó la actividad seleccionada para que sea resuelta por los grupos conformados anteriormente, algunos de ellos solucionaron el problema haciendo uso del lápiz y papel, mientras que otros lo realizaron con la ayuda del software dinámico Geogebra.

Se realizó un Foro asincrónico, teniendo en cuenta las siguientes preguntas orientadoras:

- a. ¿Cuáles fueron las ventajas de usar Geogebra o de usar lápiz y papel para la solución del problema propuesto?
- b. ¿Cuáles fueron las desventajas de usar Geogebra o de usar lápiz y papel para la solución del problema propuesto?

Con las respuestas, el docente genera un documento con las diferencias encontradas en el foro, recopilando así las opiniones de los profesores.

Después de esto, los subgrupos realizaron una retroalimentación del trabajo que hicieron para resolver el problema, redactando a modo de wiki la solución conjunta del problema propuesto.

3. *Diseño:* Posteriormente se presentaron dos actividades del diplomado, aquí los profesores tenían que reflexionar en grupo, analizando la posibilidad de aplicar estas actividades en el aula de clases, y donde se pueda resolver cada problema usando software dinámico, o con lápiz y papel, para finalmente con estos argumentos poder valorar cuál tiene mayor potencial para trabajar con TIC. Una vez se realizó la anterior reflexión, se asignaron responsabilidades a cada integrante de los grupos para hacer el rediseño de la actividad escogida y la posterior entrega.
4. *Cierre:* Por último se comparte una presentación, donde se expone la institucionalización de los contenidos, haciendo explícito los objetivos secundarios de cada una de las etapas de la actividad realizada, y se comparte los trabajos realizados.

Una vez realizado el rediseño se siguió con la aplicación en un aula de clases, para validar dicha actividad en un ambiente virtual de aprendizaje, a continuación se amplían detalles de este paso y en el siguiente capítulo se muestran los resultados obtenidos.

3.3.3. Fase post activa: Validación.

Una vez caracterizadas las sesiones, con ayuda de la documentación escogida se prosiguió con la validación de la actividad rediseñada, la cual se llevó a cabo en el periodo académico agosto 2018 - abril de 2019 para profesores en formación de la Universidad del Valle, de esta forma se contrasta el rendimiento y aceptación por parte de los docentes en el cumplimiento de los logros establecidos en dicho diplomado, con la aplicación de la actividad re-diseñada; para ello se utilizó una tabla de validación tomada del documento “Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades” de Juan Silvia (2017).

Para cada una de las fases se aplicaron algunos instrumentos para la recolección de datos, estos se emplearon como lo muestra la figura:

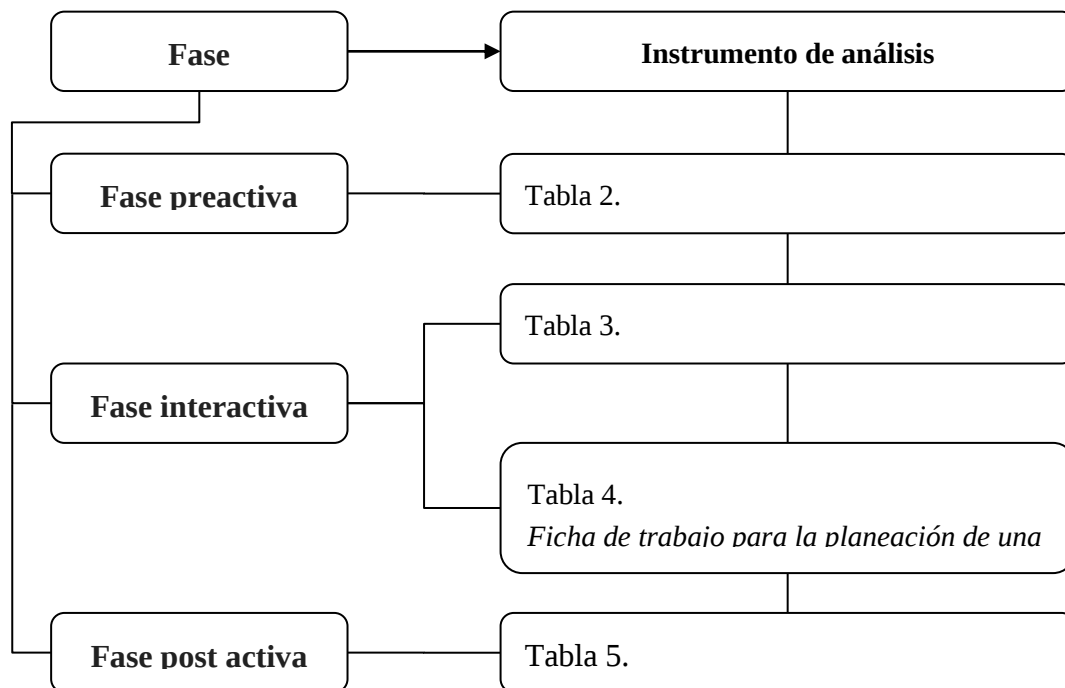


Figura 1. Instrumentos correspondientes a cada una de las fases del proceso de elaboración y análisis del estudio de caso.

A continuación se presenta cada instrumento con una breve descripción y su respectivo propósito en el análisis de datos.

3.5. Instrumentos para la recolección de datos.

Posterior a la identificación de los referentes teóricos se realizó una recolección de datos empleados en el Diplomado, en esta recolección se tienen en cuenta las actividades y recursos utilizados en las sesiones del diplomado, identificando el conjunto de recursos pedagógicos usados en dicho diplomado, los cuales se caracterizan teniendo en cuenta los referentes teóricos propuestos en el Capítulo II, para ello se hace uso de la Tabla 2 como instrumento para dicha caracterización, la cual es tomada de Henao, A., y Arango, H. (2017); este instrumento permitió caracterizar las sesiones del diplomado, con el objetivo de aportar en el cumplimiento del primer objetivo específico de este trabajo de investigación, identificando los recursos empleados por el docente y analizar cuáles podrían ser susceptibles a ser adaptados en un ambiente virtual de aprendizaje.

Tabla 2.
Caracterización de las sesiones.

Organización didáctica	1. ¿De qué forma se estructura la actividad según la dimensión curricular? (Objetivo, proceso, competencia, pensamiento) 2. ¿Qué caracteriza las preguntas propuestas por el profesor en relación al saber matemático a trabajar? 3. ¿Qué estrategias debe emplear el estudiante para resolver los interrogantes de la actividad planteada respecto al saber matemático? 4. ¿Cuáles son los saberes que pone en juego el profesor a través de las preguntas propuestas? 5. ¿Qué tipo de conocimiento debe poner en juego el estudiante para resolver las preguntas propuestas?
Organización Matemática	6. ¿De qué forma se estructura la actividad según la dimensión curricular? (Objetivo, proceso, competencia, pensamiento) 7. ¿Qué caracteriza las preguntas propuestas por el profesor en relación al saber matemático a trabajar? 8. ¿Qué estrategias debe emplear el estudiante para resolver los interrogantes de la actividad planteada respecto al saber matemático? 9. ¿Cuáles son los saberes que pone en juego el profesor a través de las preguntas propuestas? 10. ¿Qué tipo de conocimiento debe poner en juego el estudiante para resolver las preguntas propuestas?
Soportes Materiales	11. ¿Qué artefactos tecnológicos utiliza el profesor para estructurar su actividad? 12. ¿Qué artefactos tecnológicos se utilizan en el desarrollo de la actividad? 13. ¿En el desarrollo de la clase quién está al control del uso de la tecnología? 14. ¿Qué repositorios de recursos se utilizan para la planeación de la actividad?
Génesis Individuales (Configuraciones)	15. ¿Qué recursos bibliográficos y cibergráficos utilizó el profesor para estructurar su propuesta de clase? 16. ¿De qué manera el profesor transforma y adapta los recursos que consulta para estructurar su actividad?

Nota: Las preguntas que se respondieron en la rejilla para esta unidad de análisis. Tomado de Henao, A., Arango, H. (2017). *La Orquestación Documental, una perspectiva de estudio que permite reflexionar acerca del uso, adaptación y transformación de Recursos Pedagógicos: El caso de “Un grupo de profesores de educación básica primaria de la Institución Educativa Jorge Isaacs”*. (Tesis de maestría en Educación, énfasis en Educación Matemática), Universidad del Valle, Cali.

Posteriormente se escogió la actividad que sea más susceptible de ser adaptada en un Ambiente Virtual de Aprendizaje, esta actividad se toma teniendo en cuenta su utilidad en las sesiones del diplomado, ya que es una actividad que se retoma en varias sesiones; la actividad escogida se analiza haciendo uso de la Tabla 3, la cual tiene en cuenta aspectos fundamentales para los Recursos Pedagógicos en un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA), que son tomados como unidad de análisis, estos son: Apertura, Personalización, Usabilidad,

Interoperabilidad, Interactividad, y Ubicuidad, para cada una de estas unidades de análisis se plantearon 2 preguntas que dieran cuenta, si la actividad propuesta en el diplomado se podría tomar como un Recurso Pedagógico susceptible a ser adaptado en un ambiente virtual de aprendizaje y de esta manera identificar aspectos importantes que deben tener los Recursos Pedagógicos de la actividad a adaptarse en un AVA.

Tabla 3.

Preguntas para la selección de la actividad.

Categoría	Unidad de Análisis	Preguntas
Recursos Pedagógicos	Apertura	1. ¿Cómo los recursos utilizados pueden ser empleados como recursos educativos abiertos? 2. ¿De qué manera se pueden modificar o mejorar los recursos?
	Personalización	3. ¿Qué aspectos de la actividad permiten al estudiante acceder a toda la información que necesita para alcanzar el objetivo de aprendizaje propuesto? 4. ¿Qué tipo de espacios, genera la actividad para el aprendizaje de los estudiantes? si no los genera, ¿Cómo se puede adaptar la actividad para generar espacios propios de aprendizaje en los estudiantes?
	Usabilidad	5. ¿Qué características tiene la actividad que facilitan el cumplimiento de los objetivos de la sesión? 6. ¿Cómo se plantea la actividad para que esta sea entendida?
	Interoperabilidad	7. ¿Qué herramientas tiene la actividad que le permite ser utilizada en distintos entornos? 8. ¿Cómo el estudiante puede acceder a diferentes plataformas, contenidos e información mediante la realización de la actividad?
	Interactividad	9. ¿Qué aspectos de la actividad podrían generar motivación o llamar la atención de los participantes? 10. ¿Qué acciones de la actividad fomentan la comunicación entre usuarios para generar contenidos dinámicos?
	Ubicuidad	11. ¿Qué características hacen que la actividad sea compatible con diferentes dispositivos? 12. ¿De qué manera las características mencionadas anteriormente potencializan el uso de la actividad mediante el <i>m-learning</i> ?

Nota: Tabla de elaboración propia, teniendo en cuenta el artículo: García, I., López, C. (2011). Los recursos de aprendizaje. En: Gros, B. *Evolución y retos de la educación virtual construyendo el e-learning del Siglo XXI.* (pp. 93 – 144), Bogotá: Editorial UOC.

Más adelante se utilizó la Tabla 4 como guía para la elaboración del diseño de la actividad planeada. Esta tabla está dividida en 2 partes, la primera denominada *Orientación* que hace referencia al enfoque pedagógico, es decir, qué se enseña, para qué se enseña, por qué se enseña, y cuáles son las consideraciones que guían la práctica. En la segunda parte relacionada a la *Planeación curricular*, donde se toman aspectos como la presentación de la actividad, objetivo de la misma y los aspectos metodológicos, en este último se plantea la metodología empleada, reglas de juego, tiempo de dedicación, condiciones y formas de trabajo; además se detalla la metodología y las herramientas empleadas en cada momento de la actividad, tipo planeador; y finalmente se proponen estrategias de acompañamiento que son útiles y necesarias en los procesos virtuales. Este instrumento tiene el propósito de proporcionar los elementos que debe llevar la actividad seleccionada del diplomado en un AVA.

Tabla 4.

Ficha de trabajo para la planeación de una actividad en un Ambiente Virtual de Aprendizaje.

A. Orientación (enfoque pedagógico)
¿Qué aprendizaje desea promover en la experiencia? ¿Cuáles son las consideraciones que guían su práctica pedagógica? ¿Por qué? ¿Para qué?
B. Planificación curricular
1. Presentación
Es una presentación de la actividad, donde se resume el propósito de la actividad formativa. Debe estar dirigido hacia el estudiante y motivar su realización.
2. Objetivo de la actividad
Tenga en cuenta: ¿Qué será capaz de aprender o hacer el participante cuando termine la experiencia de aprendizaje?
3. Aspectos Metodológicos
1. Modalidad de trabajo académico. Aunque parece obvio, si se dice que la actividad es virtual, es necesario que explicita a los estudiantes las condiciones y formas de trabajo académico. Exponga el carácter de las actividades de acompañamiento, tiempos de interacción y reglas de juego de actividad programada. Explicita el marco de la actividad de aprendizaje, si ésta se encuentra, por ejemplo, si es una actividad en el marco de un proyecto, o de la resolución de un problema, o de un reto, o de un conjunto de actividades, etc.

2. Descripción de la Metodología para el trabajo en red	3. Herramientas para el desarrollo metodológico
4. Estrategia para el acompañamiento	

Nota: Adaptada del “Diplomado en docencia Virtual” Universidad del Valle - Vicerrectoría Académica; Dirección De Nuevas Tecnologías Y Educación Virtual - Dintev. Cali, Julio de 2018

Por último, se hace uso de la Tabla 5 como validación de la actividad virtual, en la que se proponen preguntas cerradas para calificar aspectos como: contenidos, pertinencia y coherencia entre las actividades, trabajo colaborativo y herramientas utilizadas en la actividad. Esta tabla se presenta en el ambiente virtual de aprendizaje como un formulario que debe ser contestado al finalizar las cuatro etapas denominadas Actividades, en el campus virtual de la Universidad del Valle, donde cada pregunta tiene cuatro opciones de respuesta: “Totalmente en Desacuerdo, Desacuerdo, Acuerdo y Totalmente de Acuerdo”.

Este instrumento de validación de la actividad en el AVA tiene como propósito identificar el cumplimiento de las unidades de análisis respecto a los recursos pedagógicos y virtualización (categorías de análisis), que permitieron el cumplimiento de los objetivos de este trabajo de investigación, aportando elementos conceptuales como el diseño docente, criterios de calidad y la realización de una configuración didáctica de un conjunto de recursos pedagógicos del diplomado, en un ambiente virtual de aprendizaje.

Tabla 5.

Validación de la actividad en el campus virtual.

	Totalmente en Desacuerdo	Desacuerdo	Acuerdo	Totalmente de Acuerdo
1. Los contenidos fueron pertinentes				
2. Las actividades fueron consistentes con los contenidos del curso				
3. Las actividades son útiles para el desempeño profesional				
4. Las actividades cumplen su propósito y facilitan el logro de los objetivos del curso				

5. Las actividades fueron pertinentes para el aprendizaje de los contenidos				
6. Existe coherencia entre las actividades y los contenidos del curso				
7. Las actividades fomentan el trabajo colaborativo				
8. Los medios, materiales y recursos didácticos presentes son facilitadores para el aprendizaje.				
9. Existe coherencia entre la evaluación, objetivos, contenidos y estrategias utilizadas				

Nota: Tomado de: Silva, J. (2017) Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Núm. 53. Art 10. p 1-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/53/1>

3.6 Análisis de Datos

Teniendo en cuenta el enfoque metodológico empleado en el trabajo correspondiente a la investigación cualitativa se propone el análisis de los datos de cada uno de los instrumentos empleados a lo largo de la investigación, partiendo de la premisa que, de acuerdo a este enfoque consiste en “describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes” (Hernández, et al. 2010. p.p. 11), que para nuestro caso corresponde a los docente en formación del área de Educación Matemática en la Universidad del Valle. A continuación se realiza una presentación de la experiencia de análisis teniendo en cuenta las fases y posteriormente como se hizo técnicamente este análisis, partiendo de las categorías relacionadas en cada instrumento.

Inicialmente en la fase preactiva, se realizó la caracterización de los recursos pedagógicos, para ello se tomaron las diapositivas que emplea el docente en el diplomado, teniendo en cuenta las sesiones, se procede a contestar las preguntas del instrumento utilizado para este proceso (Tabla 2), dada la dinámica observada en cada una de las sesiones suministradas por el docente, se analizaron algunas sesiones de este diplomado que están consolidadas en la Tabla A1 en la sección de anexos. Se identificó inicialmente la manera como se desarrollaban las clases teniendo en cuenta el orden de las diapositivas, adicional las herramientas tecnológicas que emplea el docente en sus clases, los problemas propuestos para la clase y algunas guías para su solución; además el papel que tienen los estudiantes (docentes en formación) y del docente mismo; el conocimiento matemático que se moviliza tanto por parte

de los participantes como las estrategias que emplea el docente para apoyarles en este proceso.

Posterior a esto, en la fase interactiva se identificaron algunos problemas matemáticos que eran presentados en reiteradas ocasiones durante las sesiones del diplomado, dada esta incidencia se tomó para analizar su adaptabilidad a un ambiente virtual, por esta razón se emplea el segundo instrumento (Tabla 3) el cual corresponde a una elaboración propia, teniendo en cuenta las unidades de análisis identificadas en los Recursos Pedagógicos, esto gracias a que en la metodología de investigación cualitativa los datos generan categorías que al organizarlos y estudiarlos se identifican algunos aspectos importantes, los cuales son tomados como unidades de análisis, estos son: apertura, personalización, usabilidad, interoperabilidad, interactividad, ubicuidad; en la categoría de Recursos Pedagógicos; para dar cuenta, si la actividad propuesta en el diplomado se podría tomar como un Recurso Pedagógico susceptible a ser adaptado en un ambiente virtual de aprendizaje.

