



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN



**DESARROLLO DE UN SOPORTE DIDÁCTICO EN MOODLE  
PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE EN DIDÁCTICA  
DE LA MATEMÁTICA**

Trabajo presentado por la Profesora Adelfa Hernández de Silva,  
ante la Ilustre Universidad Central de Venezuela,  
para optar a la categoría de Profesor Asistente

Tutor:

Caracas, abril de 2014

*APROBACIÓN*

APROBADO EN NOMBRE DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA POR EL SIGUIENTE JURADO EXAMINADOR:

---

Coordinador (a)

*Si enseñamos a los estudiantes de hoy como enseñamos ayer, les estamos robando el mañana.*  
John Dewey

*La matemática es la ciencia del orden y la medida, de bellas cadenas de razonamientos, todos sencillos y fáciles.*  
René Descartes

*Si yo pudiera enumerar cuánto debo a mis grandes antecesores y contemporáneos, no me quedaría mucho en propiedad.*  
Johann W. Goethe

Dedicatoria  
A mi madre **Adelfa Martínez Gamboa**

Agradecimiento  
A la Dra. Orietta García Golding y a mis “estimados colegas” de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela

## ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN	I
DEDICATORIA	II
ÍNDICE	III
LISTA DE CUADROS	IV
LISTA DE IMÁGENES	V
LISTA DE GRÁFICOS	VI
RESUMEN	VII
INTRODUCCIÓN	XI
<b>CAPÍTULO I. EL PROBLEMA</b>	
Planteamiento	1
Preguntas orientadoras	10
Interrogantes	10
Objetivos	11
Justificación	12
<b>CAPÍTULO II. ASPECTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL TRABAJO</b>	
Antecedentes	15
Contexto conceptual	21
Educación matemática	21
Modelos de enseñanza	29
Metodología para el análisis, diseño y desarrollo de ambientes educativos basados en internet o tecnologías web	32
Bases teóricas	
Didáctica de la Matemática	35
Formación docente en matemática y uso de las TIC	441
Modelo de Reigeluth	51
Moodle	55
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA</b>	
Aspectos metodológicos	56
Procedimiento	61
Sujetos	64
Instrumentos de recolección de la información	64
Cuestionario dirigido a estudiantes de la asignatura.	64
Registros de la investigadora.	65
Interpretación y evidencia de los resultados	65
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	
Fase de Planificación	67
<u>Análisis</u>	
Requerimientos del SDDM	68

Requerimientos de los estudiantes: cuestionario	70
Fase de Ejecución	
<u>Diseño</u>	
Plan del curso SDDM	73
Cronograma de actividades	
<u>Desarrollo</u>	
Producción de recursos y actividades	75
Material elaborado por los estudiantes: microclases y blog	75
Materiales elaborados por la profesora blog, webquest y presentación	75
Fase de Evaluación	
<u>Validación</u>	
Dimensión Didáctica	78
Tareas realizadas individualmente: wiki, procesamiento del artículo, microclase, encuesta.	78
Tareas realizadas en grupo: Blog y taller	82
Uso del Moodle e informes de actividad de los estudiantes	85
Dimensión Formación Docente	95
Dimensión Tecnológica	98
CONCLUSIONES	101
REFERENCIAS	103
ANEXOS	
A    Programa Didáctica de la matemática 2005	116
B    Contenido WIKI	138
C    Encuesta Moodle	143
APÉNDICES	
A    Cuestionario de requerimientos de estudiantes del SDDM	121
B    Plan de curso SDDM 2014	123

## LISTA DE CUADROS

1. Cuadro 1 Modelos de Enseñanza para los nuevos canales. Elaborado por Sarmiento (2004) con datos de Bartolomé (1995b). 40
2. Cuadro 2 Marco para las estrategias educativas. Reigeluth (1999) 63

## LISTA DE IMÁGENES

1. Figura 1: Trabajo tipo aplicación. Fases. Álvarez (2004)	66
2. Figura 2: Metodología de análisis, diseño, desarrollo de Ambientes Educativos basados en internet. Mendoza y Galvis (1999)	67
3. Figura 3:Fases y subfases para el desarrollo del soporte didáctico	72
4. Figura 4: Acceso en campus virtual UCV al soporte didáctico: plataforma digital para la enseñanza y el aprendizaje en Didáctica de la matemática	84
5. Figura5: Temas del soporte didáctico	84
6. Figura 6: Temas, tareas, fechas de entrega y calificaciones del soporte didáctico	86
7. Figura 7: Wiki sobre Educación matemática, didáctica de la matemática y matemáticas escolares.	88
8. Figura 8: Aportes sobre el programa de la asignatura. Una de las tareas realizadas individualmente	89
9. Figura 9: Acceso a una tarea, realiza la lectura completa de un artículo de investigación.	
10. Figura 10: Artículo utilizado en una de las tareas.	90
11. Figura 11: Material elaborado por la profesora Bookmark adelfa2005	90
12. Figura 12: Webquest sobre la enseñanza de la geometría	91
13. Figura 13: Tarea grupal. Blog Eulerianos	92
14. Figura 14: Desempeño Estudiante 1	95
15. Figura 15: Desempeño Estudiante 2	95
16. Figura 16: Desempeño Estudiante 3	96
17. Figura 17: Desempeño Estudiante 4	96
18. Figura 18: Desempeño estudiante 5	97
19. Figura 19: Desempeño estudiante 6	97
20. Figura 20: Desempeño estudiante 7	98
21. Figura 21: Material elaborado ad hoc blog didamate123	101

22. Figura 22: Tutorial de Moodle	102
23. Figura 23: Material Elaborado ad hoc.congreso.ppt	103
24. Figura 24: Inicio del taller de planificación	103

## LISTA DE GRÁFICOS

1. Gráfico 1: Cuestionario. Soporte Didáctico Digital. Áreas de conocimiento. 80
2. Gráfico 2: Cuestionario. Soporte Didáctico Digital. Habilidades 80
3. Gráfico3: Cuestionario. Soporte Didáctico Digital. Materiales. 81
4. Gráfico 4: Cuestionario. Soporte Didáctico Digital. Recursos digitales. 82

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES  
ESCUELA DE EDUCACIÓN

DESARROLLO DE UN SOPORTE DIDÁCTICO EN MOODLE PARA LA  
ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA”  
Programa Cooperativo de Formación Docente

**RESUMEN**

Autora: Esp. Adelfa Hernández  
Tutor: Dr. Carlos Manterola  
Abril 2014

La enseñanza de la Matemática es un problema que se mantiene sin resolver en el sistema educativo venezolano, requiere entre otras cosas de aportes al mejoramiento de la calidad del aprendizaje y especialmente avanzar en el logro de mejoras cualitativas en el proceso de enseñanza. En este sentido, los profesores de la Cátedra de Didácticas Especiales de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela asumen un rol activo en la búsqueda de propuestas que permitan a los estudiantes de la asignatura Didácticas Especiales y en particular de Didáctica de la Matemática ampliar la adquisición de conocimientos y desarrollar habilidades en la enseñanza de su área. Por su parte, los estudiantes plantean la necesidad de utilizar material didáctico actualizado, interactivo y práctico. Analizar los aspectos relevantes para el desarrollo de un soporte didáctico en Moodle para la enseñanza y el aprendizaje en Didáctica de la Matemática, es el objetivo de la presente investigación, sobre la base de los principios y metodologías de la investigación tecnológica. Para ello, se partió del intercambio informal y de la aplicación de un cuestionario a estudiantes, así como de la revisión documental en el área, para establecer requerimientos de contenido y algunas estrategias que se consideren adecuadas para el manejo de los mismos. Teniendo en consideración, todo lo expuesto, se diseñó la presente propuesta didáctica. Como resultado, se incorporó: A) La actualización del programa de la asignatura bajo un modelo de formación docente apoyado en el uso de las TIC, B) La planificación de actividades basadas en el modelo de Reigeluth, así como en la selección de materiales de calidad, C) La revisión bibliográfica amplia y profunda en distintos campos. En la dimensión tecnológica: el diseño, aplicación y evaluación de un soporte didáctico, dinámico, flexible e interactivo, como apoyo y complemento a la actividad presencial.

Descriptores: Soporte Didáctico en Moodle. Didáctica de la Matemática. Tecnologías de la Información y la Comunicación.

## INTRODUCCIÓN

En el marco de los cambios que enfrenta la sociedad actual, la Universidad Central de Venezuela, implementa una serie de acciones, entre ellas, el Programa de Educación a Distancia (2001), que constituyó la base para la creación del Sistema de Educación a Distancia (SEDUCV), el cual sostenía que:

... la UCV, en los últimos años, ha tomado conciencia de las posibilidades que el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación ofrece para el cumplimiento de las funciones de docencia, investigación, extensión y de gestión universitarias. Se ha reconocido así que, en la sociedad de la información y de la comunicación, la UCV necesariamente tiene que realizar importantes cambios, basados en la incorporación de innovaciones educativas; en el uso racional de las tecnologías de la información y la comunicación para propiciar dichas innovaciones, y para garantizar la formación de los docentes y los investigadores, todo ello dentro del marco de sistemas de formación avanzada, continua, abierta y crítica, que utilicen tanto la educación a distancia como otras modalidades educativas. (p.2).

Desde la perspectiva antes descrita y considerando las necesidades de los estudiantes, esto exige al profesorado, la implementación de diversas formas de enseñar y, a los estudiantes, el desarrollo de diferentes procesos de aprendizaje.

Es por ello, que desde el ingreso a la UCV (2005), la investigadora asume, a partir de su formación y de la experiencia en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), adquirida a través de diversos proyectos nacionales e internacionales, la incorporación del uso de las mismas en las actividades de aula universitaria.

Por estos motivos, que en la enseñanza de las asignaturas: Didáctica y Prácticas Didácticas en Matemática en la modalidad presencial, se diseñan estrategias para utilizar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como apoyo al trabajo de aula.

Dicho en otras palabras, la UCV ha implementado el campus virtual SEDUCV sobre plataforma Moodle, a partir de lo cual, posteriormente, nació la idea

de perfeccionar y de sistematizar las actividades relacionadas con el uso de las TIC, mediante el diseño del soporte de enseñanza-aprendizaje, para el dictado de la asignatura Didáctica de la Matemática.

Aunado a lo anterior, se procuró un diseño instruccional orientado a fomentar la autonomía, la flexibilidad y la construcción social del conocimiento por parte de los estudiantes del Programa Cooperativo de Formación Docente (PCFD); futuros docentes, a través del uso de la tecnología como elemento potenciador de los aspectos didácticos para la Enseñanza de la Matemática y, de una manera crítica.

Desde 2005-2012 nos enfrentamos al reto de la formación de los estudiantes del Programa Cooperativo de Formación Docente (PCFD), en el área de matemática, que se desempeñarán, fundamentalmente, en el nivel de Educación Secundaria, a través de una cadena de asignaturas: Didáctica de la Matemática, Prácticas Didácticas en Matemática (obligatorias dentro del plan de estudios) e Investigación en Educación Matemática (electiva dentro del plan de estudio).

Los estudiantes que acceden al PCFD son personas, usualmente, con un dominio de la disciplina científica. Nos referimos en particular a la Matemática, pero con necesidades en el conocimiento de modelos, metodologías, estrategias, recursos o contenidos propios de la Didáctica de la Matemática. Igualmente, se trata de formar a los estudiantes para su desempeño profesional, e incorporar todos los principios que rigen una metodología de la enseñanza adaptada al siglo XXI.

Por consiguiente, esta investigación, se plantea la actualización de la asignatura “Didáctica de la Matemática” del PCFD, Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad Central. Es una asignatura obligatoria de 5 unidades créditos que se imparte en el tercer nivel, en la que se contemplan los contenidos de Didáctica de la matemática desde el punto de vista investigativo y de aportes metodológicos para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Paralelo al desarrollo del soporte de enseñanza-aprendizaje, se realizó la adaptación del programa de la asignatura (en cuenta a los principios sobre los que se apoya el proceso de construcción del conocimiento necesario para enseñar Matemática); se requirió profundizar las características, tanto de la práctica de

enseñar, como de la construcción social del conocimiento y el desarrollo progresivo de ese conocimiento.

Al considerar todas estas variables, resulta claro que, para poder formar a los futuros profesores de Matemática de Educación Secundaria, es necesario diseñar entornos de aprendizaje para la interacción y, por lo tanto, la construcción social del conocimiento; el acercamiento entre la teoría y la práctica, además del desarrollo de una actitud reflexiva por parte del docente en formación.

Adicionalmente a lo antes expuesto, si se trabaja en el aula universitaria siguiendo una metodología de resolución de problemas, se fomenta la reflexión de los estudiantes sobre diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje en el aula de secundaria.

Desde esta perspectiva, se considera que los entornos de aprendizaje deben permitir la reflexión, la interacción entre los estudiantes y el profesor, fomentar el trabajo colaborativo y desarrollar, por lo tanto, la construcción social del conocimiento.

Dado que, además, la sociedad actual está mediatizada por la utilización de tecnologías de comunicación; acceso, gestión y desarrollo de la información. Esto resulta de especial importancia para la formación de los futuros docentes porque serán los educadores de los futuros ciudadanos.

Finalmente, se desarrolló un soporte de enseñanza-aprendizaje como complemento a la enseñanza presencial de la asignatura, entendiendo que según (Mendoza y Galvis, 1999):

“La educación en web es eso: Educación. Este aspecto debe mantenerse muy claro y presente a través de todo el proceso de aprendizaje, porque muchas veces la gente se ve envuelta en la innovación y la tecnología y se pierde de vista este elemento primordial. El aprendizaje basado en web es otra forma de tecnología de instrucción y es un medio para lograr el aprendizaje”. (p 295)

Visto de esta forma, el desarrollo del soporte de enseñanza-aprendizaje, complementa así la formación presencial para: informar de los aspectos, tanto generales como organizativos, relacionados con la asignatura; gestionar la distribución de documentos y del trabajo para el estudiante; ampliar vías de

comunicación entre el profesor y los estudiantes y entre los estudiantes como método de construcción social del conocimiento.

El presente trabajo ha sido estructurado en cuatro capítulos.

*El capítulo I.* Nos ubica en el contexto, el origen y la problemática alrededor de la organización y el dictado de la asignatura “Didáctica de la Matemática” en la Escuela de Educación de la UCV. Igualmente, con las preguntas de la investigación, los objetivos que se pretenden alcanzar y la justificación de la realización del presente trabajo desde la perspectiva del beneficio para los usuarios, una vez realizado el mismo.

*El capítulo II.* Se exponen Los antecedentes y trabajos recientes en la línea de investigación de producción de cursos educativos TIC en la Escuela de Educación. El contexto conceptual: Epistemología de la Educación Matemática, la formación del docente de matemáticas, el uso de las TIC y metodologías para la producción de ambientes virtuales de aprendizaje. Las bases teóricas que sustentan el trabajo, descansan en un trípode, el primer aspecto referido a la Didáctica de la Matemática. Un segundo aspecto, vinculado al Modelo de enseñanza propuesto por Reigeluth y un tercer aspecto, el uso de estrategias en Moodle para potenciar la enseñanza y el aprendizaje en Didáctica de la Matemática.

*El capítulo III.* Describe todo el procedimiento seguido para la realización del trabajo, bajo un enfoque de investigación aplicada y utilizando una metodología para la creación de ambientes virtuales de aprendizaje.

*El capítulo IV.* Presenta el resultado del trabajo que consiste en el diseño, implementación y validación del soporte didáctico en Moodle: Plataforma digital para la asignatura “Didáctica de la Matemática”.

Por último las conclusiones, así como las referencias del presente trabajo de investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

Desde la perspectiva más general, como se refleja en la Propuesta de Plan Estratégico de la Escuela de Educación (2007) de la Universidad Central de Venezuela (UCV), los estudios en la licenciatura en Educación tienen como finalidad la formación de profesionales de la Educación altamente capacitados, que respondan a las demandas sociales y tecnológicas del país, y a los requerimientos de la industria nacional, que a su vez propicien y estimulen el pensamiento científico que sirva a los fines académicos del Sistema de educativo del país.

El Plan de estudios vigente considera tres formas o regímenes de estudios, a saber: Anual, Estudios Universitarios Supervisados (E.U.S.) y Programa Cooperativo de Formación Docente conocido como el “componente docente”. Dichos regímenes están organizados por áreas específicas de conocimiento, y se orientan a la formación especializada por competencias, tanto genéricas como específicas. Todas ellas destinadas a adquirir la formación requerida para utilizar, evaluar y desarrollar métodos y técnicas en un determinado campo profesional, que para el régimen anual se corresponden a los campos de formación: “Pre-escolar y primera Etapa de Educación Básica”; “Diseño y Gestión de Proyectos Educativos” y “Desarrollo de Recursos Humanos”.

En todos estos regímenes, los estudios conducen a la obtención del Título de Licenciados en Educación. En el anual, con la mención correspondiente al área de formación; en EUS sin mención y en el Programa Cooperativo de Formación Docente con la mención en el área correspondiente. Una vez aprobados 136 créditos de carga académica, se debe proceder a presentar y obtener la aprobación de un Trabajo de Grado, de acuerdo a una normativa y reglamentación establecidas.

El régimen de Los Estudios Universitarios Supervisados, (EUS) estaba, inicialmente, orientado a la formación de docentes en ejercicio que no poseían título universitario, en la actualidad, la mayor parte del ingreso en este, es de bachilleres recién egresados. Los EUS están organizados por semestres.

El régimen de estudios correspondiente al Programa Cooperativo de Formación Docente (PCFD, conocido como el componente docente, recibe estudiantes de otras las Escuelas de las Facultades de Ciencias: Matemática, Física, Biología y Química y de Humanidades: Filosofía, Sociología, Historia, Arte, para ofrecerles formación pedagógica que les permita ejercer la docencia en sus áreas de formación profesional. El mismo está organizado en tres niveles.

La Cátedra de Didácticas Especiales, como su nombre lo indica, es la responsable de dictar las asignaturas Didáctica de la Especialidad (segundo nivel) y Prácticas Docentes, en la especialidad y algunas electivas (tercer nivel). En la tarea de dinamizar el proceso enseñanza-aprendizaje y dentro de las funciones de la Cátedra, se realizan reuniones para establecer algunas directrices para el dictado de las asignaturas. Para el año 2007, se acuerda incorporar una serie de estrategias y actividades comunes de índole investigativa, participativa y colaborativa, comunes a las distintas especialidades. Las mismas se reflejan en los programas del respectivo año.

De este modo, cada profesor de la Cátedra expone las necesidades de su grupo de estudiantes y sus ideas, para el dictado de la asignatura. Para aquel momento el consenso se basó en que todo estudiante debía: Investigar a través de la elaboración un trabajo de investigación (ensayo o monografía en el área de Didáctica de la Especialidad, en temas de su preferencia); planificar (un lapso o período escolar determinado); dictar una clase (preparar y ejecutar (una micro clase) y diseñar instrumentos de evaluación de los aprendizajes en el área respectiva.

Por consiguiente, se asume una postura investigativa desde la Cátedra y se le trasmite a los estudiantes de las asignaturas antes mencionadas a través de los programas elaborados en forma conjunta (Anexo A).

Es así, como ante la responsabilidad que representa para los profesores de la Escuela de Educación, y en particular los de la Cátedra de Didácticas Especiales, planificar eventos de aprendizaje de calidad académica que han surgido de experiencias, investigaciones e iniciativas en el área de desarrollo de materiales y medios, para cada contexto específico (analizando previamente las características y necesidades de los estudiantes).

Desde el año 2005, la autora del presente trabajo se ha desempeñado como miembro del cuerpo de profesores de la Escuela de Educación de la UCV y dentro de sus responsabilidades está organizar y dictar las asignaturas: “Metodología de la enseñanza de la Matemática” (régimen anual), “Prácticas Docentes de Matemática”, “Seminario de Investigación” y “Didáctica de la Matemática” (Programa Cooperativo de Formación Docente, régimen semestral).

A partir del año lectivo 2005-2006 se comienza a recabar información, de manera no sistematizada, inicialmente, sobre las necesidades de los estudiantes de las asignaturas antes mencionadas. Se comparte la experiencia con el resto de los profesores de la Cátedra de Didácticas Especiales, en la búsqueda de dinamizar el proceso de enseñanza y seleccionar una forma de trabajo, estrategia y materiales que le permitan al estudiante alcanzar los objetivos en cada una de las asignaturas.

La asignatura Didáctica de la Matemática se dicta en un período de 16 semanas académicas, lo que le permite a los participantes adquirir una plataforma de conocimientos teórico-metodológicos, así como el desarrollo de habilidades técnico-pedagógicas. Esto se expresa a través de la presentación de diversos trabajos, entre ellos, la elaboración de un ensayo en el área; el diseño de una unidad didáctica con los contenidos del programa educativo vigente; el desarrollo de un evento de aprendizaje, utilizando, para ello, diversas estrategias y recursos; la formulación de un plan de lapso y un trabajo de investigación relacionado con el desarrollo y la evaluación de los aprendizajes en aula del área de la Matemática.

En efecto, el proceso de intercambio que se produce entre la profesores y los estudiantes durante el curso de la asignatura Didáctica de la Matemática es intenso, no sólo por la gran cantidad de intereses y temas para el desarrollo de los trabajos,

sino porque esta asignatura, amerita que el participante adquiriera una serie de conocimientos y desarrolle habilidades de planificación, organización, diseño y selección de estrategias y recursos para la enseñanza. Aunque algunas de ellas deberían haberse adquirido y puesto en práctica durante el proceso formativo previo, en muchos casos, es durante el curso de las asignaturas de la especialidad del área cuando los estudiantes logran consolidarlos.

Bajo esta perspectiva y producto de la reflexión pedagógica del trabajo en el aula de clase y del intercambio formal e informal con otros profesores de Matemática, que se evidencia la necesidad de acceso a diversas fuentes de información, propiciar el trabajo más allá del aula; fomentar el trabajo interdisciplinario desde diversas áreas de conocimiento. Del intercambio con algunos estudiantes, se ha considerado pertinente el propiciar espacios que favorezcan la interacción entre pares, y con recursos didácticos apropiados, es decir posibilidades de uso de material gráfico interactivo y con actividades prácticas que flexibilicen en su dimensión temporal las actividades a desarrollar.

Así, vemos que, el intercambio profesor-estudiante, profesor-profesor y las demandas institucionales, crean un escenario complejo para el que enseña y el que aprende. Este intercambio se caracteriza, por limitaciones de tiempo, profesor y estudiante inmersos en una agobiante cantidad de actividades académicas y sociales, diversidad de intereses, incremento en el uso de recursos digitales; la aparición de materiales actualizados, limitaciones de infraestructura y prestación de servicios de biblioteca, entre otros.

El PCFD y específicamente, en Didáctica de la Matemática para el periodo 2005-2007, había un promedio de 15 estudiantes inscritos por curso. Posteriormente para los años 2008-2010, se produce un descenso de matrícula, que se mantiene en la actualidad, con un promedio de 6 estudiantes por curso. Sin embargo, independientemente, del número de estudiantes se mantienen las mismas características de los cursos: la diversidad de áreas de interés, el volumen de materiales por área: álgebra, geometría, estadística y probabilidad, sólo por mencionar algunas y el tipo de interacción profesor-estudiante.

Dado que en la Escuela de Educación de la UCV, es posible el acceso gratuito a la red Internet, el parque de computadoras así como las conexiones a la red, cubren las demandas básicas de estudiantes y profesores. Además, actualmente, tanto los docentes de la asignatura Didáctica de la Matemática, como los estudiantes, poseen conocimientos y tienen un dominio aceptable de las herramientas informáticas necesarias para el desarrollo y uso de éstas tecnologías. Parece factible continuar investigando en otras formas de incluir las TIC en la dinámica para dictar las asignaturas.

Prueba de la situación antes descrita, es el incremento de cursos que ofrece la Facultad de Humanidades y Educación dentro de la plataforma Moodle que ofrece el campus virtual SEDUCV.

El análisis anterior deriva, que para definir las características de un ambiente de enseñanza y aprendizaje, se deben tomar en consideración: por una parte, las necesidades educativas y los objetivos establecidos para cubrirlas y por otra, la potencialidad de las herramientas y de los elementos mediadores que se tengan a disposición. De lo anterior se desprende que el uso de la informática, como elemento mediador de los aprendizajes, conlleva a la creación de un soporte didáctico de estrategias y recursos digitales apoyados en el uso de la Web, conceptualizado desde un ambiente de investigación en el aula.

Actualmente, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tiene gran impacto en la educación en general y en la Educación Superior en particular, porque éstas han pasado a formar parte del trabajo cotidiano del docente universitario. Las TIC han estado presentes, desde hace varias décadas, en diferentes áreas de trabajo en las Instituciones Universitarias a nivel de pregrado y actualmente a nivel de Especialización en Venezuela. Una dimensión de la presencia y uso de las TIC en la educación, se presenta bajo la forma de proyectos, espacios, y recursos para potenciar el aprendizaje (Silvio, 2000)

Con la presencia de las TIC, los ambientes tradicionales de clase, tanto en lo que se refiere a los espacios físicos y a los elementos de apoyo presentes en los

mismos, como en lo que tiene que ver con los aspectos pedagógicos y curriculares en general, están cambiando y haciéndose cada vez más variados y potentes.

La incorporación de televisión y audio conferencias, cursos en CD ROM, cursos apoyados en software educativo, mediatecas, cursos on line hasta llegar a los cursos sobre Web, (Tancredi, 2004) hacen que los espacios físicos se conviertan en virtuales; que las actividades que se realizan puedan ser tanto asíncronas como sincrónicas; que la toma de decisiones en cuanto al momento y el tipo de recursos a utilizar puedan ser asumidas por los estudiantes, con todo lo que ello involucra.

Esto a su vez obliga a repensar la creación e implementación de dichos ambientes, así como la forma en que los contenidos y el proceso de instrucción deben ser diseñados al considerar las posibilidades, como tecnología comunicacional.

En definitiva, el propósito de este trabajo de investigación es, por una parte, analizar algunos aspectos teóricos que puedan servir de base para la creación de un soporte didáctico para la enseñanza y el aprendizaje en Didáctica de la Matemática y por otra, el diseño, producción y validación del mismo, con base a los aportes de las TIC al proceso educativo, que soporte la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura de la Didáctica de la Matemática.

### **Preguntas orientadoras de la investigación**

En este sentido, se diseñará e implementará un soporte didáctico que integrará la actividad presencial de la asignatura y permitirá participar de una comunidad de aprendizaje bajo un ambiente interactivo que potencie el aprendizaje significativo de sus miembros. En este proceso de reflexión sobre la problemática y con el apoyo de evidencias, surgen unas interrogantes de particular relevancia, que orientarán el rumbo de la investigación.

¿Cuáles son las principales características didácticas y tecnológicas que debe reunir un soporte didáctico digital que propicie la enseñanza y el aprendizaje en el área de Didáctica de la Matemática y que impulse de manera continua la calidad de la docencia?

¿Qué opinión y consideraciones manifiestan los estudiantes involucrados con esta temática acerca del proceso enseñanza-aprendizaje de la “Didáctica de la Matemática”?

¿Cuáles estrategias didácticas deben considerarse al desarrollar soportes digitales para diversificar los espacios de aprendizaje con metodologías que otorguen prioridad a la generación de conocimientos, a la capacidad creativa de los estudiantes y docentes, y al uso intensivo de la tecnología de la información y comunicación?

### **Objetivos de la Investigación**

#### **Objetivo General**

Desarrollar un soporte didáctico digital en Moodle para la asignatura Didáctica de la Matemática, como apoyo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación de los estudiantes del Programa Cooperativo de Formación Docente, adaptado a las necesidades de profesores y estudiantes de la Escuela de Educación de la UCV.

#### **Objetivos Específicos**

1. Establecer los requerimientos didácticos y tecnológicos para la asignatura “Didáctica de la Matemática” del Programa Cooperativo de Formación Docente.
2. Diseñar, sobre la base de una metodología predeterminada, el soporte didáctico, seleccionando las estrategias y los recursos TIC adecuados, para publicar en la plataforma del campus virtual de la Universidad Central de Venezuela.
3. Validar el diseño de actividades basadas en situaciones reales de aula que permitan la interacción entre los estudiantes y potenciar su aprendizaje en didáctica de la matemática

4. Describir los resultados de la experiencia en términos de las estrategias diseñadas por la investigadora y las actividades realizadas por los estudiantes, tanto virtuales como presenciales y su correspondencia con el diseño del soporte y el plan de curso.

### **Justificación de la Investigación**

A título ilustrativo, indicaremos que existe una serie de criterios que diversos investigadores (Borras, 1996; Schmidt, 1996, Collison, 2000; Galvis, 2009) han sugerido para generar ideas de investigación productiva, entre las que sería interesante destacar y contextualizar algunas referentes a las ideas subyacentes a la presente investigación: La experiencia docente de la autora, del presente trabajo, en la asesoría de estudiantes de diferentes niveles y áreas del sistema educativo para que desarrollen sus habilidades en la realización de trabajos relacionados con el aprendizaje y la enseñanza en el área de Matemática y de uso de las TIC con fines educativos.

Esto ha permitido identificar una gran variedad de aspectos que intervienen en dicho proceso, es por ello, que llevar adelante este trabajo permitiría integrar diversas perspectivas, experiencias y conocimientos en diferentes áreas de conocimiento.

Desde la perspectiva del estudiante, del investigador-docente, del evaluador de medios y recursos, utilizados dentro de una dimensión de sistemas, se puede configurar la creación de un ambiente, donde el que aprende se responsabilice de su proceso de aprendizaje, el profesor guíe y, las tecnologías de la información y la comunicación no sólo apoyen, sino que propicien el logro de los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales necesarios para el cumplimiento de la meta.

Éste es el propósito central: formar a los futuros docentes de matemática en el área de Didáctica de la Matemática y realizar las actividades respectivas dentro de un ambiente virtual de aprendizaje para beneficio de los participantes de la experiencia.

El proceso de investigación que avala la relación Enseñanza de la Matemática y el uso de las TIC está siendo ampliamente estudiado, prueba de ello es la abundante bibliografía existente al respecto. Igualmente, es amplia la bibliografía acerca del impacto del uso de las TIC en este campo; aunque, en este sentido, los aportes se presentan más desde la percepción de su potencialidad que desde los resultados prácticos obtenidos de su utilización.

Este trabajo, por todo lo antes expuesto, constituye un aporte o alternativa, que integra recursos y propicia un ambiente creativo para la producción de un soporte digital dirigido a la enseñanza y el aprendizaje en Didáctica de la Matemática. Conlleva estrategias adecuadas para su utilización en dichos espacios, y permite la producción académica, consciente, dentro de un contexto de construcción del conocimiento. Esto significa considerarla más, que como un simple curso de apoyo, como un intercambio entre docente y estudiantes, dentro de una nueva forma de hacer las cosas, y no como un traslado mecánico de las estrategias presenciales al mundo virtual. Y tiene su basamento en las diversas experiencias que se han venido desarrollando en los últimos años en la Escuela de Educación.

Desde la perspectiva investigativa, el estudio de este problema, dentro del contexto de la UCV, aportará la metodología para la producción de ambientes virtuales de aprendizaje, desde el punto de vista educativo y tecnológico; y dentro de un enfoque cualitativo, para el levantamiento y análisis de la información. Ofrece una serie de estrategias, técnicas y procedimientos para que el proceso sea riguroso, sistemático y crítico; es decir, que reúna los requisitos de una “investigación científica” (Galvis 1999).

La relevancia institucional viene dada por las características particulares de la Escuela de Educación de la UCV y la índole de los programas de estudio, que en ella se imparten; El presente trabajo refleja el interés de un grupo de profesores por utilizar e indagar acerca del impacto que el uso de las TIC genera en la enseñanza.

Por último, aunque no menos importante, es que el hecho tecnológico, la creación, organización e implementación de la plataforma amerita del dominio de un conjunto de aplicaciones y técnicas informáticas que se conjugan con los objetivos del trabajo de investigación

En la actualidad, para la creación de un material con alto nivel de interactividad, se utilizan sistemas manejadores de contenido que lo permiten. Moodle es un caso específico de esto, así como las funciones para el manejo intuitivo de la información a través de un diseño de navegación sencillo. Como producto final, se obtiene una interfaz adaptada a las necesidades de los usuarios con valor educativo.

En este sentido, la creación de un soporte didáctico, para el estudio en Didáctica de la Matemática, que permita el acceso efectivo a información válida y confiable, para la generación de conocimientos y la creación de un conjunto de estrategias didácticas y recursos, al servicio de la misma, lograra ser la clave para enriquecer la labor docente de los profesores de la Cátedra de Didácticas Especiales.

De esta manera se proporcionaría a los estudiantes una oportunidad de confrontación con la tecnología para mejorar su ambiente de aprendizaje con los posibles retos y riesgos que conlleve dicho proceso.

## CAPÍTULO II

### ASPECTOS TEÓRICOS

#### Antecedentes de la Investigación

Los fundamentos teóricos están referidos a aquellos trabajos, investigaciones y experiencias que aportan a la línea de investigación, toda la relación entre la didáctica y uso de las TIC. Se organizaron en función de su aparición cronológica, dos grandes grupos: aquellos trabajos que presentan un acercamiento a la incorporación del uso de Moodle, como plataforma de gestión de aprendizajes. Y que indica algunos argumentos de selección y características del ambiente de trabajo; Y otro grupo, referido a experiencias docentes que han contribuido con el debate sobre las posibilidades de la comunicación didáctica que se genera en ambientes educativos, en los cuáles se incorpora el uso de algunos servicios de Internet.

Se ha considerado una serie de trabajos de investigación y experiencias previas realizadas en la Escuela de Educación de la UCV por otros investigadores. Estos reflejan, iniciativas, con logros visibles, en el uso de las tecnologías en apoyo a la docencia universitaria.

Silva, (2006), en su trabajo de ascenso titulado: *Una experiencia para mejorar los aprendizajes, con el uso de las TIC, en los Estudios Universitarios Supervisados (EUS), núcleo Barquisimeto, de la Universidad Central de Venezuela. Caracas*, tuvo como propósito utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como soporte y medio para la creación de espacios de aprendizaje, parte del supuesto teórico, sobre la comunicación activa entre el docente y los estudiantes. Y la utilización del intercambio entre pares, como medio para alcanzar la consolidación de un núcleo más sólido de aprendizajes, basado en la Zona de Desarrollo Próximo Vigotskyana. El trabajo se apoyó en los principios de la Investigación – Acción

esbozado por diversos autores como: Kemmis y McTaggart (1988), Carr y Kemmis (1988), Martínez (2000) y otros.

El autor parte de la reflexión y el intercambio de posturas y opiniones con otros profesores, acerca del quehacer docente. Se consideran tanto los objetivos educativos planteados, en los programas como los métodos de trabajo con estudiantes. La puesta en práctica de las ideas que fueron surgiendo, conllevaron a nuevas acciones, que se convierten en un proceso cíclico que consta de tres grandes fases: planificación, acción, reflexión y replanificación, para dar nuevamente inicio al ciclo.

La experiencia, según el autor, requirió bastante tiempo de dedicación; además consideró que los resultados obtenidos no fueron “espectaculares”; pero sin embargo, aportaron una serie de elementos que permitieron comprender algunos aspectos, con incidencia en el proceso y que llevaron a continuar la indagación y reorientar el trabajo, probando otras herramientas tecnológicas. Entre otras conclusiones, se puede agregar el gran potencial intrínseco de las tecnologías, para propiciar el intercambio de información y sustentar los aprendizajes. No siempre rinden los frutos deseados y esto se debe, en buena medida, a que se pretende transferir directamente la práctica de las actividades presenciales a los espacios virtuales, sin considerar las especificidades de ambos.

Adicionalmente, indica, que con relativa frecuencia se considera que la presentación de información y su “explicación”, es suficiente para que el estudiante la asimile y la internalice, con lo cual se supone que se logran los aprendizajes. El presente trabajo de investigación indaga sobre las condiciones del aprendizaje, basado en las TIC; además amplía los cambios y el rol del docente en la enseñanza basada en las mismas.

Sánchez (2008), en su trabajo de Especialización en Telemática e Informática en Educación a Distancia. Universidad Nacional Abierta (UNA), titulado *Diseño de un curso de computación para estudios a distancia. CTIC de la Facultad de Agronomía UCV. Maracay, Aragua, Venezuela*, tuvo como propósito el diseño de un curso de Introducción a la Computación bajo la modalidad de Educación a Distancia

en el marco de las actividades del CTIC de la Facultad de agronomía de la UCV. El modelo de diseño instruccional está basado en cuatro subsistemas: teórico, pedagógico, tecnológico y operativo. El desarrollo del material instruccional concebido como una integración multimedia (textos, imágenes, videos, gráficos etc.) fue seleccionado y elaborado de acuerdo a los objetivos y contenidos de aprendizaje. Para su operatividad, se utilizó una plataforma virtual de aprendizaje que integra las herramientas de comunicación; de administración de la instrucción y de entrega de los materiales en distintos formatos.

El trabajo, antes descrito, aporta aspectos teóricos y metodológicos a investigaciones similares, particularmente al desarrollo de la presente investigación. En este caso, los aportes están representados por subsistemas, especialmente en lo pedagógico, debido a la relevancia la didáctica; lo teórico relacionado con la computación, el aprendizaje y la enseñanza de la Matemática como objeto de estudio, Además se comparte la visión de los subsistemas tecnológico y operativo, porque se utiliza la misma plataforma de trabajo.

Ríos (2009), en su trabajo de Maestría titulado: *Diseño e Implementación de Curso en Línea para La Asignatura Estrategias y Medios Instruccionales, en La Carrera Licenciatura en Educación de los Estudios Universitarios Supervisados de la Universidad Central de Venezuela. Trabajo de Maestría. Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto Pedagógico Barquisimeto*, reconoce el alcance y el ritmo acelerado de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), en la llamada “la sociedad del conocimiento”, donde la educación y la investigación son parte fundamental del desarrollo cultural y socioeconómico que demanda dicha sociedad. Lo anterior debe originar la promoción de acciones para mejorar la calidad educativa en la educación a distancia, de modo que se aprovechen las ventajas que al respecto ofrecen las mencionadas tecnologías. En tal sentido, el presente trabajo ubicado en la modalidad de Proyecto Especial, tuvo como propósito diseñar e implementar un Curso en línea para la asignatura “Estrategias y Medios Instruccionales” en la carrera Licenciatura en Educación de los Estudios Universitarios Supervisados de la Universidad Central de Venezuela (EUS-UCV).

Dicho propósito estuvo orientado por los siguientes objetivos: Determinar la necesidad del diseño del curso en línea, atendiendo al Modelo de Diseño Instruccional PRADDIE y al Constructivismo Social que sustenta la Plataforma Moodle; y, validarlo mediante juicio de expertos, así como el desempeño y apreciación de los participantes en una prueba piloto. Los resultados arrojados en el estudio, permiten afirmar que los EUS-UCV requieren alternativas tecnológicas que promuevan la interacción y aprendizajes significativos; los expertos, por su parte, coinciden en la pertinencia del curso con los intereses de los estudiantes y de la institución. Así mismo, el desempeño de los estudiantes en la aplicación del curso en línea se vió altamente favorecido. Conforme a sus resultados, el curso se configura en una experiencia innovadora y enriquecedora para el trabajo colaborativo y la interacción docente-alumno por lo que se recomienda su aplicación.

Dentro de este marco, el trabajo presentado, coincide con la relevancia sobre la detección de la necesidad instruccional y a partir de allí, seleccionar una metodología que se adecúe a ella y a las condiciones y medios con los cuales se va a aprender y por tanto enseñar. También, pone de relieve el aporte del uso de las TIC en el proceso de comunicación estudiante-profesor.

Alvarado (2010), en su trabajo de ascenso titulado: *Software libre: una alternativa para la generación de entornos de enseñanza y aprendizaje en línea. Caso EUS Escuela de Educación UCV*, tuvo como objetivos de investigación: a) Establecer algunos fundamentos que permitan definir y caracterizar el software libre como una alternativa para la gestión de entornos de enseñanza y aprendizaje; b) Identificar las potencialidades y posibles usos del software libre Moodle como una alternativa para la gestión de entornos de enseñanza y aprendizaje; c) Diseñar, producir y evaluar un entorno de enseñanza y aprendizaje con soporte en la plataforma Moodle para los Estudios Universitarios Supervisados (EUS) de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela; d) determinar y analizar la dinámica de la interactividad didáctica, aspectos tecnológicos y administrativos que se generen a partir de la gestión de la asignatura electiva “El aprendizaje y la enseñanza estratégica” de los Estudios Universitarios Supervisados

(EUS) de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela. Metodológicamente, se define como un estudio de caso de carácter exploratorio e investigación tecnológica. Para el registro, procesamiento, presentación y análisis de la información, producto del proceso de investigación, se utilizó el enfoque de la etnografía virtual, propia de estos escenarios de trabajo.

Algunas conclusiones generales indican, que el Software Libre se presenta como alternativa confiable y efectiva para la gestión de entornos de enseñanza y aprendizaje. Así mismo, Moodle se presenta como el Sistema de Gestión de Aprendizajes más utilizado, nacional e internacionalmente; los EUS constituyen el escenario de atención prioritario de atención del Sistema de Educación a Distancia de la UCV.

Se hace necesario la existencia de una estructura organizativa y funcional, así como una infraestructura que de soporte a la modalidad de estudios a distancia; la interactividad en sus dos formas: didáctica y tecnológica, y la interacción constituyen aspectos esenciales a considerar, al momento de diseñar y gestionar entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje. El estudio concluye con una propuesta como marco inicial para el fortalecimiento de la educación a distancia en la Escuela de Educación.

El trabajo de investigación referido anteriormente, constituye un marco y una base que sustenta nuevos desarrollos sobre la plataforma Moodle, como es el caso del presente trabajo, es evidente que se profundizará en las potencialidades para la Didáctica de la Matemática en específico.

Altuve (2011), en su trabajo de ascenso denominado *El aprendizaje cooperativo en los entornos congruentes de enseñanza y aprendizaje experiencia en la educación universitaria*, parte de la necesidad de diseñar, ejecutar y evaluar intervenciones didácticas claramente sustentadas en la teoría pedagógica en todos los niveles del sistema educativo en general. En tal sentido, el estudio que se presenta tuvo como objetivo general diseñar y gestionar un plan de intervención didáctica sustentado en el Aprendizaje Cooperativo mediado, tanto en encuentros presenciales con la asistencia del profesor, así como en encuentros presenciales sin asistencia del profesor, al igual que en interacciones soportadas en plataforma virtual de gestión,

adaptados al contexto de los Estudios Universitarios Supervisados de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela, en el Centro Regional de Puerto Ayacucho en la asignatura Evaluación Escolar del Semestre 2006/ 2.

Igualmente otro objetivo era, aprovechar la experiencia de los foros virtuales desarrollados para analizar las formas de comunicación didáctica que se producen en apoyo social cognitivo en cuanto a: concepciones teóricas subyacentes, interacciones comunicativas entre el docente y sus estudiantes y entre los estudiantes, así como las fallas o limitaciones técnicas y conceptuales que se generaron. Todo, con la intención de proponer lineamientos metodológicos para optimizar la calidad pedagógica de esa modalidad de estudios. Por la naturaleza del objeto de estudio, se abordó la investigación de tipo pedagógica (Mora s/f) o proyecto tecnológico (LaCueva 2000), pues su intención fue la de elaborar diseñar, gestionar y evaluar un proceso de intervención didáctica en un contexto y tiempo determinado.

El abordaje de la experiencia se organizó en tres fases, la revisión documental, el diseño de la asignatura Evaluación Escolar y la gestión propiamente dicha. Para el análisis de la información, se examinaron tres foros virtuales; para ello se utilizó un enfoque cualitativo etnográfico, conocido como etnografía virtual. Para el procesamiento de esos datos se utilizó el programa ATLAS Ti como herramienta para encontrar categorías y sub categorías de análisis emergentes. Los resultados obtenidos fueron contrastados con los planteamientos teóricos de Garrinson y Anderson (2005), quienes sugieren tres presencias en los entornos virtuales: la cognitiva, la social y la docente.

La conclusión más destacada de este trabajo fue, que es posible, necesario y de utilidad pedagógica y administrativa el diseño de un plan de intervención didáctica sustentado en el aprendizaje cooperativo dirigido a la modalidad de los EUS de Escuela de Educación de la UCV. Ese plan reduce los costos económicos de la modalidad, favorece el incremento en las habilidades sociales, cognitivas, de autonomía, cooperación e interdependencia positiva de los estudiantes, aunado al incremento de la atención pedagógica del docente hacia los estudiantes.

El trabajo de investigación antes descrito contribuye a fortalecer la propuesta del uso de las TIC en la didáctica, debido a que se diseñó y gestionó una intervención didáctica, igualmente se vincula al presente trabajo, porque le otorga importancia al trabajo colaborativo que permiten las TIC.

## **Contexto Conceptual**

### **La Educación Matemática**

La **Educación Matemática** es un término que se torna complejo en la medida que los vocablos que la componen, son complejos en sí mismos. Por un lado la educación entendida en su sentido más amplio y por otra, la Matemática como la ciencia presente en todo. Para entrar en el campo específico de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática y de ese espacio de investigación que estudia la relación entre ambos dentro de este ambiente, iniciaremos con lo que afirma Miguel de Guzmán en la Revista de Occidente (1983) No. 26:

A primera vista puede parecer sorprendente que la ciencia más antigua y más firmemente establecida de todas las existentes no posea paradigmas claros en su proceso de transmisión a quienes se trata de iniciar en ellas. Pero tal sorpresa se nos va disipando cuando miramos más de cerca el problema. Desde siempre la matemática ha constituido un saber extraordinariamente polivalente. (pp. 37-48)

El autor propone un recorrido histórico desde los astrónomos mesopotámicos, los administradores egipcios y los pitagóricos, sólo para mostrar cómo cada uno de ellos se apropiaron de la Matemática para un uso determinado. En el caso de los primeros, el seguimiento de los movimientos de los cuerpos astrales, los egipcios y mesopotámicos, aprovecharon la Matemática para sus problemas comerciales y de agrimensura, y por último, los pitagóricos, vieron en la Matemática la clave de la interacción profunda del universo y también del modo más eficaz de preparar el espíritu para la comunión con la divinidad. Asevera Guzmán (ob.cit), que esta visión

sublime de la Matemática prevaleció a través de la antigüedad y la edad media, y que en la era moderna de la ciencia, inicialmente con Galileo y de forma madura con Newton, la misma recupera el interés práctico y relaciona el experimento con la especulación matemática. De esta manera, la Matemática se convierte así en un saber polifacético, que es a la vez: una ciencia con sus fines propios, cercana incluso en muchos aspectos, a la filosofía; un arte que consigue, al menos como premio añadido en su esfuerzo por alcanzar sus objetivos específicos, la creación de estructuras mentales profundamente bellas ante «el ojo del alma», como diría Platón; y un instrumento poderoso de exploración y transformación del universo.

Dentro de este orden de ideas, se destaca entonces, desde el punto de vista histórico y científico la relevancia histórica y social de la Matemática, así como lo fundamental de su estudio. Cobra especial interés, en este trabajo, el proceso mediante el cual se enseña y aprende la Matemática, porque uno de los objetivos de la asignatura que se rediseñará, es valorar la importancia de la didáctica como forma de generar cambios positivos en los resultados del aprendizaje de la disciplina, y en forma conjunta, ampliar desde el estudio de un exponente, como Miguel de Guzmán, la historia de la Matemática como campo de conocimientos para los futuros docentes del área.

La Educación Matemática, se concibe entonces como la investigación educativa en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. Waldegg, (1998) expone que esta actividad es conocida con esta denominación en los países anglosajones y como Didáctica de la Matemática en otros países europeos. La autora antes mencionada revisa los grupos, tendencias y actividades en la Educación Matemática en México a través de un proceso reflexivo que considera útil para valorar los desarrollos en otras áreas de la investigación educativa.

Es así como Waldegg (1998) define a La Educación Matemática como campo de investigación

Cuando pensamos en la matemática, no como el espléndido edificio teórico construido a lo largo de los siglos con la participación de los

grandes matemáticos como Euclides, Arquímedes, Descartes, Newton, Leibniz, Euler, Gauss, Cauchy, Riemann, Weierstrass, Dedekind, Cantor, Hilbert y tantos otros más, sino como la actividad humana cuyo resultado es precisamente este gran edificio teórico, si la pensamos así, entonces tiene sentido plantear la disyuntiva que da título al presente escrito: la matemática como una actividad científica y la matemática como una empresa educativa. Siendo todavía más finos, diríamos que la matemática como empresa educativa presenta a su vez dos facetas: la matemática vinculada a la actividad de enseñar y la matemática asociada a la tarea de aprender. (p 2)

Vista así, continúa la autora antes mencionada y en eso coincidimos, la Matemática, efectivamente, presenta características diferentes. En primer lugar, los actores y sus propósitos en cada uno de los casos son distintos: Si consideramos a la Matemática como el objeto de estudio del matemático profesional, la actividad tiene el propósito de hacer crecer el edificio teórico dentro de ciertas normas de coherencia, y presentarlo, si ese fuese el caso, para modelar el mundo físico.

Si la Matemática, es el objeto de enseñanza del profesor, la intención de sus acciones consiste en hacer partícipe a las nuevas generaciones de una parte, previamente seleccionada, del edificio teórico, eligiendo para ello los medios y procedimientos adecuados. (ob cit). En el caso, de la asignatura Didáctica de la Matemática debería aportar una panorámica para que el estudiante se ubique en que parte y proporcionarle algunos criterios para su labor.

Cuando la Matemática es el objeto de aprendizaje del estudiante, la meta es construir activamente un significado propio para ciertas partes de este edificio que le permitan, en un momento dado, utilizarlo de manera adecuada en su formación y en su vida profesional. Esta visión de la autora antes mencionada es compartida y el reto es la creación del ambiente de aprendizaje para que ello se logre. En definitiva el aprendizaje de la Didáctica de la Matemática proporciona una plataforma teórico y práctica para construir dichos significados.

Otro aspecto importante, según Waldegg (ob.cit), es que en cada uno de estos quehaceres, radicalmente distintos: la materia prima con la que se trabaja es diferente. Igualmente, la preparación y las habilidades requeridas, en cada caso; las

normas de proceder y de validar son distintas, tanto como los mecanismos de comunicación entre los actores respectivos y los resultados esperados.

Sí, bien es cierto, que existe diversidad de formas de estudiar y presentar el tema, y como ocurre, en otras áreas del conocimiento, el definir la Educación Matemática como una disciplina científica conlleva a la definición inmediata de su objeto de estudio y las metodologías para su estudio.

Desde el punto de vista conceptual, la Educación Matemática, en principio, pretende construir explicaciones teóricas, globales y coherentes que permitan entender el fenómeno educativo en lo general y que, al mismo tiempo, ayuden a resolver satisfactoriamente situaciones problemáticas particulares. Para lograr esto, debe adaptar y desarrollar métodos de estudio y de investigación, así como encontrar formas propias de contrastar los resultados teóricos con la realidad que éstos pretenden modelar. La Educación Matemática no diferiría, en este sentido, de otras actividades científicas ni en sus propósitos ni en sus métodos y tendería a parecerse más a las ciencias empíricas que a las disciplinas especulativas.

Al menos en el sentido sociológico del término, la Educación Matemática existe como una disciplina y cuenta con una comunidad internacional potente que ha sabido abrirse espacios propios para comunicarse al interior de ella misma y para difundir sus resultados al exterior. Se agrupa en asociaciones, organiza reuniones periódicas regulares (congresos, coloquios, jornadas, encuentros), cuenta con publicaciones especializadas para someter sus resultados a la crítica -y cuyas reglas de operación no difieren de las de otras organizaciones científicas (selección de trabajos, revisiones, arbitrajes, etc.) Utiliza canales diversos para vulgarizar sus hallazgos; ha desarrollado programas de formación (capacitación y postgrado) para sus miembros, etc. La organización de los educadores de las matemáticas no es, como se ve, diferente a la de otras comunidades científicas.

Dos aspectos se consideran de importancia en el desarrollo de la Educación Matemática. Por una parte, las asociaciones profesionales en el área, las reuniones periódicas de diferentes grupos; los congresos y otros eventos, tanto a nivel internacional como nacional, así como la edición de libros, revistas y difusión de

aplicaciones especializados aumentan; por otra parte, los temas de discusión de estos grupos se han ido modificando, pasando de la exposición de resultados de estudios descriptivos a la presentación de aportes metodológicos, investigaciones y marcos teóricos que dan a la Educación Matemática, en la actualidad, las características de una disciplina en búsqueda de su propia identidad, señalar los rasgos que la distinguen de aquellas que contribuyen y alimentan sus estudios.

Uno de los componentes importantes a la Educación Matemática, es recibir una gran cantidad de resultados de investigaciones, provenientes de otras áreas del conocimiento: la didáctica, la psicología, la lingüística, la sociología, las ciencias de la comunicación, las ciencias cognitivas, la informática y, por supuesto de la matemática. Eso hace que se considere, un campo de experimentación fructífero y aumenten los hallazgos; prueba de ello, son: matemática y realidad, etnomatemática, por mencionar, alguna de los grupos.

Evidentemente, la Educación Matemática se está tratando como una disciplina que tiene un pie puesto en el terreno de la educación y el otro en el de la Matemática. Ambas áreas con su complejidad particular, ganan terreno en su relación e importancia. La actividad, de enseñar y aprender matemática en un ambiente de investigación, siempre lleva consigo una dualidad, por un lado un profesor investigador siempre debe estar actualizando los contenidos matemáticos, y por otro, los contenidos didácticos. Esta característica hace a los educadores de la matemática, distintos a los matemáticos, adquiriendo así, la capacidad de interlocución entre los miembros de la comunidad matemática y la comunidad de educadores. Waldegg (1998) destaca:

Las dificultades que entraña el proceso de la Educación Matemática para ser reconocida como una disciplina científica ,puede apreciarse en el quehacer mismo de los educadores de la matemática, pero sobre todo, en las discusiones y reflexiones, formales e informales, que tienen lugar en el seno de esta comunidad. ( p 4.)

En este trabajo la definición de Educación Matemática que se adoptará es la que ofrece González (1995), en su obra: *La educación matemática en Venezuela: Apuntes para su reconstrucción histórica*:

la Educación Matemática constituye una disciplina que tiene como campo de estudio la problemática específica de la transmisión y adquisición de contenidos, conceptos, teorías, y operaciones matemáticas en el contexto de las diversas instituciones escolares y otras instancias educativas (formalizadas o no), y que se expresa en forma de conocimientos teóricos y prácticos, relativos a dicha problemática, generados por el quehacer académico que, en conferencias, grupos de estudio, ponencias, congresos y exposiciones, llevan a cabo los miembros de la comunidad matemática internacional que se ocupan de la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina y que se materializa, tanto en los informes, libros y artículos que son publicados en revistas u otros medios especializados que le sirven de soporte, como en las expresiones orales y en los artefactos producidos por diferentes comunidades.(p 3)

La anterior definición, en lo esencial, coincide con la de Ponte (1993), para quien la Educación Matemática viene a ser “el área del saber que procura estudiar de modo sistemático y consistente los problemas que afectan la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática; así como también la formación de profesores y el contexto curricular, institucional, social y cultural en que se desenvuelve la acción educativa” (p. 95).

Con base en lo anterior, puede suscribirse el planteamiento de Fiorentini (1994), para quien la Educación Matemática puede ser concebida como “un área multifacética y multidimensional que involucra no sólo la dimensión didáctico-metodológica, sino también otras de carácter epistemológico, histórico-filosófico, sociológico, psicológico y axiológico praxiológico pertinentes con la Matemática y la Educación” (p. 7).

Las últimas décadas se han visto crecer y consolidarse, grupos en todo el mundo dedicados a la investigación de los problemas asociados a la enseñanza y al aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo cuando realizamos una revisión de su evolución histórica y los aportes en investigación, encontramos los siguientes: Theory of Mathematics Education (TME) liderizado por el profesor Hans-Georg Steiner, se inicia en 1984 durante el IV Congreso internacional de Educación matemática (ICME) ,Group of Research for the Psychology of Mathematics

Education (PME) , constituido en el Segundo Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME-66) y que celebra, en 1998 y la Escuela Francesa de Didáctica de las Matemáticas, así como al desarrollo de productos de "aplicación" de los resultados de las investigaciones que permiten coadyuvar en la solución de estos problemas.

La Educación Matemática podía, en la opinión de los miembros del grupo TME, forzar esta disciplina hacia un dominio de especulación científica relativamente desconectado de la realidad social. Steiner (1985) citado por Waldegg, al analizar el papel de la Educación Matemática dentro de la universidad, propuso una función de vínculo entre las matemáticas y la sociedad. Esto es posible y necesario especialmente, por medio de su contribución a la elaboración y actualización de muchas dimensiones olvidadas de las matemáticas: las dimensiones filosóficas, históricas, humanas, sociales y, comprendiendo a todas, la dimensión didáctica (Steiner, 1985: 12).

De acuerdo con el programa de desarrollo trazado en la primera reunión (Steiner et al., 1984), (Ob cit) en este programa se distinguían tres componentes interrelacionados: La identificación y formulación de los "problemas básicos" en la orientación, fundamento, metodología y organización de la Educación Matemática como disciplina, tales como: La existencia de distintas definiciones, incluso discrepantes, de la Educación Matemática, el uso de modelos, paradigmas, teorías y métodos en la investigación y de herramientas apropiadas para el análisis de sus resultados. También se hace referencia al papel que deben jugar los "macro-modelos", esto es, marcos de referencia generales que relacionan significativamente los múltiples aspectos de la Educación Matemática, y los "micro-modelos", que proporcionan información detallada sobre áreas restringidas del aprendizaje matemático.

El debate entre "teorías específicas" frente a la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, aún sigue vigente. La relación entre la Educación Matemática y sus campos referenciales y en especial con la matemática, y las otras áreas de conocimiento antes mencionadas (la pedagogía, la psicología, la sociología, la epistemología, etc.) está en constante renovación.

Los aspectos axiológicos, éticos, sociales y políticos de la Educación Matemática siguen en estudio y es por ello que el desarrollo de una aproximación comprensiva a la Educación Matemática, debe ser vista en su totalidad como un sistema interactivo que comprende investigación, desarrollo y práctica. Asimismo, interesa la identificación y el estudio de las múltiples interdependencias y mutuos condicionantes en la Educación Matemática, incluyendo el análisis de las complementariedades fundamentales.

Respecto al enfoque psicológico en la Educación Matemática, el grupo PME en la comunidad internacional de investigadores en Educación Matemática aprecia una fuerte presión de la perspectiva psicológica en el estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje matemático. Las cuestiones esenciales para la Educación Matemática que pueden ser resueltas mediante una aproximación psicológica, según afirma Vergnaud (1988), están referidas a quienes, pensando que es posible que la Educación Matemática sea una ciencia, reducen la complejidad de los problemas seleccionando, aspectos como el análisis del contenido, construcción del currículo, métodos de enseñanza, desarrollo de destrezas, a los que atribuyen un peso especial. (Walldeg, p 7)

De manera parecida, la escuela Francesa de Didáctica de las Matemáticas expresa Brousseau (1989) citado por Godino (1991), indica una primera acepción de la Educación Matemática, que identifica con "el arte de enseñar", es decir, el conjunto de medios y procedimientos que tienden a hacer conocer la matemática. Sin embargo, distingue dos concepciones de carácter científico: la "fundamental" y la "matemática". Como bisagra entre estos dos grupos identifica la concepción "tecnicista", para que la didáctica sea el conjunto de técnicas de enseñanza.

Steiner (Ob.cit) afirma que la Educación Matemática debe tender a la transdisciplinariedad, término que cubre no sólo las interacciones y reciprosidades entre proyectos de investigación especializada, sino que sitúa estas relaciones dentro de un sistema total, sin límites entre disciplinas.

La búsqueda de una teoría de carácter fundamental, con aceptación general para explicar y predecir el conjunto de fenómenos asociados a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, han, sido hasta el momento, infructuosa. El estado actual de la Educación Matemática puede definirse como un campo de investigación científico–tecnológico emergente en el que se identifica un cúmulo de teorías competitivas, expresadas, generalmente, de un modo informal y dependientes, especialmente, de planteamientos psicológicos. Sin embargo, el número y calidad creciente de investigaciones en el área permiten ver con optimismo la consolidación de la disciplina como campo autónomo de conocimiento en un futuro no muy lejano.

Como forma de cierre, Godino (2000), destaca la relevancia de una clarificación terminológica:

Si bien el término educación es más amplio que didáctica y, por tanto, se puede distinguir entre Educación Matemática y Didáctica de la Matemática. Esta es la opción tomada por Rico, Sierra y Castro (2000; p. 352), quienes consideran la educación matemática como “todo el sistema de conocimientos, instituciones, planes de formación y finalidades formativas” que conforman una actividad social compleja y diversificada relativa a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La Didáctica de la Matemática la describen estos autores como la disciplina que estudia e investiga los problemas que surgen en educación matemática y propone actuaciones fundadas para su transformación.

En síntesis, esta panorámica devela el trabajo de los grupos científicos en la Educación Matemática, que contribuye a estimar la Educación Matemática, campo de investigación en construcción. Es por ello que este trabajo de ascenso, permitirá contribuir no solo a la enseñanza de la Matemática, originalmente denominada, sino que constituirá un insumo a la construcción de significados sobre el área de Didáctica de la matemática.

## **Modelos de Enseñanza**

Los modelos son una representación simplificada de la realidad y comprenden las características más significativas para la comprensión de la misma. La modelización consiste en el proceso de identificar los elementos del modelo y las relaciones, entre ellos, para explicar un fenómeno asociado a dicha realidad. En el caso de un modelo educativo, se pueden identificar componentes asociados a sus fines últimos (filosofía), su ordenamiento interno (teoría), su orientación práctica (política) y su puesta en operación (procesos y práctica educativa). Ramírez (2010)

Dentro del proceso educativo siempre encontramos dos componentes esenciales del mismo; por un lado, un docente que debe realizar aportes a través de la programación, para enseñar y por otro, un estudiante que debe adquirir conocimientos y desarrollar habilidades, para aprender. Surgen, entonces, estudiosos e investigaciones cuyos productos son teorías y modelos de enseñanza, en el primer caso y modelos de aprendizaje, en el segundo caso.

Joyce y Weil citado por Ramírez (2010) proponen: “Un modelo de enseñanza es un plan o patrón que se puede utilizar para diseñar la enseñanza y para darle forma a los materiales instruccionales, incluyendo libros, apoyos audiovisuales y programas mediados por computadoras” (p39)

Bajo esta perspectiva, los modelos se agrupan en cuatro grandes familias, según los autores, antes mencionados: modelos de procesamiento de la información, modelos personales, modelos sociales y modelos de sistemas conductuales. Destaca Ramirez (Ob cit), que los autores abordan los modelos con base a cuatro aspectos: la orientación del mismo, el modelo de enseñanza, la aplicación y los efectos instruccionales. Por su parte, Bartolomé (1995b) citado en Sarmiento (2004), propone tres modelos en atención a cuatro aspectos: el aprendizaje en grupo con el profesor (clases magistrales a muchos grupos, en muchos sitios, al mismo tiempo, usando los nuevos canales); estudio individual (el flujo de información hacia el sujeto es amplio mientras que él envía decisiones sobre su búsqueda); tutoría (en tiempo real o diferida) y el trabajo en pequeño grupo (también en tiempo real o diferido). En el cuadro a continuación, se presentan los modelos en atención a estos aspectos.

MODELOS			
	MAGISTRAL	PARTICIPATIVO	INVESTIGADOR
OBJETIVO	Difundir información	Fomentar la participación del sujeto en el proceso de comunicación	Prima la actividad del sujeto en relación a la búsqueda, análisis, manipulación, elaboración y tratamiento de la información
RECURSOS	Materiales multimedia	Videoconferencia, correo electrónico, Redes informáticas, fax, tlf y clases virtuales	Software, material informático, hipermedia y los recursos de Internet
CLASE	Sesiones pregrabadas y distribución de programas	Sesiones en directo, con canales lo más simétricos posible	Apenas existente
ESTUDIO INDIVIDUAL	Programas informativos	Tiene gran importancia	Tiene gran importancia
TUTORÍA	Indiferente, diferida o en tiempo real	Diferida o en tiempo real	Diferida
TRABAJO EN GRUPO	Se da poco	Se fomentan las relaciones del grupo, son diferidas o en tiempo real	Importante según el caso. En general, diferida

**Modelos de Enseñanza para los nuevos canales. Elaborado por Sarmiento (2004) con datos de Bartolomé (1995b).**

En esta línea, Fernández (1998) expone una propuesta didáctica que denomina *Modelos de Enseñanza Inteligentes*, la cual se refiere a la integración de las nuevas tecnologías en ambientes convencionales de enseñanza-aprendizaje. Se preocupa del apoyo tecnológico para soportar procesos sofisticados de enseñanza,

crear conciencia crítica que permita utilizar los recursos tecnológicos como herramientas de alto poder en la enseñanza y el aprendizaje, y que el educador no se convierta en un simple técnico.

En la perspectiva que aquí adoptamos para el desarrollo del soporte didáctico, el modelo de enseñanza se corresponde con el enfoque de un modelo de procesamiento de la información y dentro del modelo personal de Bartolomé, en un continuo. Por otra parte, el concepto de ambiente de aprendizaje, da significado a la relación en espacios creados para construir y reconstruir el conocimiento, mediante intercambio, interacciones y acciones encaminadas a que los estudiantes logren sus metas y objetivos.

Otro concepto relacionado, con lo antes expuesto, es la educación on line o virtual, dentro del ámbito de educación superior. Considerado, por una mayoría, como una modalidad donde los procesos educativos, se dan a través de las redes informáticas. Los procesos de comunicación, distribución e interacción para la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades se realiza a través del uso de las TIC.

Cabe considerar por otra parte, que la enseñanza de la asignatura Didáctica de la Matemática se realiza dentro de una educación presencial, con las características de la praxis docente tradicional en sus inicios. Posteriormente, se incorporan tareas de búsqueda (libres y guiadas), presentación de material en powerpoint y el uso de demos de software durante actividades de aula, con lo cual se inicia un proceso de uso de recursos tecnológicos; el desarrollo del soporte digital didáctico para la asignatura podría incrementar la actividad en cuanto a tratamiento de la información, y por tanto la investigación.

### **Metodología para el análisis, diseño y desarrollo de ambientes educativos basados en internet o tecnologías web.**

Mendoza y Galvis (1999) presentan una metodología basada en un proceso iterativo de cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, evaluación y administración. En

cada una de ellas, se plantea una serie de factores claves de éxito del Ambiente Virtual de Aprendizaje.

El análisis previo es indispensable, su propósito dar respuesta a las siguientes interrogantes ¿Cuál es el propósito del sistema? ¿Cuáles son los objetivos del sistema? ¿Cuáles son los contenidos y medios que lo apoyan? ¿Quiénes y qué características y condiciones tienen los aprendices y los instructores? ¿Cuál es el ambiente de trabajo de los aprendices? ¿Cuáles son los recursos tecnológicos de las personas involucradas en el sistema? Uno de los factores clave para el éxito es el respaldo institucional, el tipo de curso y la infraestructura tecnológica.

Al final de esta fase, se obtendrá un documento con los requerimientos del sistema, claramente establecido. Se tendrán en cuenta los objetivos pedagógicos, cuyos contenidos serán desarrollados, así como los medios que apoyarían dichos contenidos, las necesidades de los aprendices y de los instructores; además cuáles serían las condiciones actuales de la infraestructura tecnológica y del ambiente de estudio.

El diseño se debe elaborar con base a los resultados de la etapa de análisis se tomarán decisiones relevantes en cuanto al diseño instruccional, para lo cual se debe especificar: qué se aprenderá, cómo estudiar y aplicar el conocimiento adquirido; proveer una guía y ofrecer retroalimentación, durante el proceso; evaluar la comprensión de los aprendices y diseñar actividades de acuerdo a los requerimientos pedagógicos que apoyen el pensamiento creativo, crítico y el aprendizaje cooperativo. Con lo cual se consolida la posibilidad de y que se logren los objetivos.

Según los autores, en esta fase, es importante la estructura o el diseño de la presentación. Esta estructura puede ser jerárquica, secuencial o hipertextual. La calidad de la estructura repercute en el éxito de las personas para poder encontrar, o no, lo que necesitan. El siguiente elemento de importancia es la interfaz, el sistema debe ser legible, preciso y organizado.

Los factores claves de éxito en esta fase se relacionan con la motivación del instructor, relacionada, a su vez, con su intervención. Esta debe despertar el interés del usuario, lograr mantener su curiosidad, asegurar la relevancia y significancia de lo

que se aprende. De allí la necesidad de que el diseño del sistema soporte el diseño educativo.

Al final de esta fase, se tendrá un documento con el diseño detallado del sistema de aprendizaje (plan de curso), en el que se precisa el diseño instruccional con las actividades y los medios a ser utilizados; el sistema de evaluaciones que será implementado y el sistema de presentación y navegación.

La fase de desarrollo, permite la elaboración del producto final de acuerdo al diseño que se ha realizado y observa los lineamientos planteados en la fase de análisis.

El desarrollo de los materiales, basado en los principios de la informática educativa, tiene su propio lenguaje, principios, herramientas y métodos, con los que no se puede esperar que pasando contenido de otro medio al digital sea suficiente, ni que cualquier persona pueda por si misma hacer todo el proceso ( Galvis, pp. 311). Al finalizar este proceso el sistema de aprendizaje en línea debe estar publicado y preparado para la fase de evaluación.

La etapa evaluación del diseño se enfoca en determinar las fallas, a nivel de análisis, diseño y desarrollo; verificar lo que estaba correctamente diseñado. Cobra relevancia la evaluación del experto, en contenido, y el prototipo de la interfaz, así como la fase de prueba piloto con los estudiantes.

En esta fase, los factores críticos de éxito se relacionan con la eliminación de elementos obsoletos y satisfacción de las necesidades de los estudiantes, así como estar constantemente verificando el propósito inicial: lograr que los participantes aprendan y para esto, se deben “tener indicadores del impacto del programa sobre las personas y las organizaciones que se benefician de ellos” (Galvis, ob, cit.)

Como resultado de esta etapa, se contempla la identificación de errores, enlaces errados, gráficas pesadas, instrucciones no comprensibles etc. A partir de estas conclusiones, aquí se regresará a los ciclos pertinentes para seguir nuevamente con el proceso. Una vez tomada la decisión se pasa a la fase de administración.