Una vez escogidas las posibles actividades que se adaptaran en el ambiente virtual de aprendizaje se procedió a estructurar la organización en la plataforma que se iba a utilizar, en este caso, el Campus virtual de la Universidad del Valle, esto enmarcado en la fase interactiva, para ello se hace uso de la Tabla 4, esta tabla se fue ajustando a medida que se organizaba en la plataforma las actividades, ya que se proponen algunos elementos y posteriormente se modifican, debido a la organización o herramientas ofrecidas en la plataforma, esto se permite ya que la metodología empleada es flexible y la organización se va a dando a medida que se avanza en la investigación; la versión final se puede ver en la Tabla A3.

Después de ajustada la plataforma de acuerdo a lo planeado y las modificaciones hechas, se procedió a implementar el diseño, el cual se muestra en detalle en el capítulo siguiente; durante este diseño se obtienen otros datos, cuya recolección ocurre en ambientes naturales y cotidianos de los participantes como lo es el curso “Diseño de Ambientes de Aprendizaje Informáticos y nuevas concepciones de Recursos”, los datos mencionados corresponden a los foros, tareas y encuestas dejadas a los participantes; estos datos también fueron analizados y con las respuestas suministradas por los participantes, se interpretaron de acuerdo a las categorías y unidades de análisis.

Teniendo en cuenta que entre los propósitos centrales del análisis cualitativo se encuentran: explorar los datos, organizarlos en unidades y categorías, describir las experiencias de los participantes, descubrir conceptos, categorías, temas y patrones para otorgarle sentido en función del problema, comprender el contexto que rodea los datos, reconstruir los hechos, vincular los resultados y generar una teoría fundamentada en los datos; aunque nuestro objetivo no es construir una teoría, sino más bien aportar a futuras investigaciones; finalmente de acuerdo a esta metodología de análisis cualitativo que consiste en estudiar cada dato en sí mismo y en relación con los demás (“como armar un rompecabezas”), (Hernández, R. et al. 2010).

A continuación se presentan las categorías de análisis que se evidencian en cada instrumento usado y expuesto anteriormente en la adaptación de una actividad en un Ambiente Virtual de Aprendizaje:

Tabla 6.

Categorías de análisis que se evidencian en cada instrumento de análisis.

	Categorías de análisis													
Instrumentos de análisis	Recursos Pedagógicos							Virtualización						
	Unidades de análisis							Unidades de análisis						
	Organización Didáctica	Organización Matemática	Soporte de materiales utilizados	Utilidad	Usabilidad	Accesibilidad	Accompañamiento	Colaboración	Apercepción	Percepción	Usabilidad	Interactividad	Interactividad	Utilidad

I.1	Tabla 2. <i>Caracterización de las sesiones.</i>	Preguntas 1, 2, 3, 4, y 5	Preguntas 6, 7, 8, 9, y 10	Preguntas 11, 12, 13 y 14												
I.2	Tabla 3. <i>Preguntas para la selección de la actividad.</i>								Pr e g u n t a 1 0	Pr e g u n t a s 1 y 2	Pr e g u n t a s 3 y 4	Pr e g u n t a s 5 y 6	Pr e g u n t a s 7 y 8	Pr e g u n t a s 9 y 1 0	Pr e g u n t a s 1 1 y 1 2	
I.3	Tabla 4. <i>Ficha de trabajo para la planeación de una actividad en un Ambiente Virtual de Aprendizaje.</i>	Punto A: Orientación (enfoque pedagógico)	Punto B literal 2. literal 3, y literal 3 punto 2	Punto B literal 3 punto 3		P u n t o B literal 3 p u n t o 3		P u n t o B literal 3 p u n t o 1 y 4	P u n t o B literal 3 p u n t o 1	P u n t o B literal 3 p u n t o 2				P u n t o B literal 3 p u n t o 1 y 3		
I.4	Tabla 5. <i>Validación de la actividad en el campus virtual.</i>	Pregunta 2.	Pregunta 4. y 9.	Pregunta 8.	Pr e g u n t a 3.	Pr e g u n t a 3.	Pr e g u n t a 1, 5, 6, y 9	Pr e g u n t a 8.	Pr e g u n t a 7		Pr e g u n t a 4.	Pr e g u n t a 8				

Nota: La tabla de elaboración propia de este trabajo de investigación, recoge el cumplimiento de las categorías de análisis, según los Recursos Pedagógicos o la Virtualización de cada instrumento de análisis.

En la Tabla 6 se evidencia que se hicieron explícitas las categorías de análisis relacionadas con cada instrumento usado para codificar los datos, objeto de estudio de este trabajo de investigación, en ella se hacen evidentes cuatro instrumentos de análisis (Tabla 2, Tabla 3,

Tabla 4 y Tabla 5), para identificar el conjunto de Recursos Pedagógicos en el: “Diplomado en desarrollo del proceso de pensamiento matemático con mediación de tecnologías”, que puedan ser usados en un ambiente virtual de aprendizaje se hizo uso de los dos primeros instrumentos (Tabla 2 y Tabla 3), para lograr realizar una configuración didáctica de un conjunto de Recursos Pedagógicos del diplomado, en un ambiente virtual de aprendizaje, tomando como referente los elementos de diseño de actividades, se empleó el tercer instrumento de análisis.

Para finalizar es importante resaltar, que en la fase post activa, correspondiente a la validación no se hicieron preguntas relacionadas con las siguientes unidades de análisis: Acompañamiento, Apertura, Interoperabilidad, Interactividad y Ubicuidad, sin embargo se debe mencionar que las dos primeras son abordadas en la planeación de la actividad en un Ambiente Virtual de Aprendizaje, y las tres últimas pueden ser adoptadas por el simple hecho de estar dentro de un campus virtual, donde brinda herramientas que le permiten a los participantes, interactuar entre ellos, con otras plataformas y entrar mediante cualquier dispositivo; con lo anterior se evidenció la relación existente entre el marco teórico de esta investigación y los instrumentos empleados para la recolección de los datos y posterior análisis.

4. Capítulo 4.

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, teniendo en cuenta la *figura 1* donde se relacionan los instrumentos y las fases empleadas a lo largo del desarrollo del trabajo; por tal razón se mostrará la fase y los resultados obtenidos a través del análisis de datos con los instrumentos empleados en cada una de ellas.

4.1. Fase preactiva.

Durante esta fase se obtuvo información que permitió la construcción del marco teórico además de ello se procedió a caracterizar los recursos pedagógicos usados en el diplomado, como se muestra a continuación.

4.1.1 Caracterización de los recursos pedagógicos usados en el Diplomado.

El diplomado cuenta con 16 sesiones realizadas semanalmente (3 horas por semana) para un total 48 horas presenciales y dos o tres horas de trabajo de campo con una metodología teórico-práctico, realizado mediante una colaboración estratégica entre el Instituto de Educación y Pedagogía (IEP) y la Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual (DINTEV) y el CIER de la Universidad del Valle. Con la ayuda de la rejilla (Tabla 2) mencionada en el ítem anterior, se caracterizó el diplomado teniendo en cuentas las unidades de análisis con sus respectivas preguntas, de donde se logra evidenciar:

En cuanto a la **Organización didáctica** se puede resaltar que el profesor se apoya en los trabajos de Polya, G., Schoenfeld, A., Mason, J. y Guzmán M., que le permitan el desarrollo de procesos centrales del pensamiento matemático con mediación de tecnologías digitales, particularmente en la resolución de problemas. Además como parte fundamental del currículo de matemáticas, de igual manera en los lineamientos curriculares teniendo en cuenta los procesos generales de pensamiento, como la modelación, la comparación y ejercitación de procedimientos, el planteamiento y resolución de problemas.

Se detectó además que la estructura organizacional en las sesiones del diplomado corresponde al planteamiento de preguntas al iniciar la sesión, seguido de fundamentos teóricos o ejemplos y finaliza con el planteamiento de problemas para ser trabajados en la sesión o como trabajo en casa. Aunque las estrategias de apoyo que propone el docente no se evidencian de manera explícita en las sesiones, se podría interpretar que al iniciar la sesión y plantear preguntas a los estudiantes permite afianzar el conocimiento y aclarar las dudas que puedan surgir; otras de las estrategias que se evidencian es mostrar ejemplos, figuras geométricas, fotos, tablas entre otras para la solución de los problemas.

Acerca de la **Organización Matemática**, el docente privilegia la comunicación, dado que se presentan interrogantes, a lo largo de las actividades de cada sesión, que le permiten realizar un diagnóstico y decidir que estrategias usar para continuar con la clase, muchas de las preguntas exigen un conocimiento básico de algunas definiciones, teoremas y reconocimiento de patrones para la resolución de problemas propuestos en clase, hayan sido

resueltos en clase o dejados como tarea. Se identificó la estructura de trabajo de la sesión planteada por el profesor, reconociendo los referentes teóricos usados y sus respectivas actividades a desarrollar, donde los estudiantes hacen uso de los conceptos, teoremas, definiciones las cuales les permiten llevar a cabo la solución de los problemas planteados.

En relación con los **Soportes Materiales**, el docente desarrolla su clase con el uso de una presentación Power Point, el Software: Geogebra y el uso del lápiz y papel, con esto se evidencia el uso de tecnología en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Cada sesión se está estructurando con mayor detalle, en un libro en construcción por parte del profesor David Benítez Mojica.

Por último respecto a la **Génesis individuales**, el profesor desarrolla las actividades y escoge los problemas que son pertinentes para su clase, donde los problemas se proponen sin que se de ningún tipo de adaptación y/o transformación, es decir se presentan tal y como aparece en el libro en construcción del mismo profesor como autor. Las actividades son desarrolladas, dependiendo de la sesión, de acuerdo a la metodología de los autores mencionados anteriormente y se adaptan al objetivo de la sesión planteada. Respecto a la evaluación del aprendizaje en matemáticas no es explícita durante el desarrollo de las sesiones, sin embargo se realizan constantes preguntas a los docentes participantes del diplomado, ejercicios para resolver en clase, además de algunas tareas para resolver en casa.

4.2. Fase interactiva.

4.2.1. Selección

Para la selección de las actividades que fuesen más susceptibles a la adaptación a un Ambiente Virtual de aprendizaje, se logró identificar que algunas de las actividades presentadas permiten explicar los temas o conceptos de una o varias sesiones, es por esto que inicialmente se tuvo en cuenta la repetición de una actividad en varias sesiones en el diplomado, ya que esto indica importancia para abordar los temas. Ya identificada la actividad se aplicó la Tabla 3, donde se encontró, de acuerdo a las categorías de análisis, la siguiente información:

Tabla 7.

Información de la selección de la actividad, de acuerdo la Tabla 3.

Categoría de análisis	Información encontrada
Apertura	Respecto a esta categoría, dado que los recursos empleados hacen parte del repositorio del docente y que serán publicados, se tiene acceso a esta información y se pueden modificar de acuerdo a las necesidades del grupo, dada las características de transformación de los recursos pedagógicos

Personalización	No se evidencia que los participantes puedan acceder en cualquier momento a la información concerniente al problema propuesto, pero si se generan espacios personales para la solución que le permite a los estudiantes autogestionar y autorregular su proceso educativo
Usabilidad	Los problemas propuestos pueden ser resueltos en lápiz y papel o con geometría dinámica, y facilita al docente para dar cumplimiento al objetivo de la sesión ya que muestra que los problemas tienen diferentes formas de solucionarse.
Interoperabilidad	Dada la dinámica del diplomado las actividades pueden ser aplicadas en diferentes entornos y plataformas.
Interactividad	Debido a la forma en que el docente plantea la sesión se muestra que los estudiantes participan en la solución del problema, dando a conocer sus opiniones y socializando sus conocimientos, aspecto relacionado a la Interactividad .
Ubicuidad	Se encontró que los problemas pueden ser adaptados a geometría dinámica, y pueden ser utilizados en cualquier dispositivo permitiendo al estudiante acceder a la información en cualquier momento.

Nota: La tabla de elaboración propia de este trabajo de investigación, recoge la descripción de la información encontrada en la tabla 3, de acuerdo a las categorías de análisis.

4.2.2. Diseño.

En el proceso de diseño se inició teniendo en cuenta lo propuesto en la Tabla 4, la cual a medida que se avanzaba en la estructura de la plataforma se fue ajustando teniendo en cuenta las necesidades y funcionalidad de la plataforma, que para este caso fue el campus virtual de la Universidad del Valle en la electiva profesional: Diseño de Ambientes de Aprendizaje Informáticos y nuevas concepciones de Recursos, y dirigido a docentes en formación del área de Educación Matemática del Instituto de Educación y Pedagogía (IEP)

La plataforma se distribuyó en tres espacios: [Objetivo de la unidad](#), donde se describe el objetivo propuesto para dar a conocer a los profesores en formación, que se pretende alcanzar con la realización de la secuencia (ver *Figura 2*)



Figura 2: Diseño en la plataforma virtual (campus universidad del valle) se observa el inicio del moodle y el objetivo de la unidad.

[Actividades](#), donde se proponen las cuatro actividades que se mencionaron en el capítulo anterior, cada una de estas con asignaciones a realizar (ver Figura 3)

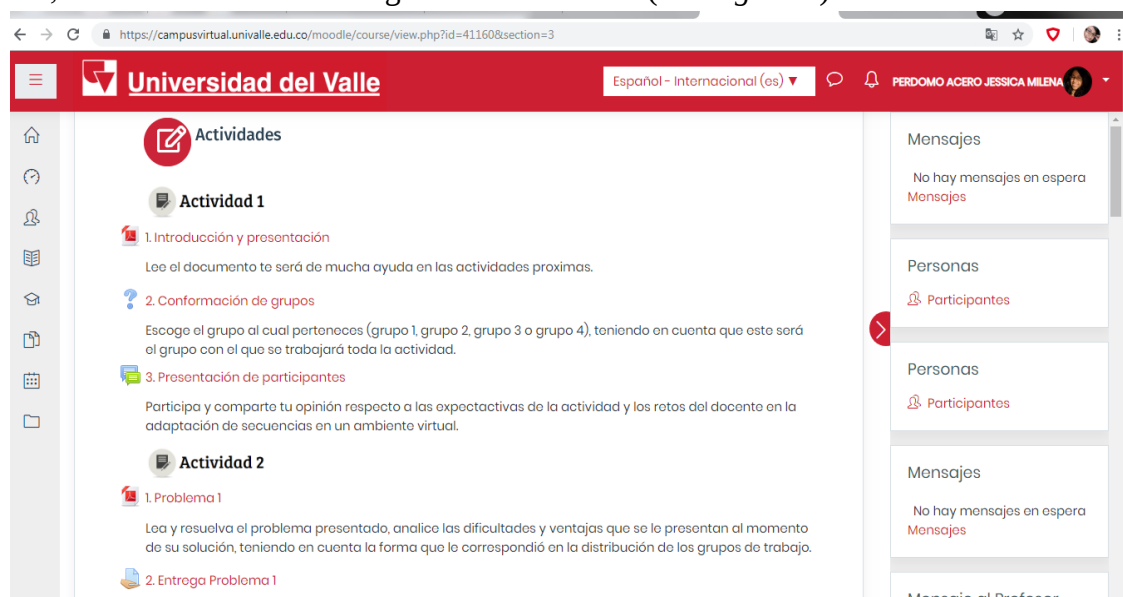


Figura 3: Diseño en el campus virtual de la Universidad del Valle, actividades a realizar; en la imagen se observa la primera y parte de la segunda actividad con sus respectivos documentos, y asignaciones que deben revisar los participantes.

[Recursos educativos](#), en el cual se colocan elementos de guía o ayuda para los participantes, como elementos para resolver dudas o inquietudes referentes a las actividades a realizar. (ver Figura 4)

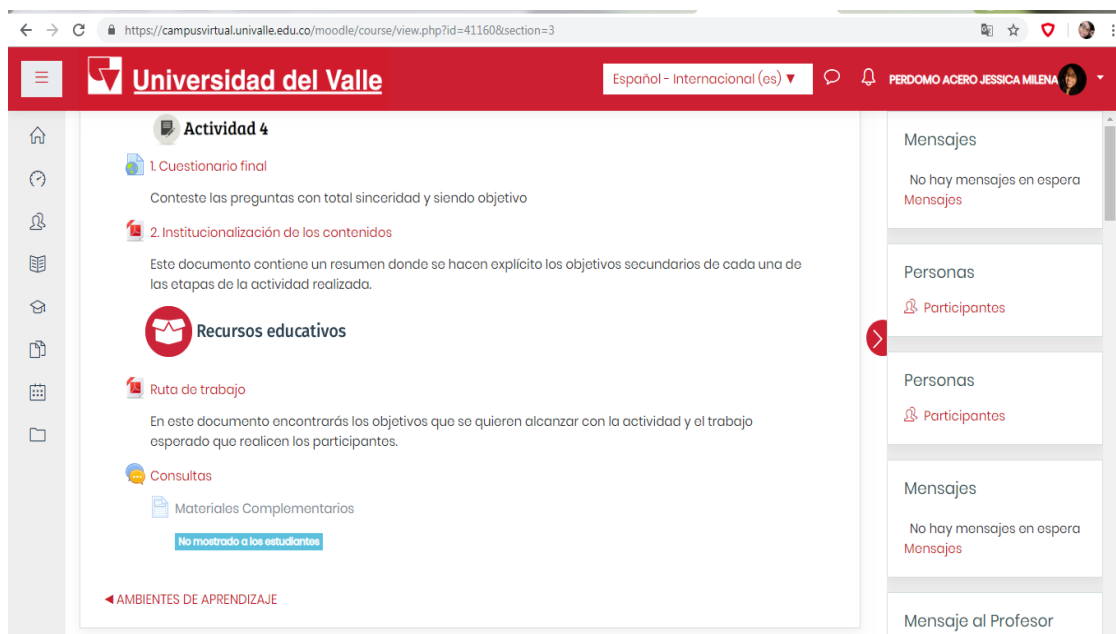


Figura 4: Imagen del campus virtual, en esta se muestra los Recursos educativos que se proponen como apoyo para los participantes.