La última fase la de administración incluye todo aquello que debe estar a lugar para garantizar el funcionamiento del curso. En este momento se debe entre otras

cosa instalar y configurar el sistema. La administración del curso, la calidad y cantidad de preparación para una clase en línea tiene un impacto directo sobre su éxito. Las aulas virtuales requieren de mucho más preparación de una clase tradicional cara a cara. Esto se debe a los factores que hay que tomar en consideración como la dependencia tecnológica, la falta de manejo de la tecnología por parte de los participantes, y la falta de apoyo en la administración de cursos en línea.

El principal factor crítico de éxito es que, a medida que transcurre el proceso, debe presentarse un incremento de la cultura informática en los participantes y utilización de las tecnologías para su beneficio tanto en su aprendizaje como en la socialización y participación activa. Como resultado de esta fase, se debe recopilar los registros de rendimiento, sistema de almacenamiento y copia de seguridad.

Como se mostró anteriormente, la metodología presentada consiste en un conjunto de pasos que guían el proceso de creación de un sistema de aprendizaje. Cada fase, tiene un propósito y al alcanzarlo se logran resultados para seguir adelante con la siguiente. Se destacan algunos factores claves de éxito. Los autores destacan que su formulación es producto de la investigación y estudio, acerca del aprendizaje y el entrenamiento en línea, sus características, modelos y herramientas. Desarrollar un ambiente educativo en línea es beneficioso, es importante planificarlo y el reto es mantener al frente el objetivo educativo.

## **Bases Teóricas**

### **Didáctica de la Matemática**

La evolución de la Didáctica de las Matemáticas, como disciplina científica, ha estado vinculada a las sucesivas etapas y ampliaciones de la problemática didáctica, de acuerdo con la teoría predominante de cada época. En la construcción del conocimiento científico, necesariamente, ocurre el contraste teórico, donde a partir de las insuficiencias de una teoría previa, se busca superar sus planteamientos con la

expectativa que debería, por tanto, emerger una nueva más ajustada a los fenómenos que se tratan de explicar y predecir.

En este sentido, los autores, de los diversos enfoques, tratan de darle una explicación coherente y satisfactoria a una misma problemática desde sus respectivos puntos de vista; pero, tratando de llevar una reconstrucción racional de una de las líneas de investigación de la matemática, este es el caso del conocimiento matemático a través de situaciones didácticas.

Gascón (1988), hace una reconstrucción del desarrollo de la Didáctica de las Matemáticas como disciplina científica, partiendo de la problemática del profesor y pasando por el punto de vista clásico en didáctica, que sistematiza y generaliza dicha problemática. En el marco de nuestra investigación y a partir de *la teoría de las situaciones didácticas*, la cual permite modelar la actividad matemática, hemos establecido como objeto primario del trabajo el proceso de estudio de las obras matemáticas consideradas relevantes en el área.

Lakatos, (1978) citado por Gascón (ob cit) afirma que la didáctica fundamental en la cual derivó la teoría de las situaciones didácticas permite reformular sus problemas, plantear y abordar muchos más. Este planteamiento, surgió, como consecuencia, del descubrimiento de que todo fenómeno didáctico, tiene un componente matemático esencial, y en consecuencia, trajo consigo la ampliación inesperada del objeto de investigación de la didáctica. Incluyendo las prácticas matemáticas escolares, no como un objeto más entre otros, sino como el objeto primario de investigación de cuyo estudio dependen, en cierta forma, todos los demás.

De esta manera, la problemática didáctica se situaba en el marco de la epistemología de las matemáticas provocando, simultáneamente, dar cabida al “estudio del hombre haciendo matemáticas”. Surge así “la antropología de las matemáticas” como ampliación de la tradicional (que era considerada como un arte) “epistemología de las matemáticas”, que sólo se ocupaba de la producción de los

conocimientos matemáticos. En el interior de esta antropología de las matemáticas, emerge la (antropología) didáctica de las matemática (Chevallard, 1990).

Desde ese momento, fue posible empezar a recorrer el camino inverso: partir del hombre haciendo matemáticas para constatar que lo didáctico, es denso, en lo matemático, y que todo fenómeno matemático tiene un componente didáctico esencial. Sólo así, ha sido posible descubrir que es insuficiente considerar al estudiante como “sujeto cognitivo”, sino que tampoco basta tomarlo como “sujeto epistémico” (en el sentido estrecho de la epistemología clásica); es preciso, por tanto, abarcar toda la complejidad del “sujeto didáctico” (Artigue, 1990). En el enfoque antropológico, esta necesidad de abarcar todas las sujeciones del sujeto didáctico, se satisface postulando que la relación del estudiante a una obra matemática puede ser reconstruida a partir de las relaciones institucionales a dicha obra del conjunto de todas las instituciones (no únicamente escolares) a las que el estudiante está sujeto.

Respecto a esta construcción de la didáctica fundamentada, Gascón (1998), afirma lo siguiente:

El enfoque antropológico toma como objeto primario de investigación el proceso (institucionalizado) de estudio de una obra matemática. Abreviadamente podemos decir que, desde este punto de vista, la didáctica es la ciencia del estudio (incluyendo la ayuda al "estudio") de las matemáticas. Su objetivo es llegar a describir, caracterizar y explicar (pero también diseñar, ayudar a gestionar y evaluar) los procesos de estudio de las comunidades que se ven llevados a estudiar matemáticas en el seno de ciertas instituciones. (p16.)

En resumen, que el paso del punto de vista clásico a la didáctica fundamental, constituye lo que Lakatos, (1978) denomina un “cambio progresivo de problemática”, con el consiguiente aumento del “poder heurístico” del nuevo programa de investigación . A fin de ejemplificar algunos de los elementos que ponen de manifiesto este aumento de “poder heurístico”, distinguiremos entre el nivel de investigación didáctica básica y el nivel de ingeniería didáctica (ob cit):

(i) A nivel de investigación didáctica básica, el enfoque antropológico permite reformular nociones de la didáctica fundamental tan

importantes como las de transposición didáctica (que, en lugar de referirse a la transposición de las “nociones matemáticas” o de los “objetos matemáticos”, en adelante versará sobre la transposición de las “obras” matemáticas), y obstáculo epistemológico, que pasa ahora a referirse a obstáculos en el “proceso de estudio de una obra matemática” y que ahora podrán ser descritos con base a los cambios (necesarios) de actividad matemática que comporta todo proceso de estudio.(p17.)

Este enfoque permite, además, abordar muchos problemas didácticos como, por ejemplo, el “problema del diseño del currículo de matemáticas”, que no eran planteables sin salirse del ámbito escolar. Digamos, por último, que gracias al enfoque antropológico es posible describir y empezar a explicar muchos fenómenos didácticos que habían pasado inadvertidos durante años (Chevallard, Bosch y Gascón, 1997).

El diseño y desarrollo de un soporte didáctico hace necesaria la reformulación microcurricular, es decir de los elementos tales como el plan de curso, las estrategias, la interacción profesor estudiante, todo ello dentro de ese proceso de cambio institucional que se da en las Universidades. El otro nivel, que se define (Ob cit ) como:

(ii) A nivel de ingeniería didáctica, el enfoque antropológico proporciona los instrumentos para analizar, por ejemplo, la estructura y las funciones de los actuales dispositivos didácticos escolares (“clase de matemáticas”, “clase de teoría”, “clase de problemas”, “libro de texto”, “dispositivos de evaluación”, etc.). Este análisis ha permitido constatar y, en cierto sentido, explicar la pobreza de dispositivos didácticos escolares actuales, así como algunas de sus consecuencias. (p.17)

En un sentido más general, el enfoque antropológico permite simplificar el análisis didáctico, centrándolo inicialmente en dos polos: el análisis de la relación institucional a la obra matemática, involucrada en el problema didáctico estudiado y el análisis del modelo didáctico específico, dominante en la institución escolar. Esto es, lo que se (sobre) entiende en dicha institución por “enseñar y aprender” la obra matemática en cuestión. Lo anterior no significa que el enfoque antropológico elimine los análisis cognitivos preliminares relativos a las concepciones de los

estudiantes y el análisis de los obstáculos que condicionan su evolución; significa únicamente que dichos análisis no se consideran independientes del análisis epistemológico de la obra enseñada, del análisis de la reconstrucción escolar de dicha obra y del análisis del proceso de estudio de la misma, tal como se lleva a cabo en la institución didáctica.

El enfoque antropológico pretende entonces integrar todos esos análisis parciales sin dejar de considerar a las prácticas matemáticas escolares (esto es, a la relación institucional a las obras matemáticas) como el objeto primario de investigación didáctica de cuyo análisis dependen, en cierta forma, todos los demás. El resto de los análisis didácticos pasan a ser secundarios (en el sentido de “no primarios”), aunque no por ello sean menos importantes.

En adelante la Didáctica de las Matemáticas puede seguir siendo considerada como la ciencia de los fenómenos y los procesos didácticos, con la condición de que “didáctico” se entienda como “relativo al estudio de las matemáticas”.

El primer concepto creado por G. Brousseau que formó parte de los demás desarrollos, es el de la Teoría de las Situaciones, formulada en su primera fase a principios de los setenta, desarrollada en una segunda fase hasta la publicación de la tesis de Brousseau y seguida por los aportes de Chevallard (1990) en términos de instituciones y de las relaciones con el saber. En este sentido, Brousseau establece:

La Didáctica de la Matemática estudia las actividades didácticas, es decir las actividades que tienen por objeto la enseñanza, evidentemente, en lo que ellas tienen de específico de la matemática. Los resultados, en este dominio, son cada vez más numerosos; tratan los comportamientos cognitivos de los alumnos, pero también los tipos de situaciones empleados para enseñarles y sobre todo los fenómenos que genera la comunicación del saber. La producción o el mejoramiento de los instrumentos de enseñanza encuentra aquí un apoyo teórico, explicaciones, medios de previsión y de análisis, sugerencias y aun dispositivos y métodos. (p.2)

Presentaremos, a continuación, una síntesis de los principales conceptos relacionados a esta línea de investigación, en palabras del propio Brousseau:

(...) la teoría de situaciones estudia: la búsqueda y la invención de situaciones características de los diversos conocimientos matemáticos

enseñados en la escuela, el estudio y la clasificación de sus variantes, la determinación de sus efectos sobre las concepciones de los alumnos, la segmentación de las nociones y su organización en procesos de aprendizaje largos, constituyen la materia de la didáctica de las matemáticas y el terreno al cual la teoría de las situaciones provee de conceptos y de métodos de estudio. Para los profesores como para los alumnos, la presentación de los resultados de estos trabajos renueva su conocimiento así como la idea que tienen de las matemáticas, y esto incluso si es necesario desarrollar todo un vocabulario nuevo para vincular las condiciones en las que emergen y se enseñan las nociones matemáticas básicas, con la expresión de dichas nociones en la cultura matemática clásica (p.3 )

Los didactas que comparten esta Teoría de las Situaciones relacionan todos los aspectos de su actividad con las matemáticas. Se argumenta, para sustentar ese enfoque, que el estudio de las transformaciones de la matemática, bien sea desde el punto de vista de la investigación o de la enseñanza, siempre ha formado parte de la actividad del matemático; de igual modo, que la búsqueda de problemas y situaciones que requieran para su solución una noción matemática o un teorema.

Chevallard y Johsua (1982) describen el sistema didáctico, en sentido estricto, como formado esencialmente por tres subsistemas: Profesor, estudiante y saber enseñado. Un aporte de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) al estudio de los procesos de aprendizaje de las matemáticas, en el contexto escolar, es la inclusión, en el clásico triángulo didáctico “maestro, alumno, saber”, de un cuarto elemento: el medio.

El medio (*milieu*) se define como el objeto de la interacción de los alumnos: es la tarea específica que deben llevar a cabo, y las condiciones en que deben realizarla; es decir, el ejercicio, el problema, el juego, incluyendo los materiales, lápiz y papel u otros. En una acepción un poco más amplia, el medio al que el estudiante se enfrenta incluye también las acciones del maestro, la consigna que da, las restricciones que pone, las informaciones y las ayudas que proporciona, y podríamos agregar, las expectativas que tiene sobre la acción de los alumnos y que mediante

mecanismos diversos, transmite. Es decir, es el subsistema sobre el cual actúa el estudiante (materiales, juegos, situaciones didácticas, etc.).

Además está el mundo exterior a la escuela, en el que se halla la sociedad en general, los padres, los matemáticos, etc. Pero, entre los dos, debe considerarse una zona intermedia; la Noosfera, que integrada al anterior, constituye el sistema didáctico en sentido amplio, a la vez, lugar de conflictos y transacciones por las que se realiza la articulación entre el sistema y su entorno. La noosfera, es por tanto *"la capa exterior que contiene todas las personas que en la sociedad piensan sobre los contenidos y métodos de enseñanza"*.( Chevallard ob cit)

Estos conceptos, tratan de describir el funcionamiento del sistema de enseñanza -y los sistemas didácticos en particular-, como dependientes de ciertas restricciones y elecciones. Así mismo, tratan de identificar dichas restricciones y poner de manifiesto cómo distintas elecciones, producen modos diferentes de aprendizaje desde el punto de vista de la construcción por los estudiantes de los significados de las nociones enseñadas.

La teoría que estamos describiendo, en su formulación global, incorpora también una visión propia del aprendizaje matemático, aunque pueden identificarse planteamientos similares sobre aspectos parciales en otras teorías. Se adopta una perspectiva piagetiana, en el sentido de que se postula que todo conocimiento se construye por interacción constante entre el sujeto y el objeto; pero se distingue de otras teorías constructivistas por su modo de afrontar las relaciones entre el alumno y el saber.

El punto de vista didáctico imprime otro sentido al estudio de las relaciones entre los dos subsistemas (alumno-saber). El problema principal de investigación es el estudio de las condiciones en las cuales se constituye el saber, pero con el fin de su optimización, de su control y de su reproducción en situaciones escolares. Esto obliga a conceder una importancia particular al objeto de la interacción entre los dos subsistemas, que es precisamente la situación-problema y la gestión por el profesor de esta interacción.

En la Teoría de Situaciones Didácticas de. Brousseau (Ob. cit, p 3) , este define que una situación didáctica es un conjunto de relaciones explícita y/o implícitamente establecidas entre un estudiante o un grupo de estudiantes, algún entorno (que puede incluir instrumentos o materiales) y el profesor, con un fin de permitir a los alumnos aprender, esto es reconstruir algún conocimiento, de tal modo que las situaciones son específicas del mismo.

Actualmente, es progresivo el número y calidad de las investigaciones en el área, lo que nos permitiría sumarnos, al grupo que piensa que la didáctica de la matemática se está consolidando como disciplina y como campo autónomo de conocimiento. Mencionar los encuentros y los avances a nivel mundial se escapa del objetivo del presente trabajo, pero merece especial atención el hecho que investigadores de todo el mundo se dan cita en diferentes eventos para intercambiar y participar en las acostumbradas actividades académicas en el área.

Para que los estudiantes "construyan" el conocimiento, es necesario que se interesen personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica. Una situación funciona de manera "adidáctica" cuando el alumno y el maestro logran que el primero asuma el problema planteado como propio, y entre en un proceso de búsqueda autónomo, sin ser guiado por lo que pudiera suponer que el maestro espera.

Por otro lado, debido a la peculiar característica del conocimiento matemático, que incluye tanto conceptos como sistemas de representación simbólica y procedimientos de desarrollo y validación de nuevas ideas matemáticas, es preciso contemplar varios tipos de situaciones, planteadas por Brousseau (Ob. cit):

- SITUACIONES DE ACCIÓN, sobre el medio, que favorecen el surgimiento de teorías (implícitas) que después funcionarán en la clase como modelos proto-matemáticos.
- SITUACIONES DE FORMULACIÓN, que favorecen la adquisición de modelos y lenguajes explícitos. En éstas suelen diferenciarse las situaciones

de comunicación, que son las situaciones de formulación que tienen dimensiones sociales explícitas.

- SITUACIONES DE VALIDACIÓN, requieren de los alumnos la explicitación de pruebas y por tanto explicaciones de las teorías relacionadas, con medios que subyacen en los procesos de demostración.
- SITUACIONES DE INSTITUCIONALIZACIÓN: que tienen por finalidad establecer y dar un status oficial a algún conocimiento aparecido durante la actividad de la clase. En particular se refiere al conocimiento, las representaciones simbólicas, etc., que deben ser retenidas para el trabajo posterior. (p.4)

El proceso de institucionalización, es aquel en el que el aprendizaje por adaptación, se produce cuando los estudiantes logran desarrollar una estrategia que resuelve el problema, el conocimiento que subyace a éste no se les revela como un nuevo saber: si pudieron resolver el problema, es, porque sabían hacerlo. Los estudiantes no tienen la posibilidad, de identificar por sí mismos, la presencia de un nuevo conocimiento, y menos aún, el hecho de que dicho conocimiento corresponde a un saber cultural. Esto requiere de un proceso de institucionalización, que cae bajo la responsabilidad del profesor.

El conjunto de constructos y componentes de la propuesta de la didáctica francesa, ha sido punto referencial no sólo por su difusión y la cantidad de avances, sino por su potencial para explicar las relaciones entre las situaciones.

Desde los postulados teóricos y metodológicos de la Teoría de Situaciones Didáctica (TSD), el desarrollo de la presente investigación, viene dado por la creación de un ambiente de enseñanza – aprendizaje. Esto obedece a la sinergia que se establece entre el docente- estudiante- y la intervención de la TIC y la factibilidad de diseñar un soporte tecnológico, el cual se aproxima a lo que muchos denominan la didáctica medial, el aprendizaje cooperativo y colaborativo, y que se vea transversalizado por las nuevas tecnologías de la comunicación y la información.

Las características presentadas, anteriormente, de la Didáctica de la Matemática, en especial, desde la concepción de Chevalard y Brosseau constituyen una referencia para el presente. Los postulados de esta escuela se desarrollaron en un momento histórico y han evolucionado, constituyen una referencia para el diseño y análisis de la experiencia, con soporte didáctico. Esto se debe a la difusión y alcance de conceptos como la transposición didáctica antes mencionada y la forma de concebir las relaciones entre profesores, estudiantes y las estrategias para que se concreten la enseñanza y el aprendizaje.

Sin embargo, es importante mencionar otras teoría relevantes en Didáctica de la Matemática por ser el objeto de estudio de la asignatura que se actualiza..

Existen a nivel mundial otras líneas de investigación sobre la enseñanza y el currículo matemático que constituyen un área de estudio en Didáctica de la Matemática. Algunos de los teóricos que desarrollan su línea de trabajo: Fey (1980), Romberg y Carpenter (1986) y Rico (1990) utilizan los resultados de otros campos de la Educación Matemática,-teorías del aprendizaje fundamentalmente, y realizan una indagación sistemática para comprender o mejorar aspectos relacionados con la selección y estructuración de las ideas matemáticas a enseñar. La presentación de esas ideas a los estudiantes; la evaluación de la efectividad de programas y el rendimiento de los estudiantes, se interesan por comprender las combinaciones de contenido, secuenciación, estrategias y sistemas de impartición (enseñar) más efectivos para distintos perfiles de aptitudes de los estudiantes.

Juan D. Godino y sus colaboradores, en distintos trabajos: Godino y Batanero (1994, 1998), Godino (2002), Godino, Contreras y Font; Godino, Batanero y Roa, han planteado un modelo teórico para articular las facetas semiótica, epistemológica, antropológica y psicológica implicadas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, denominado “enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática” o “enfoque ontosemiótico”. Este modelo comienza trabajando una teoría del significado de los objetos matemáticos, descrita por Godino y Batanero (1994), y

que reconoce un papel fundamental de las situaciones-problema y las acciones de las personas e instituciones en la construcción del conocimiento matemático

En la teorización, antes expuesta, se propone una reconceptualización de algunos constructos básicos, como la noción de objeto matemático, significado y comprensión; así como el estudio de sus relaciones mutuas. Igualmente, se distinguen para dichos constructos, dos dimensiones interdependientes, personales e institucionales. Se amplía actualmente al conjunto de nociones teóricas que configuran “*un enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática, por el papel central que asignan al lenguaje, a los procesos de comunicación e interpretación y a la variedad de objetos intervinientes*” (Godino, Font, Contreras, Wilhelmi, 2005).

En resumen el campo de la investigación en didáctica de la matemática, en el sitio web: Par@ Educar del Ministerio de Educación de Argentina ([http://www.aportes.educ.ar/sitios/aportes/recurso/index?rec\\_id=107765&nucleo=matematica\\_nucleo\\_ense%C3%B1anza](http://www.aportes.educ.ar/sitios/aportes/recurso/index?rec_id=107765&nucleo=matematica_nucleo_ense%C3%B1anza)) se define: “Como el de un campo de investigación emergente en el que se identifican un cúmulo de teorías.”; Autores como Ernest1(1994), Sierpinska y Lerman (1996); Gascón (1998) y Font (2002) realizaron trabajos con propuestas de organización de las producciones de los distintos programas de investigación en Didáctica de la Matemática” (p.1)

### **Formación Docente en Matemática y uso de las TIC**

Fortuny y Azcárate (2001), desde la perspectiva de la profesionalización, la formación de un profesor de matemática debe fundamentarse en dos grandes categorías: el conocimiento profesional para enseñar Matemáticas y el marco de desarrollo de la organización colectiva o colegial.

En la primera categoría, se distinguen a su vez tres subcategorías: -el conocimiento de la naturaleza de Matemáticas y su correspondiente transposición didáctica. -El conocimiento pedagógico, incluyendo los aspectos de comunicación,

interacción social y facilitación del aprendizaje y -el conocimiento gerencial o toma de decisiones juiciosas, rutinarias y heurísticas ante situaciones complejas que comporta la enseñanza de la matemática. Los autores, antes mencionados incluyen en su propuesta lo que denominan formas de actuación en seis áreas específicas y cada área con sus descriptores.

Sobre la formación docente y el desafío de enfrentarse a las TIC, el National Council of Teachers of Mathematic (NCTM) que es la asociación de profesores de matemática de EE.UU., y publica anualmente documentos llamados Principios y Estándares para la Educación Matemática, el cual es un recurso y guía para quienes toman decisiones en esta área de enseñanza.

Las calculadoras y los computadores, son herramientas esenciales para enseñar, aprender y hacer matemáticas. Proporcionan imágenes visuales de ideas matemáticas, facilitan la organización y el análisis de datos y hacen cálculos con eficacia y exactitud, pueden apoyar la investigación de los estudiantes en cada área temática, incluyendo geometría, estadística, álgebra, medida y números. Cuando disponen de estas herramientas tecnológicas, los estudiantes pueden centrar su atención en tomar decisiones, reflexionar, razonar y resolver problemas.

Con un uso apropiado de la tecnología, los estudiantes pueden aprender más matemáticas y con mayor profundidad (Dunham y Dick, 1994; Sheets, 1993; Rojano, 1996; Groves, 1994); la tecnología no debería utilizarse como sustituto de los conocimientos e intuiciones básicos, sino que puede y debería usarse para potenciarlos. En los programas de enseñanza de las matemáticas, la tecnología debería utilizarse, amplia y responsablemente, con el objetivo de enriquecer el aprendizaje.

La existencia, versatilidad y potencia de la tecnología hacen posible y necesario reexaminar qué matemáticas deberían aprender los estudiantes, además de cómo aprenderlas mejor. En las aulas de matemáticas que se proponen (en principios y estándares), todos los alumnos tienen acceso a la tecnología.

Indudablemente, el rol docente tiene otro gran desafío con la implementación en las aulas de las nuevas tecnologías. La mayoría realizó sus estudios de grado cuando todavía no estaban incorporadas las TIC en las escuelas, o en sus planes de estudio. Todavía no se han incorporado (aún hoy) espacios que las incluyan, por lo tanto, es un tema importante en la mayoría de los planes globales, y debería ser tema de discusión en los lugares donde todavía no estén instalados.

La Unesco (2005) ha publicado un documento titulado: **“Formación docente y las tecnologías de información y comunicación. Estudios de casos en Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, México, Panamá, Paraguay y Perú”**, y en su presentación remarca algunas ideas para reflexionar:

Un docente que no maneje las tecnologías de información y comunicación está en clara desventaja con relación a los alumnos. La tecnología avanza en la vida cotidiana más rápido que en las escuelas, inclusive en zonas alejadas y pobres con servicios básicos deficitarios. Desafortunadamente, la sociedad moderna no ha sido capaz de imprimir el mismo ritmo a los cambios que ocurren en la educación.

La incorporación de las tecnologías de comunicación e información a la formación docente es un imperativo, tanto para su propia formación como para el aprendizaje de sus alumnos. No sólo implica apoyar que los docentes conozcan y manejen equipos tecnológicos; hace falta, sobre todo, contribuir a una reflexión acerca de su impacto en el aprendizaje, su uso adecuado, potencialidades y límites. A esta altura del debate educativo, hay certeza de que ni las tecnologías son la panacea para los problemas de las escuelas, ni la educación puede seguir de espaldas a los cambios que ocurren a su alrededor.

En otro documento titulado: **Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente**, de la Unesco. División de Educación Superior (2004), se sintetizan aspectos importantes sobre la problemática de la formación docente y su relación con las nuevas tecnologías.

Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan actualmente al desafío de utilizar las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para proveer a sus alumnos las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI.

En 1998, el Informe Mundial sobre la Educación de la Unesco, **“Los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación”**, describió el profundo impacto de las TIC en los métodos convencionales de enseñanza y de aprendizaje, augurando también la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la forma en que docentes y alumnos acceden al conocimiento y la información.

Las instituciones de educación docente deberán optar entre asumir un papel de liderazgo en la transformación de la educación, o bien quedar rezagadas en el camino del incesante cambio tecnológico. Para que la educación pueda explotar al máximo los beneficios de las TIC en el proceso de aprendizaje, es esencial que tanto los futuros docentes como los docentes en actividad sepan utilizar estas herramientas. Las instituciones y los programas de formación deben liderar y servir como modelo para la capacitación tanto de futuros docentes como de docentes en actividad, en lo que respecta a nuevos métodos pedagógicos y nuevas herramientas de aprendizaje.

En la publicación, titulada **Las Tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente: Guía de planificación (Unesco, 2005)**, se ofrecen algunas respuestas prácticas a los crecientes desafíos que presenta el uso de las nuevas tecnologías en la profesión docente. Propone un marco conceptual para las TIC en la formación docente, describe las condiciones esenciales para una integración exitosa de la tecnología y sugiere lineamientos para desarrollar un proceso estratégico de planificación. También se identifican aquí valiosas estrategias para llevar adelante el proceso de cambio en los programas de capacitación docente, de tal modo que acompañen la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje, en la que la tecnología ha sido un importante catalizador.

Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan, actualmente, al desafío de utilizar TIC para proveer a sus alumnos las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI. El **Informe Mundial sobre la Educación de la Unesco**

(1998), los docentes y la enseñanza en un mundo en mutación, describió el profundo impacto de las TIC en los métodos convencionales de enseñanza y aprendizaje, augurando también la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje y la forma en que docentes y alumnos acceden al conocimiento y la información. De esta manera, se establece así una serie de recomendaciones a tener en cuenta, como las siguientes:

Para aprovechar de manera efectiva el poder de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), deben cumplirse las siguientes condiciones esenciales:

- Estudiantes y docentes deben tener suficiente acceso a las tecnologías digitales y a internet en los salones de clase, escuelas e instituciones de capacitación docente.
- Estudiantes y docentes deben tener a su disposición contenidos educativos en formato digital que sean significativos, de buena calidad y que tomen en cuenta la diversidad cultural.
- Los docentes deben poseer las habilidades y conocimientos necesarios para ayudar a los alumnos a alcanzar altos niveles académicos mediante el uso de los nuevos recursos y herramientas digitales.
- Las instituciones de formación docente se enfrentan al desafío de capacitar a la nueva generación de docentes para incorporar en sus clases las nuevas herramientas de aprendizaje. Para muchos programas de capacitación docente, esta titánica tarea supone la adquisición de nuevos recursos y habilidades, y una cuidadosa planificación. Al abordar esta tarea es necesario comprender:
- El impacto de la tecnología en la sociedad global y sus repercusiones en la educación.
- El amplio conocimiento que se ha generado acerca de la forma en que los individuos aprenden y las consecuencias que ello tiene en la creación de entornos de aprendizaje más efectivos y atractivos, centrados en el alumno.

- Las distintas etapas del desarrollo docente y los grados de adopción de las TIC por parte de los profesores.
- La importancia del contexto, la cultura, la visión y liderazgo, el aprendizaje permanente y los procesos de cambio al momento de planificar la integración de las tecnologías a la capacitación docente.
- Las habilidades en el manejo de las TIC que los docentes deben adquirir tanto en lo que refiere al contenido como a la pedagogía, los aspectos técnicos y sociales, el trabajo conjunto y el trabajo en red.
- La importancia de desarrollar estándares que sirvan como guía para la implementación de las TIC en la formación docente.
- Las condiciones esenciales para una integración efectiva de las TIC en la capacitación docente.
- Las estrategias más relevantes que deben tomarse en cuenta al planificar la inclusión de las TIC en la capacitación docente y al dirigir el proceso de transformación.
- Los documentos completos digitalizados están en el siguiente sitio: <http://www.unesco.cl/esp/atematica/docentesytics/docdig>.

Respecto al uso de las tecnologías de la información y la comunicación en la formación del docente de matemática, la tesis doctoral de Sarmiento (2007), para optar al grado de Doctora en Pedagogía, titulada “*La enseñanza de las matemáticas y las nuevas tecnología de la información y comunicación*”, es un trabajo pertinente para el objeto de estudio de esta investigación. Se plantea la incorporación de laboratorios de computación en algunas escuelas públicas de Trujillo-Venezuela y abre un conjunto de posibilidades en el campo de la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas; pero también nuevas necesidades de formación del profesorado, conocimiento de nuevas estrategias de enseñanza, diseño de materiales y nuevas relaciones de trabajo entre los docentes y el medio. Este trabajo explica la experiencia con docentes de II etapa de educación básica, para quienes se ha diseñado y aplicado

un curso de formación, en el conocimiento y uso la herramienta de autor Clic 3.0, que les permite diseñar y producir materiales curriculares multimedia que han aplicado a sus audiencias.

También se propone realizar un prototipo para la enseñanza de la multiplicación de números naturales luego de dos procesos de evaluación interna y externa. El estudio sigue el enfoque interpretativo, desarrolla un modelo de investigación donde se metodologías cuantitativas y cualitativas y se basa en un estudio de casos, referido a la implementación de un programa de innovación donde los protagonistas son un grupo de docentes y sus alumnos(as).

### **Modelo de Reigeluth**

El modelo de Reigeluth se presenta como un basamento teórico de grandes potencialidades teóricas y metodológicas para fundamentar la creación del soporte digital de apoyo a la asignatura Didáctica de la Matemática. En este sentido, se expone a continuación los principios de la teoría de la elaboración, según Reigeluth y Merrill (1980):

**Principio de síntesis inicial:** Se presenta al comienzo un organizador previo o epítome (conocimiento general y simplificado) como anclaje de las nuevas ideas.

**Principio de la elaboración gradual:** Los conceptos del epítome se elaboran desde lo general a los detalles.

**Principio del familiarizador introductorio:** Al comienzo del epítome se proporciona una analogía.

**Principio de lo más importante lo primero:** La importancia de los aspectos se determina de acuerdo a su contribución a la comprensión.

**Principio del tamaño óptimo:** Cada elaboración debe ser la suficientemente corta para su reconocimiento y tan amplia como para proporcionar un nivel de profundidad en la elaboración.

**Principio de la síntesis periódica:** Después de cada elaboración debe proporcionarse un sintetizador para mostrar las relaciones más detalladas entre los constructos y mostrar el contexto de elaboración dentro del epítome.

La teoría de la elaboración ha sido principalmente desarrollada por Reigeluth y Merrill (1980), con el propósito de prescribir la mejor forma de seleccionar, estructurar y organizar los contenidos de instrucción para que inciten una óptima, adquisición, retención y transferencia del conocimiento significativo.