Como primer momento, en [Recursos educativos](#): se realizó el documento de [ruta de trabajo](#) en el cual se explica la ruta que se llevará durante la actividad, allí se encuentra los objetivos que se quieren alcanzar en el trabajo a realizar y el trabajo esperado por parte del estudiante en cada una de las actividades. Se crea además un chat de consultas que estará habilitado para que los estudiantes resuelvan dudas respecto al trabajo a realizar en cada actividad y al manejo de la plataforma, además se habilitó un espacio para anexar los trabajos presentados por los estudiantes, al finalizar la actividad, por tal razón se propone un espacio denominado materiales complementarios.

La configuración didáctica adaptada al campus virtual, como ya se mencionó en el anterior capítulo está dividida en cuatro etapas denominadas Actividades: *Introducción y presentación (Actividad 1)*, *Exploración (Actividad 2)*, *Diseño (Actividad 3)* y *Cierre (Actividad 4)*, a continuación se enuncia cada una:

En la **Actividad 1** (*Introducción y presentación*) se utilizó las herramientas de archivo para agregar el documento pdf: [1.Introducción y presentación](#), dadas las dinámicas presentadas, se optó por conformar los grupos por medio de una encuesta: [2.Conformación de grupos](#), donde los estudiantes reconocieran su grupo de trabajo y para culminar esta actividad se les solicita participar en un foro donde se den a conocer opiniones respecto a las expectativas y los retos de un docente para adaptar una secuencia en un ambiente virtual de aprendizaje: [3.Presentación de participantes](#). (Ver Figura 5)

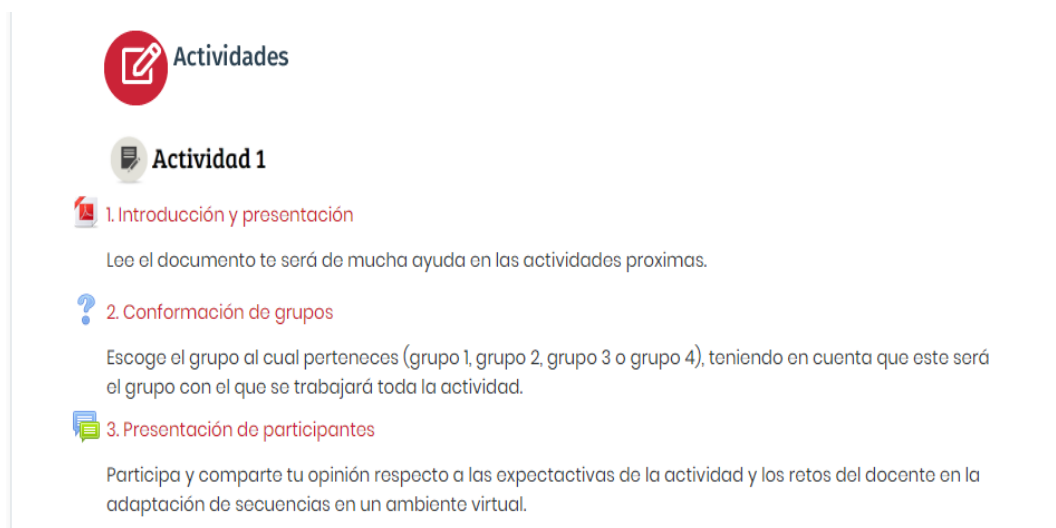


Figura 5: En la imagen se muestra la organización de la Actividad 1 en el campus virtual, incluyendo los documentos y asignaciones a realizar por los participantes.

En la **Actividad 2 (Exploración)** aquí se utilizó las herramientas de archivo para agregar el documento pdf: [1. Problema 1](#), el cual debe ser resuelto teniendo en cuenta los ejemplos abordados en la presentación anterior. Esta actividad debe ser resuelta en grupos, algunos lo resuelven haciendo uso del lápiz y papel, mientras que otros lo realiza con la ayuda del software dinámico Geogebra. Una vez solucionado el problema, los participantes deben realizar su entrega en la opción: [2. Entrega Problema 1](#), además se propone un Foro asincrónico: [3. Ventajas y desventajas de las herramientas empleadas](#), teniendo en cuenta las preguntas orientadoras mencionadas en la Figura 6 y de esta manera los subgrupos deben hacer una retroalimentación del trabajo que realizaron para resolver el problema, redactando a modo de wiki la solución conjunta del problema propuesto en: [4. Solución del Problema 1](#). (ver Figura 6)



Actividad 2



1. Problema 1

Lea y resuelva el problema presentado, analice las dificultades y ventajas que se le presentan al momento de su solución, teniendo en cuenta la forma que le correspondió en la distribución de los grupos de trabajo.



2. Entrega Problema 1

Lee el problema propuesto, discute con tu grupo de trabajo la solución del mismo teniendo en cuenta la asignación dada y realiza aquí tu entrega



3. Ventajas y desventajas de las herramientas empleadas

Nos interesa conocer tu opinión respecto a las herramientas usadas en la resolución del problema planteado, por ende te proponemos que respondas la siguiente pregunta en el foro:

¿Cuáles fueron las ventajas y desventajas de usar geogebra o de usar lápiz y papel para la solución del problema propuesto?



4. Solución del Problema 1

Redactar de manera conjunta (quienes trabajaron con lápiz y papel, y los que lo hicieron con geogebra), la solución del problema 1.

Se pueden apoyar en el siguiente video <https://www.youtube.com/watch?v=6UJsfMOsXE8&t=63s>

Figura 6: Organización de la Actividad 2 en el campus virtual, se observa cada uno de los documentos, entregas y acciones a realizar por parte de los participantes, cada una con una breve descripción.

En la **Actividad 3 (Diseño)**: Se presentan dos actividades del diplomado, mediante las herramientas de archivo, agregando el documento pdf: [1. Problemas para rediseño](#), posteriormente los participantes pueden realizar sus comentarios en: [2. Selección de problemas para rediseño](#), aquí los profesores pueden reflexionar en grupo, la posibilidad de aplicar estas actividades al aula de clases, donde se pueda resolver cada problema usando software o lápiz y papel, para finalmente poder valorar cuáles tienen potencial para trabajar con TIC. Una vez se realizada la anterior reflexión, se asigna el espacio: [3. Entrega problema rediseñado](#), para hacer la entrega del rediseño de la actividad. (ver Figura 7)

Actividad 3

1. Problemas para rediseño

Lea atentamente los problemas expuesto en el documento y con su grupo de trabajo seleccione un problema el cual debe ser adaptado para ser utilizado empleando TIC

2. Selección de problemas para rediseño

Teniendo en cuenta los problemas presentados, escoger un problema para realizar un rediseño considerando el potencial para trabajar con TIC, aquí puedes reflexionar en el grupo que te correspondió, sobre la selección y exponer tu punto de vista respecto a la Opcion 1 o la Opcion 2.

3. Entrega Problema Rediseñado

Por grupos escoger un problema de los propuestos en el documento, el cual sera adaptado para ser utilizado con tecnología. Presenta aquí tu resultado

Figura 7: Organización de la Actividad 3 en el campus virtual, visualizando el documento pdf guía para la actividad, la selección de los problemas y la entrega del mismo, en cada ítem se describe de manera breve una indicación pertinente.

En la **Actividad 4 (Cierre)**: Por último se comparte un cuestionario sobre las actividades realizadas hasta el momento: [1. Cuestionario final](#) y una presentación donde se expone: [2. Institucionalización de los contenidos](#), haciendo explícito los objetivos secundarios de cada una de las etapas de la actividad realizada. (ver *Figura 8*)

Actividad 4

1. Cuestionario final

Conteste las preguntas con total sinceridad y siendo objetivo

2. Institucionalización de los contenidos

Este documento contiene un resumen donde se hacen explícito los objetivos secundarios de cada una de las etapas de la actividad realizada.

Figura 8: Organización de la Actividad 4 en el campus virtual, corresponde al cuestionario final para la validación y un documento recopilatorio de toda la actividad.

4.3. Fase post activa: Validación.

Por último, como ya se mencionó en el anterior ítem, al final de la actividad se propuso una encuesta denominada: [1. Cuestionario final](#) , (ver Figura 9) y mencionado también en la Tabla 5, como validación de la actividad virtual, como parte de la última fase correspondiente a la validación, en la cual se propusieron preguntas cerradas para calificar aspectos como: contenidos, pertinencia y coherencia entre las actividades, trabajo colaborativo y herramientas

utilizadas en la actividad. Los resultados se pueden evidenciar en la [Tabla 6](#) y se pueden ver en la siguiente gráfica:

Elige una de las opciones en cada pregunta:

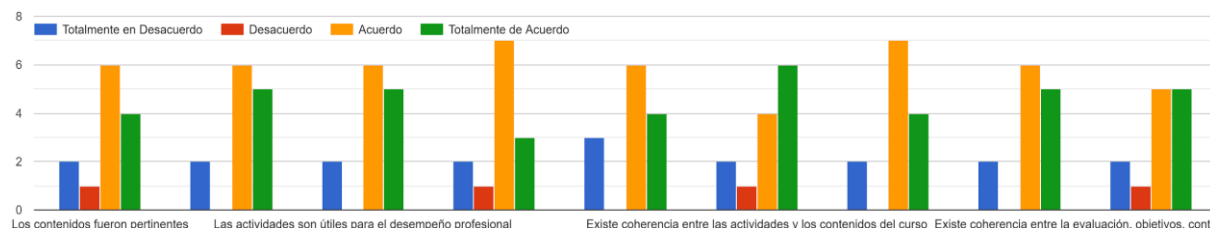


Figura 9: Resultados de la encuesta: 1. Cuestionario final, correspondiente a la validación de la actividad virtual realizada en el campus virtual. Se observa un gráfico de barras por cada una de las preguntas y cada barra corresponde a las opciones de respuesta.

4.5 Análisis de Resultados

En adelante se aborda el análisis de resultados, teniendo en cuenta el marco teórico de este trabajo de investigación y los resultados de los datos, posteriormente cada unidad de análisis se relaciona los resultados obtenidos en cada instrumento de análisis, esto último con la ayuda del análisis de instrumentos realizando anteriormente (Tabla 6).

Para el análisis de los resultados se tiene en cuenta el enfoque metodológico de investigación cualitativa y la estrategia de estudio de casos, partiendo de que la realización de estudios de caso en la investigación educativa, requiere la triangulación de la información recolectada y de esta manera evitar el sesgo del investigador, ya que evitar y controlar este sesgo es el principal objetivo de la triangulación, además de cubrir las deficiencias del investigador, la teoría, el estudio mismo (Álvarez, C., San Fabián, J. (2012)

De acuerdo con esto se hace uso de uno de los tres tipos de triangulación, que corresponde a la triangulación de métodos, el cual permite cotejar la información a través de la revisión documental. (Álvarez, C., San Fabián, J. 2012).

En el diseño llevado a cabo en la plataforma Virtual de la Universidad del Valle (campus virtual), se logró identificar algunos aspectos importantes planteados por los participantes que fueron analizados teniendo en cuenta las unidades de análisis que se plantearon en capítulos anteriores.

En la **Actividad 1** se propone la conformación de grupos, como parte del proceso para incentivar en los participantes el trabajo colaborativo e interactividad entre ellos, ya que la comunicación es un aspecto fundamental en el proceso de aprendizaje virtual (Sancho y Borges, 2011), pues es a través de las interacciones entre estudiantes y estudiante - profesor que se crea conocimiento, este punto resultó más difícil de lo planteado, primero porque el

grupo venía de una situación académica complicada luego de un proceso de paro, lo que obligó a modificar la manera como inicialmente se propone la organización de los grupos, ya que muchos participantes cancelaron el curso luego del paro; se propuso a los participantes escoger el grupo del cual serán parte durante el resto de las actividades, escogiendo entre las opciones: “grupo 1, grupo 2, grupo 3, grupo 4 o grupo 5”, algunos participantes dieron respuesta a esta actividad, sin embargo, otros participantes no lo hicieron, lo que generó confusión al momento de la realizar las siguientes actividades principalmente las actividades 2 y 3 (estos últimos se unieron a un grupo por cuenta propia).

En el foro de “**Presentación de participantes**” respecto a las expectativa que se tiene sobre la actividad, donde se buscaba incentivar en los participantes la aceptación hacia la actividad virtual, interactividad con las herramientas disponibles en el campus, y por último la personalización, identificando inicialmente las preferencias de cada participante respecto a la actividad a desarrollar, permitiendo al estudiante tomar decisiones en su proceso de aprendizaje (García, I., López, C. 2011). Entre las opiniones se manifiestan que esperan conocer algunos elementos que les permitan realizar sus diseños en un ambiente virtual de aprendizaje, identificando los aspectos importantes para tener en cuenta al momento de diseñar y trabajar en un ambiente virtual de aprendizaje, aprendiendo a manipular las herramientas virtuales, retroalimentándose de las experiencias de las demás personas.

Por otro lado, se manifestó que se esperaba conocer nuevas formas de diseñar una clase, a partir de herramientas virtuales e identificar la importancia de trabajar en un ambiente virtual. Una persona manifestó que esperaba analizar las preguntas que sirven para la formulación de conjeturas pensando más desde el planteamiento y presentación del problema y otra persona se interesó por los aspectos relacionados al uso del lápiz y papel y el Geogebra, argumentando si las opciones se complementa o se contradicen para el desarrollo de una actividad.

En cuanto a las opiniones de los **retos que tiene un docente en la adaptación de secuencias didácticas en un ambiente virtual de aprendizaje**, aspecto tratado por autores como Miguel, 2006; Pablos, 2007; Padilla, 2011, se encontró relación entre las respuestas suministradas y algunas unidades de análisis (Interactividad y Soporte de Materiales, Organización Didáctica y Organización Matemática, Acompañamiento, Apertura, Aceptación, Personalización y Usabilidad), entre esas respuestas se identificaron los siguientes retos:

1. La utilización y manejo de las plataformas, que implica el conocimiento de un conjunto de herramientas que permitan alcanzar el objetivo propuesto y las limitaciones que puede tener la plataforma o software utilizado, este reto se relaciona con la interactividad y soporte de materiales.
2. La organización de las actividades y momentos que deben ejecutarse en cada una, además de explorar y desarrollar una ruta de trabajo en el ambiente virtual; corresponde a la unidad de organización didáctica y organización matemática.

3. Las indicaciones dadas a los participantes, pues estas deben ser claras para evitar inconvenientes, este reto se asemeja al planteado por Londoño 2011, respecto a los procesos de interacción e interactividad ya que el diseño de estas favorece la construcción del conocimiento, además del acompañamiento que debe existir por parte del docente para que se alcancen los objetivos propuestos.
4. La adaptación de secuencias pensadas con ideas didácticas diferentes, considerando aquí la organización didáctica y la aceptación, la cual es importante pues motiva la participación y confianza de los estudiantes.
5. Generar estrategias y recursos para que los estudiantes desarrollen el pensamiento matemático y lograr un aprendizaje significativo; permitiendo de esta manera brindar una mejor experiencia al usuario como se plantea en la personalización (García, I., López, C. 2011).
6. Crear herramientas innovadoras y fructuosas, que sean de impacto para los participantes, y que permitan alcanzar el objetivo de estudio propuesto, teniendo en cuenta el concepto de usabilidad, la cual se toma como la satisfacción con que se permiten alcanzar los objetivos a los usuarios; además del soporte de materiales implementados.
7. Adaptar un objeto matemático en un ambiente virtual, este aspecto que se relaciona a la organización matemática como tal.
8. Reconocer los diferentes ambientes virtuales y conocer su uso. En este punto se identifican 3 unidades de análisis, la primera corresponde a la aceptación que tiene que ver con la confianza y compatibilidad de los sistemas, la segunda la usabilidad, que determina el grado de facilidad con que se usa una herramienta y la tercera con el soporte de materiales al conocer una variedad de herramientas que se utilizan en un entorno virtual .
9. Obstáculos y habilidades que tienen o puedan tener los estudiantes al momento de trabajar en un ambiente virtual, corresponde a la organización didáctica, y se da en toda situación de enseñanza y aprendizaje.
10. Que el diseño pensado cumpla con el objetivo de enseñanza propuesto, desarrollando un proceso de enseñanza y aprendizaje exitoso.

En la actividad siguiente, correspondiente al foro de las **ventajas y desventajas encontradas en la herramienta que se utilizó (Lápiz y papel o Geogebra)**, en donde se involucraron la Usabilidad y Utilidad de las herramientas para el desarrollo de la actividad, el primero hace referencia a la capacidad de un software, si es de fácil comprensión, o si permiten alcanzar los objetivos a los usuarios; la segunda corresponde a si cumple el objetivo propuesto, y determinar si el recurso se puede utilizar, en este punto se encontraron opiniones

compartidas y se plantearon más desventajas que ventajas en la utilización de las herramientas, algunas de las opiniones se exponen a continuación:

- En el manejo del software Geogebra por ejemplo, las ventajas manifestadas por los participantes están relacionadas a la rapidez para realizar el trabajo, pues la herramienta permite graficar más rápido y hacer varios intentos en corto tiempo, además de visualizar y arrastrar para llegar a la solución; sin embargo, entre las desventajas están el manejo del software en sí mismo, ya que el no conocerlo lleva a desperdiciar las herramientas que este ofrece, otra desventaja es las posibles fallas que pueda presentar el software, además de no poder recordar el paso a paso.
- En la solución del problema empleando lápiz y papel manifiestan como ventajas el poder detallar paso a paso las acciones realizadas, estando más atento a la construcción, permitiendo agilizar la mente y hacer buen uso de reglas graduadas, referente a las desventajas observadas se expone que se emplea más tiempo en la solución del problema, hay dificultad en la visualización puesto que en los casos que se requieran más puntos no es posible realizar la construcción, y la realización de segmentos, circunferencias, diámetro etc, además que las construcciones realizadas no son del todo exactas y no es posible visualizar otros aspectos.

En cuanto al momento 4 de la actividad “**Solución del problema 1**”, concerniente a la elaboración de una wiki en conjunto, en donde se relacionan el trabajo colaborativo, la interactividad entre estudiantes y con el campus virtual, interoperabilidad para desarrollar la actividad, e incluso Ubicuidad, dependiendo del dispositivo usado para la realización de esta actividad; este momento era muy importante porque articulaba varias unidades de análisis; por ejemplo, el trabajo colaborativo que es un aspecto fundamental en el desarrollo profesional de los profesores, pues permite generar espacios de discusión (Jones, K. y Pepín, B. (2016), además según lo expone Cabero (2003) citado por Gros (2011) crea independencia, facilita el intercambio de información, genera debates para la búsqueda de estrategias y la resolución de problemas; por tal razón es significativa ya que prepara al estudiante a trabajar en grupo, respetar las opiniones de los demás, descubrir soluciones, aceptar las críticas, exponer sus opiniones e ideas ante los demás, familiarizarse con un proceso democrático entre otras; en cuanto a la interoperabilidad los estudiante podían hacer uso de otras plataformas para la redacción de la wiki si así lo decidían, sin embargo, en este momento los participantes escribieron sus soluciones en el documento haciendo explícito quien realizó el ejercicio con Lápiz y papel o con Geogebra, mostrando que la elaboración conjunta no se llevó a cabo como se esperaba, pues en la redacción cada participante escribió como realizó el ejercicio y no se observan comentarios respecto a la solución del problema con la utilización de las dos herramientas, probablemente la indicación dada para la actividad no fue del todo clara.

Posteriormente en la selección de la actividad para el diseño, en donde se involucran el trabajo colaborativo, como ya se mencionó un aspecto fundamental en la formación docente, pues les permite exponer sus ideas y trabajar en grupo; el acompañamiento que realiza el

docente al ser un orientador en este proceso; la interactividad e interoperabilidad ya que los estudiantes son libres de proponer las plataformas y herramientas que ellos consideren más adecuadas; en esta actividad se presentaron algunas dificultades entre ellas, los grupos de trabajo, quienes a pesar de que ya se habían escogido algunos integrantes, no comentaron en el grupo lo concertado en conjunto, obteniendo respuesta de forma singular como el caso del estudiante C. En cuanto a la opción 1 y 2 fue muy variada la selección pues 2 grupos escogieron la opción 1 porque les parecía más fácil integrar las TIC y hacer una simulación en Geogebra; los otros 2 grupos escogieron la opción 2 porque algunos se sentían más familiarizados con el tema, se podrían hacer simulaciones, emplear otras herramientas de la estadística y realizar una actividad más dinámica.

Respecto al formulario en la plataforma virtual, utilizado como validación del diseño en la plataforma, relacionado con todas las unidades de análisis, arrojó resultados importantes respecto a la organización, el acompañamiento, la colaboración, recursos, y estrategias utilizadas, ya que los participantes manifestaron su conformidad o inconformidad con la actividad, esto se puede evidenciar en las unidades de análisis que más adelante se muestran, así como en la Tabla A 4 (ver anexos) donde están las respuestas dadas por los estudiantes, sin embargo, se hace necesario conocer las opiniones respecto a los momentos de desacuerdo y porque se generó esa inconformidad en ellos y de esta manera poder mejorar en esos aspectos.

A continuación se realiza un análisis de lo mencionado anteriormente con las unidades de análisis vistas en los capítulos II y III.

En los tres elementos esenciales en el diseño de la actividad, *Acompañamiento*, *Colaboración y Recursos*, los cuales permitieron la adecuada implementación de la actividad en el ambiente virtual, se logró evidenciar en cada uno de ellos lo siguiente:

4.5.1 Acompañamiento

En este elemento, es importante el papel del docente como guía, orientador y apoyo a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje de acuerdo a lo planteado por (Bautista, G. 2011), además de la organización de los recursos, el diseño de formas de interacción y colaboración que permitan alcanzar los objetivos; en el campus virtual el acompañamiento se direcciona mediante algunos documentos orientadores (Pdf): Ruta de trabajo, Introducción y presentación, Problema 1, Problemas para diseño e Institucionalización de los contenidos, estos, para generar mayor protagonismo al estudiante, promoviendo en los estudiantes el aprendizaje autónomo, adicionalmente se propuso la herramienta de chat llamada “Consulta” en la cual se esperaba brindar el apoyo a los estudiantes referente a preguntas tanto de la plataforma como de las actividades como tal, para facilitar el aprendizaje del estudiante, atendiendo a sus inquietudes individuales, sin embargo esta herramienta no se utilizó de la manera que se esperaba, faltando en este caso un mejor acompañamiento por parte del docente ya que es el tutor quien debe mantener el diálogo con el estudiante haciéndole sentir que está conectado con el grupo (Silva, 2010). Se evidencia en el análisis de los instrumentos (Tabla 6), en los instrumentos: I.3 e I.4.

4.5.2 Colaboración

Respecto al plantear situaciones que demanden en los estudiantes acciones de coordinación conjunta, gestionar información, discutir, argumentar, hacer juicios propios y sobre el trabajo de los demás (Gross, 2011), se puede evidenciar que los estudiantes lograron trabajar en conjunto, tomando decisiones juntos para solucionar o proponer soluciones respecto a las distintas actividades y herramientas propuestas; muestra de ello es el Foro: “*Selección de problemas para diseño*” donde en las opiniones presentadas se encontró que el **Grupo 4**, el Estudiante A y Estudiante J responden: “Elegimos la opción 2 porque por medio de las tics podemos simular un gran número de lanzamiento”, el **Grupo 2**, el Estudiante K y Estudiante G responden: “Seleccionamos la opción 1 debido a que nos pareció una buena oportunidad para incorporar las tic”, las palabras: “seleccionamos”, “podemos” “elegimos”, “nos pareció”, muestran que el trabajo sería hecho en compañía y que previo a la respuesta se debió socializar y escoger la opción teniendo en cuenta ambas opiniones. Se evidencia en el análisis de los instrumentos (Tabla 6), en los instrumentos: I.2, I.3 e I.4.

4.5.3 Recursos

El campus virtual es un entorno que proporciona acceso a los recursos y facilita la interacción, considerándose también como un recurso que puede ser combinado con otros de acuerdo, en este proceso los participantes mostraron que les llama la atención el uso de Geogebra como herramienta para la solución de problemas, por ejemplo: El estudiante A dice: “La ventaja que se presenta con Geogebra es que ahorra tiempo al momento de solucionar la actividad, es más efectiva y rápida la exploración del problema”, el Estudiante V menciona: “Las ventajas de utilizar geogebra es que se puede visualizar posibles soluciones en corto tiempo”, mostrando que escogieron una herramienta que les permite: “ahorrar tiempo”, es “más efectiva”, es “rápida” y se “puede visualizar posibles soluciones”.

Además exponen, en respuesta a los retos que tiene un docente en la adaptación de secuencias didácticas en un ambiente virtual de aprendizaje, lo siguiente: Estudiante D: “es saber manejar un conjunto de herramientas, las cuales nos pueden permitir de forma interactiva y diferente, mostrar la información que deseamos brindar al estudiante”, Estudiante J: “el docente debe considerar las nuevas herramientas que tiene a disposición para el ambiente virtual”, Estudiante L: “... debe ser el manejo de la plataforma, debido a que con un uso de pocas habilidades, el docente no estará conforme y al transmitir dicho mensaje, no será muy gratificante el uso de la herramienta”. Se logra identificar la importancia de conocer las herramientas que están a disposición de la plataforma como un aspecto relevante para el docente y el diseño de una actividad virtual. Se evidencia en la Tabla 6 como categoría de análisis.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se logra identificar en los tres criterios para la calidad de un recurso: *Utilidad, Usabilidad y Aceptación*; los siguientes aspectos:

4.5.4 Utilidad

El diseño de la actividad permite que los participantes logren interactuar y colaborar entre ellos para así alcanzar el objetivo propuesto. Las respuestas dadas por los docentes en formación, en cada foro, muestra que las características de la actividad diseñada es utilizada. Diez de los participantes, dieron su opinión respecto a la afirmación: “Las actividades cumplen su propósito y facilitan el logro de los objetivos del curso”, donde seis de ellos están totalmente de acuerdo, dos de acuerdo y dos totalmente en desacuerdo. Se evidencia en el análisis de los instrumentos (Tabla 6), en el instrumento: I.4.

4.5.5 Usabilidad

En este concepto se evidencia que la plataforma, las herramientas, materiales o recursos son de fácil manejo para la mayoría de los participantes. En particular se hace mención respecto al uso de la herramienta Geogebra, con la cual se logra entender y resolver, en menor tiempo, con mayor eficiencia y con mejor detalle un problema planteado en la actividad. Por último, respecto a: “Las actividades cumplen su propósito y facilitan el logro de los objetivos del curso”. Seis estudiantes están totalmente de acuerdo, dos de acuerdo y dos totalmente en desacuerdo. Se evidencia en el análisis de los instrumentos (Tabla 6), en los instrumentos: I.3 e I.4.

4.5.6 Aceptación

Hay aceptación del grupo, es decir si es acorde a para la mayoría de los participantes, y permite de alguna manera la participación de los mismos. Algunos estudiantes consideran necesario estar en interacción con la tecnología digital, además se expresa que poder llevar estos ambientes virtuales al aula, va motivar a los estudiantes a aprender y desarrollar sus conocimientos. Se evidencia que en la práctica del recurso, hay confianza y compatibilidad de los sistemas, motivando a la participación por parte de los participantes. Por último referente a la afirmación: “Las actividades fueron consistentes con los contenidos del curso”. Tres estudiantes están totalmente de acuerdo, cinco de acuerdo y dos totalmente en desacuerdo. Se evidencia en el análisis de los instrumentos (Tabla 6), en el instrumento: I.4.

Por último, la actividad escogida y adaptada a un Ambiente Virtual de Aprendizaje (campus de la Universidad del Valle), tuvo en cuenta aspectos fundamentales para los Recursos Pedagógicos, tomando como unidades de análisis: *Apertura, Personalización, Usabilidad, Interoperabilidad, Interactividad, y Ubicuidad*.

4.5.6 Apertura

Los recursos utilizados, son parte del diseño de la actividad virtual que hace parte del curso: Diseño de Ambientes de Aprendizaje Informáticos y nuevas concepciones de Recursos, para ser utilizados por los participantes del curso. Enlace: [Campus Virtual](#). No se evidencia que posteriormente puedan ser usados como recursos abiertos por cualquier persona. Por otro lado, la actividad permite que se puedan modificar o mejorar los recursos,

como se muestra en el foro: “**Selección de problemas para diseño**” donde los participantes proponen las TIC, caso particular de Geogebra, como una herramienta para realizar una simulación del problema planteado, así como para presentar múltiples casos del mismo. Se evidencia en el análisis de los instrumentos (Tabla 6), en los instrumentos: I.2, I.3 e I.4.

4.5.7 Personalización

Las actividades propuestas permitieron alcanzar el objetivo de aprendizaje propuesto, como se evidencia en la **Encuesta: Validación** que para el ítem “Las actividades cumplen su propósito y facilitan el logro de los objetivos del curso.” Seis estudiantes están totalmente de acuerdo, dos de acuerdo y dos totalmente en desacuerdo. En cuanto a los espacios de aprendizaje de los estudiantes algunas personas encontraron afinidad con otro elementos, identificando que la actividad estuvo acorde a sus necesidades, permitiendo tomar decisiones a largo plazo en su proceso de aprendizaje, como el caso de la estudiantes K quien manifiesta como una de sus expectativa “Retroalimentar y complementar mi trabajo de grado a partir de los diseños de aprendizaje diseñados por mis compañeros del curso”. Se evidencia en el análisis de los instrumentos (Tabla 6), en los instrumentos: I.2, I.3 e I.4.

4.5.8 Usabilidad

En este aspecto es importante conocer si la actividad fue planteada de tal manera que pudiese ser entendida, si se presentaron algunas irregularidades con la plataforma, las herramientas o los materiales que se utilizaron, en este caso se puede pensar que al no utilizarse la herramienta de Consulta no se presentaron inconvenientes con las actividades como tal, esto se ratifica en la **Encuesta: Validación** en el ítem: Los medios, materiales y recursos didácticos presentes son facilitadores para el aprendizaje. Tres estudiantes están totalmente de acuerdo, cinco de acuerdo y dos totalmente en desacuerdo. Se evidencia en el análisis de los instrumentos (Tabla 6), en los instrumentos: I.2, I.3 e I.4.

4.5.9 Interoperabilidad

La facilidad o familiaridad de los participantes con el campus virtual y la compatibilidad de este, permitió que la actividad pudiese ser utilizada en diferentes entornos, además los estudiantes manifestaron otras opciones ajustables al diseño por ejemplo, el estudiante C al momento de escoger el problema para diseño expresó que: “..podía aprovechar las herramientas sobre estadística con las que cuenta Geogebra.”, este mismo participante entre las desventajas encontradas con la herramienta de lápiz y papel expone que al tener visualización limitada se debe “recurrirse en algún momento al uso de tablas o álgebra.” y esto permite la utilización de otros elementos que inicialmente no eran tenidos en cuenta. Se evidencia en el análisis de los instrumentos (Tabla 6), en el instrumento: I.2.

4.5.10 Interactividad

Dada la dinámica de la actividad, generó en los participantes muchas expectativas, en su totalidad con un beneficio propio, esto llamó la atención de los participantes como lo expresa la estudiante E: “Esta actividad virtual considero que nos brindará una ejemplificación realmente valiosa de las posibilidades que brinda las Actividades virtuales de aprendizaje en la adaptación secuencias didácticas” y en el **Foro: “Selección de problemas para diseño**” los participantes: Estudiante A y Estudiante J, del **Grupo 4** escogieron su actividad porque se podía hacer la actividad de una forma más dinámica: “encontramos que con la opción 2

podemos hacer la actividad de una forma más dinámica” esto permitió, como lo mencionan Sancho, T., Borges, F. (2011) crear conocimiento a través de las tecnologías, donde exista la interacción entre estudiantes, haciendo uso de recursos interactivos, además de esto en la **Encuesta: Validación**, respecto a la afirmación: “Las actividades son útiles para el desempeño profesional”. Cinco estudiantes están totalmente de acuerdo, tres de acuerdo y dos totalmente en desacuerdo. Se evidencia en el análisis de los instrumentos (Tabla 6), en los instrumentos: I.2 e I.3..

4.5.11 Ubicuidad

Respecto a la compatibilidad con otros dispositivos, dado que el m-learning es tendencia en la actualidad, por ofrecer múltiples posibilidades (García, I., López, C. 2011), mencionadas en capítulos anteriores, el campus virtual de la Universidad del Valle no muestra inconvenientes en este campo pues puede ser utilizado en cualquier dispositivo móvil, Tablet, o computador; en cuanto a si se potencializa el uso de la actividad mediante el *m-learning*, no se muestra evidencia de este aspecto. Se evidencia en el análisis de los instrumentos (Tabla 6), en el instrumento: I.2.

5. Capítulo 5.

5.1 Alcances de los objetivos.

A continuación se muestran los alcances obtenidos, teniendo en cuenta el objetivo general y los objetivos específicos.

5.1.1 Alcance del Objetivo General.

Se logró adaptar un conjunto de Recursos Pedagógicos del diplomado: “Diplomado en desarrollo de procesos centrales de pensamiento con mediación de tecnologías digitales”, dirigido a profesores del área de matemáticas en ejercicio y a docentes en formación, en un ambiente virtual de aprendizaje, particularmente el campus virtual de la Universidad del Valle, tomando como referente los elementos de diseño de actividades mencionados en los Capítulo II y III; en dichos recursos se identificó la resolución de problemas como elemento fundamental en las clases del docente, el planteamiento de preguntas como apoyo a la solución de dichos problemas y la utilización de software dinámico geogebra como herramienta para integrar tecnología.

5.1.2 Alcance de los Objetivos específicos.

Se logró adaptar un conjunto de Recursos Pedagógicos en un ambiente virtual de aprendizaje para posibilitar el desarrollo de proceso del Pensamiento Matemático en la resolución de problemas mediante el cumplimiento de los tres objetivos específicos:

1. Determinar un conjunto de recursos pedagógicos utilizados en el: “Diplomado en desarrollo del proceso de pensamiento matemático con mediación de tecnologías”, que puedan ser usados en un ambiente virtual de aprendizaje. Con el uso la rejilla mencionada en el Capítulo III, se caracterizó el diplomado; en donde, se logró reconocer los referentes teóricos que sustentaron dicha propuesta, además de identificar algunos recursos empleados por el docente como la utilización de problemas abiertos que pueden ser resueltos a lápiz y papel, y otros por medio del uso de software dinámico: geogebra; y finalmente la estructura de trabajo usada para cada clase.