Otros investigadores, reconocen la aplicabilidad de estos principios para desarrollar sistemáticamente un procedimiento instruccional. Así lo expresa Merrill (1977) citado por Sarmiento, cuando concibe esta teoría como un procedimiento óptimo para:” a) Representar la estructura de conocimientos complejos; b) Pensar la secuencia ideal de materias complejas; c) Determinar la estrategia óptima de presentación de esas materias complejas” (p 71)

En otros escenarios, particularmente en el terreno de la psicología educativa y la pedagogía, autores (Mayer, 1979; Pérez Gómez, 1989), expresan que este modelo de instrucción se basa en los siguientes presupuestos: “Recoge las aportaciones de las teorías del aprendizaje cognitivo (Piaget, Bruner, Ausubel y otros) y caracteriza el aprendizaje en términos del procesamiento de información y de esquemas de representación del conocimiento. Sarmiento (2003, p 66)

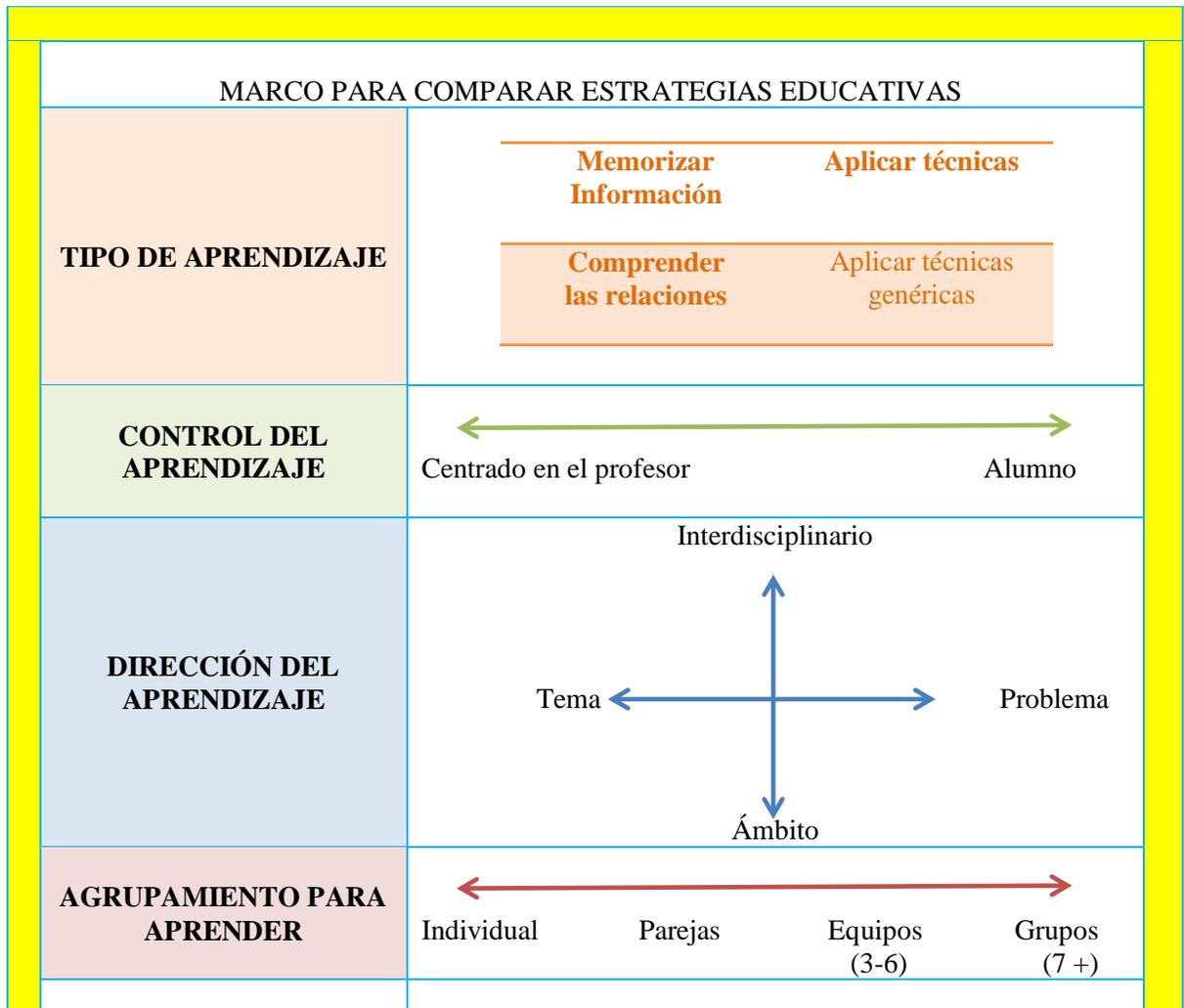
Reigeluth en el libro *Diseño de la Instrucción Teorías y Modelos* (1999) presenta un marco para comparar las estrategias educativas, ya que afirma que:

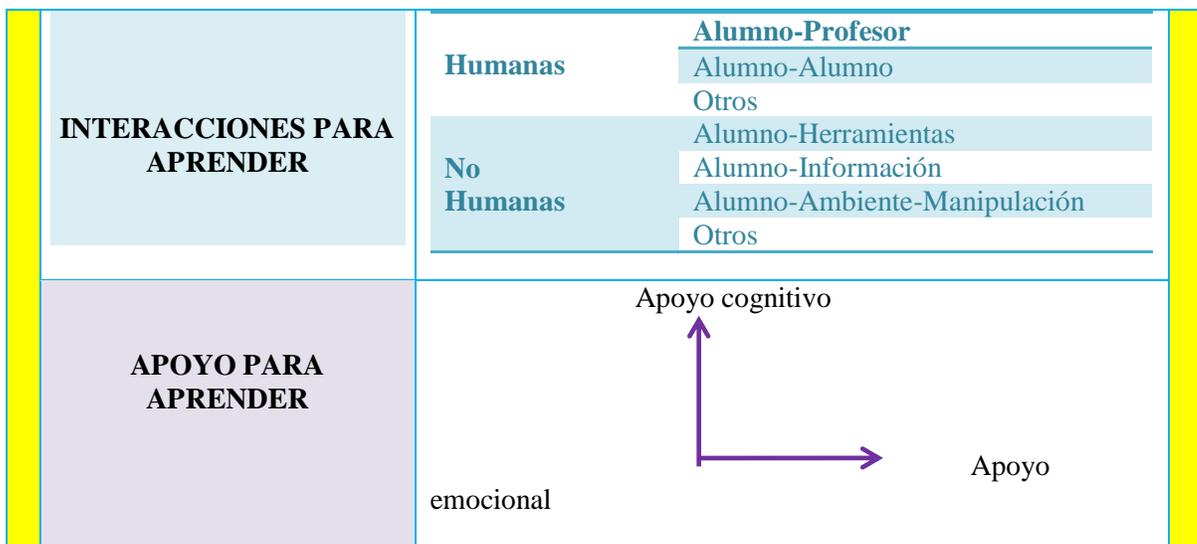
“La teoría de aprendizaje cognitivo ha sido la que más ha contribuido a la hora de comprender cuál es la manera de enseñar y de evaluar técnicas de aprendizaje que incluyan técnicas de pensamiento superior, estrategias de aprendizaje y estrategias metacognitivas, pero sigue siendo de la más difíciles de enseñar. (p 65)

El modelo de Reigeluth ofrece unos atributos concretos, que contribuyen al análisis de experiencias didáctica de enseñanza, la utilización de los seis componentes del modelo: tipo de aprendizaje, en este caso es una taxonomía cuyas categorías distintas entre sí, pueden solaparse y constituir un continuo. El control del aprendizaje, para ubicar un punto donde las situaciones educativas no están centradas completamente en el profesor o en el alumno. La dirección del aprendizaje,

presentadas las categorías en un eje coordenado para orientar los contenidos y los procesos de los alumnos. Los argumentos en los ejes de coordenadas: interdisciplinariedad, problema, ámbito tema. Agrupamiento para aprender, cada uno de los tipos de agrupamiento tiene sus propios intereses logísticos y relativos al proceso que deben ser considerados en la enseñanza. Interacciones para aprender. Se describe una sociedad cuyos miembros trabajan juntos para extender el conocimiento (Bielaczyc y Collins citados por Reigeluth p.72). Por último el Apoyo al aprendizaje: cognitivo y emocional.

El modelo de Reigeluth aporta aspectos para el análisis de los resultados durante el proceso de evaluación del diseño de las actividades del soporte didáctico en Didáctica de la Matemática.





**Cuadro 2 Marco para las estrategias educativas. Reigeluth (1999)**

Cada una de las estrategias educativas del soporte digital en didáctica de la matemática (SDDM) será analizada, con algo más de detalle posteriormente en base a las variables de Reigeluth y la adaptación presentada por Manterola (2002) :

VARIABLES	DESCRIPCIÓN
DIRECCIÓN O SENTIDO DEL APRENDIZAJE	Se refiere a dos aspectos sobre cómo se presentan los contenidos: la primera si los contenidos se plantean como tema o como problema, y, la segunda, si los contenidos se presentan dentro de la disciplina: o inter o transdisciplinar. De acuerdo a ello, el aprendizaje se realizará en un contexto o en otro, ambos totalmente diferentes.
NIVEL DE EXIGENCIA	Indica el nivel de dificultad que tienen las actividades que realizan los alumnos. Se refiere al tamaño del reto que se les plantea a los estudiantes en las tareas. Esta exigencia puede presentarse en el nivel motriz, afectivo y cognoscitivo y está relacionado con el tipo del contenido. Está relacionado con el primer componente.
INTERACCION DIDACTICA	Muestra las personas y los recursos con los que interactúa el estudiante durante su trabajo: si únicamente es con el docente y con el libro de texto o, por el contrario, interactúan con otras personas y con otros recursos.
CONTROL DE LA ENSEÑANZA	Se refiere al grado de participación que tienen los alumnos y docente en la elección de los contenidos, objetivos, actividades a trabajar y en qué forma evaluar. ¿Depende del docente o de los alumnos o de ambos?
ORGANIZACIÓN DE LOS ALUMNOS	Señala cómo se agrupan los alumnos en el trabajo didáctico: se trabaja individualmente, en parejas, en grupos o en equipos.
APOYO AL ALUMNO	Se trata de la función principal que desarrolla el docente: la de

	apoyar al alumno cuando haga falta, tanto en el orden cognoscitivo como en el afectivo y emocional. No se trata de dejar al alumno o alumnos solos a su suerte.
--	---

Tabla N° 1. Definición de variables del Modelo de Reigeluth y Moore (2000), modificado por Manterola (2002).

### **Moodle: espacio virtual de entrega e interacción de la instrucción**

Moodle, es un paquete de software para la creación de cursos y sitios web basados en internet. Es un proyecto en desarrollo diseñado por Martin Dougiamas. Se distribuye gratuitamente como software libre (Open Source) bajo licencia GNU. El diseño y desarrollo de Moodle se basa en una filosofía del aprendizaje denominada “pedagogía constructivista social”, basado este en los siguientes principios:

- a) La gente construye activamente nuevos conocimientos a medida que interactúa con su entorno;
- b) El aprendizaje es particularmente efectivo cuando se construye algo que debe llegar a otros.
- c) La construcción de cosas de un grupo social para otro, crea colaborativamente una pequeña cultura de artefactos compartidos con significados compartidos.
- d) La comunicación (conexión) es más empática se intenta escuchar y hacer preguntas para entender mejor al otro.

Para lograr un uso efectivo de moodle, es necesario conocer su diseño general y esbozar actividades y recursos que promuevan la colaboración, la realización de actividades flexibles o dinámicas y la reflexión crítica. Para ello es necesario utilizar los módulos: tarea, chat, foro, consulta, diario, cuestionario, recurso, encuesta y taller.

En este sentido, Moodle se convierte en una plataforma pedagógica para la entrega e interacción de la instrucción que permite generar comunidades de estudio para el aprendizaje colaborativo y cooperativo. Dadas sus potencialidades pedagógicas, se convierte en el medio por excelencia para implementar y evaluar el soporte digital para la asignatura Didáctica de la Matemática.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

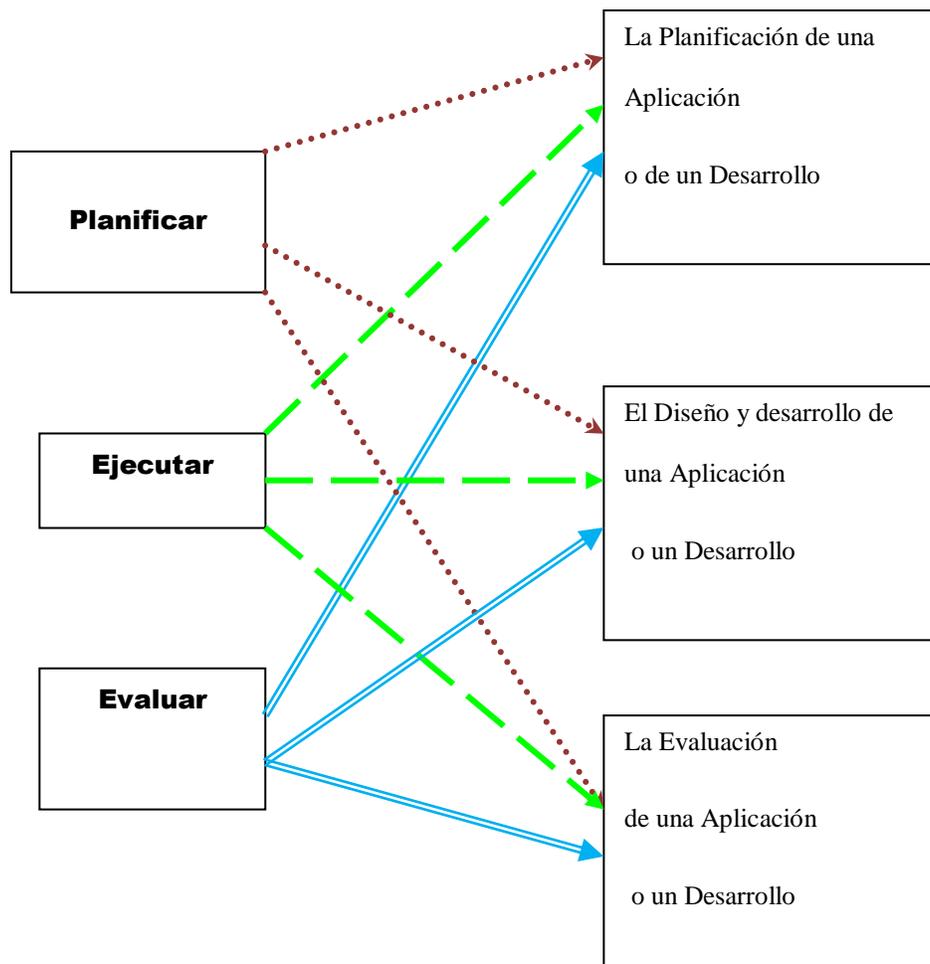
#### **Aspectos metodológicos**

En la presente investigación, se parte de un enfoque de investigación tecnológica, en el sentido, de que la indagación de necesidades y sus posibles soluciones, se están haciendo desde y a través de la reflexión de nuestra práctica de aula, de la consulta y de la discusión con los involucrados (colegas y estudiantes de educación). A partir de allí, definimos la posibilidad de crear un soporte digital como respuesta a las necesidades detectadas, (este sería el método subsidiario); de allí continuar nuestra investigación en la modalidad de aplicación, es decir que se realiza en función a los principios y etapas que propone la investigación cuando su eje principal es la aplicación, en tal sentido (Álvarez, 2004) expone:

Es necesario destacar que un Proyecto de Trabajo Especial de Grado tipo Aplicación o tipo desarrollo podría consistir en: Diseñar, Planificar, Desarrollar, Evaluar una Aplicación o un Desarrollo; en cualquiera de los casos el estudiante cumplirá con las tres fases: la de Planificar, la de Ejecutar y la de Evaluar el proceso (p 3).

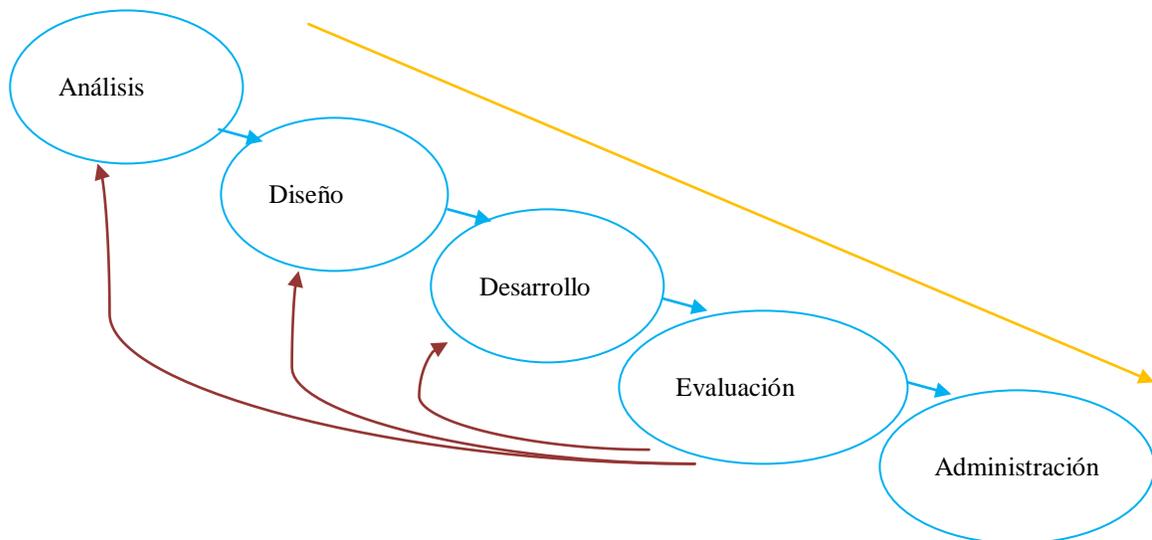
Esta metodología aplica a un caso concreto los conocimientos y destrezas adquiridos. En este sentido, el investigador planifica, desarrolla, realiza y evalúa un proyecto, un programa, una intervención (actividad, evento); un desarrollo que busca optimizar una situación en el ámbito específico de formación, aunado con los fundamentos metodológicos para el diseño y producción de Mendoza y Galvis (1999) para el desarrollo del soporte propiamente dicho

Es necesario destacar, que estamos realizando la investigación considerando una metodología para el trabajo en general, sistematizada a través de lo propuesto por Álvarez (2004, ob cit) y que puede mostrarse a través de la siguiente figura o esquema en el que se presenta la lógica vertical y la presencia de relaciones entre cada una de las fases.



**Figura 1. Trabajo tipo aplicación. Fases. Álvarez (2004)**

Por supuesto, que esta investigación también requiere de otro nivel referido específicamente a la aplicación en sí misma, es entonces cuando recurrimos a lo propuesto por Galvis y Mendoza ( 1999, ob.cit)



**Figura 2. Metodología de análisis, diseño y desarrollo de ambientes Educativos basados en internet. Mendoza y Galvis (1999)**

Adicionalmente, esta investigación estuvo encuadrada en lo que se conoce como investigación aplicada, la cual es “una forma de indagación reflexiva (estudiantes y profesores) que emprenden los participantes en situaciones educativas para mejorar la racionalidad y la justicia de sus propias prácticas, su entendimiento de las mismas y las situaciones dentro de las cuales ellas tienen lugar.” (Carr y Kemmis 1988). De tal manera que este trabajo, desde la forma de proceder se inscribe en este enfoque.

Así se parte, de la reflexión que se apoya en el intercambio con los involucrados, luego se planifican las acciones a realizar, iniciando su diseño y desarrollo, de la revisión del proceso se genera una nueva reflexión crítica que implica el intercambio entre pares e involucrados, lo que da inicio al siguiente ciclo, donde se repiten los pasos anteriores (Silva, 2006).

En consecuencia, el trabajo de investigación se dirige fundamentalmente a mejorar las condiciones y espacios para el desarrollo de aprendizajes de los estudiantes, pero también de la enseñanza de los profesores. Paralelamente, se pretende propiciar el manejo tecnológico y profundizar en los conocimientos obtenidos en el área respectiva, por parte del profesor de la asignatura “Didáctica de la Matemática”, quién debe ser un profesional capacitado para planificar, ejecutar y evaluar proyectos educativos y de investigación; programas, intervenciones en un

área específica, en este caso Didáctica de la Matemática basada en el uso de las TIC. En síntesis, el trabajo propuesto tiene como núcleo básico: la indagación permanente para la aplicación de las TIC que permitan potenciar la didáctica de la matemática.

En este contexto, y dado que el primer aspecto de la investigación, consistió en la indagación y reflexión acerca de las necesidades y posibles respuestas de solución, por lo menos parcialmente, cubiertas; el presente aparte aspira precisar el alcance del trabajo de investigación en su nivel de implementación, así como las actividades a desarrollar en un trabajo de investigación en la modalidad de Aplicación. Este último aspecto se incorpora, debido a que es uno de los elementos que deben ser considerados en la formación de los estudiantes, pero también del docente, puesto que siempre está en formación y consolidación de saberes.

El trabajo realizado para el desarrollo del soporte digital, en Didáctica de la Matemática, como producto, se encuentra dentro de la línea de investigación tecnológica. El mismo es de corte, fundamentalmente, cualitativo apoyado en una investigación de campo, para la obtención de los datos sobre la opinión de estudiantes acerca de aspectos relevantes que debe reunir el soporte, y por parte de los profesores, en cuanto a la problemática vinculada a la enseñanza de la Matemática.

La investigación de carácter tecnológico, según la define García (2007) “es un proceso cuya finalidad es proporcionar “un saber hacer” con la realidad para transformarla y obtener beneficios.” Añade que indagar en tecnología es determinar qué, cómo y con qué, para asegurar una intervención (crear o transformar) eficaz en una realidad concreta, en este caso educativa. Dos etapas caracterizan la labor tecnológica: Determinación del problema a resolver o la necesidad que deba satisfacerse. En ella se identifica una circunstancia que se desea cambiar y la documentación de información que posibilita el desarrollo especializado de actividades concretas.

En resumen, la presente investigación, se caracteriza por los siguientes aspectos:

-La identificación que se da a las cosas y fenómenos, en este caso, la enseñanza de la Didáctica de la Matemática.

-Pre-establecimiento de criterios: validación y análisis de actividades de los estudiantes, observación de la investigadora, aportes de usuarios del sistema para analizar el uso del soporte digital para la enseñanza.

-Utilización de criterios tales como: credibilidad, transferibilidad y confiabilidad como formas de hacer aceptables y confiables los resultados. Relacionada con la orientación didáctica del programa del curso, el contenido, las estrategias de enseñanza pertinentes, las actividades.

-Utilización, preferentemente de, la observación y la entrevista abierta y no estandarizada, como técnicas de recolección de datos.

En este sentido, se considera que son tres las capacidades fundamentales que el investigador muestra en este trabajo: la competencia de planificar; la competencia de ejecutar lo planificado; la competencia de evaluar todo el proceso; reconociendo aspectos mejorables y positivos tanto del proceso realizado como de su competencia. Es así que el investigador, deberá cumplir con las siguientes fases: La Fase de Planificación del Proyecto, la Fase de Ejecución del Proyecto y la Fase de Evaluación del Proyecto.

En el proyecto, de conceptualización y desarrollo de un soporte digital para la enseñanza y el aprendizaje en Didáctica de la Matemática, se considera como imprescindible establecer: a) la Justificación b) los Objetivos c) la Metodología de diseño y producción entendida como las acciones que se van a realizar; d) el Cronograma de Ejecución; e) las referencias bibliográficas utilizadas. Todo ello en la fase de planificación. Factor crítico de éxito: Una revisión de los conceptos o enfoques que servirán de marco referencial o soporte conceptual al estudio o trabajo (Marco de Referencia Conceptual);

Desde esta perspectiva, parece pertinente señalar que se contemplará como acción central en la fase de ejecución: La presentación de la organización y de las unidades temáticas

En la fase de Evaluación, se considera como acción primordial, el seguimiento al desempeño de los estudiantes, al investigador cuando realiza una revisión de lo que se hace; es por ello que se presentarán las actividades durante la administración del curso, señalando aspectos mejorables y positivos tanto, del proceso realizado desde la perspectiva docente como desde la perspectiva del estudiante.

En resumen, con el Trabajo de Aplicación y/o de Desarrollo se aspira mostrar el proceso de toma de decisión, así como las habilidades adquiridas para iniciar una propuesta de mejoramiento, planificando su implementación, y se concluya evaluando todo el proceso. De tal manera, que nuestro trabajo se concibe como una Actividad de Síntesis y de Aplicación, es decir, una oportunidad para que el investigador:

- a) por un lado, sintetice los saberes adquiridos en un área de conocimientos y los aplique tanto para la solución de una problemática como para el desarrollo de una oportunidad: y,
- b) por otro lado, muestre sus habilidades para realizar un proyecto, programa, intervención, un desarrollo (cumpliendo con las fases de Planificación, Ejecución y Evaluación).

Un aspecto de relevancia que merece especial atención es la descripción de los usuarios del soporte digital: Los estudiantes y los docentes de Didáctica de la Matemática. (Sujetos)

### **Procedimiento**

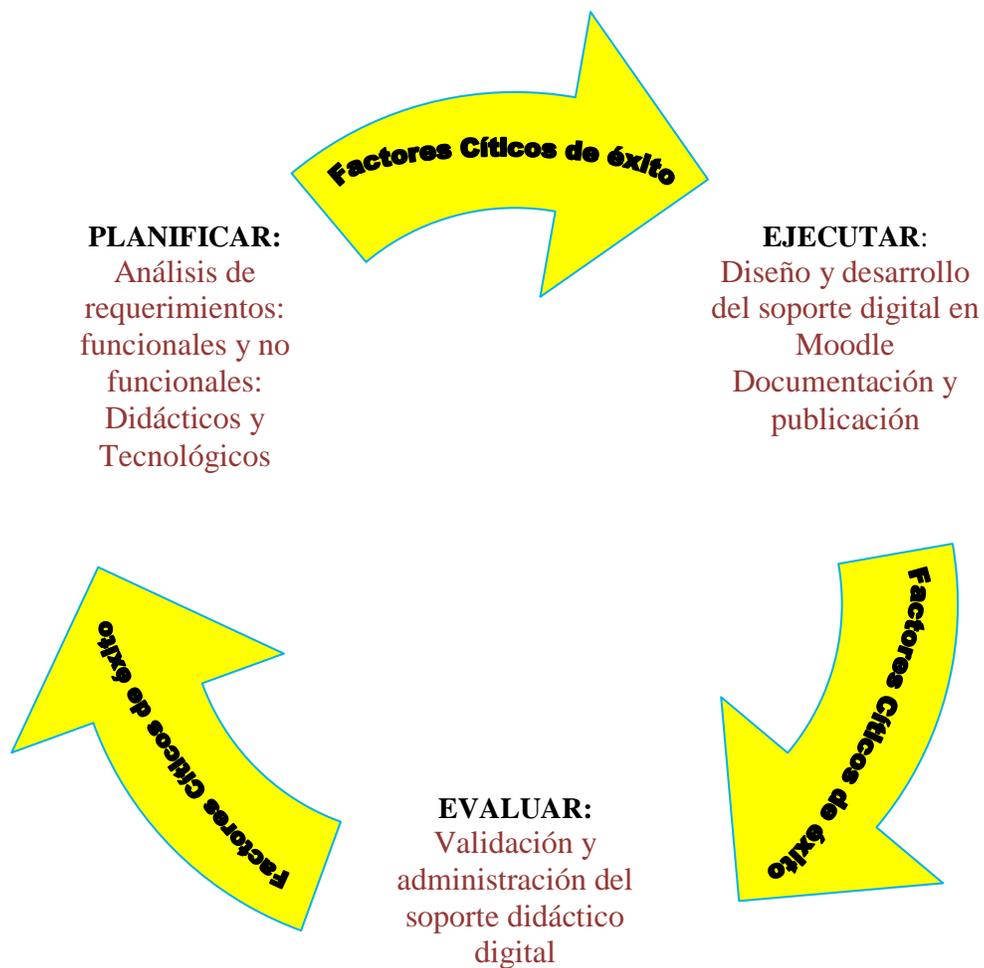
Se dió inicio con la fase de planificación: una vez establecidos los requerimientos no funcionales con los estudiantes, se procedió luego con los funcionales, producto de esta fase: el plan de curso y el cronograma de actividades de la asignatura (presénciales y virtuales).

Se procedió al diseño del soporte, utilizando Moodle con la finalidad de estipular aspectos cruciales: documentación, contenidos, formas de entrega, tiempos, y la generación conceptual y detallada – (guía de alojamiento). Producto de esta fase: la publicación del soporte.

En la fase de ejecución durante las semanas de duración del semestre 2012-II, se realizaron las observaciones y registro por parte de la investigadora.

Por último la fase de evaluación, que contempla la validación de las actividades en relación al desempeño de los estudiantes y a la revisión de condiciones tecnológicas y didácticas de las mismas por parte del docente.

Podríamos resumir a continuación: cuando se realiza un trabajo de esta naturaleza es posible identificar una metodología asociada a la formulación del trabajo de investigación, en este caso, recurrimos a la propuesta por Álvarez (2004) y una metodología asociada a la producción del soporte didáctico, en nuestro caso Mendoza y Galvis (1999). Con frecuencia, se considera suficiente una de las dos para la realización del trabajo. Sin embargo, entre ellas, es claro que durante el desarrollo del soporte la primera provee el marco global, se destacan las fases para realizar la investigación, asociadas a las funciones del investigador y sus interrelaciones; la segunda el marco local, a través de ella hay formas de actuación, actividades y tareas para producir lo que se denomina el producto final, en este caso el soporte digital en Didáctica de la Matemática. Se muestra en la figura a continuación



**Figura 3 Fases y subfases para el desarrollo del soporte digital**

En este orden de ideas esta investigación se sustenta fundamentalmente en la búsqueda de un equilibrio entre teoría y práctica, en la que la participación de los involucrados es un elemento relevante y que su práctica se corresponde con la propuesta metodológica para el desarrollo de ambientes virtuales de aprendizaje.

### **Sujetos. Los estudiantes y el docente de Didáctica de la Matemática.**

La asignatura Didáctica de la Matemática se ha dictado durante 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2012 con un promedio de 18 estudiantes.

Los estudiantes son cursantes regulares de Programa Cooperativo de Formación Docente, provenientes de la Escuela de Matemática de la Facultad de Ciencias de la UCV, que ya han cursado en su Escuela de origen al menos 5 (cinco) semestres de la carrera y en la Escuela de Educación han cursado 2 (dos) niveles, en los cuales han adquirido conocimientos en las áreas de Didáctica, Evaluación escolar, Administración escolar, entre otras.

Para el cuestionario fueron sujetos informantes los estudiantes de las cohortes 2005 a 2012, mientras que en la ejecución y validación participaron los estudiantes de la cohorte 2012.

La profesora de la asignatura ha sido la responsable de la misma en todo este periodo. Permanentemente se ha realizado un intercambio frecuente con otros otros profesores de matemática que se desempeñan a nivel de secundaria con finalidad de establecer algunos aspectos de mayor relevancia en la enseñanza de la Didáctica de la Matemática.

La profesora investigadora cursó toda la escolaridad de la Maestría en Enseñanza de la matemática de la UPEL y dictó otras asignaturas en área.

### **Instrumentos para el levantamiento de información**

#### **Cuestionario Soporte Digital Didáctica de la Matemática**

La información, referida a los requerimientos de los estudiantes para el diseño del soporte didáctico, se levantó a través de un cuestionario creado para tal fin (Anexo).

Los principales aspectos que contempla son:

- Datos del estudiante
- Requerimientos sobre Didáctica de la Matemática
- Necesidad de crear un soporte didáctico

- Conocimientos y habilidades a considerar para el diseño del soporte
- Los aspectos y elementos necesarios
- Sugerencias

Los cuestionarios se aplicaron vía internet

### **Registros de la investigadora**

Los productos elaborados por los estudiantes se organizaron en forma de portafolio, se les comunicó a los estudiantes que los mismos se utilizarían para reconstruir el desarrollo de la asignatura.

A través del conjunto de trabajo de los estudiantes fue posible verificar los intereses de cada uno de ellos en cuanto a algunas áreas específicas, los consensos para el desarrollo de las actividades grupales, así como la distribución de responsabilidades de investigación y búsqueda de información por parte de los estudiantes para el desarrollo del mismo.

La plataforma de curso Moodle permitió el seguimiento de todas las actividades de los estudiantes y el portafolio la productividad en la actividad presencial.

### **Análisis de los datos**

El principal objetivo de la asignatura Didáctica de la Matemática es la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades para la enseñanza de la Matemática, con especial énfasis en el uso y creación de estrategias innovadoras, de los recursos que permitan desarrollar criterios para la selección y uso de estrategias y materiales para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. De forma tal, que las situaciones didácticas planteadas en el soporte, se resolverán utilizando los recursos sugeridos y dentro de un ambiente que propicie la creación de nuevos materiales y uso los ya conocidos, por medio del intercambio de información entre pares.

En ese proceso de indagación y reflexión crítica, desde la praxis y aun sin haber implementado el soporte digital, el arqueo de fuentes y de recursos acumulados durante los últimos años, podrían ser de utilidad para el trabajo con los estudiantes,

creando para ello, unas dimensiones que agrupan áreas temáticas, que en la medida en que avance el trabajo permitirán la reestructuración del curso.

Por otra parte, la elección de temas en cada una de las actividades planteadas, proporcionará a los estudiantes la oportunidad de considerar los aspectos claves de las situaciones y desarrollar sus aptitudes de autonomía e iniciativa.

Siendo consistentes con los fines que se exigen a cada integrante, se le solicitará la presentación oral o escrita, de un recurso, donde describa la situación didáctica elegida, planifique los objetivos que pretenda lograr, especifique la metodología y los medios necesarios su desarrollo. En tal sentido, en el curso se creará un espacio específico destinado a la publicación de los mismos. Tras el análisis de los resultados por parte de los estudiantes y los profesores, se planificará una nueva sesión con el objeto de proporcionar una retroalimentación, igualmente una guía dirigida a los estudiantes que permita hacer un seguimiento al desempeño dentro del curso.

A partir de ese momento, los estudiantes dispondrán de un semestre completo de trabajo autónomo. Finalmente, los resultados de la experiencia serán presentados mediante un ensayo que debe ser publicado en el curso. La presentación de cada estudiante será valorada por el resto de los estudiantes en un proceso de co-evaluación, bajo los criterios que previamente establezca el propio grupo de participantes. Además, cada estudiante deberá presentar su autoevaluación del trabajo realizado, lo que tendrá un porcentaje en la ponderación final.

Una vez finalizado el curso, el profesor investigador efectuará una reflexión sobre el grado de consecución de los objetivos propuestos y las diversas circunstancias que afectaron el proceso de aprendizaje de los estudiantes-.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados se han organizado en función de las fases en las que se ha llevado a cabo la investigación; aparecen detalladas en el apartado anterior. Las acciones se han organizado en tres direcciones: -La planificación que contempla el levantamiento de información y el análisis respectivo. -El desarrollo con énfasis en las estrategias del soporte didáctico y -La evaluación que contempla la validación del diseño (a nivel de actividades y aceptación de los usuarios) y de la administración del soporte didáctico (prueba piloto).

#### **Fase de planificación**

Por una parte, se realizó el análisis de los requerimientos para el diseño del programa que se propone, para ello se partió del análisis de las actividades propuestas en el programa vigente (ver Anexo A) el mismo arrojó que se deben preservar las competencias: leer, escribir, comprender, diseñar, producir microclases y evaluar. El nuevo programa debe contemplar los principios y aportes de las TIC

El diseño del soporte didáctico digital contempló tanto la estructura de la asignatura así como los contenidos de la asignatura Didáctica de la Matemática del Programa Cooperativo de Formación Docente (2008-2012), todo ello basado en la consideración de una metodología adecuada para la formación de futuros docentes.

En cuando al diseño del soporte, se realizó partiendo de las características, determinadas tanto por el Plan de Estudios de la Universidad Central de Venezuela para el Programa Cooperativo de Formación Docente correspondiente a la mención de Matemáticas, como de los requerimientos funcionales: el rediseño de la asignatura se llevó a cabo en la plataforma virtual de la Universidad Central de Venezuela (SEDUCV) y ha sido realizado por la autora del presente trabajo de investigación. Para ello se siguieron las pautas de la guía de alojamiento proporcionada por los administradores de la plataforma.

Todo ello se concreta en la determinación de unas competencias generales, unas competencias específicas, unas competencias transversales y unos objetivos que son los siguientes:

- Conocer los contenidos del programa de didáctica de la matemática, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos para su aprendizaje.
- Conocer los contextos y situaciones en que se usan, aplican o desarrollan los diversos contenidos curriculares de la asignatura.
- Conocer el valor formativo y social de las matemáticas y los contenidos que se cursan en secundaria
- Comunicarse de manera efectiva, de forma verbal y no verbal, tanto utilizando sus recursos personales como apoyándose en las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Trabajar en equipo, cooperando de forma activa con compañeros y personas del mismo o distinto ámbito.
- Mantener un equilibrio socioemocional basado en la autoestima, la automotivación, la autocrítica y el autocontrol.

### **Requerimientos del SDDM**

#### **Objetivos del soporte digital**

1. Establecer conexiones entre los diferentes contenidos en didáctica de la matemática de manera que no se conciban como entes aislados.
2. Identificar los fenómenos básicos de las diferentes disciplinas (matemática, psicología, evaluación de los aprendizajes), en relación con la didáctica de la matemática para aplicarlos con éxito al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática
3. Usar temas de actualidad que pongan de manifiesto la relevancia la importancia de la matemática en el desarrollo social y en la vida cotidiana.
4. Diseñar, gestionar y evaluar actividades sobre contenidos de matemáticas que pongan de manifiesto la utilidad de esta materia en la sociedad.

5. Valorar la resolución de problemas como la actividad central del quehacer matemático.
6. Iniciar a los estudiantes en el trabajo por proyectos, como uno de los más idóneos para desarrollar la Matemática

### **Contenidos base del soporte digital**

1. Cultura matemática y tecnológica
2. Relación de la matemática con otras áreas de conocimiento
3. Las matemáticas en la vida cotidiana.
4. Relaciones entre diferentes contenidos matemáticos. Unidades didácticas
5. Resolución de problemas
6. El método de proyecto

Todos estos condicionantes se han organizado en escenarios de enseñanza para los que se ha elaborado el material necesario de forma que se cubrieran todos los contenidos y los estudiantes alcanzaran las competencias previstas. Se ha intentado abarcar diferentes unidades de contenido correspondientes a la educación secundaria, así como diferentes formas de enseñanza y fundamentalmente, la búsqueda de relaciones entre los diferentes contenidos, con la vida cotidiana y con otras ciencias o campos de conocimiento.