Posteriormente, teniendo en cuenta los tres elementos esenciales en el diseño de actividades de aprendizaje dentro de un entorno virtual: acompañamiento, colaboración y recursos, se determinó un conjunto de recursos pedagógicos utilizados en el diplomado en mención, que podrían ser usados en un ambiente virtual de aprendizaje.

2. Establecer elementos conceptuales, como el diseño docente y criterios de calidad, asociados con el uso de Recursos Pedagógicos en un ambiente virtual de aprendizaje. Aquí, se establecieron elementos conceptuales, asociados con el uso de Recursos Pedagógicos en un ambiente virtual de aprendizaje como el diseño docente que

corresponde a la actividad del docente donde se debe analizar e interpretar los recursos existentes y las limitaciones que estos tienen, además de realizar ajustes y estrategias para lograr alcanzar el objetivo propuesto, encontrando que algunas herramientas, como el chat de consulta que no fue utilizado como se planeó. Sin embargo el objetivo de la unidad: “Discutir respecto a la adaptación de secuencias didácticas que promuevan los procesos centrales del pensamiento matemático, empleando la tecnología como herramienta de apoyo para ello” se logró cumplir y los participantes lograron debatir y llegar a acuerdos para la elaboración de sus propios diseños, en cuanto a los criterios de calidad.

3. Realizar una configuración didáctica de un conjunto de Recursos Pedagógicos del diplomado, en un ambiente virtual de aprendizaje, tomando como referente los elementos de diseño de actividades. En este trabajo de investigación se realizó una configuración didáctica de un conjunto de Recursos Pedagógicos del diplomado, en un ambiente virtual de aprendizaje, tomando como referencia el trabajo de Sánchez, M. (2010), y la organización suministrada en el diplomado de docencia virtual de la Universidad del Valle en un ambiente virtual de aprendizaje, obteniendo como resultado la organización en el campus virtual correspondiente al diseño en un ambiente virtual de aprendizaje.

Es decir, se emplearon algunos recursos del diplomado, que cumplen con varias unidades de análisis, entre ellas: su utilidad, usabilidad, aceptación, generan trabajo colaborativo e interactividad en la clase, luego se organizaron de acuerdo categorías de análisis mencionadas, en particular: la actividad que se propuso en el campus virtual, permitía entre sus principales características: interactividad entre los participantes y/o con el campus virtual, y generaba un trabajo colaborativo.

5.2. Alcances y limitaciones

Referente a los alcances obtenidos en el desarrollo del trabajo se encuentra la realización, montaje y diseño de algunas actividades del diplomado en el Campus Virtual de la Universidad, mostrando que las actividades que el profesor propone se pueden adaptar a un ambiente virtual de aprendizaje dado que son problemas abiertos que se prestan para la discusión entre los participantes; otro alcance fue resaltar la importancia de las actividades en un ambiente virtual de aprendizaje, ya que de manera personal los estudiantes manifestaron la relevancia que esta actividad sería para ellos y sus aprendizaje como docentes, dando a conocer los retos que tendrían al realizar estas adaptaciones, como lo es tener un buen manejo de la plataforma, pues al ser ellos estudiantes les permite conocer su funcionalidad ya que antes de un profesor dirigir una actividad virtual es necesario que primero haya tenido una experiencia como estudiante virtual (Londoño, J. (2011)

En cuanto a las limitaciones se encontró que es necesario el acompañamiento del docente como guía para los participantes, generando ideas para la solución del problema o enviando información de ayuda; este es el caso que se presentó al solucionar el Problema 1, pues

algunos estudiantes no tenían claro el proceso que debían seguir o evidenciar en el material a entregar, es decir que hizo falta enfatizar en las instrucciones, específicamente en el ítem: “Entrega de Problema 1”, con un enlace que los redirigiera a los ejemplos dados en los ítems anteriores; de igual manera los participantes aportaron dentro de los retos de los docentes que las indicaciones que se deben suministrar a los estudiantes deben ser claras para evitar inconvenientes y a pesar de existir las indicaciones, dado el tipo de actividades es fundamental el constante acompañamiento del docente, pues hizo falta mayor acompañamiento para la solución de los problemas, pese a que se pensó en un chat para Consultas a los participantes hay que recordarles que esta herramienta está para el apoyo en campus, y es necesario un papel más participativo del docente cuando los estudiantes no asumen un papel de consulta e investigación.

Uno de los grandes alcances obtenidos en el desarrollo de la aplicación fue el diseño que elaboraron los participantes como parte de la actividad 3 en el campus, teniendo en cuenta las preferencias expresadas por ellos.

5.3. Proyecciones

Muchos docentes en Latinoamérica tienen especial interés en continuar con su formación académica; especialización, maestría, diplomados o doctorado, incluso quieren conocer el trabajo de otros docentes en ejercicio, para esto, en este trabajo se quiere mostrar que la metodología e-learning rompe barreras de tiempo y espacio, y las originadas por toda clase de problemas que impiden o dificultan la concurrencia de alumnos y profesores en un lugar físico, en un intervalo de tiempo, generando así interés en los docentes para continuar su formación profesional, y consecuentemente ayudando a la mejora de la calidad educativa.

El desarrollo de este trabajo de grado contribuye en el desarrollo de una metodología para adaptar un conjunto de Recursos Pedagógicos en un ambiente virtual de aprendizaje que posibilite el desarrollo de procesos del Pensamiento Matemático enfocándose principalmente en la resolución de problemas, para así lograr la iniciación de cursos virtuales ofertados por la Universidad, que disminuyan las dificultades de desplazamiento y tiempo, permitiendo inclusión social. Con los modelos de e-learning y b-learning, donde la calidad de la formación depende, al igual que en la presencialidad o la semipresencialidad, de la preparación del docente, los contenidos actuales y principalmente del proceso metodológico empleado, además que con la educación virtual se puede mantener contacto permanente con el docente, los materiales, los contenidos, las interacciones e interactividades, la retroalimentación y la confrontación, al acceder a esta información en cualquier momento (Londoño, J., 2011.)

Dado el creciente desarrollo de las TIC en el ámbito educativo, hace necesario la formación docente, debido a que se han generado nuevos modelos y estrategias de aprendizaje, que algunos autores como Downes, (2007); Siemens, (2005) reconocen como conectivismo o conectismo; teniendo en cuenta que surge un cambio no solo en el medio, sino también en las metodologías y estrategias pedagógicas, las cuales deben adaptarse, puesto que no se trata, como ya se mencionó, simplemente de replicar una clase presencial a un medio

virtual.

Por lo anterior se debe asumir un proceso de adaptación a los avances y cambios que genera el mundo constantemente, asumir que la virtualización tarde o temprano llegará a cada sistema educativo actual, que es hoy una megatendencia y que, como lo resalta Chan, M. (2016), trasciende la digitalización de las prácticas escolares para su operación a través de lo que se conoce como campus y aulas virtuales. Lo mencionado respecto a que trasciende de la digitalización, se pudo evidenciar en la aplicación de la actividad adaptada en el AVA, dado que siempre hizo falta un acompañamiento del docente en solución de dudas, respecto al trabajo a realizar y frente al manejo de la plataforma.

Además, no se puede seguir creyendo que la relación entre el mundo real y el virtual se entiende como algo separado, sino veamos lo que menciona Dolores Reig: “en el contexto tecno cultural actual, la relación entre el mundo real y el mundo virtual no puede entenderse como un vínculo entre dos mundos independientes y separados, que eventualmente coinciden en un punto, sino como una cinta de Moebius, donde no existe un adentro y un fuera, y donde es imposible identificar límites entre ambos. (SITEAL, 2014).” (citado en Chan, M. 2016, pp. 3). Para las nuevas generaciones, cada vez más, la vida digital se fusiona con su domesticidad como un elemento más de la naturaleza. Esto último se evidenció en el trabajo colaborativo que realizó cada grupo de trabajo cuando realizó su respectiva investigación para dar solución a la actividad adaptada en el campus virtual, en particular en los foros de discusión. Es así, como cada vez se hace más necesaria la Virtualización de la Educación.

Ahora bien, este trabajo contribuye a la implementación adecuada de la virtualización a uno o varios recursos pedagógicos y posteriormente a la construcción de una metodología concreta con principios conceptuales y metodológicos que permitan el desarrollo adecuado de dicha virtualización.

En consecuencia, aportar al desarrollo de un ambiente virtual de aprendizaje que permita, adaptar un conjunto de recursos pedagógicos que posibiliten el desarrollo de procesos del pensamiento matemático, que facilite la interacción con otros docentes, que comparten, aportan o llevan a la reflexión sus gestos ideológicos o temáticos, para así ampliar o enriquecer dichos ambientes, que se re-elaborarán a lo largo del tiempo, dependiendo de las necesidades e intereses, en la formación profesional y personal de los docentes.

Con lo anterior se dejan abiertas algunas preguntas para posteriores trabajos o investigaciones como las siguientes:

¿Qué espacios se pueden generar para la realización de sugerencias y apreciaciones por parte de los participantes respecto a la actividad virtual, teniendo en cuenta las categorías de análisis de este trabajo de investigación y cómo realizarlo?

¿Qué tipo de problemas permiten que el diseño de una actividad en un ambiente virtual de aprendizaje se pueda realizar, de acuerdo a las unidades de análisis que se propusieron en este

trabajo de investigación: apertura, personalización, usabilidad, interoperabilidad, interactividad, ubicuidad?

¿Qué tipo de información, de tipo cuantitativa y cualitativa permite evidenciar que herramientas como: chats, mensajería interna, wikis, foros y videoconferencias, aportan en mayor o menor medida en la generación de un ambiente de aprendizaje con mayor participación y colaboración ?

¿Qué estrategia metodológica se puede utilizar para optimizar el uso de las diferentes herramientas disponibles en un ambiente virtual de aprendizaje que potencialicen la participación y colaboración, en dicho ambiente?

¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta, para el diseño de estrategias didácticas que integren las diferentes herramientas de una plataforma virtual como recurso en un ambiente virtual de aprendizaje, que favorezcan una construcción colaborativa del aprendizaje, potencializando la interactividad de los participantes en el desarrollo del pensamiento matemático?

5.4. Conclusiones

Para concluir, se resalta que la actividad más susceptible de ser adaptada en un Ambiente Virtual de Aprendizaje, es escogida teniendo en cuenta su utilidad en las sesiones del diplomado, ya que son situaciones que se retoman en varias sesiones; la actividad escogida se analizó respecto a las categorías de análisis: Apertura, Personalización, Usabilidad, Interoperabilidad, Interactividad, y Ubicuidad, mostrando que: los recursos se pueden modificar de acuerdo a las necesidades del grupo, no se evidencia que los participante puedan acceder en cualquier momento a la información concerniente al problema propuesto, el problema puede ser resuelto en lápiz y papel o geometría dinámica, la actividad puede ser aplicada en diferentes entornos y plataformas, los participantes pueden participar en la solución del problema, y por último se encontró que el problema puede ser utilizado en cualquier dispositivo permitiendo al estudiante acceder en cualquier momento a la información.

Luego, concerniente a la *interactividad* mencionada en el capítulo II, que permite la conexión de los participantes, la cual se llevó a cabo en el diseño en el campus virtual: en los foros; desde la presentación de los participantes hasta la entrega de los diferentes trabajos en grupo, permitió fomentar la relación y comunicación entre: alumnos, docente y recursos. Además, dada la dinámica de la actividad, como también se resaltó, en los resultados obtenidos en el capítulo IV, generó al inicio en los participantes muchas expectativas, en su totalidad con un beneficio propio, para posteriormente ayudarles a realizar cada etapa del diseño (actividad), con mayor seguridad, al sentirse acompañados y con certeza de la consecución del objetivo inicial de la actividad.

Por otro lado, respecto a los elementos para el diseño de las actividades: Acompañamiento, Colaboración y Recursos, se lograron evidenciar varios aspectos, entre ellos que a pesar de estar la información necesaria y suficiente para comprender el proceso a realizar en la actividad en los diferentes documentos en pdf: Ruta de trabajo, Introducción y presentación, Problema 1, Problemas para diseño e Institucionalización de los contenidos, y la herramienta de chat llamada “Consulta”, los participantes requerían más detalles y un acompañamiento más personalizado, que les permitiera aclarar las dudas que fuesen surgiendo a lo largo de la actividad virtual. A pesar de lo anterior, se logró evidenciar que los estudiantes trabajaron en conjunto, tomando decisiones en sus respectivos grupos, para solucionar o proponer soluciones respecto a las distintas actividades y herramientas propuestas en la actividad, aunque en una ocasión la instrucción, no fue del todo clara y el resultado no fue el esperado

Respecto al papel del docente en un Ambiente Virtual de Aprendizaje y como se manifestó en los capítulos iniciales, demanda de mucha atención e interés, se logró evidenciar la importancia del acompañamiento en todo momento de la actividad, pues como se mencionó anteriormente, los participantes poco buscan el apoyo del docente, a pesar de existir las herramientas para ello, esto conlleva a que sea el docente quien busque estrategias y emplee herramientas para tener comunicación constante con sus estudiantes, aspecto que faltó en la implementación del diseño virtual, es decir, aunque existan las herramientas para el acompañamiento de los participantes, consultas y la disposición del docente, es necesario un continuo monitoreo en la actividad.

Por último, respecto a los Recursos digitales, los participantes estaban prestos al uso de software dinámico geogebra, como herramienta para la solución de problemas, expresaron: ser una herramienta que les permite solucionar problemas con mayor eficacia. Asimismo, escogen contenido que estén familiarizado con sus conocimientos y exponen la importancia de conocer las herramientas que están a disposición de la plataforma como un aspecto relevante para el docente y el diseño de una actividad virtual, teniendo en cuenta la importancia de que el docente primero sea alumno en estos ambientes y de esta manera tener una experiencia en el ámbito virtual, por esta razón se recomienda que se continúen realizando este tipo de trabajos, para ampliar el conocimiento de los docente en la adaptación de recursos pedagógicos en ambientes virtuales de aprendizaje.

Referencias

- Adell, J. , Castañeda, L. (2010) “Los Entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje”. En Roig Vila, R. & Fiorucci, M. (Eds.) *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas. Stumenti di ricerca per l’innovazioni e la qualità in ambito educativo. La Tecnologie dell’informazione e della Comunicaciones e l’interculturalità nella scuola*. Alcoy: Marfil – Roma TRE Università degli studi
- Álvarez, C., San Fabián, J. (2012). La elección del estudio de caso en investigación cualitativa. *Gazeta de Antropología*, 28 (1)(14). Recuperado de <http://hdl.handle.net/10481/20644>
- Bautista, G. (2011). El acompañamiento del estudiante: profesorado para una nueva forma de aprender. En: Gros, B. *Evolución y retos de la educación virtual construyendo el e-learning del Siglo XXI*. (pp. 51-71). Bogotá: Editorial UOC.
- Benítez, D. (2017). Diplomado. *Desarrollo de procesos centrales del pensamiento matemático, mediado por tecnologías digitales*. Universidad del Valle. Cali Colombia.
- Chan, M. (2016). La virtualización de la educación superior en América Latina: entre tendencias y paradigmas. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 30-Ene-2016 (Núm. 48.), Artic. 1. doi: 10.6018/red/48/1
- García, I., López, C. (2011). Los recursos de aprendizaje. En: Gros, B. *Evolución y retos de la educación virtual construyendo el e-learning del Siglo XXI*. (pp. 93 – 144), Bogotá: Editorial UOC.
- Garzón Castro, D y Vega Restrepo, M. (2009). Los recursos pedagógicos en la enseñanza de la geometría: Estudio de casos. *Caracterización de los vínculos entre los recursos pedagógicos y el conocimiento matemático en la enseñanza de las matemáticas en la educación básica*. Universidad del Valle, Cali-Colombia.
- Garzón Castro, D., Pabón Ramírez, O., & Vega Restrepo, M. (2013). Recursos pedagógicos y gestión didáctica del profesor de matemáticas. En Morales, Yuri; Ramírez, Alexa (Eds.), *Memorias I CEMACYC* (pp. 1 - 12). Santo Domingo, República Dominicana. CEMACYC
- Guacaneme, E. y Mora, L. (2011, Julio-Diciembre). La educación del profesor de matemáticas como campo de investigación. *Revista PAPELES*, Volumen 3 (No. 6), pp. 18-25

- Guacaneme, E., Obando, G., Garzón, D., Villa-Ochoa, J. (2013). *Informe sobre la Formación inicial y continua de Profesores de Matemáticas: El caso de Colombia*. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, 8(Especial), pp. 11-49
- Gross, B. (2011). Aprender y enseñar en colaboración. En: Gros, B. *Evolución y retos de la educación virtual construyendo el e-learning del Siglo XXI*. (pp. 73-92). Bogotá: Editorial UOC.
- Gross, B. (2011). *Evolución y retos de la Educación Virtual Construyendo el E-Learning del siglo XXI*. 1 Ed. Barcelona. Editorial UOC.
- Henao, A., Arango, H. (2017). *La Orquestación Documental, una perspectiva de estudio que permite reflexionar acerca del uso, adaptación y transformación de Recursos Pedagógicos: El caso de "Un grupo de profesores de educación básica primaria de la Institución Educativa Jorge Isaacs"*. (Tesis de maestría en Educación, énfasis en Educación Matemática), Universidad del Valle, Cali.
- Hernández, R. Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. 6 Ed. México: Mc Graww Hill. ISBN: 978-1-4562-2396-0. Recuperado de: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Jones, K., & Pepin, B. (2016). Research on mathematics teachers as partners in task design. *Journal of Mathematics Teacher Education*, Volume 19(Issue 2–3), pp 105–121. <https://doi.org/10.1007/s10857-016-9345-z>
- Londoño, J. (2011). La virtualidad en educación superior. *Revista Universidad De La Salle*, (60), pp. 73-86. Recuperado de: <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/2384>
- Llinares, S. (2000). "Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas". En: DA PONTE, J.P. y SERRAZINA, L. (org.). *Educação matemática em Portugal, Espanha e Itália : actas*. [Lisboa] : Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. ISBN 972-8614-00-4, pp. 109-132
- Miklos, T., Arroyo, M. (2008). Una visión prospectiva de la educación a distancia en América Latina. *Universidades*, vol. LVIII (37), 49-67. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/25652996.pdf>
- Osses, S. Ibáñez, F. & Sánchez L. (2006). Investigación cualitativa en educación. Hacia la generación de teoría a través del proceso analítico,. *Redalyc.*, 1, 119-133. Recuperado de: www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCvce=173514132007

- Padilla, J. (2011, septiembre). La educación virtual en Colombia: la implementación de las TIC en la educación superior. *Revista Academia y Virtualidad*, volumen (4), 6 – 21.
- Pepin, B., Gueudet, G. & Trouche, L. (2017) Refining teacher design capacity: Mathematics teachers' interactions with digital curriculum resources. *ZDM Mathematics Education* 49: 799. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0870-8>
- Ramirez Vega, A. (2013). MOOCs para capacitación docente en matemáticas. *Memorias I CEMACYC* (pp. 369-382). Santo Domingo, República Dominicana.CEMACYC.
- Sánchez, M. (2010). Orquestación documental. Herramienta para la estructuración y el análisis del trabajo documental colectivo en línea. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 30 (3), 367-397.
- Sancho, T., Borges, F. (2011). El aprendizaje en un entorno virtual y su protagonista, el estudiante virtual. En: Gros, B. *Evolución y retos de la educación virtual construyendo el e-learning del Siglo XXI*. (pp. 27-49). Bogotá: Editorial UOC.
- Santacruz, M., Garzón, D. (2015, Mayo). Recursos pedagógicos digitales para la enseñanza de la geometría en educación básica. *Presentado en: XIV Conferencia Internacional de Educación Matemática* de CIAEM, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Silva, J. (2017) Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Núm. 53. Art 10. p 1-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/red/53/1>
- Trouche, L., & Drijvers, P. (June de 2014). Webbing and orchestration. Two interrelated views on digital tools in mathematics education. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 33 (3) pp. 1 - 17. doi:10.1093/teamat/hru014

Anexos:

Tabla A 1

Caracterización de las sesiones.