Desde el punto de vista *estructural* se organizó el soporte didáctico o plataforma digital para proveer información de varios tipos.

Información sobre aspectos generales tanto de la plataforma como de la asignatura Didáctica de la Matemática.

Información sobre la organización y desarrollo de la asignatura, y gestión de la distribución de documentación y de trabajo para el estudiante. Se organizó en dos partes: uno incluye información sobre las sesiones en las que se distribuyen los contenidos del programa y el otro recoge las Propuestas de Trabajo para el estudiante clasificadas en ejercicios, actividades y propuestas.

Información sobre el desarrollo temporal de la asignatura a través de un calendario y de otros aspectos como, por ejemplo, novedades.

Las tres unidades que se desarrollan a través de los temas, además de informar, gestiona la distribución de información que se le provee al estudiante y también la recogida de los trabajos del mismo; de manera que cada escenario cuenta con la documentación correspondiente al material de trabajo que se va a utilizar en el entorno o que pueden utilizar para profundizar en los contenidos tratados, así como aquellas propuestas de trabajo que deberá realizar cada estudiante (Apéndice A).

Desde el punto de vista *metodológico* se ha pretendido que la enseñanza esté basada en el trabajo del estudiante para que éste se convierta en sujeto activo de su propio aprendizaje. Se concibe que en el proceso de aprendizaje se construye y descubre activamente a partir de experiencias propias. Esas experiencias permiten adquirir conocimientos acerca de metodología de la enseñanza a la vez que se desarrollan otros aprendizajes. Además, para que el estudiante pueda adquirir las competencias necesarias para su formación como profesor de matemáticas de educación secundaria, se han tenido en cuenta las siguientes premisas.

#### **Requerimientos de los estudiantes: Cuestionario**

El análisis de requerimientos de los estudiantes se realizó a través del cuestionario. Soporte Didáctico Digital (Apéndice B)

Los datos han sido tabulados sobre la base de 20 estudiantes. Las cantidades vienen dadas en porcentajes sobre el total de instrumentos tabulados. Los dos primeros cuadros se refieren a los conocimientos y las habilidades que se deben potenciar, a través de una plataforma digital para la enseñanza de la Didáctica de la Matemática.

Se destacan dos categorías con el mayor puntaje 83%: álgebra y trigonometría. En segundo lugar se encuentran, con similares porcentajes 78%, el cálculo, la lógica, técnicas de resolución de problemas y modelos y estrategias de enseñanza. Las dos primeras, posiblemente, porque los estudiantes ya han cursado cinco semestres de matemática ya que las dos están asociadas al dominio que tienen de ellas y la actividad de matemática, esto se corresponde cuando se le pregunta a los estudiantes el primer día de clase sobre sus gustos, manifiestan interés sobre estas dos áreas. El segundo grupo de interés puede suponerse se deba a que por ser estudiantes

del Componente Docente demuestran menos interés por las matemáticas básicas 50%, a la par de investigación en educación matemática 44% y menos interés aun por la estadística e historia de las matemáticas.

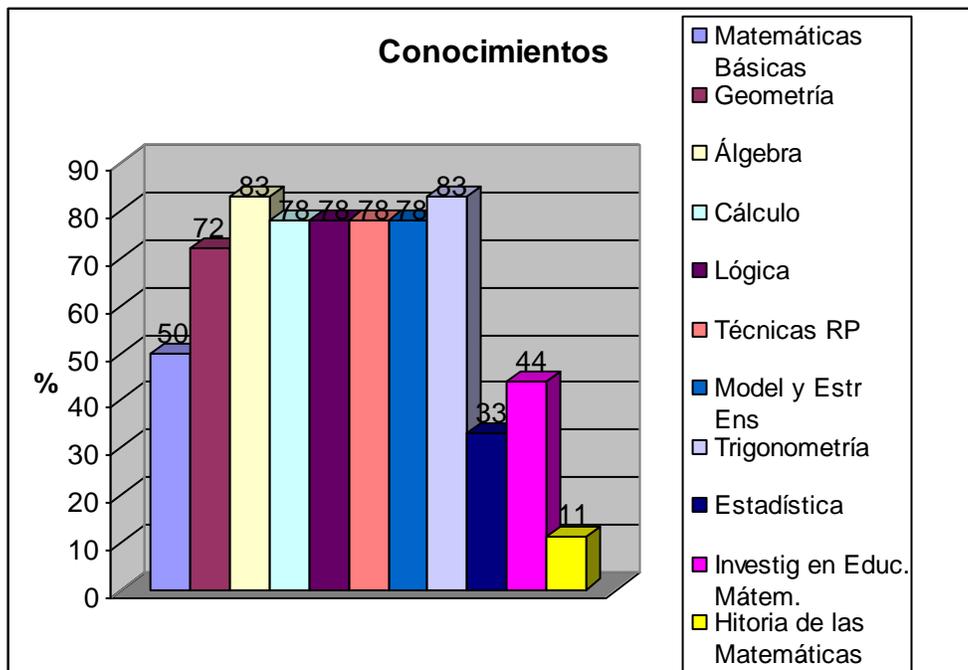


Gráfico 1 Áreas de conocimiento

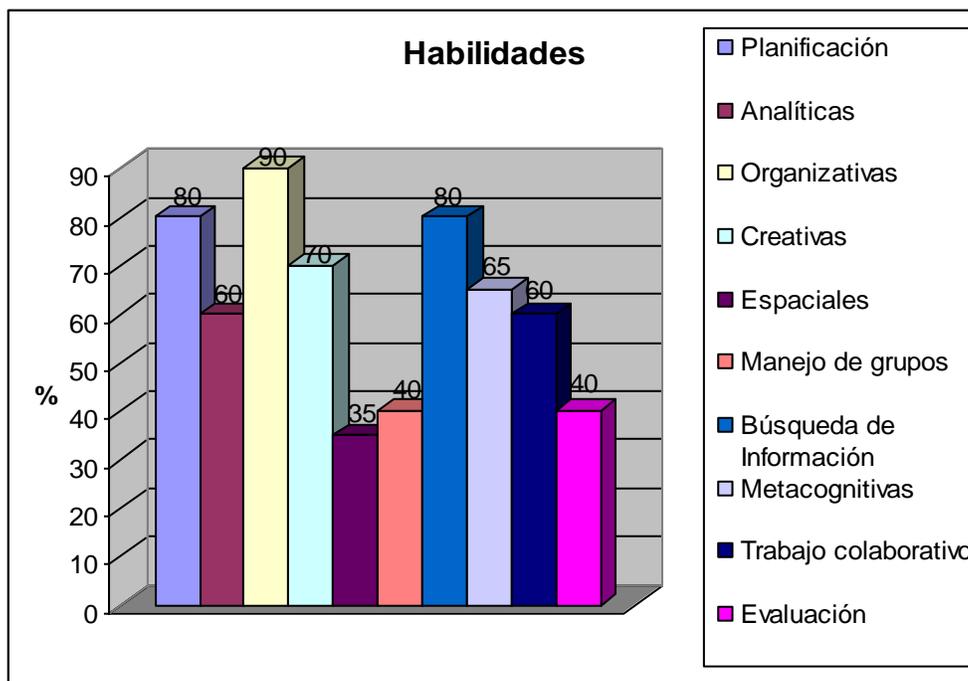


Gráfico 2 Habilidades

Los estudiantes le otorgan mayor importancia a las habilidades de organización 90% y búsqueda de información 80% y las de planificación 80. En este último caso los estudiantes en el segundo nivel han estado cursando asignaturas relacionadas con estas habilidades. En un segundo grupo de habilidades le dan relevancia a las metacognitivas 65%, las creativas y analíticas con 60%. Un último grupo donde le otorgan a las habilidades de evaluación y manejo de grupo 40% y un 35% a las habilidades espaciales. Gráfico 2

Los siguientes gráficos se refieren a los aspectos o elementos que deberían considerarse en una plataforma digital.

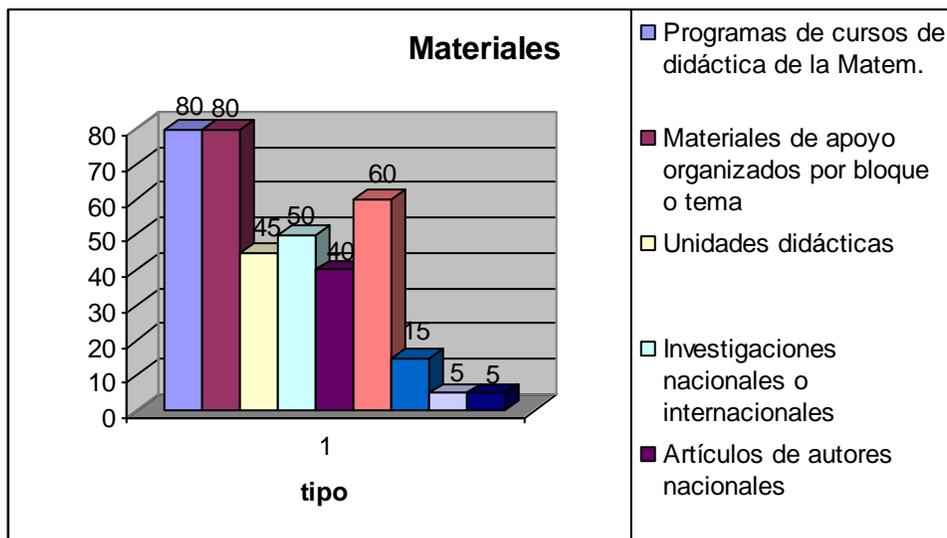


Gráfico 3. Materiales

Los estudiantes consideran materiales de importancia los programas y materiales de apoyo en temas 80%, en los distintos cursos se corresponden con la amplitud y diversidad de temas que se manejan en los diferentes niveles del Sistema Educativo. Luego un segundo grupo con Portafolios con un 60% y acceso a investigaciones con 50%, un tercer grupo con unidades didácticas y artículos de autores nacionales 45% y 40 % respectivamente. Aparecen otras tres categorías investigaciones nacionales e internacionales y otros no especificados.

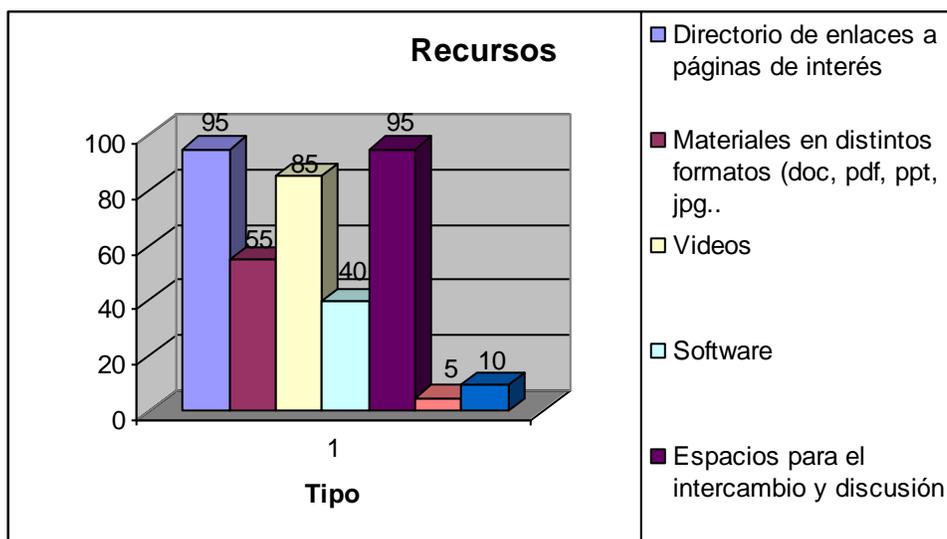


Gráfico 4. Recursos digitales

En cuanto a los recursos digitales los estudiantes manifiestan interés por los enlaces a páginas 95%, al igual que los espacios para el intercambio y discusión (foros temáticos) y videos 85%, un segundo grupo conformado por materiales en distintos formatos 55% y software educativo 40% y por último el manejo de otros recursos.

### Fase de ejecución

Durante la fase de ejecución, una vez realizado el análisis de los requerimientos funcionales (tecnológicos) y no funcionales (didácticos): Estudio de los contenidos que sustentan la experiencia dentro del contexto del PCFD en Didáctica de la matemática; todo ello se refleja en los capítulos anteriores del trabajo y se procedió al diseño propiamente dicho del soporte digital, se realizó la selección de estrategias, los materiales, recursos que conformarán el mismo y se procedió a producirlo utilizando las prestaciones de Moodle.

## **Diseño.**

### **Plan de curso y cronograma de actividades**

Como productos para publicar se obtienen el Plan de curso y el cronograma de actividades. (Apéndice A)

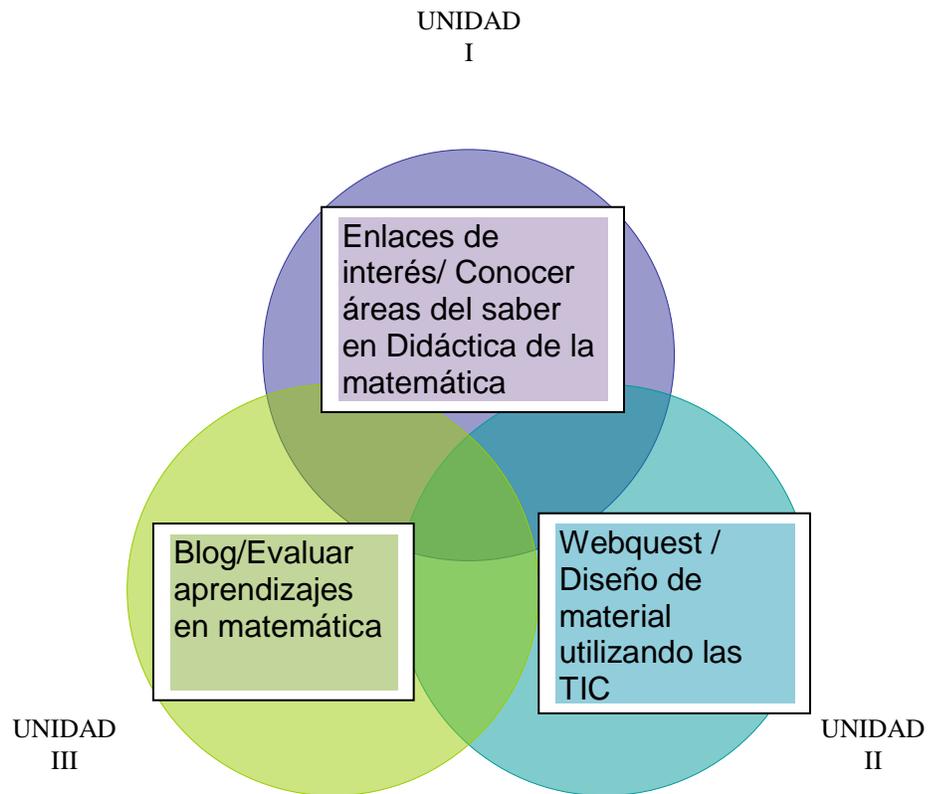
### **Desarrollo**

Estrategias didácticas, en el caso de Moodle la misma se plasma a través de recursos y actividades para el tratamiento de los contenidos considerados y para la creación de un ambiente donde el participante desarrolle las competencias.

- a) Las tareas se han centrado en la actividad del estudiante.
- b) Se fomenta el uso de las asesorías a través del campus virtual. No sólo las asesorías individuales sino las colectivas por medio de la participación en los diferentes foros y la mensajería.
- c) Se potencia el trabajo colaborativo mediante la participación en los foros y la realización de trabajos grupales.
- d) Se relaciona la teoría con la práctica mediante debates virtuales y presenciales sobre diversas situaciones de aula problemáticas o descriptivas.

Con este planteamiento general, el desarrollo del soporte didáctico o plataforma digital, aborda cuestiones tanto de tipo teórico como práctico con el objetivo de adquirir una base en Didáctica de la Matemática que promueva el conocimiento profesional del área en los estudiantes para ejercer la docencia. Junto a esta formación desarrollada en el soporte y mediada por el profesor, se cuenta con propuestas de trabajo para el estudiante complementarias a las sesiones presenciales con el uso del soporte.

A continuación la descripción del soporte digital para el aprendizaje y la enseñanza en didáctica de la matemática.



SDDM. Desarrollo de habilidades y adquisición de conocimientos  
Estrategia recurso-actividad

The screenshot shows the virtual campus interface for 'Didáctica de la Matemática'. At the top, there is a header with the UCV logo, the text 'Campus Virtual UCV', the user's name 'Adelfa Hernández', and a profile picture. Below the header is a navigation bar with links for 'SEDUCV', 'El Campus', 'Ayuda', 'Oferta Académica', and 'Gestión'. The date 'Sabado 18 de Enero del 2014' is displayed on the right. The main content area is titled 'Diagrama de temas' and features a central graphic with the text 'Plataforma digital para la enseñanza y aprendizaje en DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA' and 'PROGRAMA COOPERATIVO DE FORMACIÓN DOCENTE'. The graphic shows a rack of keys with various mathematical symbols and icons. On the left, there is a sidebar with a description of the course and a profile picture of 'Profa Adelfa Hernández'. On the right, there is a calendar for January 2014 and a legend for event types: Global, Grupo, Curso, and Usuario.

Figura 4. Acceso en campus virtual UCV al soporte didáctico: plataforma digital para la enseñanza y el aprendizaje en Didáctica de la matemática

La gestión del soporte se realizó organizó por temas

Tema 0. Bienvenida-Plan de curso SDDM

Tema 1: Programas. La asignatura: “Didáctica de la matemática”

Tema 2. Enlaces de interés: bookmark

Tema 3. Tips y TIC. Moodle

Tema 4. Webquest en geometría

Tema 5 Tips y TIC. Webquest

Tema 6 Evaluación de los aprendizajes en Matemáticas

Tema 7 Validación de una unidad didáctica

Tema 8 Tips y TIC. Blog

Tema 9 Evaluación del curso SDDM

Cada área temática de esta plataforma DIGITAL complementa nuestro interés en un tópico específico de **Didáctica de la matemática** y vinculado a ello el aporte que provee el uso de las tecnologías de la información y la comunicación para el estudio del mismo.

En el TEMA 0, los invitamos a participar del foro titulado **NOVEDADES**, donde nuestras mascotas u objetos de valor, cuentan algunas cosas sobre nosotros, sus dueños, en mi caso: Mi diario personal se abrió y cuenta algunas cosas... por otra parte los WIKI se constituyen en una forma de intercambiar en este caso ideas, definiciones e imágenes asociadas a tres términos de relevancia: Educación Matemática, **Didáctica de la Matemática** y Matemáticas Escolares

En el TEMA 1, se presentan los programas de las asignaturas: **Didáctica de la matemática**, practicas docentes en matemática y la electiva **investigación en educación matemática**. Una actividad fundamental en los ambientes virtuales conocerlos a través de su lectura, analizarlos y utilizarlos.

En el TEMA 2 Comenzamos nuestro estudio a través de una WEBQUEST en el área de GEOMETRÍA, vamos a aprender sobre este tópico y también sobre el valor didáctico de esta estrategia.

En el TEMA 3 A compartir intereses vamos a mejora nuestras búsquedas especializadas de recursos de, con y en matemáticas, a organizarlos por categorías y a compartirlas con DELICIOUS

En el TEMA 4 Revisaremos algunos aspectos de evaluación de los aprendizajes en matemática utilizando el blog didamate123 para realizar nuestros comentarios y aportes

En el TEMA 5 Participaremos de un taller para analizar y unidades didácticas en el área.

Usted se ha autenticado como Adefla Hernández (Salir)



Figura 5. Temas del soporte didáctico

### **Producción de estrategias (recursos y actividades)**

Cada tema tiene asociada lo que en Moodle se denomina un recurso, lo que proporciona el soporte, mediado por él profesor con una actividad o tarea que realiza el estudiante bajo unas condiciones (en conjunto constituyen la estrategia): Estas propuestas se han organizado en:

- a) Significados - Wiki
- b) Preguntas - Foro
- c) Lectura pdf -Subir archivo resumen
- d) Elaboración de recurso - Webquest
- e) Selección - Bookmark
- f) Participación – Taller

En el SDDM se reflejaron las tareas de la siguiente forma:

Foro: [Novedades](#)

3 mensajes desde la última entrada

Tarea: [Revisión de la lectura de los programas](#)

Fecha de entrega: Tuesday, 31 de December de 2013, 16:05

Tarea: [Discusión sobre el uso del video](#)

Fecha de entrega: Tuesday, 21 de January de 2014, 15:15

Tarea: [Investigando sobre evaluación de los aprendizajes en MATEMÁTICA](#)

Fecha de entrega: Friday, 5 de July de 2013, 20:35

Tarea: [Ensayo](#)

Fecha de entrega: Monday, 15 de December de 2014, 19:10

Tarea: [Evaluación de la unidad didáctica](#)

Fecha de entrega: Monday, 30 de July de 2012, 16:35

Tarea: [Estableciendo criterios](#)

Fecha de entrega: Sunday, 15 de December de 2013, 19:20

De igual forma Moodle presenta los recursos, ejemplo del recurso tema 4

4	<a href="#">Enseñanza de la geometría</a>	Hola a todos, es hora de iniciar nuestras actividades. Visiten la webquest " <a href="#">Enseñanza de la Geometría</a> ". Realicen las actividades que se proponen y luego a participar en el Foro denominado "Enseñanza de la matemática y TIC"
---	---	--

Cada actividad, constituye un espacio que incluía un enlace a un recurso formativo y un espacio para la entrega de asignaciones o tareas asociadas a dicho recurso. El soporte se actualizó regularmente para poder disponer de información de cada sesión con suficiente antelación a su desarrollo.



Tema	Nombre	Tipo de tarea	Fecha de entrega	Enviada	Calificación
1	Revisión de la lectura de los programas	Subir un solo archivo	Tuesday, 31 de December de 2013, 16:05	Ver 2 tareas enviadas	-
2	Elabora tu bookmarks y compártelo con los colegas	Subir un solo archivo	Wednesday, 31 de December de 2014, 18:45	No se ha intentado realizar esta tarea	-
4	Discusión sobre el uso del video	Actividad no en línea	Tuesday, 21 de January de 2014, 15:15	No se ha intentado realizar esta tarea	-
6	Investigando sobre evaluación de los aprendizajes en MATEMÁTICA	Subir un solo archivo	Friday, 5 de July de 2013, 20:35	No se ha intentado realizar esta tarea	-
	Ensayo	Subir un solo archivo	Monday, 15 de December de 2014, 19:10	No se ha intentado realizar esta tarea	-
7	Evaluación de la unidad didáctica	Subir un solo archivo	Monday, 30 de July de 2012, 16:35	No se ha intentado realizar esta tarea	-
	Estableciendo criterios	Texto en línea	Sunday, 15 de December de 2013, 19:20	No se ha intentado realizar esta tarea	-

Usted se ha autenticado como Adefia Hernández (Salir)



Figura 6. Temas. Tareas, fechas de entrega y calificación

Utilizando las posibilidades que plantea el soporte Moodle para el desarrollo de los diferentes tipos de actividades, éstas se propusieron en el soportel buscando así la participación y la puesta en común de los estudiantes, así como la construcción de ideas sobre las de otros y sobre las suyas propias. A través del soporte se facilitó información previa del desarrollo de cada sesión incluyendo material básico y

complementario y se gestionó el trabajo para el estudiante, así como su recogida. La profesora realizó el seguimiento del trabajo tanto individual como grupal de los estudiantes, y ello facilitó poder revisar y aportar sugerencias de mejora. Además, los estudiantes plantearon dudas a través del soporte y sugerencias con lo que se ampliaron las vías de comunicación.

El material que se ha utilizado con los estudiantes en los distintos escenarios ha estado formado por:

- a) Material audiovisual elaborado o seleccionado para la formación de los estudiantes de didáctica de la matemática, que les permitiera como futuros profesores de secundaria conectar los aspectos teóricos de los temas con su práctica laboral
- b) Recursos teóricos de cada tema necesarios para el desarrollo de la teoría formados por documentos escritos como: artículos relativos al tema, referencias bibliográficas, transcripciones de lecciones, otros recursos elaborados por la profesora
- c) Actividades imprescindibles en la formación del profesor para desarrollar una metodología activa. Entre ellas se incluían algunas tareas individuales (como lectura de libros o artículos, documentación, visionado de vídeos, utilización de libros de texto, búsqueda de applets idóneos para la enseñanza de un contenido...), y tareas colectivas como las realizadas a través de los foros de debate y las que deberá realizar en grupo a partir de las Propuestas de Trabajo.
- d) Tutoriales para la utilización de los diferentes recursos de Moodle de forma que no se produzcan dificultades en el acceso al soporte o en el uso de algunos de los recursos.

## **Fase de Evaluación**

### **Validación**

En esta fase se planificó la administración de la asignatura didáctica de la matemática utilizando el soporte digital para recabar la información sobre las tareas de los estudiantes, a continuación los resultados.

## Dimensión Didáctica

Al estudiante ingresar a la plataforma se le da la BIENVENIDA y el plan de curso, que le suministra detalladamente las actividades que se realizaran.

### Tareas realizadas individualmente

Posteriormente se invitó a participar de un wiki, para revisar las concepciones previas o ideas que asocian con tres términos: Educación matemática, didáctica de la matemática y matemáticas escolares. Con esta actividad se cumplen varios propósitos, revisar conocimientos previos, que el estudiante participe de una actividad grupal y resolver un problema asociado a lo tecnológico, en este caso “hacer wiki”

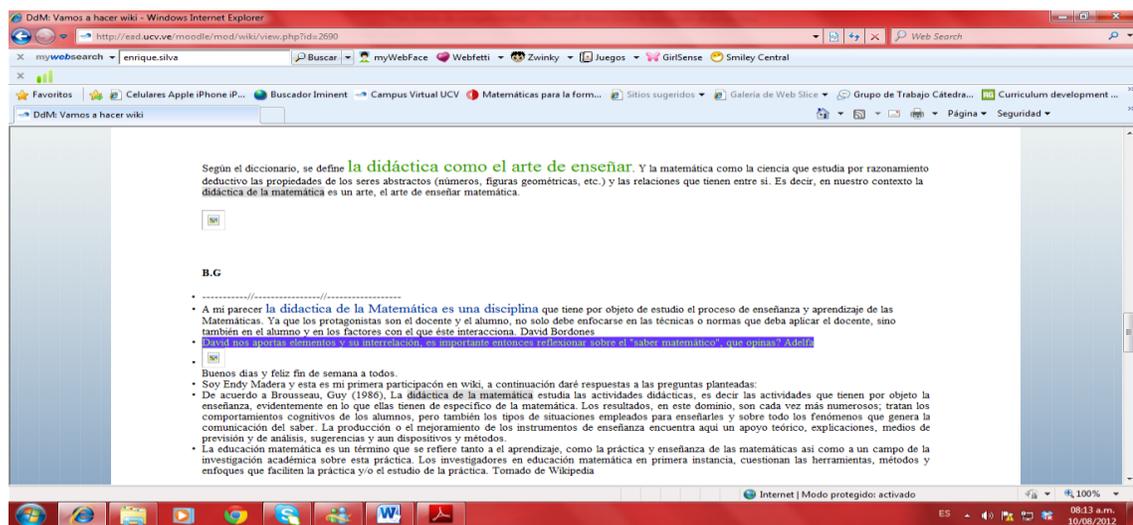


Figura 7. Wiki sobre Educación matemática, Didáctica de la matemática y matemáticas escolares

La validación de esta tarea arrojó que los estudiantes utilizan diversas fuentes para cumplirla y que las instrucciones, en este caso implícitas para su ejecución hace que los estudiantes acudan al foro tecnológico para cumplir con la tarea de no sólo utilizar texto sino añadir una imagen, la elaboración de la tarea demostró diversos niveles en el uso tecnológico y también a nivel de contenido.( Anexo C)

Otra tarea dentro del Tema 1: Los programas de las asignaturas.

Es la relacionada con la lectura detallada de los programas de la asignatura y posteriormente analizar su contenido en base a unas preguntas orientadoras.

"Una buena manera de ayudar a alguien a que reflexione sobre un tema es hacerle una pregunta al respecto. Una buena pregunta nos puede ayudar a recopilar nuestra información, evaluar nuestras ideas y crear nuevas." (ayuda moodle) ¿Cuáles aspectos son de su interés? ¿Cuáles preguntas surgen de la lectura? ¿Cuáles aspectos añadiría? ¿Cuáles aspectos eliminaría? ¿Qué desea aprender? ¿Cómo NO desea aprender? Elabore un documento de una página que contenga su revisión del programa de la asignatura

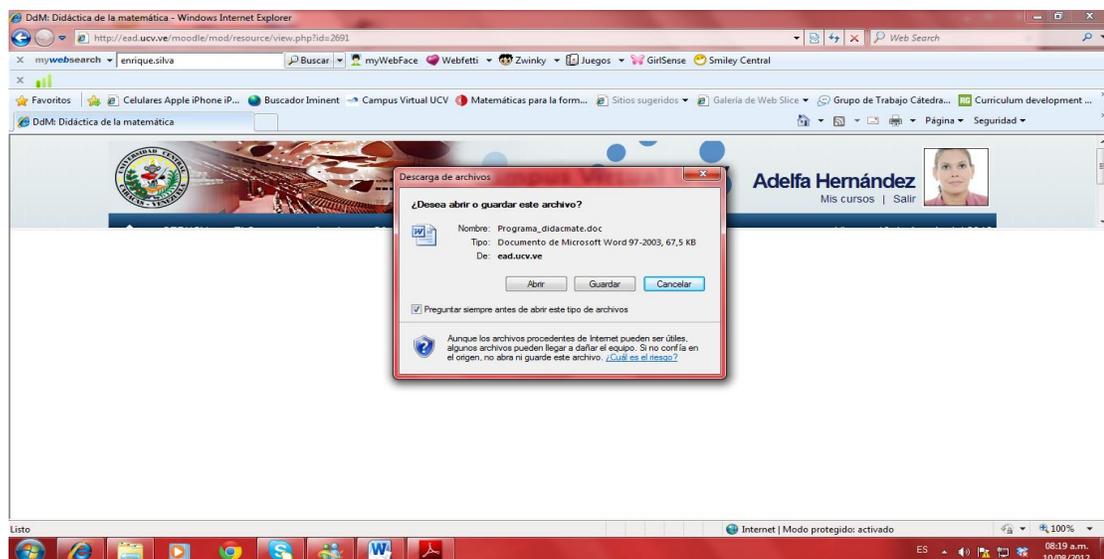


Figura 8: Aportes sobre el programa de la asignatura. Uno de las tareas realizadas individualmente.

[Ver 2 tareas enviadas](#)

**Disponible en:** Monday, 2 de April de 2012, 16:05

**Fecha de entrega:** Tuesday, 31 de July de 2012, 16:05

Después de esta actividad se le invita a participar en el foro de presentación. En este caso se le invita al estudiante a que termine su participación de la semana , realizando su presentación con una estrategia propia de los espacios virtuales, donde un objeto nos describe en tercera persona.

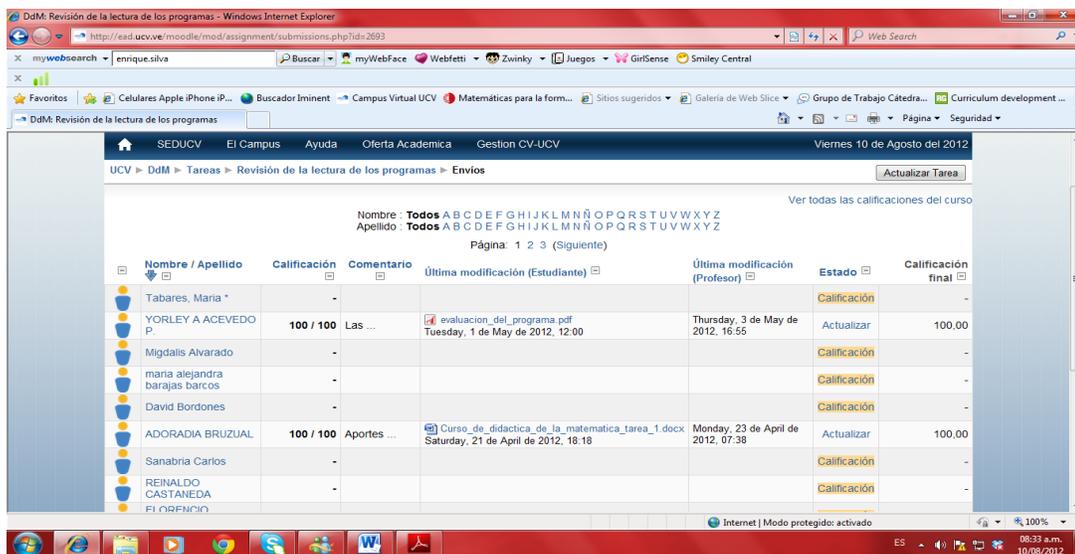


Figura 9: Acceso a una tarea  
Realiza la lectura completa de un artículo de investigación.  
Última modificación: Saturday, 9 de October de 2010, 20:56

Usted se ha autenticado como [Adelfa Hernández \(Salir\)](#)



Figura 10: Artículo utilizado en una de las tareas

En resumen Se realizaron tareas de forma individual como el wiki, el análisis de los programas, la lectura de artículo, la microclase, y la encuesta.

### Tema 3. Enlaces de interés. Los bookmarks

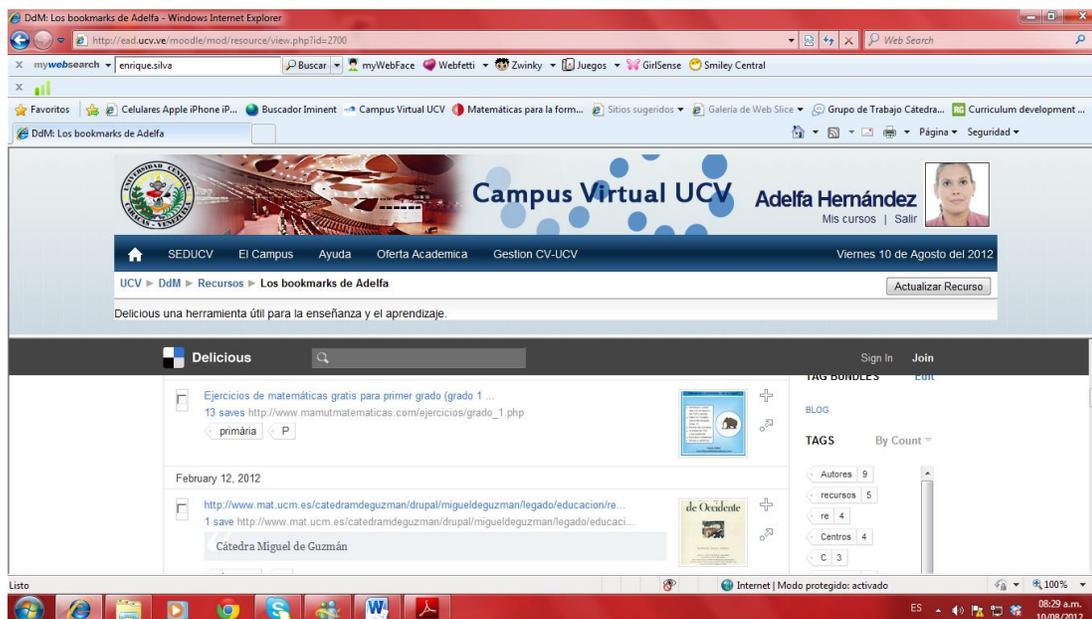


Figura 11 Material elaborado por la profesora Bookmark adelfa2005

Los programas estilo delicious y scroop it permiten a los participantes en un primer momento revisar información que ha sido recopilada por una persona con fines específicos, en este caso la profesora, las mismas están clasificadas y etiquetadas. La revisión sistemática y basada en nuestros intereses es semejante a la revisión de una biblioteca de una persona y de allí podemos centrar nuestro interés en algunos de los contenidos. El potencial para realizar diferentes tareas con el material es muy extenso y dependerá del participante y del mediador en no sólo identificar un área de interés de la didáctica de la matemática sino una utilización posterior. Se constató a través de los estudiantes un alto nivel de aceptación tanto de la herramienta como de la estrategia didáctica.