SESIONES	MÓDULO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR
Sesión 1	1. Desarrollo del pensamiento matemático	Diagnóstico sobre las concepciones de los profesores sobre pensamiento matemático, competencia y desarrollo de competencias en el aula.
		Presentación de algunos Fundamentos teóricos que responden a ese diagnóstico inicial.
		Presentación de 3 Problemas, su desarrollo, mostrando el paso a paso del fundamento teórico.
		Presentación de un Ejemplo y una modelación hecha por estudiantes.
	2. Uso de tecnología computacional en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.	Uso de Geogebra
	3. Evaluación del aprendizaje en matemáticas.	No se hace evidencia de una evaluación explícita. En el transcurso de la clase se realizan preguntas que permiten la participación de los docentes.
Sesión 2	1. Desarrollo del pensamiento matemático	Se plantean preguntas Iniciales como parte de un diagnóstico respecto a los referentes teóricos de la resolución de problemas y uso de la tecnología
		Presentación cronológica de los Referentes Teóricos de la investigación en la resolución de problemas
		Presentación de estudios de Innovación donde se emplea tecnología
		Se proponen problemas y se realizan reflexiones finales respecto a la clase
		Preguntas y comentarios
	2. Uso de tecnología computacional en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.	Utiliza Geogebra para la solución de un problema planteado desde la modelación matemática
	3. Evaluación del aprendizaje en matemáticas.	Se dan unas reflexiones sobre lo sucedido con la actividad de modelación, como una manera de análisis de lo que se puede generar en la clase, no es claro si las reflexiones fueron dadas por los participantes o fueron llevadas por el docente
Sesión 3	1. Desarrollo del pensamiento matemático	Se inicia la sesión retomando los fundamentos teóricos de competencia y resolución de problemas tratados en la sesión 1, se expone los procesos sugeridos por Polya y Schoenfeld.
		Se muestra Problema 1 visto en las Sesiones anteriores.
		Presentación y solución del Problemas 2 y 3.
		Se enuncia un Problema Tarea.
		Presentación y solución del Problema 4.

		Presentación del Problema 5.
		Amplia información sobre Problema Tarea.
	2. Uso de tecnología computacional en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.	Utiliza Geogebra para la solución de un problema planteado desde la modelación matemática
	3. Evaluación del aprendizaje en matemáticas.	No se hace evidencia de una evaluación explícita. En el transcurso de la clase se realizan preguntas que permiten la participación de los docentes.
Sesión 4	1. Desarrollo del pensamiento matemático	Problema 1.
		Solución del Problema de tarea de la Sesión 3.
		Problema 2.
		Ejemplos para aclarar Problema 2.
	2. Uso de tecnología computacional en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.	Geogebra
	3. Evaluación del aprendizaje en matemáticas.	No se hace evidencia de una evaluación explícita. En el transcurso de la clase se realizan preguntas que permiten la participación de los docentes.
Sesión 5	1. Desarrollo del pensamiento matemático	Retoma el proceso de resolución de problemas Proceso George Polya Procesos de Allan Schoenfeld
	2. Uso de tecnología computacional en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.	Geogebra
	3. Evaluación del aprendizaje en matemáticas.	No se hace evidencia de una evaluación explícita. En el transcurso de la clase se realizan preguntas que permiten la participación de los docentes.
Sesión 6	1. Desarrollo del pensamiento matemático	Presentación de Técnicas de Proposición de Problemas
		Técnicas: 2, 3, 4 y 5 Definición.
		Ejemplos
	2. Uso de tecnología computacional en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.	Geogebra

	3. Evaluación del aprendizaje en matemáticas.	No se hace evidencia de una evaluación explícita. En el transcurso de la clase se realizan preguntas que permiten la participación de los docentes.
--	---	---

S e s i o n e s	C a t e g o r í a	Preguntas desde los recursos pedagógicos				
		¿Cuál es la estructura que se observa en la actividad?	¿Cómo la organización planteada en la actividad permite la participación e interacción de los estudiantes?	¿Cómo moviliza el conocimiento matemático el profesor a través de la actividad?	¿Qué estrategias de apoyo para el estudiante plantea el profesor en su actividad?	¿En la actividad cómo se evidencia la forma de evaluación continua utilizada por el profesor?
S e s i ó n 1	O r g a n i z a c i ó n d i d á c t i c a	Introducción. Fundamentos Teóricos. Problema 1. Problema 2. Problema 3. Ejemplo sobre Modelación Matemática.	Diapositiva 4, Se realizan preguntas iniciales referente a la teoría que se va a desarrollar en la Sesión. Diapositiva 19, Se plantea el primer Problema con una pregunta a resolver, de resolución de problemas. Diapositiva 21, Se colocan 2 preguntas sobre la primera etapa del proceso que describe Polya en la resolución de problemas.	Discusión inicial respecto al conocimiento matemático, en las actividades a desarrollar en la sección, el conocimiento matemático se moviliza por medio de la resolución de problemas, con referentes como: Polya, Schoenfeld y Guzmán que le permitan a los docentes comprender las etapas que se van a desarrollar en la solución de los problemas que plantea el Profesor. Para el Problema 1 es necesario tener conocimientos básicos sobre geometría, en particular sobre las propiedades de la Circunferencia, definición de áreas,	El docente acompaña las inquietudes y proceso de sus estudiantes guiándolos en la solución del problema pero sin suministrar la solución del problema, haciendo evidencia de las etapas del proceso de resolución de Problemas expuestos. Uso de Geogebra para mostrar las construcciones geométricas. Uso de las Tablas de Cálculo. Finalmente Fotos sobre el trabajo realizado por estudiantes sobre la Modelación Matemática.	Usa preguntas sobre la teoría, que permiten hacer un pequeño diagnóstico sobre los temas que va a tratar en adelante, luego de presentar los fundamentos teóricos, realiza 3 Problemas con pregunta sobre su solución y sobre el proceso para desarrollarlos.

				reconocimientos de patrones y Finalmente la realización de una o varias conjeturas sobre el proceso realizado. Para el Problema 2, Enlace roto. Para el Problema 3, es importante el conocimiento sobre el uso de tablas de cálculo, funciones trigonométricas y derivadas. Finalmente se hace énfasis en la modelación matemática con un ejemplo, que es un Problema resuelto por estudiantes. Todo lo anterior le permite al participante a hacer una introspección o reflexión de lo realizado, de acuerdo a la teoría guía, debe existir un acompañamiento del docente (esto no se evidencia con las presentaciones pues hace parte de las decisiones del docente)		
Organización	¿De qué forma se estructura la actividad según la dimensión curricular? (Objetivo, proceso, competencia, pensamiento)	¿Qué caracteriza las preguntas propuestas por el profesor en relación al saber matemático a trabajar?	¿Qué estrategias debe emplear el estudiante para resolver los interrogantes de la actividad planteada respecto al saber matemático?	¿Cuáles son los saberes que pone en juego el profesor a través de las preguntas propuestas?	¿Qué tipo de conocimiento debe poner en juego el estudiante para resolver las preguntas propuestas?	

n M at e m át ic a		Se apoya en los trabajos de Polya, Schoenfeld y Guzmán, donde se enfoca en la resolución de problemas como parte fundamental del currículo de matemáticas, de igual manera en los lineamientos curriculares teniendo en cuenta los procesos generales de pensamiento, como la comunicación, la modelación, la comparación y ejercitación de procedimientos, el planteamiento y resolución de problemas.	Diapositiva 4, Se realizan preguntas iniciales referente a la teoría que se va a desarrollar en la Sesión, estas son un diagnóstico sobre los conocimientos de los docentes participantes en el Diplomado. Diapositiva 19, La respuesta a la pregunta exige a los docentes la solución del Problema, y tiene como fin mostrar algunas etapas para dicha solución. Diapositiva 21, Se colocan 2 preguntas sobre la primera etapa: "Entender", del proceso que describe Polya en la resolución de problemas.	Diapositiva 4, para responder a las preguntas iniciales el docente debe recordar los conceptos concretos sobre: Saber matemático, competencias y desarrollo de competencias. Problema 2. . Diapositiva 19 y 20: Problema 1. Sobre la pregunta inicial el docente debe resolver el problema. Sobre las dos preguntas siguientes, el docente primero debe reconocer un patrón entre la construcción de segmentos con las regiones que se divide la circunferencia. Luego de realizar una función que modele el dicho patrón, para así hallar el máximo valor pedido.	Con las preguntas iniciales: Concepciones sobre pensamiento matemático, competencia y desarrollo de competencias, luego sobre la resolución de problemas es importante algunos conocimientos sobre construcciones geométricas, propiedades de la circunferencia, reconocimiento de patrones, la modelación de dichos patrones, ahora bien, en cuanto al resto de actividades problema no se hace explicito las preguntas que se pudieron llevar a cabo en la clase.	Conocimientos sobre: Pensamiento Matemático, Competencia. Construcciones geométricas: Circunferencias, cuerdas o segmentos, áreas. Reconocimiento de patrones. Funciones trigonométricas.
	S o p o r t e s M at e r i a l e s	¿Qué artefactos tecnológicos utiliza el profesor para estructurar su actividad?	¿Que artefactos tecnológicos se utilizan en el desarrollo de la actividad?	¿En el desarrollo de la clase quién está al control del uso de la tecnología?	¿Qué repositorios de recursos se utilizan para la planeación de la actividad?	
		Pc, Presentación Power Point, Geogebra.	Presentación Power Point, Geogebra.	El profesor y los docentes participan del Diplomado.	El docente desarrolla la clase a través de diapositivas que termina siendo una guía de la sección, cada concepto y problema tratado en la sesión esta estructurado en	

					un libro en construcción del Profesor David Benítez.	
G é n e s i s I n d i v i d u a l e s (C o n f i g u r a c i o n e s)	¿Qué recursos bibliográficos y cibergráficos utiliza el profesor para estructurar su propuesta de clase?	¿De qué manera el profesor transforma y adapta los recursos que consulta para estructurar su actividad?				
	Se apoya en los trabajos de Polya, Schoenfeld y Gómez, donde se enfoca en la resolución de problemas y procedimiento a realizar al momento de su solución. (Teoría del capítulo II)	Primero explica las etapas que tiene el proceso de resolución de problemas, de la teoría de los autores mencionados, luego realiza una actividad donde se hace evidente el recorrido que se hace para la resolución del problema mediante tales etapas.				
S e s i ó n 2	O r g a n i z a c i	¿Cuál es la estructura que se observa en la actividad?	¿Cómo la organización planteada en la actividad permite la participación e interacción de los estudiantes?	¿Cómo moviliza el conocimiento matemático el profesor a través de la actividad?	¿Qué estrategias de apoyo para el estudiante plantea el profesor en su actividad?	¿En la actividad cómo se evidencia la forma de evaluación continua utilizada por el profesor?

ó n d i d á c t ic a	Preguntas Iniciales Referentes Teóricos Presentación de estudios de Innovación Reflexiones finales Preguntas y comentarios Diagnostico por medio de preguntas de los referentes teóricos en el ámbito de la resolución de problema, tratado en la clase anterior, desarrollo cronológico de los aportes de resolución de problemas, se retoma nuevamente las competencias, se habla del uso de tecnología y finalmente se da unas reflexiones y preguntas de la clase	Diapositiva2, Se plantean preguntas sobre la teoría que se va a desarrollar en la Sesión. Diapositiva 31, Se aborda un ejercicio visto en las dos clases pasadas y se muestra las etapas para su solución. Diapositiva 32, Se plantea el Problema 2 que tiene como única pregunta la solución del problema planteado. Diapositiva 33, Se aborda el Ejemplo de la Sesión 1, y se hacen preguntas a los docentes para su solución, luego el Profesor muestra los diferentes métodos que han usado algunos estudiantes para la modelación de dicho problema y así complementar la participación de los docentes.	El docente realiza una introducción como base teórica sobre la resolución de problemas, luego un ejemplo de como la tecnología ayuda en el aprendizaje y posteriormente plantea varios problemas, con algunos de estos muestra una manera de cómo abordar el problema, llevando primero a hacer un proceso de intuición respecto a cómo se podría abordar el problema, esto lo hace por medio de preguntas abiertas, luego se muestra las diferentes maneras de abordar el problema, haciendo uso de material manipulable, geometría dinámica, o lápiz y papel. Seguidamente se muestra que la herramienta de Geogebra puede tener diferentes usos. Finalmente se realizan algunas reflexiones de las actividades planteadas.	Se podría pensar que una estrategia de apoyo que emplea el profesor es mostrar las diferentes maneras como se puede abordar la solución de un problema, y como contextualizar estos al ambiente de clase que viven los estudiantes. Uso Fotos donde evidencia las distintas maneras en que resolvieron un problema propuesto por el profesor. Uso de las Tablas de Cálculo.	Mediante preguntas antes y después de cada Problema planteado. Presenta problemas para solución tanto en clase como por fuera de ella.
	O r g a n iz a ci ó ¿De qué forma se estructura la actividad según la dimensión curricular? (Objetivo, proceso, competencia, pensamiento)	¿Qué caracteriza las preguntas propuestas por el profesor en relación al saber matemático a trabajar?	¿Qué estrategias debe emplear el estudiante para resolver los interrogantes de la actividad planteada respecto al saber matemático?	¿Cuáles son los saberes que pone en juego el profesor a través de las preguntas propuestas?	¿Qué tipo de conocimiento debe poner en juego el estudiante para resolver las preguntas propuestas?

n M at e m át ic a		Diapositiva2, Las preguntas iniciales son preguntas abiertas que permitan la participación de los estudiantes y dar a conocer sus conocimientos sobre los conceptos que se van a tratar en la Sesión. Diapositiva 31, Diapositiva 32, Diapositiva 33, En el problema de modelación se exponen 2 preguntas de igual manera abiertas que permiten en el estudiante la exploración, realizar conjeturas y realizar bosquejos para la solución del problema	Se puede pensar que algunos estudiantes hagan uso de la teoría planteada por el docente antes de mostrar los problemas a trabajar, sin embargo existe la posibilidad de que algunos de estos no hagan uso de este fundamento teórico y resuelvan el problema de otra manera. Para el caso del problema de modelación donde se pretende medir una superficie irregular (hoja de una planta) se muestran 3 formas de solucionarse, por medio de lápiz y papel haciendo mediciones de figuras regulares, por medio del peso de la hoja creando una relación entre el peso y el área, y finalmente utilizando un software como Geogebra	El docente por medio de las preguntas busca conocer las concepciones respecto a: la resolución de problemas como parte principal en la clase de matemáticas, al uso e implementación de las tecnologías en el aula de clase y el razonamiento que desarrollan los estudiantes en la resolución de problemas con el apoyo de tecnología computacional.	Conocimientos sobre: derivadas, construcciones geométricas, reconocimiento de patrones, áreas, series.
	S o p o r t e s M at e r i a l e s	¿Qué artefactos tecnológicos utiliza el profesor para estructurar su actividad? Para esta sesión se manifiesta haber utilizado elementos de Geometría dinámica (DG), sistema de cómputo algebraico (CAS) y Hoja electrónica de	¿Que artefactos tecnológicos se utilizan en el desarrollo de la actividad? Pc, Presentación Power Point, Geogebra.	¿En el desarrollo de la clase quién está al control del uso de la tecnología? Profesor y docentes.	¿Qué repositorios de recursos se utilizan para la planeación de la actividad? En las diapositivas finales, donde se exponen las reflexiones se observa que las actividades planteadas fueron aplicadas por tanto existe un repositorio donde

		cálculo (HE), sin embargo no se muestra como fueron utilizados			se dé cuenta que de esta investigación, aunque en las diapositivas evidente, cada concepto y problema tratado en la sesión está estructurado en un libro en construcción del Profesor David Benítez.	
G é n e s i s I n d i v i d u a l e s (C o n f i g u r a c i o n e s)		¿Qué recursos bibliográficos y cablegráficos utiliza el profesor para estructurar su propuesta de clase?	¿De qué manera el profesor transforma y adapta los recursos que consulta para estructurar su actividad?			
		El docente se apoya en los trabajos de Polya, Schoenfeld y Gómez, para la parte teórica, además de los aportes de Balachef respecto a la implementación de la tecnología en el aula de clase (concepto de artefacto, herramienta e implemento). Se exponen estudios de innovación como referentes (PIIENSE)	No se evidencia.			
<u>S</u> <u>e</u> <u>si</u>	O r g	¿Cuál es la estructura que se observa en la	¿Cómo la organización planteada en la	¿Cómo moviliza el conocimiento matemático el	¿Qué estrategias de apoyo para el estudiante	¿En la actividad cómo se evidencia la