#### **Tareas realizadas en grupo**

También se realizaron trabajos grupales: el wiki, el blog y el taller

En primera instancia se les presentó a los participantes una webquest elaborada por la profesora en el área de geometría.

## Tema 4. Webquest en geometría

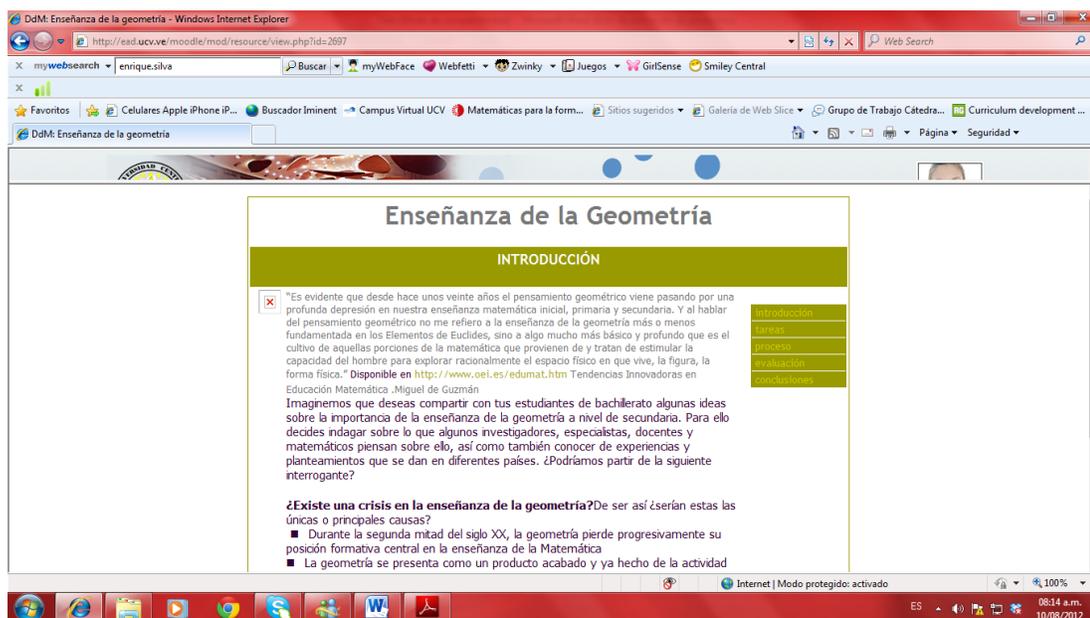


Figura 12. Webquest sobre la enseñanza de la geometría

Una vez que se les presentó el material didáctico denominado Webquest para la enseñanza de la geometría, destaca el hecho que su formulación tiene su fundamentación teórica que los diferencia de un blog.

Se le sugirió a los estudiantes estudiar su contenido y proceder a su utilización, en otras palabras el participante para hacer análisis de la webquest debía seguir el proceso que se solicitaba en la misma. Posteriormente se le dedicaron dos sesiones presenciales para documentarse sobre la elaboración de las webquest y blogs para posteriormente tomar la decisión sobre que contenido se trabajaría, el recurso y su relación con la microclase que debía grabarse en una sesión presencial previa planificación como lo requiere la estrategia antes mencionada.

Los estudiantes seleccionaron el blog como recurso de apoyo a las microclase (los videos de las mismas están respaldadas en CD-ROM) en el tema ecuaciones de primer grado, en vez de elaborar una webquest, que era lo que la profesora proponía. La decisión se fundamentó en que podían hacerlo en grupo y en las habilidades de los

integrantes del grupo. A continuación algunas imágenes del blog desarrollado por los estudiantes

## Blog Los eulerianos

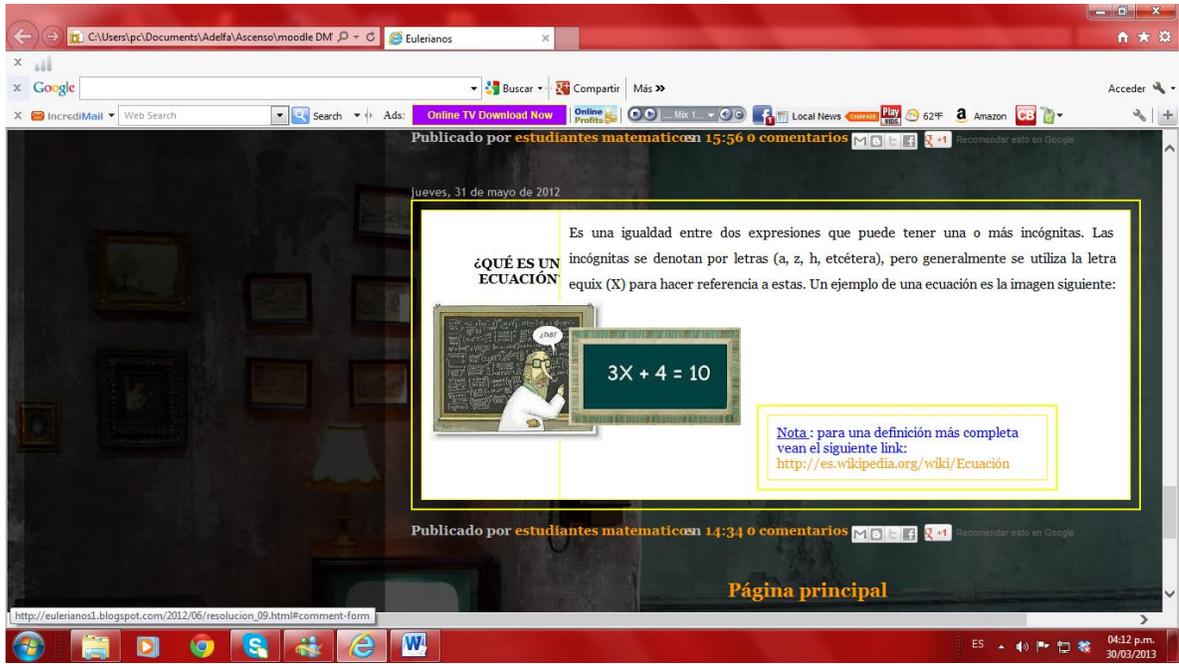


Figura 13 Acceso.<http://eulerianos1.blogspot.com/search?updated-min=2012-01-01T00:00:00-08:00&updated-max=2013-01-01T00:00:00-08:00&max-results=3>

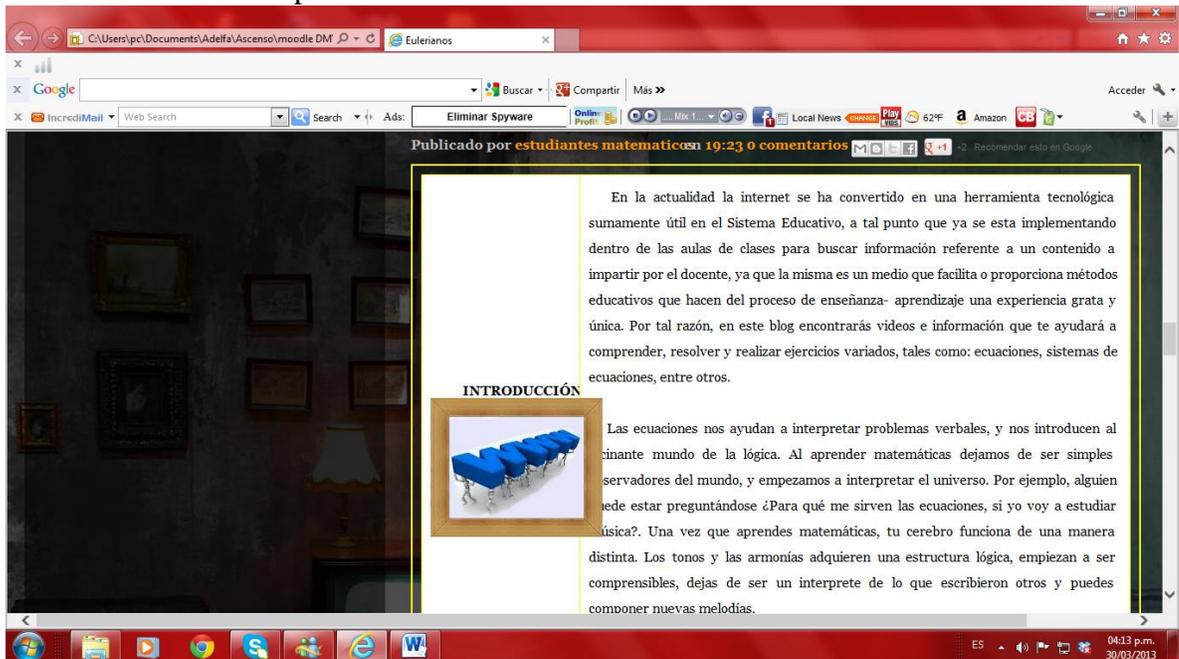


Figura Aporte de uno de los estudiantes: la introducción

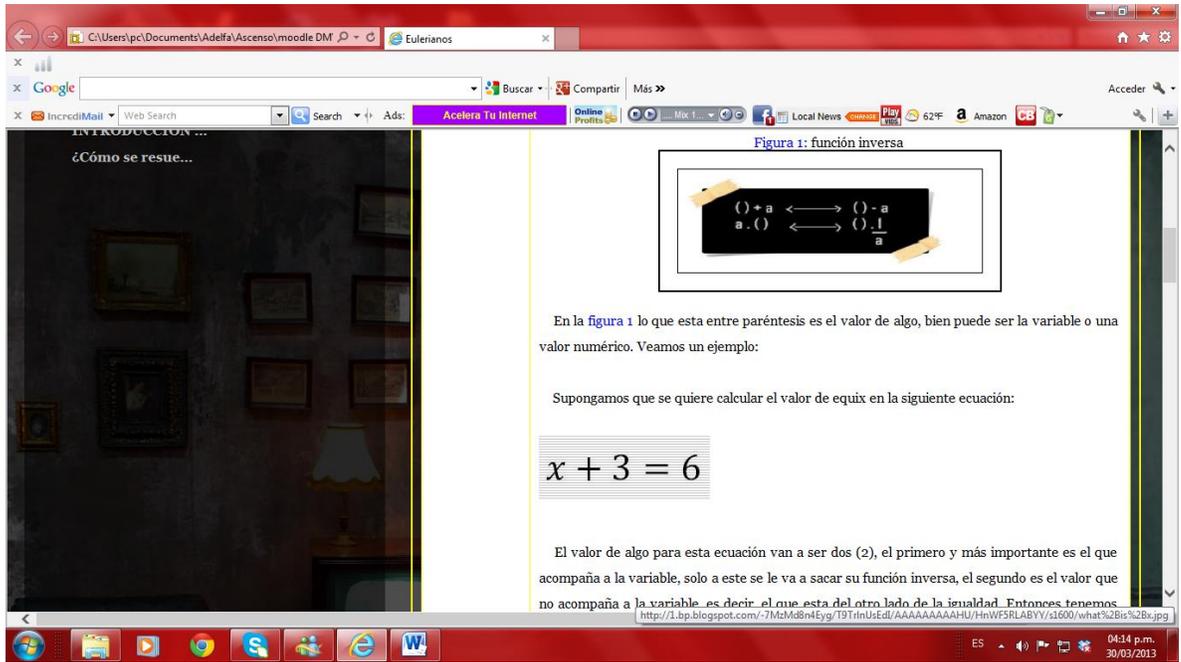


Figura 13 Aporte de uno de los estudiantes: la explicación

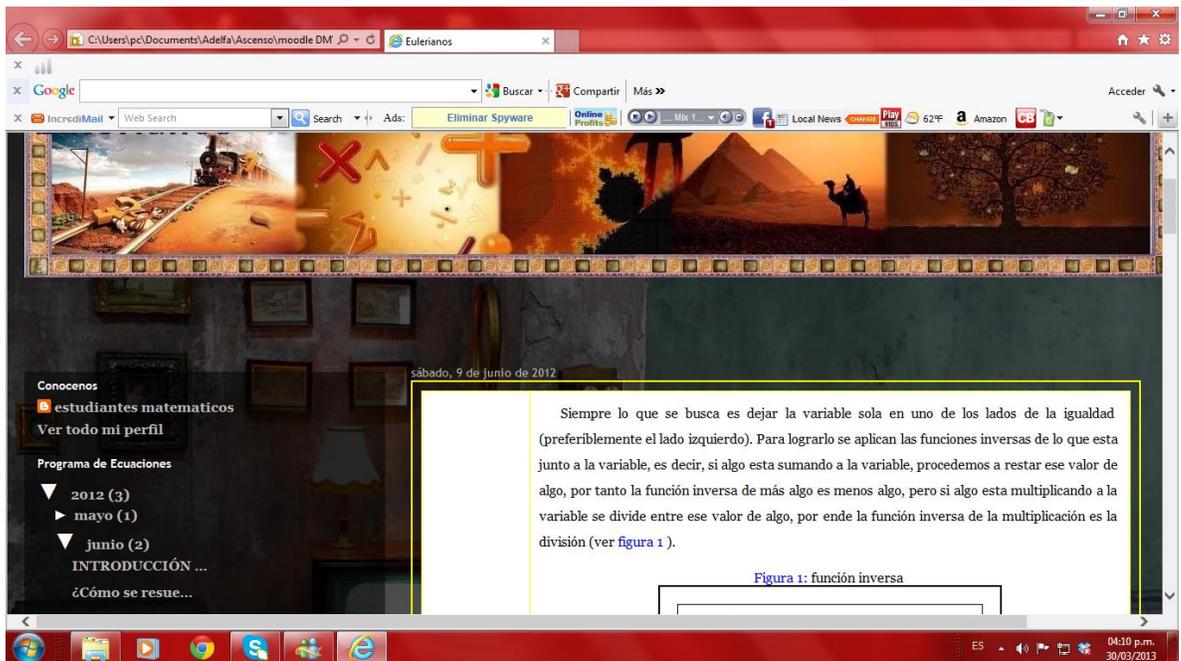


Figura 13 Aporte de uno de los estudiantes Procedimiento para resolver

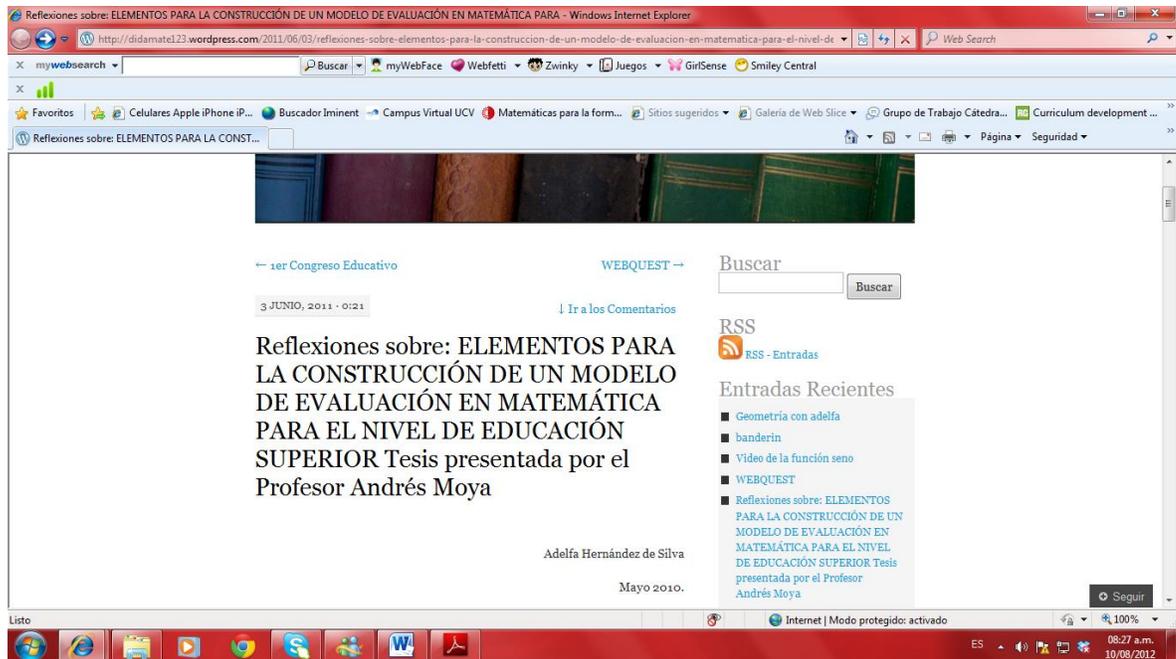


Figura 21 Material elaborado por la profesora. Blog didamate123

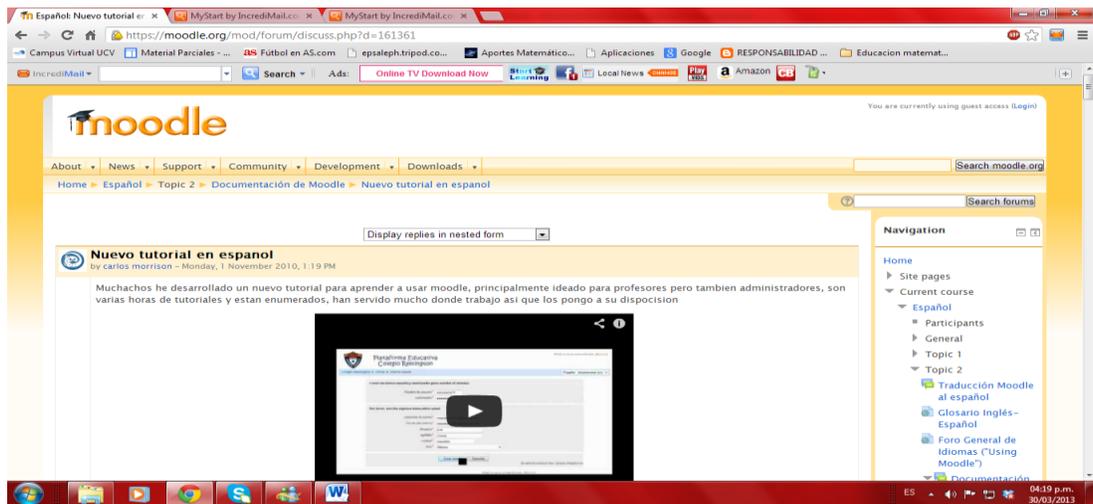


Figura 22 Tutorial de Moodle material disponible en <https://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=161361>

En las imágenes anteriores sólo se ha presentado una pequeña muestra representativa del material elaborado para cada uno de los temas del soporte de la asignatura.

Es importante destacar que la herramienta taller presentó limitaciones tecnológicas sin embargo para su implementación se realizó una replanificación y se cumplió en modalidad presencial. Es importante destacar el hecho que la actividad taller es efectiva cuando los grupos de Moodle son numerosos, las ventajas de la actividad se potencian con el uso de las TIC para la producción en grupos pequeños y posteriormente la fase de contrastar con el grupo en grande para la producción final.

### Tema 6 Evaluación de los aprendizajes en Matemáticas

Este tema se desarrolla mediante la visita al blog DIDAMATE 123, en el mismo se publican artículos que sirven de estímulo para indagar sobre cómo se evalúan los aprendizajes en matemática.

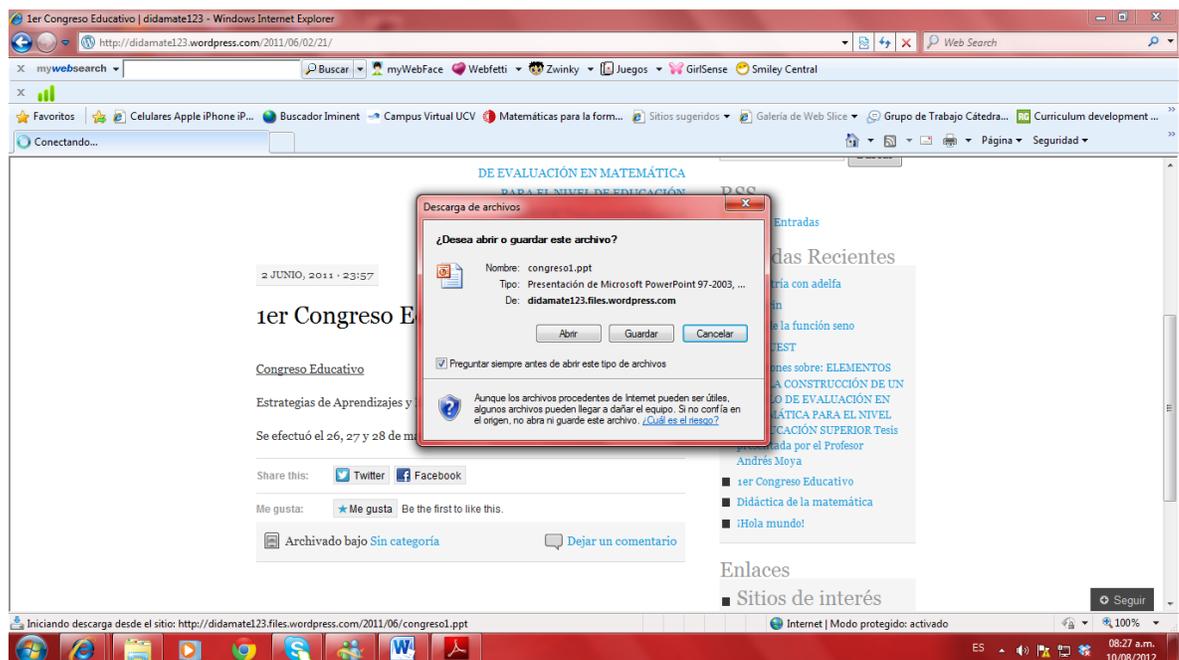


Figura 23: Material elaborado ad hoc. Congreso.ppt



Figura 24: Inicio del taller de planificación

Tarea Localizar, compartir y analizar en grupo planificaciones previamente realizadas

### Tema 7 Validación de una unidad didáctica

Para la realización de esta actividad la profesora del curso seleccionó la Unidad Didáctica denominada “ Los números Reales “Autor: Daniel Hernández Cárceles, las razones que sustentan la toma de decisión, es que a través del material es posible identificar su estructura , propósito y un cuerpo de actividades de interés para la enseñanza de la matemática en secundaria.

### **Uso de Moodle e informe de actividades de los estudiantes:**

Se presenta una reflexión crítica de toda la experiencia en la administración del soporte organizada desde tres dimensiones: Didáctica, de formación docente y tecnológica. Posteriormente se elaboran las conclusiones.

Los resultados se han organizado en tres apartados. Por un lado se presenta el uso de la plataforma que hicieron cada uno de los estudiantes matriculados en la asignatura durante el periodo de docencia correspondiente. Esto se indica a través de las gráficas siguientes que indican el acceso de cada uno de los mismos a la plataforma en diferentes días independientemente del recurso que estaban utilizando en ese momento, lo que puede dar una idea global del uso que se dio a la plataforma. Como se puede observar, hay bastante diferencia entre unos estudiantes y otros lo cual está directamente relacionado con el interés mostrado hacia la plataforma en general, y hacia esta asignatura en concreto. Se han omitido los nombres de los estudiantes por una cuestión de preservar su identidad.

Desde la administración se ha realizado en el momento establecido por el cronograma del semestre del PCFD para impartir esta asignatura. En ese momento se han realizado tanto las actividades presenciales como las virtuales y se ha recogido el material elaborado por los estudiantes a través de la plataforma virtual. Esta experimentación la ha llevado a cabo solamente la profesora responsable de la asignatura. Se han recogido no sólo las tareas realizadas por los estudiantes, sino todos los datos relativos a su intervención, su participación en la asignatura, sus interacciones con los compañeros y con el profesor, sus intervenciones en el aula.

Para el análisis y descripción de los resultados, contactó con la documentación proporcionada por cada estudiante así como un cuestionario que han completado los estudiantes respecto a su percepción sobre la materia y sobre el uso de la tecnología en diferentes niveles.

A continuación se presentan los desempeños de 6 de los estudiantes participantes, queda claro que la obligatoriedad del encuentro presencial permitió que cada uno de ellos eligiera el momento de utilizar el soporte, así como la intensidad. En esta administración el peso de lo virtual fue sólo de un 20% de la calificación final y asociado a tareas específicas dentro de cada tema

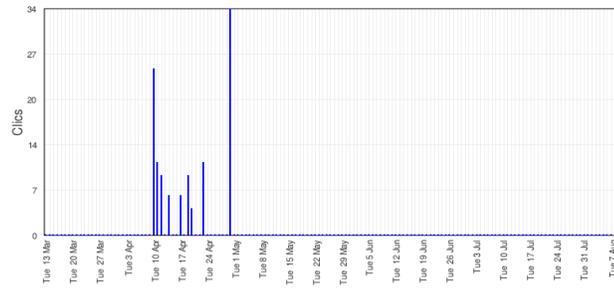


Figura 14: Estudiante 1. Acceso básico distribuido en 4 sesiones.

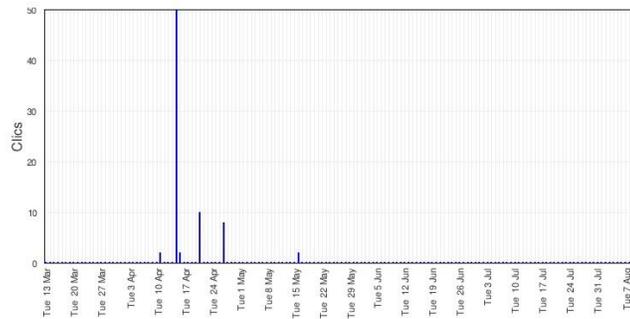


Figura 15: Estudiante 2. Acceso bajo en 5 sesiones

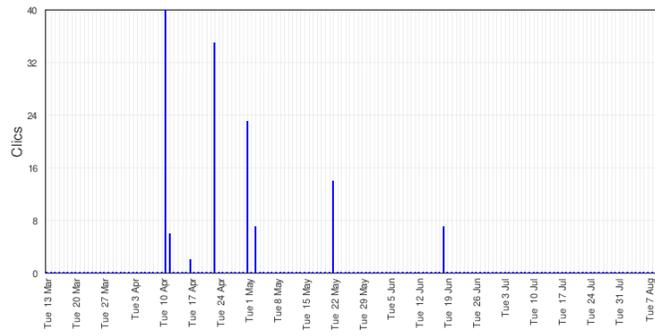


Figura 16: Estudiante 3. Acceso moderado

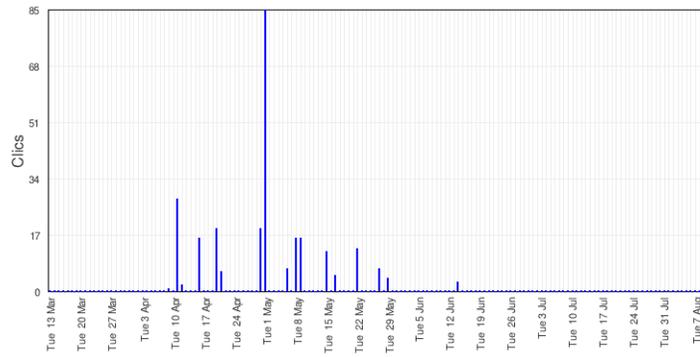


Figura 17 Estudiante 4

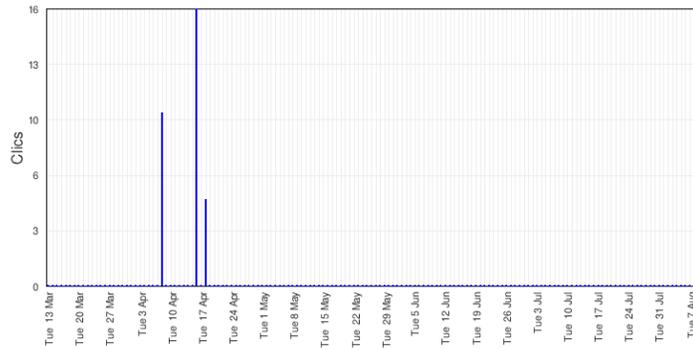


Figura 18 Estudiante 5

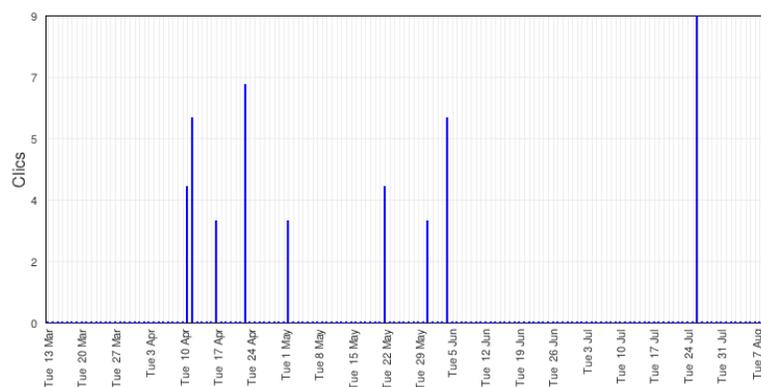


Figura 19 Estudiante 6

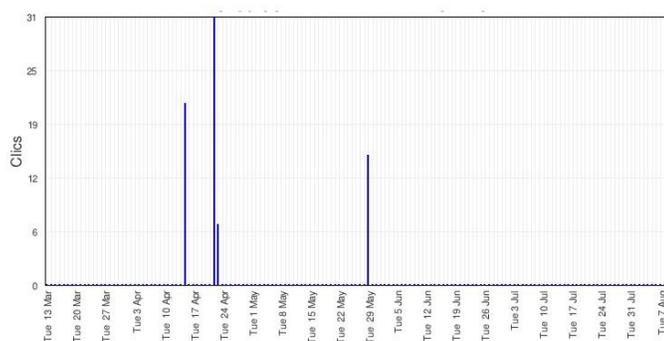


Figura 20 Estudiante 7

Por otro lado se recogieron todas las actividades realizadas por los estudiantes a través de la plataforma. Unas individuales y otras en grupo. Dichas actividades han sido valoradas en función de las competencias propuestas para esta asignatura, siguiente forma:

Además se les pasó un cuestionario sobre su visión de la asignatura y la utilización del soporte SDDM. Los resultados han sido altamente satisfactorios. Algunas eran respuestas numéricas de calificación de la actividad realizada, en cuyo caso las puntuaciones fueron todas superiores a 4 (en un rango de 1 a 5, siendo 1 la menos satisfactoria y 5 la más satisfactoria). No cabe hacer un análisis estadístico dado el escaso número de estudiantes matriculados en esta asignatura.

Otro tipo de respuestas era más de tipo cualitativo y reflexivo para tener en cuenta en los próximos cursos. Entre las aportaciones dadas por los alumnos se han seleccionado algunas:

Entre los aspectos que más valoran están expresados a continuación:

La posibilidad de elaborar actividades con el apoyo de las TIC (bookmarks y webquest y blogs)

La aplicación de la didáctica, relacionándola con su labor actual

Trabajar un contenido preestablecido y desarrollar contenidos de forma original

Me gustó la webquest y su utilidad como recurso didáctico. También las preguntas y lecturas que hicimos en clase y las explicaciones posteriores

Me gustó porque gracias a la asignatura aprendimos a manejar algunos recursos tecnológicos.

Las actividades han sido viables para llevarlos al aula con nuestros estudiantes, no ha sido algo teórico.

Hemos relacionado las matemáticas con alguna situación de la vida gracias al uso de las TIC

Lo que más me ha impactado es la cantidad de recursos que puedes encontrar para explicar las matemáticas desde otro punto de vista que sea práctico pero fundamentado en la teoría correspondiente, desde los recursos web como los programas matemáticos.

Lamentablemente no poder utilizar el taller por razones tecnológicas, pero quedo clara la exposición de sus posibilidades pedagógicas y las lecciones son muy útiles para llevar al aula

No conocía la potencialidad de las TIC ni otros recursos que hemos visto para la enseñanza de la matemática

Entre los aspectos negativos:

La habilitación tardía de los foros

Quizás la necesidad de acceso a las aplicaciones y tutoriales de apoyo al Delicious o la creación de webquest a tiempo

No ha habido ningún aspecto que me haya gustado menos

En cuanto a la dinámica de la clase:

Bastante buena, utilizando la plataforma como ampliación del encuentro presencial y participando en el desarrollo de actividades en el aula.

Buena dinámica, son amenas y dan el contenido establecido

Me agradaron la dinámica de trabajo tanto individual como en grupos, debatiendo sobre el tema propuesto y dando nuestra opinión personal a los otros compañeros.

Me parece muy buena, porque nos mantenía activos y entretenidos; no sólo por qué lo informático motiva y entretiene más, sino también en las clases teóricas, con las explicaciones, los vídeos y talleres, sentíamos que aprendíamos a la vez que lo "pasábamos bien"

Además, las clases estaban muy bien estructuradas, sabiendo cada día qué íbamos a hacer, y con una planificación, que cumplimos de forma flexible no en su totalidad

Me parecen menos fastidiosas las clases porque han sido activas, y cambiando los contenidos, usando la computadora, el proyector, y el material...

En cuanto a las cosas que han aprendido:

Diversidad de contenidos

Uso de recursos didácticos como la webquest y los blog educativos

Una visión real de para qué sirve las didácticas de las matemáticas

Acercarnos un poco más a los entornos virtuales

Hacer un blog

He aprendido a utilizar programas que me parecen muy interesantes para aplicar en las matemáticas, a buscar recurso en la web para un aprendizaje más divertido de las matemáticas con respecto a la enseñanza para nuestros futuros alumnos.

Nuevas formas más directas y motivantes de explicar los contenidos.

Y respecto de las cosas que cambiarían en la asignatura:

Está bien como está

En definitiva creo que esta materia se mejoraría si no abarcara tantos puntos y se centrara más...pero para eso, tendría que haber otras materias relacionadas con la enseñanza de la matemática por área, por ejemplo didáctica del álgebra, programas de geometría y estadística que abarcaran donde ésta no llega.

Creo que lo que le falla en esta asignatura, como a todas las del componente docente, es el tiempo empleado, ya que muchos contenidos en cada una de las asignaturas. Podrían fusionarse las de los niveles anteriores y dejar tiempo para estas, ya que son las que más nos interesan a la hora de ser docentes.