ó n 3	a n iz a ci ó n d i d á ct ic a	actividad?	actividad permite la participación e interacción de los estudiantes?	profesor a través de la actividad?	plantea el profesor en su actividad?	forma de evaluación continua utilizada por el profesor?
		Fundamentos teóricos: Competencia, habilidades heurísticas, habilidades de control, actitudes y valores. Resolución de Problemas, proposición de problemas, comunicación, argumentación, múltiples representaciones, modelación matemática, el Modelo de Polya y el proceso de resolución de problemas de Allan Schoenfeld. Problema tratado en las dos primeras clases. Ítems sobre Planear. Problema 2 Dos preguntas para entender el problema Tres preguntas sobre las condiciones del problema Planear la solución Ejecución Tres preguntas sobre la revisión los pasos	A diferencia de las sesiones anteriores en esta ocasión no se plantean preguntas iniciales, sin embargo al retomarse los temas de la primera sesión puede existir participación por parte de los estudiantes, aunque este aspecto no se puede verificar. Diapositiva 20 y 22, hacen referencia a las preguntas del Problema 1, expuesto en las Sesiones 1 y 2. Diapositiva 24, la pregunta hace referencia a la solución del Problema 2. Diapositivas 26, 27 y 28. Las preguntas que se hacen son sobre la etapa de "Entender" el Problema, y hacen énfasis en los datos y condiciones del Problema 2. Diapositiva 29, las preguntas se realizan para hacer una reflexión sobre las condiciones del Problema 2. Diapositiva 30, se realiza una pregunta que permita a los docentes construir una fórmula para el problema.	Se Presentan los Fundamentos teóricos sobre la resolución de Problemas con referentes como: Polya, Schoenfeld y Guzmán que le permitan a los docentes comprender las etapas que se van a desarrollar en la solución de los problemas que Plantea el Profesor. Problema 1, fue realizado en las dos sesiones anteriores y no se evidencia que se realizó en esta sesión. Problema 2, primero les da la oportunidad a los docentes de leer el problema, posterior a esto les muestra las palabras clave, posteriormente las definiciones de las figuras geométricas implicadas, y la condiciones del problema. Después les muestra una serie de figuras que permita el reconocimiento de patrones, para finalmente llevarlo a una tabla de cálculo y así hacer una revisión de todo el procedimiento realizado. Problema Tarea, Se	Finalizando la sesión, el docente expone una guía para la solución del problema propuesto como tarea como se muestra en las diapositivas 41 y 42.	Se realizan preguntas para resaltar la etapa del proceso de resolución de problemas que se está trabajando en el Problema planteado, pregunta sobre su solución y sobre el proceso para desarrollarlos.

	anteriores Se plantea un Problema de tarea y dos Problemas más. Se realizan preguntas para Entender, Planear y Ejecutar el segundo problema propuesto. Se hacen preguntas para entender el Problema de tarea.	Diapositiva 34, estas preguntas de desarrollan para hacer una revisión sobre la solución del problema. Diapositiva 36, se hacen 3 preguntas para "entender" el problema planteado. Diapositiva 41 y 42, se retoma el problema tarea para que los docentes "entiendan" y ven la "exigencia" del problema. La anterior organización muestra que la Sesión permitió gran participación por parte de los docentes, aunque, como ya se mencionó, no se puede verificar.	plantea el problema pero no se hace una reflexión sobre él. Problema 3, Se realizan tres preguntas que le permitan a los docentes entenderlo y ver que se pide para desarrollarlo, luego les brinda una posible forma de solucionarlo mediante la heurística de pensar de atrás hacia adelante, y finalmente llevarlo a una tabla de cálculo con diferentes sumandos, así lograr hacer un contraste de lo que está haciendo. Problema 4, Se deja a los docentes para que busquen la solución. Finalmente se retoma el Problema Tarea, y se hace una reflexión sobre: Entender el problema y que exige.		
O r g a n i z a c i ó	¿De qué forma se estructura la actividad según la dimensión curricular? (Objetivo, proceso, competencia, pensamiento)	¿Qué caracteriza las preguntas propuestas por el profesor en relación al saber matemático a trabajar?	¿Qué estrategias debe emplear el estudiante para resolver los interrogantes de la actividad planteada respecto al saber matemático?	¿Cuáles son los saberes que pone en juego el profesor a través de las preguntas propuestas?	¿Qué tipo de conocimiento debe poner en juego el estudiante para resolver las preguntas propuestas?

n M a t e m á t i c a		Diapositiva 20 y 22, se realizan las preguntas del Problema 1 expuesto en las dos primeras sesión. Diapositiva 24, la pregunta exige que los docentes realicen una serie de pasos antes de encontrar la solución. Diapositivas 26, 27, 28 y 29, Estas preguntas permiten realizar la primera etapa del proceso de resolución de problemas: "entender" el problema y sus condiciones para hallar la solución del mismo. Diapositiva 30, la pregunta permite a los docentes la modelación de una parte del problema mediante una fórmula de área. Diapositiva 34, estas preguntas logran apoyar al docente a determinar si es o no posible la solución del problema mediante otro manera, o tal vez, que tan sencillo o complicado puede ser tratar de hacerlo de otra manera. Diapositiva 36, Diapositiva 41 y 42,				
	Se apoya en los trabajos de Polya, Schoenfeld y Gómez, donde se enfoca en la resolución de problemas y procedimiento a realizar al momento de su solución. (Teoría del capítulo II)		Se puede pensar que algunos estudiantes hagan uso de la teoría planteada por el docente antes de mostrar los problemas a trabajar, sin embargo existe la posibilidad de que algunos de estos no hagan uso de este fundamento teórico y resuelvan el problema de otra manera.	Es importante que los docentes puedan reconocer patrones, la modelación de dichos patrones y lograr una generalización de dicha modelación. Además de saber usar las tablas de cálculo y pensamiento geométrico para comprender las figuras construidas en cada problema planteado en la sesión.	Conocimientos sobre: Construcciones geométricas en 2D y 3D: Circunferencias, cuerdas o segmentos, rectángulos, triángulos, polígonos, áreas. Reconocimiento de patrones. Funciones polinómicas, ceros de un polinomio, operaciones entre polinomios.	
S o p o r t e	¿Qué artefactos tecnológicos utiliza el profesor para estructurar su	¿Que artefactos tecnológicos se utilizan en el desarrollo de la actividad?	¿En el desarrollo de la clase quién está al control del uso de la tecnología?	¿Qué repositorios de recursos se utilizan para la planeación de la actividad?		

s M a t e r i a l e s	actividad?				
	Pc, para esta sesión se manifiesta haber utilizado elementos de Geometría dinámica (DG), sistema de cómputo algebraico (CAS) y Hoja electrónica de cálculo (HE), sin embargo no se muestra como fueron utilizados	Pc, Presentación Power Point, Geogebra.	Profesor y docentes.	Los conceptos y problemas tratado en la sesión están estructurados en un libro en construcción del Profesor David Benítez.	
	¿Qué recursos bibliográficos y cibergráficos utiliza el profesor para estructurar su propuesta de clase?	¿De qué manera el profesor transforma y adapta los recursos que consulta para estructurar su actividad?			
G é n e s i s I n d i v i d u a l e s (C o n f i g u r a c i o n e s)	El docente se apoya en los trabajos de Polya, Schoenfeld y Gómez, para la parte teórica.	No se evidencia			

S e s i ó n 4	O r g a n i z a c i ó n d i d á c t i c a	¿Cuál es la estructura que se observa en la actividad?	¿Cómo la organización planteada en la actividad permite la participación e interacción de los estudiantes?	¿Cómo moviliza el conocimiento matemático el profesor a través de la actividad?	¿Qué estrategias de apoyo para el estudiante plantea el profesor en su actividad?	¿En la actividad cómo se evidencia la forma de evaluación continua utilizada por el profesor?
		Problema 1. Solución del Problema de tarea de la Sesión 3. Problema 2. Ejemplos para aclarar Problema 2.	Diapositiva 2, se realiza una pregunta para la solución del Problema 1. Diapositiva 5, la pregunta se realiza con el fin de lograr "entender" o aclarar el problema planteado como tarea, permite una participación y luego el profesor la responde Diapositiva 6, aquí es importante la pregunta para que los docentes logren la modelación, con una formula del problema planteado.	Problema 1, se da la definición de un número apicúa, luego ejemplos, posteriormente se plantea el problema a desarrollar. Problema Tarea, primero se muestra gráficamente el problema para lograr la primera etapa que es "entender" el problema, luego se muestra la exigencia del mismo para generar una fórmula que modele el problema planteado. Problema 2, se muestra la función del problema, luego ejemplos para aclarar Problema y finalmente se hace explícita la pregunta del problema.	Usa ejemplos y figuras geométricas para dar claridad sobre lo que se está hablando.	Se realizan preguntas para resaltar la etapa del proceso de resolución de problemas que se está trabajando en el Problema planteado, pregunta sobre su solución y sobre el proceso para desarrollarlos. Y las preguntas de los problemas a desarrollar en la sesión.
	O r g a n i z a c i ó	¿De qué forma se estructura la actividad según la dimensión curricular? (Objetivo, proceso, competencia, pensamiento)	¿Qué caracteriza las preguntas propuestas por el profesor en relación al saber matemático a trabajar?	¿Qué estrategias debe emplear el estudiante para resolver los interrogantes de la actividad planteada respecto al saber matemático?	¿Cuáles son los saberes que pone en juego el profesor a través de las preguntas propuestas?	¿Qué tipo de conocimiento debe poner en juego el estudiante para resolver las preguntas propuestas?

n M a t e m á t i c a		Se apoya en los trabajos de Polya, Schoenfeld y Guzmán, donde se enfoca en la resolución de problemas como parte fundamental del currículo de matemáticas, de igual manera en los lineamientos curriculares teniendo en cuenta los procesos generales de pensamiento, como la modelación, la comparación y ejercitación de procedimientos, el planteamiento y resolución de problemas.	Diapositiva 2, se realiza una pregunta para la solución del Problema 1. Diapositiva 5, la pregunta se realiza con el fin de lograr "entender" o aclarar el problema planteado como tarea. Diapositiva 6, aquí es importante la pregunta para que los docentes logren la modelación, con una formula del problema planteado.	Es posible que algunos estudiantes hagan uso de la teoría planteada por el docente en las sesiones anteriores, sin embargo existe la posibilidad de que algunos de estos no hagan uso de este fundamento teórico y resuelvan el problema de otra manera. Para el Problema1, es importante conocer la propiedad de divisibilidad del número 11. Para el Problema tarea, para esto es importante el reconocimiento de patrones en las construcciones geométricas que haga sobre distintos rectángulos. Para el Problema 2, el docente podría aplicar la función a distintas secuencias y así reconocer el patrón que cumple dicha función, para llegar a una generalización para cualquier secuencia.	El docente por medio de las preguntas hace énfasis en las etapas de "entender" el problema y "planear" una solución, para los otros problemas simplemente deja las preguntas del problema.	Conocimientos sobre: Números divisibles por 11, construcciones geométricas: rectángulos, segmentos, intersección de segmentos, reconocimiento de patrones.
	S o p o r t e s	¿Qué artefactos tecnológicos utiliza el profesor para estructurar su actividad?	¿Qué artefactos tecnológicos se utilizan en el desarrollo de la actividad?	¿En el desarrollo de la clase quién está al control del uso de la tecnología?	¿Qué repositorios de recursos se utilizan para la planeación de la actividad?	
	M a t e r i a l	Pc, Presentación Power Point, Geogebra.	Pc, Presentación Power Point, Geogebra.	Profesor y docentes.	Los conceptos y problemas tratados en la sesión están estructurados en	

e s					un libro en construcción del Profesor David Benítez.	
	G é n e s i s I n d i v i d u a l e s (C o n f i g u r a c i o n e s)	¿Qué recursos bibliográficos y cibergráficos utiliza el profesor para estructurar su propuesta de clase?	¿De qué manera el profesor transforma y adapta los recursos que consulta para estructurar su actividad?			
		No se hace explícito en la presentación.	No se evidencia en las sesiones alguna modificación			
S e s i o n e s	O r g a n i z a c i ó n d i d á c t	¿Cuál es la estructura que se observa en la actividad?	¿Cómo la organización planteada en la actividad permite la participación e interacción de los estudiantes?	¿Cómo moviliza el conocimiento matemático el profesor a través de la actividad?	¿Qué estrategias de apoyo para el estudiante plantea el profesor en su actividad?	¿En la actividad cómo se evidencia la forma de evaluación continua utilizada por el profesor?
		Resolución de problemas Proceso según George Polya Procesos según Allan	Las diapositivas no muestran la participación de los estudiantes, es decir no se generan actividades que	Las actividades que se realizan en clase son de carácter expositivo, podría ser parte de un proceso donde el docente		

ic a	Schoenfeld Habilidades de control Sistema de creencias de los estudiantes	lleven a la participación, se observa principalmente una clase expositiva por parte del docente	aclare y reafirme lo impartido con anterioridad.		
	¿De qué forma se estructura la actividad según la dimensión curricular? (Objetivo, proceso, competencia, pensamiento)	¿Qué caracteriza las preguntas propuestas por el profesor en relación al saber matemático a trabajar?	¿Qué estrategias debe emplear el estudiante para resolver los interrogantes de la actividad planteada respecto al saber matemático?	¿Cuáles son los saberes que pone en juego el profesor a través de las preguntas propuestas?	¿Qué tipo de conocimiento debe poner en juego el estudiante para resolver las preguntas propuestas?
	O r g a n i z a c i ó n M a t e m á t i c a	Se apoya en los trabajos de Polya, Schoenfeld y Guzmán, donde se enfoca en la resolución de problemas como parte fundamental del currículo de matemáticas, de igual manera en los lineamientos curriculares teniendo en cuenta los procesos generales de pensamiento, como la comunicación, la modelación, la comparación y ejercitación de procedimientos, el planteamiento y resolución de problemas.	No se muestran preguntas de manera específica en la sesión	Los estudiantes no deben resolver ningún tipo de interrogante en esta sesión, pero el saber matemático que se efectúa tiene relación a la resolución de problemas y los procesos generados en estos.	
S o p o r t e	¿Qué artefactos tecnológicos utiliza el profesor para estructurar su actividad?	¿Que artefactos tecnológicos se utilizan en el desarrollo de la actividad?	¿En el desarrollo de la clase quién está al control del uso de la tecnología?	¿Qué repositorios de recursos se utilizan para la planeación de la actividad?	

	s M a t e r i a l e s	Pc, Presentación Power Point, Geogebra.	Pc, Presentación Power Point	Profesor	Los conceptos y problemas tratado en la sesión estan estructurados en un libro en construcción del Profesor David Benitez.	
	G é n e s i s I n d i v i d u a l e s (C o n f i g u r a c i o n e s)	¿Qué recursos bibliográficos y cibergráficos utiliza el profesor para estructurar su propuesta de clase?	¿De qué manera el profesor transforma y adapta los recursos que consulta para estructurar su actividad?			
			No se evidencia			
<u>S e s i ó n 6</u>	O r g a n i z a c i	¿Cual es la estructura que se observa en la actividad?	¿Cómo la organización planteada en la actividad permite la participación e interacción de los estudiantes?	¿Cómo moviliza el conocimiento matemático el profesor a través de la actividad?	¿Qué estrategias de apoyo para el estudiante plantea el profesor en su actividad?	¿En la actividad cómo se evidencia la forma de evaluación continua utilizada por el profesor?