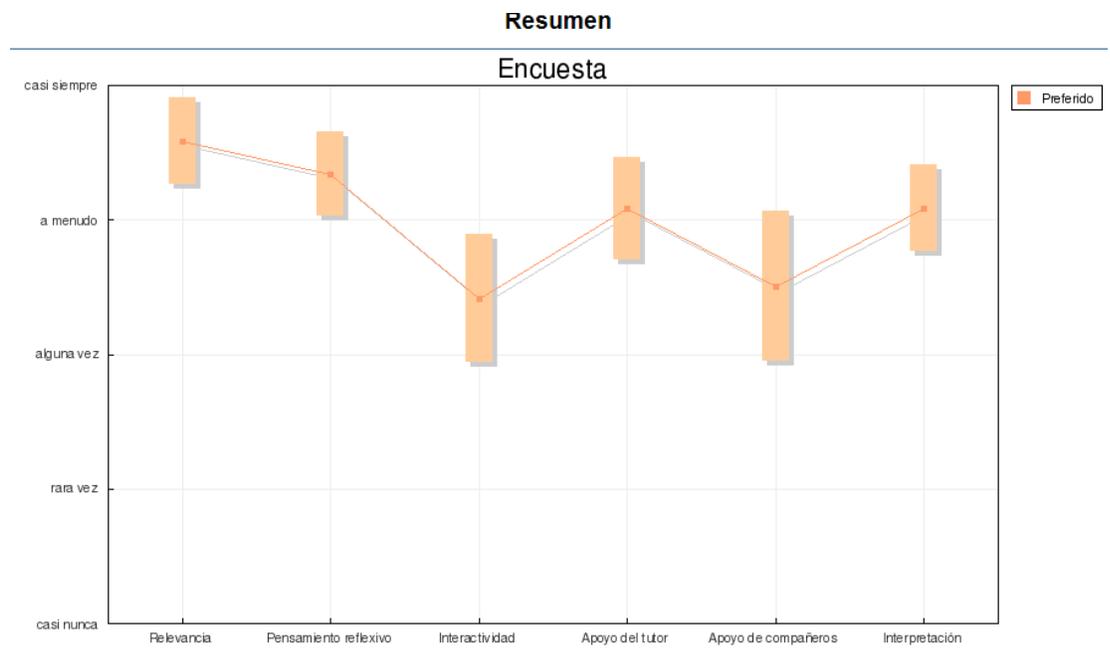
En general no cambiaría casi nada

Más tiempo para desarrollar los contenidos de cada sesión

No sé, es complicado. Quizás más software o programas de matemática

Sería deseable una clase para explicar los trucos y las características de una buena presentación antes de exponer.

Por otra parte, la plataforma moodle ofrece las encuestas como recurso se aplicó una donde los estudiantes valoran la experiencia de aprendizaje (ver Anexo) y cuyos resultados se presentan en el siguiente gráfico



En general los estudiantes consideran interesante este soporte, ya que aprenden cuestiones prácticas para su labor profesional y valoran las diferentes actividades que se han realizado.

Los aspectos negativos fundamentalmente están relacionados con la organización del currículum del PCFD, los estudiantes manifiestan limitaciones de tiempo, así como la distribución de contenidos asociados a cada asignatura.

## **Dimensión Formación Docente**

Para analizar el material elaborado por los estudiantes y evaluar las competencias adquiridas en la asignatura se ha partido de las competencias especificadas en el correspondiente al programa correspondiente y las identificadas UNESCO (2008) y NCTM relativas a la formación inicial de profesores. Estas competencias se han clasificado en competencias matemáticas y profesionales y en cada una de ellas se han considerado dos aspectos: contenido y profundización:

a) **Competencias matemáticas.** Capacidad para integrar y activar conocimiento referido al área de matemáticas.

Se desarrollaron a partir de:

i.- *Contenido*, entendido como conocimiento de conceptos, propiedades y actividades matemáticas

ii.- *Profundización*, entendido como conocimiento adquirido a través de la participación activa en la asignatura, de la realización de actividades abiertas o del establecimiento de relaciones con otros contenidos o áreas.

b) **Competencias profesionales.** Capacidad para integrar y activar conocimiento para enseñar Matemáticas. Se desarrollan a partir de:

i. *Contenido*, entendido como conocimiento de aquellos aspectos que la Educación Matemática y la didáctica de la matemática aportan para facilitar la enseñanza y aprendizaje como, por ejemplo, estrategias, materiales y recursos, adaptadas a las necesidades de los estudiantes cuando se enfrentan al aprendizaje o aspectos metodológicos.

ii. *Profundización*, entendido como la aplicación de contenidos matemáticos a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de bachillerato como, por ejemplo, diseño de la aplicación de un contenido en el contexto (ecuaciones de primer grado) de la especialidad de Matemáticas determinado conocimiento en el aula de bachillerato y reflexión sobre los elementos que caracterizan una situación educativa como maestro.

También se ha analizado a percepción sobre la materia y el uso de las tecnologías que tienen los estudiantes para lo que se ha utilizado una encuesta que

provee moodle para recoger información acerca de la actitud hacia el uso de TIC's en el desarrollo de asignaturas universitarias y hacia el recurso de aprendizaje virtual utilizado

El desarrollo de la asignatura fue fundamentalmente práctico basado en el trabajo del estudiante. Se informó previamente del contenido de cada sesión a través de la plataforma digital de la asignatura de su objetivo y del material de trabajo que se iba a utilizar, así como de si se tenía que realizar alguna propuesta de trabajo previamente y del material complementario para profundizar. Las sesiones se desarrollaron en general a partir del planteamiento de una situación problemática a los estudiantes por parte del profesor, propuesta para trabajar en pequeños grupos y puesta en común final. El profesor tuvo un papel mediador en este proceso de aprendizaje.

La metodología de trabajo se caracterizó por estar centrada en el estudiante que debía desarrollar un trabajo activo. En general el desarrollo de la docencia giró en torno a su participación; en el aula se trabajó fundamentalmente de forma grupal y fuera del aula también se plantearon propuestas de trabajo que tuvieron que desarrollar colaborativamente; además, se potenció el desarrollo de capacidades reflexión crítica, tanto en el propio desarrollo de la docencia presencial como a través de alguna de las propuestas de trabajo que se plantearon. Se considera que estas características (trabajo activo, colaborativo y reflexivo) son básicas en el desarrollo de metodologías acordes las necesidades actuales de la formación de profesores.

Se impartió en el segundo cuatrimestre, a lo largo de aproximadamente 6 meses (setiembre, febrero) en sesiones de dos horas y cuarto. Se utilizó la plataforma del Campus Virtual UCV, que es un gestor de cursos basado en Moodle empleado por la Universidad Central de Venezuela para la docencia en red. Exigía una cuenta de correo para cada usuario que generalmente los estudiantes proporcionan para matricularse

La experimentación se ha realizado en la Facultad de Educación durante el semestre 2012 –II las. Estaban matriculados en esta asignatura 5 alumnos: dos

licenciados en matemáticas, tres estudiantes y dos EUS. Se incorporaron dos estudiantes de la mención desarrollo de recursos humanos con la finalidad de validar la plataforma (enlaces-instrucciones--)

Se han realizado 11 sesiones de aula, y otras para que los participantes pudieran utilizar los recursos necesarios a algunos escenarios, concretamente, lo referente a la elaboración de webquest y blog y la grabación de las microclases.

## **Dimensión Tecnológica**

El principal objetivo de la asignatura Didáctica de la Matemática es la adquisición de conocimiento y desarrollo de habilidades para la enseñanza de la matemática, con especial énfasis en el uso y creación de estrategia innovadoras y uso de los recursos que permitan manejar desde programas de computador para resolver problemas matemáticos, la calculadora, como otros recursos TIC

De forma tal que las situaciones didácticas planteadas en el soporte didáctico se resolvieron a través de tareas y utilizando los recursos sugeridos y dentro de un ambiente que propicie la creación de materiales y el intercambio de información en la comunidad de aprendizaje.

En ese proceso de indagación y reflexión críticas desde la praxis y luego de conceptualizar la plataforma tecnológica, comenzamos el arqueo de fuentes y de recursos que podrían ser de utilidad para el trabajo con los estudiantes, creando para ello unas dimensiones como grandes áreas temáticas que en la medida en que avance el trabajo permitirán la estructuración del curso.

Por otra parte, la elección de temas en cada una de las actividades planteadas proporciona a los estudiantes la oportunidad de considerar los aspectos claves de las situaciones y desarrollar sus aptitudes de autonomía e iniciativa.

Siendo consistentes con los fines que se pretenden a cada integrante se le solicitará la presentación de un informe, donde describa la situación didáctica elegida, planifique los objetivos que se pretendan lograr, especifique la metodología y los medios necesarios su desarrollo. En tal sentido en el blog se creará un espacio específico destinado a la publicación de los mismos. Tras el análisis de los informes por parte de la docente, se planificará una nueva sesión con objeto de proporcionar retroalimentación, así como una guía dirigida a los estudiantes que permita hacer un seguimiento al uso del centro de recursos.

A partir de ese momento, los estudiantes disponían de un semestre completo de trabajo autónomo. Finalmente, los resultados de la experiencia serán presentados

mediante un portafolio que debe ser publicado al final del curso. La presentación de cada estudiante fué valorada por el resto de los estudiantes en un proceso de coevaluación, bajo los criterios que previamente se establecieron por el propio grupo de participantes. Además, cada estudiante presentó su autoevaluación del trabajo realizado, la cual tenía un porcentaje en la ponderación final.

Una vez finalizado el curso, el docente investigador efectuó una reflexión sobre el grado de consecución de los objetivos propuestos y las diversas circunstancias que afectaron el proceso de aprendizaje y de enseñanza.

En el trabajo realizado en aula y previo a la creación del curso, simplemente se utilizaron una serie de sitios y blogs relacionados con los temas de interés que la autora en el proceso de la investigación fue de utilidad, en algunos casos los propios estudiantes aportaron algún sitio que encontraron y consideraron apropiado. En todo caso se mantuvo la hipótesis de que los estudiantes eran capaces de trabajar de forma autónoma, tanto para la elección de la situación didáctica, como para la definición de las estrategias para su resolución. No obstante se dejó clara la disponibilidad del docente para atender cuestiones puntuales, pero se consideró crucial que los estudiantes afrontaran de manera autónoma la planificación, desarrollo y evaluación de la situación didáctica escogida por ellos.

La mayoría de los estudiantes se adaptó al uso del soporte como medio para el desarrollo de la asignatura, pocos estudiantes presentaron dificultades, las cuales con el apoyo del docente fueron superadas.

Finalmente podemos afirmar que los resultados fueron aceptables. Para el resto de los estudiantes las conclusiones fueron claramente satisfactorias, ya que los mismos manifestaron alcanzar una profunda comprensión del tema didáctico que seleccionaron para abordar y al resolver lo relacionado con el uso de las herramientas computacionales. Incluso, en el informe individual, algunos estudiantes mostraron su satisfacción personal por la visión general obtenida sobre el papel de la didáctica de la matemática y su interacción, así como por la conveniencia de desarrollar

habilidades transversales como, por ejemplo, la preparación de un ensayo, la participación en un foro y las presentaciones orales y escritas de su trabajo.

Los recursos basados en las TIC obviamente no resuelven todos los problemas que plantea el complejo proceso de formación, pero impulsan la interacción del estudiante con los contenidos, los docentes y con otros estudiantes, lo que incrementa significativamente el grado de satisfacción y los niveles de aprendizaje que alcanzan.

La Validación sobre la funcionalidad del curso se realizó con dos estudiantes cursantes de una materia electiva, los mismos manifestaron en un informe los resultados de la misma.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

El modelo del soporte didáctico: Plataforma digital para la enseñanza y el aprendizaje en Didáctica de la matemática puede ser utilizado de base para la construcción de otros soportes en otras asignaturas del programa cooperativo de formación docente con las respectivas adaptaciones que amerita cada área de especialidad.

En cuanto a la metodología se ha adecuado a los estudios universitarios con la referencia a las pautas UCV-campus virtual. Tanto los contenidos, como la metodología o los recursos pueden ser utilizados con otros grupos de estudiantes o adaptados según la materia que han de impartir otros profesores.

Las directrices antes mencionadas consideran que el centro de interés debe ser el trabajo del estudiante por lo que el papel del profesor y del mismo en el aula universitaria ha variado considerablemente lo que ha repercutido grandemente en los procesos de enseñanza-aprendizaje. La idea de este trabajo de investigación era llevar esto a la práctica, de forma que el profesor asumiera un papel de gestor del conocimiento y el estudiante fuera capaz de construirlo a partir de los materiales puestos a su disposición.

Por otro lado, con la implantación de los nuevos sistemas tecnológicos para la formación universitaria se impone el uso de las plataformas virtuales, pues debido a sus posibilidades se van a aprovechar como medio para favorecer la transmisión de información y la comunicación entre los distintos miembros de la comunidad educativa. Por ello, partiendo del diseño de diversos trabajos previos Alvarado (2010), Altuve (2011), basado en herramientas tecnológicas como la plataforma, que permitían complementar el aprendizaje presencial con el que se realiza a través de ese soporte, se ha aprovechado este diseño para implementarlo en la formación de profesores de educación secundaria.

En cuanto a los estudiantes se ha logrado:

1. Desarrollar en los estudiantes matriculados en la asignatura Didáctica de la matemática (futuros profesores) competencias relativas a la planificación, gestión y evaluación de actividades instruccionales, es decir, se ha contribuido a la formación del profesorado de matemáticas según una de las líneas actuales desarrolladas en el ámbito de la didáctica de la matemática.
2. Involucrar a los estudiantes para profesores de secundaria en procesos de autorreflexión ligados a su desarrollo profesional.
3. Fomentar el trabajo en grupo de los estudiantes para iniciar su desarrollo profesional así como la participación en foros de discusión que permitan una construcción social del conocimiento.

En cuanto a los profesores se consiguió:

1. Conformar un grupo de profesores (profesores de didáctica de la especialidad) involucrados en la innovación docente, con una amplia trayectoria y un desarrollo profesional eficiente
2. Consolidar una línea de investigación iniciada hace cinco años y contribuir mediante los resultados obtenidos mediante la implementación de una asignatura adaptada a los requerimientos instruccionales del campus virtual
3. Contribuir al desarrollo sostenible mediante la utilización de la plataforma

## REFERENCIAS

Alvarado, A. (2010), *Software libre: una alternativa para la generación de entornos de enseñanza y aprendizaje en línea. Caso EUS Escuela de Educación UCV*. Trabajo de ascenso, no publicado, Universidad Central de Venezuela.

Borras, I. (1996) *Aprendizaje con Internet: una aproximación crítica*. San Diego State University (EE.UU.). Disponible en [http://www.lmi.ub.es/te/any97/borras\\_pb/](http://www.lmi.ub.es/te/any97/borras_pb/) Consulta [abril 2013]

Álvarez G. (2004). *El trabajo de grado a nivel de aplicación. Universidad Pedagógica Experimental Libertador*. Instituto de mejoramiento profesional del magisterio.

Altuve, J. (2011), *El aprendizaje cooperativo en los entornos congruentes de enseñanza y aprendizaje experiencia en la educación universitaria*. Trabajo de ascenso, no publicado, Universidad Central de Venezuela.

Brousseau, G. (1986) "*Fondement et méthodes de la didactique des mathématiques*", *Recherches en Didactique des Mathématiques* 2, vol. 7, pp. 33-115.

Carr W. y Kemmis S.. (1988): *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesor*. Barcelona, Martínez Roca.

Chevallard, Y. (1990) *On mathematics education and culture: critical afterthoughts. Educational Studies in Mathematics* 21 (1), 3-28

Fernández A. (1998): *Modelos de enseñanza inteligentes para nuevos ambientes de aprendizaje mediatizados*. IV Congreso RIBIE, Brasilia.

Gil, D., Pessoa, A. Fortuny, J.(2001). *Formación del profesorado de las ciencias y la matemática: Tendencias y experiencias innovadoras*. Madrid: Editorial Popular.

García, F. (2005). *La investigación tecnológica. Investigar, idear e innovar en ingenierías y ciencias sociales*. México: Editorial Limusa.

Gascón J. (1988), *El problema de la Educación Matemática y la doble ruptura de la Didáctica de las Matemáticas*. [http://servidor-opu.su.tach.ula.ve/profeso/guerr\\_o/didmat\\_web/referencias/1.%20perspectiva/gascon\\_evoluciondidac.pdf](http://servidor-opu.su.tach.ula.ve/profeso/guerr_o/didmat_web/referencias/1.%20perspectiva/gascon_evoluciondidac.pdf). [enero 2014]

Godino J. ( 2000) *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica*. Disponible en [http://www7.uc.cl/sw\\_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/linea\\_investigacion/Otros\\_IOT/IOT\\_067.pdf](http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/linea_investigacion/Otros_IOT/IOT_067.pdf) Consulta [enero 2012]

Gómez, E. (2004). *Master en Informática Educativa. Educación On-line-Web CT-Moddle*. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.

González F. (2000) *La Historia de la Educación Matemática en Venezuela .Apuntes para su reconstrucción histórica*. Disponible en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/21060/2/articulo2.pdf>. Consulta [enero 2014]

González F. (2000) *Los nuevos roles del profesor de matemáticas. Retos de la Formación docente para el siglo XXI*. Revista Paradigma, Vol. XXI, 1, 139-172.

Guzmán M. de. (1983) Revista de Occidente No. 26: p 37-48

Lakatos, I. (1978) *La metodología de los programas de investigación científica*. Alianza Universidad. Madrid

Mendoza, J., Arias, M., y Prato, J. (2005). *Plan de curso. Universidad Nacional Abierta. Dirección de Investigaciones y Postgrado*. Universidad Nacional Abierta. Caracas.

Mendoza y Galvis (1999). *Ambientes virtuales de aprendizaje: una metodología para su creación*. Revista de Informática Educativa, 295-317.

MOODLE (2009). *Portal oficial de Moodle*. Recuperado el 05 de diciembre de 2006 de <http://www.moodle.org>

Nacional Council of Teacher of Mathematics, (2000) *Principios y Estándares para la educación Matemática*. traducción a cargo de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática THALES.

Ramírez (2010) *Modelos de enseñanza y método de casos.:estrategias para ambientes innovadores de aprendizaje*. Trillas.México

Reigeluth, Ch. y Merrill M. (1980): *The elaboration theory of instruction: A model for sequencing and synthesizing instruction*. Instructional Science, 9, 195-219.

Reigeluth Ch y Merrill, M. (1983) La teoría de la elaboración de Merrill y Reigeluth. Disponible en <http://etic-grupo10.wikispaces.com/La+teor%C3%ADa+de+la+elaboraci%C3%B3n+de+Merrill+Y+Reigeluth>. Consulta [enero 2014]

Reigeluth (1999) (Ed) *Diseño de la Instrucción, Teorías y Modelos, Un Nuevo Paradigma de la Teoría de la Instruccional*, Parte I. España: Santillana Aula XXI.

Ríos, M. (2009). *Diseño e Implementación de Curso en Línea para La Asignatura Estrategias y medios Instruccionales en La Carrera Licenciatura en Educación de los Estudios Universitarios Supervisados de la Universidad Central de Venezuela*. Trabajo de Maestría, no publicado Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto Pedagógico Barquisimeto

Sánchez T. (2008). *Diseño de un curso de computación para estudios a distancia. CTIC de la Facultad de Agronomía UCV. Maracay, Aragua, Venezuela*. Tesis de grado no publicada, Universidad Nacional Abierta (UNA).

Sarmiento, M. (2007). *La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación*. Tesis Universitat Rovira I Virgili

Silva, E. (2006). *Una experiencia para mejorar los aprendizajes, con el uso de las TIC, en los Estudios Universitarios Supervisados (EUS), núcleo Barquisimeto, de la Universidad Central de Venezuela*. Trabajo de ascenso no publicado, Universidad Central de Venezuela

Silvio, (2000) *Hacia una educación virtual de calidad, pero con equidad y pertinencia*. Disponible en <http://www.uoc.edu/rusc/3/1/dt/esp/silvio.html> Universidad Nova Southeastern de Estados Unidos. Consulta [abril 2013]

Tancredi B. (2004). *Cursos basados en la web. Principios teórico-prácticos para la elaboración de cursos*. México: Editorial Trillas.

UNESCO (2005) *Formación Docente y tecnologías de la información y la comunicación*. Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001410/141010s.pdf>. [enero 2014]

Universidad Central de Venezuela (2001) *Programa de educación a distancia. Vicerrectorado Académico*. Caracas: Autor. Disponible en <http://www.unesco.cl/esp/atematica/docentesytics/docdig>.

Universidad Central de Venezuela (2007) *Propuesta de Plan Estratégico de la Escuela de Educación*. Caracas. Autor

Universidad Central de Venezuela (2007) *Propuesta de Modificación del Diseño Curricular de la Escuela de Educación de la Universidad Central de Venezuela. Escuela de Educación*. Caracas: Autor.

Waldegg, G. (1998). Colección Pedagógica Universitaria No 29, pp 13-44. Instituto de investigaciones Educativas. México

Anexo A Programa Didáctica de la Matemática 2005



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA  
FACULTAD DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE CURRÍCULO Y FORMACIÓN DE RECURSOS  
HUMANOS



**ASIGNATURA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**

**PROGRAMA**

(Papel de trabajo sujeto a revisión)

Profesora: Adelfa Hernández de Silva

Caracas, abril 2005

## ÍNDICE

ASIGNATURA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.....	104
ÍNDICE .....	105
INTRODUCCIÓN .....	105
OBJETIVOS .....	106
CONTENIDOS .....	106
METODOLOGÍA .....	107
EVALUACIÓN: .....	107
PLAN DE TRABAJO.....	108
BIBLIOGRAFIA REFERENCIAL .....	108

## INTRODUCCIÓN

La sociedad actual es demandante las nuevas tecnologías impregnan todos los aspectos de la vida, la sociedad en general está saturada de información cualitativa y cuantitativa que afecta nuestra forma de vida. , en medio de estas circunstancias la matemática aumenta su importancia, ya que ella es un excelente instrumento que contribuye al conjunto de herramientas que ya poseemos para poder comprender el mundo de ayer, de hoy y del mañana.

La matemática tiene un valor formativo e informativo, Un valor formativo en tanto facilita las herramientas para estructurar el pensamiento y agilizar el razonamiento deductivo, no obstante también es una herramienta que sirve para el accionar diario y para muchas tareas específicas de casi todas las actividades laborales (Santaló 1 997). Estos valores de la matemática son reconocidos por la sociedad al incluirla en el curriculum escolar desde varias décadas.

Sin embargo, esa misma sociedad también ha manifestado su preocupación por la falta de habilidades matemáticas de la población en general (Nunes y Bryant, 1997), cada vez se hace más necesaria una Educación matemática eficaz, eficiente y equitativa, que forme niños y niñas numéricamente poderosos, capaces de comprender, utilizar con provecho y conciencia la matemática y las nuevas tecnologías.

Para lograr esto se hace necesario docentes preparados tanto en el saber matemático como en los diferentes factores que influyen en la enseñanza, el

aprendizaje y la evaluación de la matemática, de tal manera de poder establecer una línea de intervención didáctica apropiada.

Esta asignatura tiene como propósito principal la adquisición de conocimientos sobre la didáctica de la matemática, entendiendo por esta el dominio de la matemática escolar y su enseñanza así como el desarrollo de habilidades y destrezas que permita a los futuros docentes crear un ambiente apropiado para que los estudiantes aprendan.

Esta asignatura de carácter teórico práctico permitirá tener una visión del papel del docente en el proceso de formación para lo cual es deseable que el mismo asuma la responsabilidad como agente de cambio en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Así como, establecer criterios para plantear hipótesis de trabajo, proponer objetivos para niveles y temas definidos, seleccionar y diseñar actividades para el aprendizaje de los conceptos y procedimientos propios del aprendizaje de matemática; diseñar situaciones evaluativas, efectuar análisis de resultados para sacar conclusiones y seleccionar textos y materiales didácticos apropiados para los aprendizajes matemáticos.

## **OBJETIVOS**

- Valorar la Didáctica de la Matemática como el conocimiento de los fenómenos y procesos relativos a la enseñanza de la disciplina.
- Relacionar las diferentes teorías de enseñanza y aprendizaje con diversos enfoques que favorecen el logro de los aprendizajes matemáticos.
- Analizar estrategias didácticas específicas para cada una de las áreas temáticas involucradas en los programas oficiales.
- Diseñar, aplicar y validar situaciones de aprendizaje
- Reflexionar acerca de los resultados obtenidos en la aplicación de una situación enseñanza aprendizaje con el propósito de mejorar la acción docente.

## **CONTENIDOS**

Fundamentos de la Didáctica de la Matemática.

Enfoques relevantes sobre las Teorías de de aprendizaje. Constructivismo. Cognoscitivismo y Conductismo.

Enfoques didácticos y estrategias de enseñanza de la Matemática (metas, objetivos, competencias en el área, evaluación de los aprendizajes matemáticos, estrategias, recursos y medios para la enseñanza, contenidos específicos de la

Matemática: Números Naturales. Sistemas de numeración. Aritmética. Operaciones aritméticas. Fracciones. Geometría. Medición. Estadística. Resolución de problemas.)

Planificación de situaciones de aprendizaje en Matemática. Las unidades didácticas. Los proyectos. Elementos (propósito, objetivos, contenidos, recursos y medios, evaluación) y características.

Eficiencia y eficacia de la acción docente.

## **METODOLOGÍA**

Se utilizarán tanto estrategias centradas en el docente como estrategias centradas en el estudiante.

En términos generales se realizarán actividades tales como: búsquedas en Internet, discusiones grupales, dinámicas de grupo, presentaciones por parte del profesor, lectura de bibliografía por parte de los participantes, ejercitaciones individuales o en grupo, talleres de trabajo en el aula y trabajo en la plataforma virtual.

Para llevar a cabo de manera exitosa, las actividades antes mencionadas y poder alcanzar los aprendizajes deseados, es fundamental que cada participante se responsabilice en realizar lecturas, ejercicios y demás asignaciones para propiciar así la participación y la discusión en cada una de las sesiones.

## **EVALUACIÓN**

La evaluación será formativa con asignación de tareas, trabajos especiales que permitan afianzar los logros en el proceso de aprendizaje y, determinar las fallas a fin de hacer los correctivos necesarios.

Será sumativa al determinar los logros alcanzados en términos de objetivos previstos.

Actividad	Porcentaje
Ensayo	30%
Diseño de una intervención didáctica	25%
Elaboración de instrumentos de evaluación	25%
Intervenciones y ejercicios	20%

	100%
--	------

### PLAN DE TRABAJO.

1. Presentación del mapa conceptual y la guía constructiva para la formulación de un ensayo en las áreas temáticas de didáctica de la matemática y constructivismo.
2. Taller para el Diseño, aplicación y validación situaciones de aprendizaje
3. Seminario-taller para la elaboración de instrumentos de evaluación por grupos pequeños y puesta en común en grupo grande
4. Análisis evaluativo de propuestas de investigación en el aula

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA REFERENCIAL

- Alsina, C Burgués, C., Fortuna, J., Jiménez, J. y Torra, M. (1998). *Enseñar Matemáticas*. Barcelona: Graó.
- Beyer, W. (2002). *Elementos de didáctica de las matemáticas*. Mérida: Escuela Venezolana para la enseñanza de la Matemática. (Cap. 1, pp. 5-25).
- Brousseau, G. (1986). Fodements et méthodes de la didactiques des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7 (2), pp. 33-115
- Brousseau, G. (1991). ¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la didáctica de las matemáticas? *Enseñanza de las ciencias*, 9(1), 10-21.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de la matemática como disciplina científica. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 18/1(52), pp. 7-33.
- Godino, J. D. (1991). Hacia una teoría de la didáctica de la matemática. En Gutiérrez R., A. (Editor). *Área de conocimiento Didáctica de la Matemática* (pp. 105-148). Madrid: Editorial Síntesis
- Godino, J. D. (1993). Paradigmas, problemas y metodologías en didáctica de la matemática. *Quadrante*, 2(1), pp. 9-22
- Godino, J. D. (2002). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Gorgorió, N., Deulofeu, A., Bishop, A. (Comp.). (2000). *Matemáticas y educación*. Barcelona: Graó.
- González, Fredy (1994). *Paradigmas en la enseñanza de la matemática*. Maracay: Copiher
- González, Fredy (1995). *La matemática*. Maracay: Copiher
- Mora, D. (2001). *Didácticas de las matemáticas*. Caracas: Ebuc
- Ontoria, A. (2001). *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. España: Narcea
- Orton, A. (1990). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid: MEC-Ediciones Morata

Parra, C. y Saiz, I. (Comps.). (1994). *Didáctica de matemáticas*. Buenos Aires: Paidós Educador.

Pimm, D. (1990). *El lenguaje matemático en el aula*. Madrid: MEC-Ediciones Morata.

Pozo M., Juan I. y Monereo. C (coord) (1999). *El aprendizaje estratégico*. Madrid: Aula XXI Santillana.

Santos Trigo L. y Sánchez E. (Comp.). (1996). *Perspectivas en Educación Matemática*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

#### WEBGRAFÍA

<http://www.delicious.com/adelfa2005>

Anexo B CUESTIONARIO ACERCA DEL SOPORTE DIGITAL

1- \*Profesor (a): \_\_\_\_\_ ; Estudiante: \_\_\_\_\_

2- Año: \_\_\_\_\_ Carrera: \_\_\_\_\_, Mención: \_\_\_\_\_

4- Según su opinión ¿Qué requerimientos tiene la enseñanza de la Didáctica de la Matemática:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5- Considera Usted apropiada la creación de un soporte didáctico digital como apoyo a la enseñanza de la asignatura Didáctica de la Matemática:

Si: \_\_\_\_\_; No: \_\_\_\_\_

¿Por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6- En su opinión que conocimientos y habilidades se deben potenciar, a través de una plataforma digital para la enseñanza de la **Didáctica de la Matemática** (marque todas las que considere relevantes):

<b>Matemática</b>	
Geometría	
Trigonometría	
Álgebra	
Cálculo	
Estadística	
Lógica	
Enfoques de investigación en Educación Matemática	
Modelos y estrategias de enseñanza de la matemática	
Técnicas de resolución de problemas	
Otros (enumere en los espacios siguientes):	

<b>Habilidades</b>	
analíticas	
creativas	
de planificación	
de organización	
de evaluación	
para manejo de grupos	
para la búsqueda de información	
para realizar trabajo colaborativo	
metacognitivas (aprender a aprender)	
Otras habilidades (enumere en los espacios siguientes):	

7- A su juicio ¿Qué aspectos o elementos deben considerarse en el soporte didáctico digital?:

<b>Materiales</b>	
Programas de cursos de didáctica de la matemática	
Materiales de apoyo organizados por bloques o temas	
Unidades didácticas	
Investigaciones nacionales e internacionales	
Artículos de autores nacionales	
Portafolio de trabajos	
Otros que considere (indique en los espacios siguientes)	

<b>Recursos digitales</b>	
Directorio de enlaces a páginas de interés	
Materiales en distintos formatos (doc, pdf, ppt, jpg)	
Videos	
Software	
Espacios para el intercambio y discusión	
Otros que considere (indique en los espacios siguientes)	

8- Escriba a continuación sus consideraciones o sugerencias que considere pertinente sobre el tema:

---



---



---



---

## APÉNDICE A PLAN DE CURSO SDDM

Universidad Central de Venezuela  
Facultad de Humanidades y Educación  
Escuela de Educación  
Cátedra Didácticas Especiales



**PLAN DE CURSO**  
**Adelfa Hernández**  
**Enero, 2014**

### **PRESENTACIÓN**

El curso **Soporte Digital en Didáctica de la Matemática** pretende que se conozca los fundamentos teóricos, didácticos y tecnológicos que sustentan el Aprendizaje y la Enseñanza de la Didáctica Matemática apoyada en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Este curso contempla las teorías y problemáticas de la Didáctica de la Matemática; el papel que juegan tanto el estudiante como el profesor en esta modalidad; y las herramientas tecnológicas de la Comunicación y la Información que son utilizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área. Igualmente, presentará lo que hoy es llamado por varios autores *la cuestión sobre el uso de las tecnologías en el aprendizaje y la enseñanza de la matemática*, para posicionarnos de elementos que se aproximen a la conceptualización del uso de esta forma de enseñanza en el siglo XXI.

Para su estudio, se presenta, una diversidad de enfoques, que según algunos teóricos conforman grupos de investigación que representan orientaciones dentro de la Didáctica de la matemática. El aprendizaje y la enseñanza apoyada en el uso de las TIC, va desde una búsqueda guiada de información en la internet, hasta la creación de lo que Galvis ha denominado una *"comunidad virtual de aprendizaje saludable."*

La formación en Didáctica de la Matemática basada en el aprendizaje independiente de los estudiantes (autoaprendizaje), mediante lecturas y uso de las TIC, con un contacto entre los participantes y centrada en la enseñanza mediadora del profesor, dando paso a nuevas formas de entender

los procesos de formación y aprendizaje, que concentran los esfuerzos, en el estudiante y el aprendizaje - qué aprende - cómo lo aprende- y el trabajo colaborativo permitido mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Es importante aclarar, que no solamente se enfoca en el uso sino en la utilización reflexiva y analítica de ellas dentro del proceso didáctico.

A partir de conocer los nuevos escenarios de la enseñanza de la Didáctica de la matemática, le permitirá a usted presentar formas de trabajo adaptadas a las necesidades de otras instituciones educativas. Además, adquirir habilidades, destrezas y competencias para La enseñanza bajo la modalidad apoyada en el uso de las TIC..

En cuanto a las habilidades requeridas para el logro de las metas propuestas, se señalan las siguientes:

- Experticia en el manejo de programas básicos de computación y el uso de Internet con fines educativos.
- Lectura eficiente, indagación de fuentes a través de los servicios bibliotecarios y a través de la Internet.
- Disposición y capacidad, para obtener el máximo provecho de las actividades programadas para la enseñanza apoyada en las TIC, tales como foros de discusión, selección, evaluación y publicación de material y trabajo en grupo.

Sin embargo, a nuestro juicio, lo más valioso e imprescindible son el interés y compromiso con el trabajo a realizar, y especialmente con las exigencias que se relacionan con la condición de ser participante de una comunidad de aprendizaje.

En cuanto a los **objetivos** es importante señalar que sirven de guía para enfocar su aprendizaje de manera autónoma, de igual forma conducirán el proceso de evaluación. Para su mayor comprensión y ayuda al seguimiento del proceso, se estructuraron tres Unidades cada una con su objetivo y los respectivos temas.

Los **contenidos** que se presentan se analizan para descomponerlos en unidades temáticas planteadas, así como su adecuación al soporte didáctico. Los contenidos propuestos a través de material didáctico impreso o en línea, se constituyen en el eje vertebral del soporte y tienen el propósito de asegurar la motivación y facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y la adquisición de nuevos conocimientos.

Resumiendo, se concibieron los contenidos desde la visión centrada en el estudiante y el entorno, y no en la linealidad de los mismos.

Propósito: Analizar los fundamentos teóricos que sustentan la Didáctica de la matemática, a la luz de los referentes conceptuales propuestos para el abordaje de esta disciplina de conocimiento.

<b>Unidad</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenido</b>
I Fundamentos Teóricos de la Didáctica de la Matemática	1. Identificar las bases teórico-conceptuales de la Didáctica de la Matemática y las aplicaciones de esta en el ámbito de la educación secundaria	La Didáctica de la Matemática: concepto, recuento histórico. Teorías que la fundamentan en cuanto a la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje. Aplicaciones.
<b>Unidad</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenido</b>
II El Estudiante y el profesor	2. Analizar las características y roles de los actores del proceso enseñanza y aprendizaje de Didáctica de la Matemática en el uso de las TIC de apoyo y complemento al proceso presencial, así como los servicios de apoyo que le brinda la red.	El estudiante de Didáctica de la Matemática: características y necesidades. El profesor de matemática que enseña apoyado en las TIC: roles y competencias requeridas para el desempeño de sus funciones.

<b>Unidad</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Contenido</b>
III La Didáctica de la Matemática del Siglo XXI	3. Analizar los diferentes retos y desafíos de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática apoyada en el uso de las TIC.	La Didáctica de la Matemática apoyada en TIC: debates, nuevos planteamientos, mitos, nuevos modelos instruccionales, uso de los medios tecnológicos, posibilidades de comunicación

## **ESTRUCTURA**

Está compuesta por tres unidades temáticas en las cuales el participante tendrá la oportunidad de conceptualiza, reflexionar, sintetizar y analizar los contenidos para luego transferirlos en su contexto laboral.

Las actividades de aprendizaje sugeridas miden las competencias o capacidades de los estudiantes, en términos de lo que ellos pueden hacer o de lo que ellos conocen. A través de ellas, se realiza el intercambio de información entre los integrantes, el soporte didáctico y el profesor, permitiendo que las intervenciones de los estudiantes puedan ser valoradas y tratadas por los participantes. Se han diseñado teniendo en cuenta los objetivos, contenidos y destinatarios.

Las actividades de aprendizaje asincrónicas seleccionadas corresponden:

- Exposición de la Información: Esto se realizará a través del material en línea, mediante la plataforma académica (Moodle), presentado a los participantes.
- Preguntas intercaladas en las actividades Se realizan con el objeto de hacer reflexionar al estudiante, en cuanto al contenido a estudiar. Este tipo de preguntas son muy útiles y sirven no sólo para activar los conocimientos previos sino también para captar la atención de los estudiantes respecto al material, tanto antes de leerlo como a medida que lo leen y realizan las actividades.
- Búsqueda de información a través de Internet. Como los materiales instruccionales proporcionados en el curso no agotan la temática, se sugiere la búsqueda de información para complementar, ampliar y profundizar. Así mismo, esa interacción le proporcionará al participante la posibilidad de activar diversos procesos (cognitivos) tales como: exploración, reflexión, contrastación y valoración.
- Foros de discusión en la red. Permiten el intercambio de conocimientos y /o reflexión de los participantes, con los demás compañeros y con el profesor. Lo que se espera de las intervenciones en los foros son aportes críticos y reflexivos sobre las lecturas realizadas y otras que se realicen a través de la indagación para la profundización de los temas tratados. En otras palabras, los aportes no deben estar a nivel de opinión sino de análisis y reflexión.
- Resolución de problemas. Problemáticas presentadas con relación a los contenidos de las Unidades para ser resueltos por los participantes.

Las actividades de aprendizaje sincrónicas se realizarán en el espacio presencial.

## **UNIDAD I**

### **FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**

#### **Presentación**

Dado el carácter dinámico y multifactorial del proceso de enseñanza y el aprendizaje en la Educación Matemática apoyada, en el uso de las TIC y de la dificultad de encontrar un enfoque teórico propio como lo han explicitado diferentes autores, y de que estos enfoques fuesen necesariamente parciales y complementarios, se hace aquí, uso de diferentes posturas. Estas pueden proporcionar materiales distintos para la comprensión de aspectos específicos de cada una de las situaciones que concretan el proceso enseñanza y aprendizaje en Didáctica de la Matemática.

Este análisis no se hará con el propósito de llevar un estudio en profundidad de las teorías, sino en el de poner de manifiesto los rasgos distintivos de los principales enfoques, que permiten interpretar el proceso de enseñar y aprender matemática, desarrollado en y sustentado principalmente el uso pedagógico de las tecnologías.

Es conocido, el crecimiento que a nivel mundial ha experimentado la Educación Matemática como área de investigación y que permanentemente va seguida de la preocupación y búsqueda de un planteamiento teórico sólido, que acompañe el proceso didáctico.

El establecimiento de un andamiaje teórico, claro y definido no es una exigencia puramente formal, sino que es la base para que las decisiones sobre métodos, medios, estructura organizacional, investigación, soporte estudiantil, etc., puedan fijarse con la debida propiedad.

Se trata aquí de proporcionar elementos para dar respuesta a la interrogante *¿cuáles son los factores que le dan sentido desde el punto de vista teórico, al proceso enseñanza y aprendizaje en Didáctica de la matemática apoyado en el uso de las TIC?*

**Contenidos:** La Didáctica de la Matemática: concepto, recuento histórico. Teorías que la fundamentan, en cuanto a la conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje, y al diseño de un modelo educativo. Aplicaciones

## Estrategias de Aprendizaje

1. Realice la lectura reflexiva de tres (3) de los artículos que se presentan a continuación y hágase preguntas tales como:

- ¿Cómo se conceptualizaría la Didáctica de la matemática desde las ideas presentadas por el autor y se definiría los elementos que la conforman?
- ¿Identifique, a través de la lectura, modelos de enseñanza de la matemática?
- El proceso de enseñanza y aprendizaje de la Didáctica de la Matemática necesita, elementos de modelaje para su puesta en práctica. ¿Qué teorías subyacen en ese modelaje?
- ¿Didáctica de la Matemática en ambientes educativos presenciales contraposición o complementariedad en ambientes virtuales?

Artículos de interés:

-Aprendizaje y Didáctica de las Matemáticas en la perspectiva de la Epistemología Genética

<http://www.aprendes.org.co/Aprendizaje-y-Didactica-de-las>

-El problema de la Educación Matemática y la doble ruptura de la Didáctica de las Matemáticas. Josep Gascón

<http://diegoiz.files.wordpress.com/2011/06/gascondobleruptura.pdf>

-Epistemología y construcción de una nueva disciplina científica: la *didactique des mathématiques*

<http://www.cimm.ucr.ac.cr/wordpress/wp-content/uploads/2011/01/Did%C3%A1ctica-escuela-francesa-Ruiz-Nela-y-Chavarr%C3%ADa.pdf>

-Hacia una teoría de la Didáctica de la Matemática Juan Godino

<http://www.cimm.ucr.ac.cr/ciaem/articulos/universitario/conocimiento/Hacia%20una%20teor%C3%ADa%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%20la>

[%20matem%C3%A1tica.\\*Godino,%20Juan%20D.%20\\*Godino,%20J.%20Ha  
cia%20una%20teor%C3%ADa%20de%20la%20did%C3%A1ctica%20de%2  
0la%20matem%C3%A1tica.pdf](#)

-Perspectiva de la Didáctica de las Matemáticas como Disciplina tecno  
científica

[http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos\\_teoricos/perspectiva\\_ddm.pdf](http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf)

-Didáctica de la Matemática. Programas de investigación. Revista No  
22.Agosto 2011. Sección Temas de Didáctica

[http://www.mendomatica.mendoza.edu.ar/nro22/Temas\\_de\\_Didactica\\_Progr  
amas\\_22.pdf](http://www.mendomatica.mendoza.edu.ar/nro22/Temas_de_Didactica_Progr<br/>amas_22.pdf)

-Didáctica de la Matemática e investigación. Luis Rico

<http://funes.uniandes.edu.co/510/1/RicoL00-138.PDF>

2. Participe en el foro de discusión sobre la temática planteada

3. A partir de las lecturas, elabore un ensayo donde exponga su punto de  
vista en relación al proceso de enseñanza y aprendizaje desde diversos  
enfoques en Didáctica de la matemática. Tome en cuenta los siguientes  
aspectos:

- El modelo de Didáctica de la matemática que subyace.
- Qué teoría o teorías de la praxis de la Didáctica de la matemática  
Usted tomaría para sustentar el proceso de enseñanza y aprendizaje  
de la matemática en su campo laboral.
- Cuál es el rol de las materiales y los apoyos tecnológicos.

## **Estrategias de Evaluación**

1. Participación reflexiva y analítica en el foro de discusión sobre la temática tratada en la unidad.
2. Elaboración de un ensayo que conste como mínimo de tres páginas, atendiendo a las indicaciones de la actividad 3 y a los criterios para evaluar los ensayos.

## **UNIDAD II**

### **EL ESTUDIANTE DE DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**

#### **Presentación**

El propósito de la siguiente unidad es analizar como el estudiante de didáctica de la matemática adquiere, procesa y transfiere los aprendizajes utilizando las TIC. . La consideración de que la autonomía de quien aprende es un componente necesario en la actualidad, se justifica en su análisis de la separación entre profesor y el estudiante ( futuro docente de media, en este caso). La existencia de esta separación influye en las actividades de ambos, y debido a que el estudiante está sólo, él debe aceptar un alto grado de responsabilidad en la conducción de su itinerario de aprendizaje y ejercer un alto control sobre éste.

El estudiante de Didáctica de la Matemática bien sea por experiencias previas utilizando las TIC o por interés y autonomía personal debe afrontar las demandas actuales de sus estudiantes y de la sociedad. Por consiguiente se hace necesario reafirmar la idea de que el reto principal de la educación apoyada en el uso de las TIC consiste en hacer que el estudiante cobre confianza en sí mismo y trabaje de una forma autónoma.

Se trata de aclarar lo que esto significa, la independencia del estudiante en su proceso enseñanza y aprendizaje, además de conocer y adquirir competencias comunicacionales, tecnológicas, entre otras. Es por esto, que no se debe confundir independencia y autonomía con un aprendizaje individual e individualista, sino valorar el potencial que tiene la cooperación entre iguales, la guía del profesor y la selección de materiales todos estos son elementos que se tienen que plantear para conformar ese marco de sustento a la educación apoyada en el uso de las TIC

Cuando los estudiantes son independientes y autodirigidos, pueden obtener un mayor provecho en las actividades en didáctica de la matemática.. En general, el estudiante debería poseer las siguientes características: estar

abierto a las experiencias de trabajo, de su vida personal y educacional como parte del proceso de aprendizaje, ser capaz de comunicarse con otros, ser auto-motivado y autodirigido, conducir proyectos de investigación en diversos contextos o áreas , aceptar el cambio del papel tradicional del estudiante, por uno más activo y responsable de su aprendizaje, desarrollar el pensamiento crítico y la resolución de problemas, así como desarrollar habilidades y destrezas en el manejo de diferentes tecnologías.

En este curso se hará énfasis en los procesos de asesoría y orientación por parte del profesor

**Objetivo:** Analizar las características y roles de los actores del proceso enseñanza y aprendizaje de la Didáctica de la Matemática apoyada en las TIC., así como los materiales de apoyo que le brinda el curso o soporte a los estudiantes para alcanzar su aprendizaje.

Contenidos: El estudiante de Didáctica de la Matemática: características y necesidades. La orientación y la asesoría como elementos de apoyo del estudiante.

El profesor de didáctica de la matemática: roles y experticias requeridas para el desempeño de sus funciones.

### **Estrategias de Aprendizaje**

Realice la lectura reflexiva de los siguientes artículos e investigaciones:

- Choque cultural en las aulas de los profesores analógicos Vs Alumnado digital. El caso de Ana. Revista EDUTEC en:  
[http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec43/choque\\_cultural\\_aulas\\_profesores\\_analogicos\\_alumnado\\_digital.html](http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec43/choque_cultural_aulas_profesores_analogicos_alumnado_digital.html)
- Investigación en el aula de matemáticas  
<http://thales.cica.es/sites/thales.cica.es.granada/files/jornadas/2004/ACTAS%20X%20JORNADAS%20THALES.pdf>
- ¿Cómo usted se ve reflejado teóricamente y que aspectos incorporaría para ser un estudiante exitoso el uso de las TIC en el área de matemática
- ¿Cuáles son los conocimientos, habilidades y destrezas que posee un estudiante de didáctica de la matemática?
- ¿Qué puede decir del aprendizaje independiente y del aprendizaje colaborativo como proceso de adquisición de conocimientos en matemática?

- Durante el desarrollo de estas dos unidades usted ha tenido contacto con su facilitador ¿qué competencias, habilidades y destrezas se han evidenciado en él en su rol de facilitador?

Participe en el foro dando su punto de vista crítico sobre la experiencia en la elaboración de las actividades de esta unidad.

Elabore un trabajo donde una vez seleccionada un área temática utilice las TIC.

### **Estrategias de Evaluación**

1. Participación reflexiva y analítica en el foro sobre la temática tratada en la unidad II
2. Elaboración de un soporte didáctico ( en forma grupal o colaborativa) atendiendo a las indicaciones.

## **UNIDAD III**

### **LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA DEL SIGLO XXI**

#### **Presentación**

Con los avances de la revolución científica y tecnológica, y la evolución de la educación a distancia a lo que se ha llamado la tercera generación, surgen nuevas necesidades y enfoques que le dan una nueva visión a las bases conceptuales, metodológicas, tecnológicas e institucionales de las áreas de conocimiento y de la Didáctica Matemática como tal. Es por ello necesario conocer estos planteamientos enmarcados en los procesos complejos de cambio en la educación

Uno de los puntos resaltantes es analizar el papel que juegan las tecnologías de la información y la comunicación en la administración y organización de las instituciones y en los roles de sus actores. Para hacer explícito los retos y desafíos que ha de acometer la educación matemática apoyada en el uso de las TIC para ofrecer alternativas de calidad y en nuestro caso opciones de calidad enmarcadas en la educación superior venezolana, para la formación de un docente de matemática que conozca y utilice las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

En este sentido las características más recientes de la Didáctica Matemática apoyada en las TIC recogen algunas modificaciones en los elementos sobre los que se basaron sus definiciones tales como:

(1) Redefine la característica de la comunicación entre el profesor y el estudiante.

(2) Destaca la necesidad de la comunicación entre iguales

(3) Resalta una comunicación que se hace posible con el desarrollo tecnológico con lo cual se establece una relación sincrónica y asincrónica entre participantes geográficamente. Estos serán los elementos a tomar en cuenta en esta unidad.

(4) El papel del uso de las TIC en la adquisición de conceptos matemáticos

(5) La creación de ambientes interactivos para la enseñanza y el aprendizaje en el área

**Objetivo:** Analizar los diferentes retos y desafíos de la Didáctica de la Matemática con el apoyo de las TIC.

**Contenidos:** La Didáctica de la matemática: debates, nuevos planteamientos, mitos, nuevos modelos organizacionales, uso de los medios tecnológicos, posibilidades de comunicación.

### **Estrategias de Aprendizaje**

1. Investigue sobre la evaluación de unidades didácticas en matemática
2. Participe en un foro sobre la Didáctica de la matemática y el uso de las TIC
3. Realice un ensayo, no mayor de cinco páginas, sobre la calidad y pertinencia del uso de las TIC a partir de la visión de un representante preseleccionado, recomendamos investigar sobre: Tomas Romberg, Pedro Gómez, Pablo Flores, Juan Godino, Alvaro Galvis entre otros así como los aportes en el foro de los otros participantes y en las lecturas realizadas en esta unidad.

### **Estrategias de Evaluación**

1. Participación reflexiva y analítica en el foro sobre la temática tratada en la unidad.
2. Elaborar el ensayo, atendiendo a las indicaciones de la actividad 3.

En este curso y en esta unidad específicamente la evaluación reflejará más que conocimiento teórico de los contenidos las reflexiones críticas y posturas, reflexiones sobre los contenidos tratados. De igual manera, se evaluará la transferencia de los aprendizajes con los contextos laborales, sociales, académicos en los que se desenvuelve el participante.

Es importante con relación a los ensayos que ellos contengan una estructura: Introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía. En el desarrollo deben estar presentes los conocimientos adquiridos sustentados teóricamente a través de los diferentes autores que trabajan la temática.

Estos conocimientos adquiridos se evidenciarán a través de posturas propias, contrastación de ideas, juicios de valor, afirmación o negación de posturas. Además es indispensable que cumpla con una buena redacción y coherencia en la escritura.

## **PLAN DE EVALUACIÓN**

1. Participar en el wiki 10%
2. Elaborar los Ensayos: Atendiendo a las indicaciones 25%
- 3 Elaborar el trabajo en forma grupal (webquest o blog educativo), atendiendo a las recomendaciones para su elaboración 30%
4. Elaborar la evaluación de la Unidad Didáctica 20%

**Total: 100%**

## **REFERENCIAS**

Barros, J. (2011). Slideshare. Recuperado el 14 de 08 de 2012, de Didáctica y curriculum de la matemática: <http://www.slideshare.net/jbarrostroncoso/didctica-de-la-matemtica2011>

Cantoral, R. C. (2008). Investigaciones sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. D.F. México: CIAME. Díaz de Santos.

CEDUCAR. (s.f.). CEDUCAR. Recuperado el 14 de 08 de 2012, de Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes: [http://www.ceducar.info/ceducar/index.php/component/docman/cat\\_view/26-coleccion-pedagogica-formacion-inicial-de-docentes-centroamericanos-de-educacion-primaria-o-basica?Itemid=11](http://www.ceducar.info/ceducar/index.php/component/docman/cat_view/26-coleccion-pedagogica-formacion-inicial-de-docentes-centroamericanos-de-educacion-primaria-o-basica?Itemid=11)

Filloy, E. (2003). Matemática Educativa. Aspectos de investigación actual. D.F.México: Fondo de Cultura Económica.

García, A. M. (1995). Nuevas tecnologías y enseñanza de las Matemáticas. Madrid: Síntesis.

Gascón, J. (2002). Dialnet. Recuperado el 15 de agosto de 2012, de Gaceta de la Real Sociedad Matematica Española, ISSN 1138-8927, Vol. 5, Nº 3, 2002 , págs. 673-702:

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2017722>

Gil, D. P. (2001). Formación del profesorado de las Ciencias y la Matemática. Madrid: Editorial Popular.

Gómez, E. (Octubre de 2004). Universidad Nacional de Educación a Distancia. Master en informática Educativa. Educación On-line-WebCT-Moodle. Madrid, España.

Gómez-Chacón, I. y. (2005). Educación Matemática y Formación de profesores. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.

Gutierrez, A. (1997). Educación multimedia y nuevas tecnologías. Madrid: Ediciones de la Torre.

Hernández, A. (1 de 07 de 2006). Phpwebquest. Recuperado el 14 de 08 de 2012, de Enseñanza de la Geometría: [http://phpwebquest.org/wq26/webquest/soporte\\_derecha\\_w.php?id\\_actividad=15906&id\\_pagina=1](http://phpwebquest.org/wq26/webquest/soporte_derecha_w.php?id_actividad=15906&id_pagina=1)

Hernández, A. (17 de 12 de 2011). Delicious. Recuperado el 14 de 08 de 2012, de Adelfa's boockmark: <http://www.delicious.com/adelfa2005>

Hernández, A. (5 de 07 de 2011). Wordpress. Recuperado el 14 de 08 de 2012, de Didamate123: <http://didamate123.wordpress.com/>

Hernández, R. F.-C. (2006). Metodología de la investigación. D.F. México: Mc Graw Hill.

Johsua, S. y. (1993). Introducción a la Didácticas de las Ciencias y la Matemática. Buenos Aires: Ediciones COLIHUE.

Kilpatrick, J. R. (1994). Educación Matemática e Investigación. Madrid: Síntesis.

León, W. y. (2007). Dialnet. Recuperado el 14 de 08 de 2012, de Usos matemáticos de Internet para la enseñanza secundaria. Unión: revista iberoamericana de educación matemática, ISSN 1815-0640, Nº. 9, 2007 , págs. 17-34: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2289079>

Manterola, C., (2002), Un Modelo Didáctico para Mejorar la Enseñanza. Anuario – Educación Integral. No. 5 Universidad Nacional Abierta.

Medina, A. y. (2009). Didáctica General. Madrid: PEARSON Prentice Hall.

Mendoza, P. y. (1999). Ambientes virtuales de aprendizaje: una metodología para su creación. Revista de Informática Educativa, 295-317.

Mora, D. (. (2005). Didáctica Crítica, Educación Crítica de las Matemáticas y Etnomatemática. La Paz-Bolivia: "Campo Iris" s.r.l.

Mora, D. (2009). Didáctica de las matemáticas. Caracas: Fondo Editorial Ipasme.

Mosquera, J. (2006). Formación de Profesores: un reto para ASOVEMAT. El boletín de la Asociación Venezolana de Educación Matemática, 24-25.

Quijano, M. V. (1996). Matemática III. Hacia una práctica pedagógica activa en matemática. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.

Ramírez, M. S. (2010). Modelos de enseñanza y método de casos. México: Trillas.

Reigeluth, C. (2000). Diseño de la Instrucción. Teorías y modelos. Madrid: Aula XXI. Santillana.

Ríos, M. y. (s.f.). UCV. Recuperado el 17 de 08 de 2012, de "TRANSVERSALIDAD EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE: UNA: [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/vrac/documentos/Curricular\\_Documentos/Evento/Ponencias\\_5/Rios\\_maria\\_y\\_rodriguez\\_maria.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/vrac/documentos/Curricular_Documentos/Evento/Ponencias_5/Rios_maria_y_rodriguez_maria.pdf)

Sánchez, T. (16 de 12 de 2008). Trabajo de Especialización en Telemática e Informática en Educación a Distancia. UNA. Diseño de un curso de computación para estudios a distancia. CTIC de la Facultad de agronomía. UCV. Maracay, Aragua, Venezuela.

Sevillano, M. (2004). Didáctica del siglo XXI. Madrid: Mc Graw Hill.

Silva, E. (2006). Una experiencia para mejorar los aprendizajes, con el uso de las TIC, en los Estudios Universitarios Supervisados (EUS), núcleo Barquisimeto, de la Universidad Central de Venezuela. Caracas: Trabajo de ascenso.

Slideshare. (s.f.). Recuperado el 14 de 08 de 2012, de Programa de capacitación de profesores de ciencias básicas: <http://www.slideshare.net/favalenc/cursodidactica1-1787851>

Tamayo, M. (1997). El proceso de investigación científica. D.F.México: Limusa.

Waldegg, G. (1988) La Educación matemática ¿Una disciplina científica? Disponible [www.uv.mx/cpue/coleccion/n\\_29/la\\_educación\\_matemática.htm](http://www.uv.mx/cpue/coleccion/n_29/la_educación_matemática.htm). Consulta [abril 2013]

## ANEXO.C CONTENIDO WIKI ( SIN EDICIÓN)

### Vamos a hacer wiki

□ Existe un grupo de personas interesadas en el aprendizaje y la enseñanza de la matemática, algunas investigan o estudian la matemática, otras son docentes es decir la enseñan y otras sencillamente la aprenden.--

Considero que la "Educación matemática" es un área de investigación,  
[[http://ead.ucv.ve/moodle/file.php/111/imagen/pi\\_poster.jpg](http://ead.ucv.ve/moodle/file.php/111/imagen/pi_poster.jpg)]

mientras que la **Matemática Educativa** la relaciono con la que se realiza en el ambiente formal educativo, desde el preescolar hasta los postgrados,

[<http://ead.ucv.ve/moodle/file.php/111/imagen/ninap.jpg>]

por otra parte la

"Didáctica" es el arte de organizar eventos de aprendizaje para la construcción de conocimientos y desarrollo de destrezas en el área.

[<http://ead.ucv.ve/moodle/file.php/111/imagen/docentep.jpg>] Adelfa

-----/-----/-----/-----/-----/-----/-----/-----

En consecución con la definición dada por la profesora Adelfa, acerca de lo que es la "Didáctica", vendría ahora, definir lo que se entiende por "**Didáctica**" pero aplicada a un área en específico: **Matemática**, es decir, tocaría definir que es la "**Didáctica de la Matemática**". A mi parecer y en concordancia con las definiciones dadas por otras personas, la **Didáctica de la Matemática** son las estrategias que se utilizan para llevar a cabo el proceso de aprendizaje de la Matemática

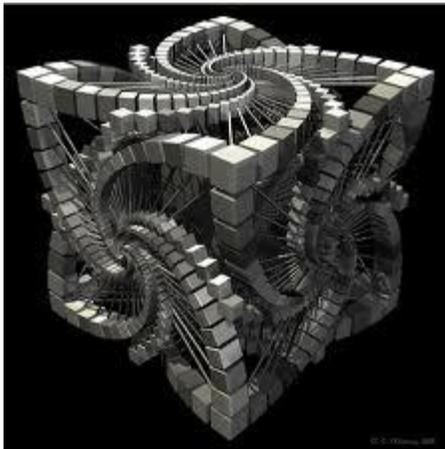


estrategias que busquen lograr los objetivos que se plantean, bien sea como dice la Profesora Adelfa, mediante la "organización y realización de eventos de aprendizaje" que le permitan a la persona la construcción propia de los conocimientos con la ayuda del docente, y los cuales prodrá la misma aplicarlos. Yorley

*La imagen seleccionada y la información nos invita a vincular la matemática y lo cotidiano, el lenguaje de Yorley también. Adelfa*

-----/-----/-----/-----/-----/-----/-----/-----

Según el diccionario, se define **la didáctica como el arte de enseñar**. Y la matemática como la ciencia que estudia por razonamiento deductivo las propiedades de los seres abstractos (números, figuras geométricas, etc.) y las relaciones que tienen entre sí. Es decir, en nuestro contexto la didáctica de la matemática es un arte, el arte de enseñar matemática.



## B.G

-----//-----//-----

A mi parecer **la didáctica de la Matemática es una disciplina** que tiene por objeto de estudio el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. Ya que los protagonistas son el docente y el alumno, no solo debe enfocarse en las técnicas o normas que deba aplicar el docente, sino también en el alumno y en los factores con el que éste interacciona. David Bordonos

**David nos aportas elementos y su interrelación, es importante entonces reflexionar sobre el "saber matemático", que opinas? Adelfa**

Buenos días y feliz fin de semana a todos.

Soy Endy Madera y esta es mi primera participación en wiki, a continuación daré respuestas a las preguntas planteadas:

□ De acuerdo a Brousseau, Guy (1986), La didáctica de la matemática estudia las actividades didácticas, es decir las actividades que tienen por objeto la enseñanza, evidentemente en lo que ellas tienen de específico de la matemática. Los resultados, en este dominio, son cada vez más numerosos; tratan los comportamientos cognitivos de los alumnos, pero también los tipos de situaciones empleados para enseñarles y sobre todo los fenómenos que genera la comunicación del saber. La producción o el mejoramiento de los instrumentos de enseñanza encuentra aquí un apoyo teórico, explicaciones, medios de previsión y de análisis, sugerencias y aun dispositivos y métodos.

□ La educación matemática es un término que se refiere tanto a el aprendizaje, como la práctica y enseñanza de las matemáticas así como a un campo de la investigación académica sobre esta práctica. Los investigadores en educación matemática en primera instancia, cuestionan las herramientas, métodos y enfoques que faciliten la práctica y/o el estudio de la práctica. Tomado de Wikipedia

□ La mayoría de las actividades de la matemática educativa están relacionadas con la problemática que se presenta en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. La denominación varía de acuerdo a las diferentes regiones geográficas ya que en Europa se denomina Didáctica de las Matemáticas, para los de habla inglesa Mathematics Education y Educación Matemática en varios países de habla hispana. Tomado de Saldaña y otros 2009.

□ Gracias por compartir tus aportes con nosotros, ya esto nos hace investigar sobre representantes y enfoques en didáctica de la matemática. Adelfa 😊

□ *De acuerdo a las definiciones anteriores se observa que las tres deficiencias están interrelacionadas y que todas tratan de una educación vivencial en donde el proceso de enseñanza-aprendizaje está basado en la experiencia de los estudiantes, en sus vivencias y conocimientos previos que supone o debe derivar para dichos estudiantes en un aprendizaje que sirva para la vida y de ese modo se convierta en significativo para todos los que intervienen en el proceso, ya que todos aprenden cuando se aplica esta modalidad.*

□ De acuerdo a Godino J. y Batanero C.(1998), La Didáctica de la Matemática puede caracterizarse como la disciplina científica interesada por la investigación, que trata de comprender el funcionamiento de la enseñanza de las matemáticas en su conjunto, así como el de los sistemas didácticos específicos (profesor, estudiantes y conocimiento) y particularmente comprometida con la elaboración de teorías. Leydy.

□ **Hola Leydy, interesante este enfoque de "comprender el funcionamiento".**  
**Adelfa**

□

Revisen este

link: <http://cimate.uagro.mx/ivanlopez/MEIII/archivos/Estudiar%20matematicas.pdf>

Me gusto mucho. => .

**B.G.**

Excelente hallazgo, cuando uno lee este libro que nos recomienda Brenda, cambia nuestra perspectiva de la enseñanza de la matemática, los invito a investigar sobre su autor y a bajar y disfrutar su libro.

□ Gracia B:G

## MATEMÁTICAS

El eslabón perdido entre la enseñanza  
y el aprendizaje

ICE

La **educación matemática** es un término que se refiere tanto al aprendizaje, como la práctica y enseñanza de las matemáticas así como a un campo de la investigación académica sobre esta práctica.

Es decir, la educación matemática, es educar a personas referentes a las distintas formas y contenidos que existen sobre esta disciplina, el cual es muy importante para el desarrollo del ser humano, ya que en todo momento y en cualquier espacio la misma se encuentra presente, además que esta, se concibe como la actividad que despliegan quienes se ocupan de los problemas asociados con los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática en escenarios escolares, con el propósito de ofrecer respuestas a las interrogantes que surgen en y son inherentes a dichos procesos.

**La Matemática Educativa** comprende aquellos factores que intervienen y hacen posible que la Matemática se enseñe y se aprenda, pero hay que tener en cuenta como se enseña la matemática, ya que, en la sociedad esta disciplina es rechazada por mucho de los estudiantes de cualquier área de grado académico, es por ello que debemos rescatar los valores que se han perdido, ya que al momento de solo mencionar la palabra matemática las personas muestran rechazo hacia la misma.

Elaborado por Johan  
Rivero

C.I.V.- 16.937.985

**Didáctica de la Matemática** con respecto al punto anterior sobre la matemática educativa, la didáctica debe ser el eje transversal en lo que respecta a la enseñanza de dicha disciplina, ya que diseñando estrategias de aprendizaje permite captar la atención del educando sobre el tema, en este sentido es importante resaltar que dicha didáctica atiende al desarrollo y concreción de conocimientos aplicados y comprometidos con la práctica educativa.

## ANEXO D ENCUESTA MOODLE

El propósito de esta encuesta es ayudarnos a entender lo que usted valora en una experiencia de aprendizaje en línea.

Cada una de las 24 declaraciones siguientes le interrogan sobre su experiencia **favorita** (ideal) en esta unidad.

No existen respuestas 'correctas' o 'equivocadas', a nosotros nos interesa sólo su opinión. Sus respuestas serán tratadas con alto grado de confidencialidad y no afectarán su evaluación.

Sus respuestas, pensadas cuidadosamente, nos ayudarán a mejorar la manera de presentar esta unidad en el futuro.

Muchas gracias por su colaboración.

### Relevancia

Respuestas                      casi                      rara vez                      alguna vez                      a                      casi  
nunca                      menudo                      siempre

En esta unidad en línea...

<b>1</b> mi aprendizaje se centra en asuntos que me interesan.	<input type="radio"/> casi nunca	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>2</b> lo que aprendo es importante para mi práctica profesional.	<input type="radio"/> casi nunca	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>3</b> aprendo cómo mejorar mi práctica profesional.	<input type="radio"/> casi nunca	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>4</b> lo que aprendo tiene relación con mi práctica profesional	<input type="radio"/> casi nunca	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto

### Pensamiento reflexivo

Respuestas                      casi                      rara vez                      alguna vez                      a                      casi  
nunca                      menudo                      siempre

En esta unidad en línea...

<b>5</b> Pienso críticamente sobre cómo aprendo.	<input type="radio"/> nunca	<input type="radio"/> casi	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>6</b> Pienso críticamente sobre mis propias ideas.	<input type="radio"/> nunca	<input type="radio"/> casi	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>7</b> Pienso críticamente sobre la ideas de otros estudiantes.	<input type="radio"/> nunca	<input type="radio"/> casi	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>8</b> Pienso críticamente sobre las ideas que leo.	<input type="radio"/> nunca	<input type="radio"/> casi	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto

### Interactividad

Respuestas      casi      rara vez      alguna vez      a      casi  
nunca      vez      vez      menudo      siempre

En esta unidad en línea...

<b>9</b> Explico mis ideas a otros estudiantes.	<input type="radio"/> nunca	<input type="radio"/> casi	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>10</b> Pido a otros estudiantes que me expliquen sus ideas.	<input type="radio"/> nunca	<input type="radio"/> casi	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>11</b> otros estudiantes me piden que explique mis ideas.	<input type="radio"/> nunca	<input type="radio"/> casi	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>12</b> otros estudiantes responden a mis ideas.	<input type="radio"/> nunca	<input type="radio"/> casi	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto

### Apoyo del tutor

Respuestas      casi      rara vez      alguna vez      a      casi  
nunca      vez      vez      menudo      siempre

En esta unidad en línea...

<b>13</b> el tutor me estimula a reflexionar.	<input type="radio"/> casi nunca	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>14</b> el tutor me anima a participar.	<input type="radio"/> casi nunca	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>15</b> el tutor ejemplifica las buenas disertaciones.	<input type="radio"/> casi nunca	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>16</b> el tutor ejemplifica la auto reflexión crítica.	<input type="radio"/> casi nunca	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto

### Apoyo de compañeros

Respuestas      casi      rara vez      alguna vez      a      casi  
nunca      vez      vez      menudo      siempre

En esta unidad en línea...

<b>17</b> otros estudiantes me animan a participar.	<input type="radio"/> casi nunca	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>18</b> los otros estudiantes elogian mi contribución.	<input type="radio"/> casi nunca	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>19</b> otros estudiantes valoran mi contribución.	<input type="radio"/> casi nunca	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto
<b>20</b> los otros estudiantes empatizan con mis esfuerzos	<input type="radio"/> casi nunca	<input type="radio"/> rara vez	<input type="radio"/> alguna vez	<input type="radio"/> a menudo	<input type="radio"/> casi siempre	<input checked="" type="radio"/> Por defecto

por aprender.

### Interpretación

Respuestas      casi      rara vez      alguna vez      a      casi  
nunca      vez      vez      menudo      siempre

En esta unidad en línea...

**21** entiendo bien los mensajes de otros estudiantes

casi     rara     alguna     a     casi     Por defecto  
nunca    vez    vez    menudo    siempre

**22** los otros estudiantes entienden bien mis mensajes.

casi     rara     alguna     a     casi     Por defecto  
nunca    vez    vez    menudo    siempre

**23** entiendo bien los mensajes del tutor.

casi     rara     alguna     a     casi     Por defecto  
nunca    vez    vez    menudo    siempre

**24** el tutor entiende bien mis mensajes.

casi     rara     alguna     a     casi     Por defecto  
nunca    vez    vez    menudo    siempre

**25** ¿Cuánto tiempo le llevó completar este cuestionario?

Elegir...

**26** ¿Tiene algún otro comentario?

## Resumen

### Encuesta