ó n d i d á c t ic a		Presentación de técnicas de Proposición de Problemas: Técnica No. 2 de Proposición de Problemas Ejemplo por Extensiones Técnica No. 2 de Proposición de Problemas Ejemplo por Contexto Explicación del Ejemplo Técnica No. 3 de Proposición de Problemas 2 Ejemplos Dada una secuencia Técnica No. 4 de Proposición de Problemas 2 Ejemplos Dada una definición Técnica No. 5 de Proposición de Problemas	Diapositiva 7, la pregunta permite que los docentes participen en la búsqueda de la probabilidad pedida por el Problema. Luego se pide que se haga el mismo problema bajo otro contexto. Diapositiva 10, los docentes deben construir preguntas o problemas sobre el contexto de la secuencia dada, permitiéndoles interactuar con el profesor en esa construcción. No hay evidencia de dicha interacción Diapositiva 14, la situación planteada permite a los docentes interactuar con el profesor en la construcción de preguntas o problemas sobre el contexto de la secuencia dada. No hay evidencia de dicha interacción.	Las preguntas realizadas en esta Sesión exigen a los docentes, por lo menos cumplir con la primera etapa del proceso sobre resolución de problemas, que se viene trabajando con las sesiones anteriores: "Entender" el problema, además requiere que estos lleven dichos problemas a un contexto igual o diferente del planteado.	Usa ejemplos y figuras geométricas para dar claridad sobre lo que se está hablando.	Se realizan preguntas para que exigen indirectamente: "entender" el problema, su posible solución y como se pueden ver en un contexto igual o diferente. En la sesión no se hace evidencia si dichas preguntas son la manera de evaluar a los docentes.
	O r g a n iz a ci ó	¿De qué forma se estructura la actividad según la dimensión curricular? (Objetivo, proceso, competencia, pensamiento)	¿Qué caracteriza las preguntas propuestas por el profesor en relación al saber matemático a trabajar?	¿Qué estrategias debe emplear el estudiante para resolver los interrogantes de la actividad planteada respecto al saber matemático?	¿Cuáles son los saberes que pone en juego el profesor a través de las preguntas propuestas?	¿Qué tipo de conocimiento debe poner en juego el estudiante para resolver las preguntas propuestas?

	n M at e m át ic a	Se apoya en los trabajos de Polya, Schoenfeld y Guzmán, donde se enfoca en la resolución de problemas como parte fundamental del currículo de matemáticas, de igual manera en los lineamientos curriculares teniendo en cuenta los procesos generales de pensamiento, como la comunicación, la modelación, la comparación y ejercitación de procedimientos, el planteamiento y resolución de problemas.	Diapositiva 7, la pregunta permite que los docentes participen en la búsqueda de la probabilidad pedida por el Problema. Luego se pide que se haga el mismo problema bajo otro contexto. Diapositiva 10, los docentes deben construir preguntas o problemas sobre el contexto de la secuencia dada, permitiéndoles interactuar con el profesor en esa construcción. No hay evidencia de dicha interacción. Diapositiva 14, la situación planteada permite a los docentes interactuar con el profesor en la construcción de preguntas o problemas sobre el contexto de la secuencia dada. No hay evidencia de dicha interacción.			
	S o p o rt e s	¿Qué artefactos tecnológicos utiliza el profesor para estructurar su actividad?	¿Qué artefactos tecnológicos se utilizan en el desarrollo de la actividad?	¿En el desarrollo de la clase quién está al control del uso de la tecnología?	¿Qué repositorios de recursos se utilizan para la planeación de la actividad?	
	M at e ri al e s	Pc, Presentación Power Point, Geogebra.	Pc, Presentación Power Point, Geogebra.	Profesor y docentes.	Los conceptos y problemas tratados en la sesión están estructurados en un libro en construcción del Profesor David Benítez.	

G é n e s i s I n d i v i d u a l e s (C o n f i g u r a c i o n e s)	¿Qué recursos bibliográficos y cibergráficos utiliza el profesor para estructurar su propuesta de clase?	¿De qué manera el profesor transforma y adapta los recursos que consulta para estructurar su actividad?			

Nota: La tabla muestra las preguntas contestadas teniendo en cuenta algunas sesiones del diplomado.

* Tomada de: Henao, A., Arango, H. (2017). *La Orquestación Documental, una perspectiva de estudio que permite reflexionar acerca del uso, adaptación y transformación de Recursos Pedagógicos: El caso de “Un grupo de profesores de educación básica primaria de la Institución Educativa Jorge Isaac”*. (Tesis de maestría en Educación, énfasis en Educación Matemática), Universidad del Valle, Cali.

Tabla A 2
Preguntas para la selección de la actividad.

Categoría	Unidad de Análisis	Preguntas
Recursos Pedagógicos	Apertura	1. ¿Cómo los recursos utilizados pueden ser empleados como recursos educativos abiertos? Estos recursos son parte de un repositorio que posteriormente serán parte de un libro elaborado por el profesor a cargo del diplomado, de esta manera poder ser empleados como recursos abierto los cuales puedan ser utilizados por cualquier persona. 2. ¿De qué manera se pueden modificar o mejorar los recursos? Dado que los recursos van a estar abiertos al público, pueden ser usados por docentes y por ende ser rediseñados, estas modificaciones se dan gracias a las características que poseen los Recursos ya que se constituyen como un proceso vivo y de transformación
	Personalización	3. ¿Qué aspectos de la actividad permiten al estudiante acceder a toda la información que necesita para alcanzar el objetivo de aprendizaje propuesto? La actividad se encuentra en una presentación power point, no está disponible en el campus donde el estudiante pueda acceder a ella en cualquier momento. Es posible que el profesor permita ver las diapositivas presentadas antes de proponer el problema, sin embargo esta condición no es explícita, lo que genera la necesidad de acceder a la información suministrada a los estudiantes 4. ¿Qué tipo de espacios, genera la actividad para el aprendizaje de los estudiantes? si no los genera, ¿Cómo se puede adaptar la actividad para generar espacios propios de aprendizaje en los estudiantes? Debido a la modalidad semipresencial, los estudiantes pueden generar sus propios espacios, planificar su actividad, establecer su itinerario y ritmo de trabajo, para autorregular y autogestionar su propio proceso formativo.
	Usabilidad	5. ¿Qué características tiene la actividad que facilitan el cumplimiento de los objetivos de la sesión? La actividad planteada permite ser representado por lápiz y papel, así como en Geogebra, además que en la construcción se logra evidenciar patrones para encontrar la solución, es una actividad que le permite al docente explicar los referentes teóricos en diferentes momentos del diplomado, lo puede permitir alcanzar el objetivo de cada sesión 6. ¿Cómo se plantea la actividad para que esta sea entendida? La actividad se expone en una diapositiva en power point, antes de ser planteada la actividad se comparten algunos referentes teóricos y la manera de resolver problemas, posterior a esto se genera un espacio para proponer una forma de resolver el problema con y sin los referentes mencionados, aunque no hay evidencia de que se genere dicho espacio.

	Interoperabilidad	7. ¿Qué herramientas tiene la actividad que le permite ser utilizada en distintos entornos? Considerando la compatibilidad del software dinámico Geogebra, la actividad puede ser utilizada en diferentes dispositivos. 8. ¿Cómo el estudiante puede acceder a diferentes plataformas, contenidos e información para la realización de la actividad? Algunas herramientas del diplomado se encuentran en el campus virtual de la Universidad del valle, este es compatible con diferentes dispositivos. Por otro lado, como ya se mencionó la modalidad semipresencial les permite a los estudiantes poder consultar otras plataformas para encontrar información que les permita la realización de la actividad.
	Interactividad	9. ¿Qué aspectos de la actividad podrían generar motivación o llamar la atención de los participantes? El problema planteado permite ser resuelto mediante diferentes representaciones: papel y lápiz, o Geogebra. La teoría que presenta el profesor permite a los participantes lograr encontrar poco a poco una secuencia que soluciona el problema planteado. 10. ¿Qué acciones de la actividad fomentan la comunicación entre usuarios para generar contenidos dinámicos? Se observó que hay una sección de la actividad dedicada a la comunicación donde el estudiante después de reconocer los patrones en la búsqueda de la solución del problema, puede expresar sus ideas, de manera oral o escrita, para la divulgación, socialización y discusión de su pensamiento matemático, aspecto que permite generar contenidos dinámicos
	Ubicuidad	11. ¿Qué características hacen que la actividad sea compatible con diferentes dispositivos? Cómo ya se mencionó la actividad puede ser desarrollada en Geogebra y esté es compatible con diferentes dispositivos, lo que permite que la actividad esté disponible todo el tiempo 12. ¿De qué manera las características mencionadas anteriormente potencializan el uso de la actividad mediante el <i>m-learning</i>? Debido a la utilización de un software dinámico que puede ser empleado en cualquier dispositivo, permite que el aprendizaje sea deslocalizado he aquí la relevancia del <i>m-learning</i>

Nota: Tabla de elaboración propia muestra las preguntas contestadas, tomando como referencia el Problema 1: Considera una circunferencia y n puntos sobre ella. Se unen todos los puntos con segmentos. ¿En cuántas regiones queda dividido como máximo el círculo? que se plantea en el diplomado, dicha tabla se realizó teniendo en cuenta el artículo: García, I., López, C. (2011). Los recursos de aprendizaje. En: Gros, B. *Evolución y retos de la educación virtual construyendo el e-learning del Siglo XXI*. (pp. 93 – 144), Bogotá: Editorial UOC

Tabla A 3

Ficha de trabajo para la planeación de una actividad en un Ambiente Virtual de Aprendizaje.

El presente formato tiene como objetivo servir para la planeación primera del diseño formativo, con énfasis en la reflexión pedagógica y metodológica que guiará el diseño de su actividad(es) de aprendizaje en un AVA.

Tenga en cuenta que sólo es un formato (que puede haber otros) y que la configuración del AVA va más allá del mismo.

A. ORIENTACIÓN (ENFOQUE PEDAGÓGICO) ¿Qué aprendizaje desea promover en la experiencia? Se desea promover que los participantes reconozcan la importancia de las tecnologías digitales para fomentar los procesos centrales de pensamiento matemático, particularmente haciendo uso de la resolución de problemas. ¿Cuáles son las consideraciones que guían su práctica pedagógica? Teniendo en cuenta las competencias de resolución de problemas, comunicación y argumentación se pretenden generar espacios para debatir sobre las ideas matemáticas para la solución de una situación y todas las posibles condiciones que se puedan presentar en este procedimiento, permitiendo de esta manera promover los procesos centrales de pensamiento matemático ¿Por qué? ¿Para qué? Porque las distintas actividades pueden ayudar a promover el desarrollo de pensamiento matemático en la población escolar, lo cual impactará en aprendizajes significativos que aseguren el éxito escolar en el área de matemáticas. Además la resolución de problemas y generar espacios para la reflexión, permite a los participantes articular sus nociones formales, informales e intuitivas con el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas mediante la comunicación, adicionalmente se logra trazar importantes conexiones entre las representaciones gráficas, numéricas, simbólicas, verbales y mentales de las ideas matemáticas. (Benítez, D. 2017).
B. PLANIFICACIÓN CURRICULAR 1. Presentación Es una presentación de la actividad, donde se resume el propósito de la actividad formativa. Debe estar dirigido hacia el estudiante y motivar su realización. La actividad a realizar tiene un contexto puramente matemático, es decir que la situación problemática involucra solamente aspectos matemáticos, donde el objetivo principal es que los estudiantes puedan hacer uso de recursos y estrategias para diseñar métodos de solución, encontrar patrones, construir conjeturas y darles seguimiento; permitiendo a los participante discutir respecto a las secuencias didácticas que promuevan los procesos centrales de pensamiento matemático. (Benítez, D. 2017).

2. Objetivo de la actividad

Tenga en cuenta: ¿Qué será capaz de aprender o hacer el participante cuando termine la experiencia de aprendizaje?

Los participantes tendrán la posibilidad de discutir respecto a la adaptación de secuencias didácticas que promuevan los procesos centrales del pensamiento matemático, empleando la tecnología como herramienta de apoyo para ello.

3. Aspectos Metodológicos

Modalidad de trabajo académico.

Aunque parece obvio, si se dice que la actividad es virtual, es necesario que explicita a los estudiantes las condiciones y formas de trabajo académico.

Exponga el carácter de las actividades de acompañamiento, tiempos de interacción y reglas de juego de actividad programada.

Explicita el marco de la actividad de aprendizaje, si ésta se encuentra, por ejemplo, si es una actividad en el marco de un proyecto, o de la resolución de un problema, o de un reto, o de un conjunto de actividades, etc.

La actividad que se propone realizar de manera virtual fue seleccionada del “Diplomado en desarrollo de procesos centrales de pensamiento matemático con mediación de tecnologías digitales”, esta se enfatiza en la resolución de problemas como parte esencial en el desarrollo de pensamiento matemático; se plantea utilizar el campus virtual de la Universidad del Valle como plataforma para la realización y ejecución de la actividad, esta se lleva a cabo por medio de cuatro etapas, descritas brevemente a continuación:

- En la primera etapa (Introducción y presentación) se realiza una introducción a la actividad, en este espacio se darán a conocer el objetivo de la actividad, las normas de funcionamiento como tiempo de dedicación, espacio de discusión, espacios de acompañamiento y consultas, corresponde a una guía de la actividad; posteriormente en esta misma etapa se plantea un problema que será resuelto en grupos (organizados aleatoriamente), quienes trabajan unos con lápiz y papel, y otros con software dinámico, al finalizar esta etapa se pedirá un consolidado de la información obtenida como parte del seguimiento a los estudiantes.
- En la segunda etapa (Exploración) se espera consolidar la información de los estudiantes respecto a la realización del problema en la etapa anterior, identificando las ventajas y desventajas encontradas al momento de solucionar el problema de acuerdo a la indicación dada (software dinámico o lápiz y papel), de acuerdo a esta información se encuentra las diferencias entre ambos métodos, se realiza una wiki con la solución del problema y el docente comparte un documento recopilando la información obtenida de los grupos.
- En la siguiente etapa (Etapa de Diseño) se proponen 2 actividades para ser distribuidas en grupos, de acuerdo a la realización de las actividades anteriores, y las cuáles tienen potencial para trabajar con tecnología dinámica. Finalmente se asignan responsabilidades para rediseñar la actividad empleando tecnología y se entrega el rediseño de la actividad.
- Por último se comparte un vídeo resumen donde se expone la institucionalización de los contenidos, haciendo explícito los objetivos secundarios de cada una de las etapas de la

actividad realizada. En esta etapa también comparten los trabajos presentados. Esta actividad se espera tener una duración de 5 horas distribuidas de la siguiente manera: Etapa 1 Introducción y presentación: una hora Etapa 2 Exploración: una hora y media Etapa 3 Diseño: Dos hora Etapa 4 Cierre: media hora Se colocará un documento donde se presenta la ruta de trabajo, allí se consigna las tareas y lo que se espera que el estudiante haga en cada actividad. Además se asigna un foro de novedades o un chat de preguntas donde los participantes pueden realizar preguntas respecto a inquietudes del manejo de la plataforma, permitiendo que se genere un espacio de interacción constante durante la actividad. Por último se les pedirá a los participantes que evalúen la actividad que se realizó contestando unas preguntas en un cuestionario.	
Descripción de la Metodología para el trabajo en red	Herramientas para el desarrollo metodológico
Etapa 1 Introducción y presentación: Introducción y presentación Presentación Bases teóricas Distribución de grupos Presentación de los participantes	Pdf. Power point o pdf. Encuesta Foro de presentación o chat
Etapa 2 Exploración: Presentación del problema 1 Discusión ventajas y desventajas, tanto del lápiz y papel como del software dinámico. Construcción de documento Recopilación por parte del docente.	Pdf o power point Foro asincrónico (ventajas y desventajas). Wiki Pdf
Etapa 3 Diseño: Presentación de actividades. Discusión sobre potencialidades para uso de TIC Elaboración y Entrega de rediseño	Pdf o power point. Wiki, pdf, Geogebra foro Tecnología dinámica, Pdf, power point etc.
Etapa 4 Cierre: Presentación. Evaluación de la actividad	Presentación animada Formulario.
Estrategia para el acompañamiento	
En este trabajo la forma de realizar un acompañamiento es mediante las herramientas propuestas, la lectura del pdf en la presentación de la actividad, la entrega de tareas, posteriormente en la realización del foro asincrónico donde pueden surgir interrogantes que requieran una intervención adicional a la de los mismo estudiantes, los mensajes que pueden ser enviados al docente o a todo el grupo de estudiantes respecto a dudas que se presenten en la realización de la actividad.	

Nota: Planeación de una actividad para el curso: Diseño de Ambientes de Aprendizaje Informáticos y nuevas concepciones de Recursos que se dicta en la Universidad del Valle. Adaptada del “Diplomado en docencia Virtual” Universidad del Valle - Vicerrectoría Académica; Dirección De Nuevas Tecnologías Y Educación Virtual - Dintev. Cali, Julio de 2018

Tabla A 4
Validación de la actividad en el campus virtual.

	Totalmente en Desacuerdo	Desacuerdo	Acuerdo	Totalmente de Acuerdo	Total encuestados
1.Los contenidos fueron pertinentes	2	0	5	3	10
2. Las actividades fueron consistentes con los contenidos del curso	2	0	5	3	10
3. Las actividades son útiles para el desempeño profesional	2	0	3	5	10
4. Las actividades cumplen su propósito y facilitan el logro de los objetivos del curso	2	0	2	6	10
5. Las actividades fueron pertinentes para el aprendizaje de los contenidos	2	0	5	3	10
6. Existe coherencia entre las actividades y los contenidos del curso	2	0	4	4	10
7. Las actividades fomentan el trabajo colaborativo	2	0	5	3	10
8. Los medios, materiales y recursos didácticos presentes son facilitadores para el aprendizaje.	2	0	5	3	10
9. Existe coherencia entre la evaluación, objetivos, contenidos y estrategias utilizadas	2	0	5	3	10

Nota: Recopilación de la encuesta realizada al curso de Diseño de Ambientes de Aprendizaje Informáticos y nuevas concepciones de Recursos. Tomado de: Silva, J. (2017) Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-

actividades. *RED. Revista de Educación a Distancia*. Núm. 53. Art 10. p 1-20. DOI:
<http://dx.doi.org/10.6018/red/53/1>