



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Diseño e implementación de una unidad didáctica para la enseñanza y aprendizaje del tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, mediante la utilización de las TIC: Estudio de caso en los estudiantes de grado 6° de la Institución educativa Inem José Félix de Restrepo de Medellín

RAUL ALEXANDER CARMONA TABORDA

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2013

“Un hombre es como una fracción cuyo numerador es lo que es y cuyo denominador es lo que piensa que es. Cuanto más grande es el denominador más pequeña es la fracción.”

León Tolstoi

Agradecimientos

Con júbilo y placer agradezco:

A todos aquellos estudiantes y compañeros que me enseñaron y me animaron a realizar esta maestría.

A mi jefe Gustavo Gallego por Orientarme y alentarme en las primeras etapas de este trabajo.

A mi asesor MSc. Alberto Alejandro Piedrahita Ospina y A mi codirector PhD Julián Moreno Cadavid por ayudarme y brindarme su apoyo y el tiempo necesarios para la realización de este trabajo.

A mi compañero de maestría Wilmar Flórez por haberme ayudado tanto durante esta labor.

A mi gran amigo John Jairo Naranjo por haberme animado y apoyado durante todo este proceso.

A mi sobrina María Fernanda quien ha sido mi motor para seguir adelante.

A Arturo Jessie Manuel Coordinador de la Maestría por su notable esfuerzo en el fortalecimiento de este programa y Gloria Astrid Ruíz Asistente de Coordinación de la Maestría por su entrega, paciencia y buen servicio con todos los estudiantes.

Resumen

En este trabajo final de maestría se presenta una estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje del pensamiento métrico y sistemas de medida, mediante la aplicación de las TICS como estrategia metodológica, Estudio de caso aplicado en la I.E. Inem José Félix de Restrepo con los estudiantes del grado VI de las secciones 1 y 4, Esta estrategia consiste en un juego online en el que los estudiantes participan, con el fin de realizar de forma interactiva el proceso de enseñanza aprendizaje en un ambiente web sobre un tema determinado, para este caso el pensamiento métrico.

Hoy en día el aprendizaje basado en juegos tiene un gran potencial en el sector educativo debido a que nuestros estudiantes se encuentran en una era digital y tecnológica en donde las tabletas, computadores, y cualquier dispositivo electrónico se han convertido en su medio de comunicación e interacción. Es por ello que los maestros no podemos ser ajenos a esta realidad la cual debe ser tomada como una oportunidad para el aprendizaje y el entendimiento de temas específicos.

Teniendo en cuenta lo anterior se aplicó la Unidad didáctica a dos de los 4 grupos acompañados por el docente de la institución buscando que los estudiantes logran un aprendizaje significativo en el tema pensamiento métrico.

Palabras clave: Aprendizaje basado en juegos, Estrategia didáctica mediante tics, Aprender jugando, Aprendizaje Significativo mediante tics

Abstract

This paper presents a teaching strategy for teaching and learning thinking and metric measurement systems, through the application of ICT as a methodological strategy, case study implemented in IE Jose Felix Restrepo INEM graders with VI of Sections 1 and 4, this strategy is an online game in which students learning process in a web on a given subject, in this case the thought metric.

Today, game-based learning has great potential in education because our students are in an era of tablets, computers, and any electronic device that allows them to connectivity and teachers cannot be oblivious to this reality. Considering the above the tool was applied to two of the four groups led by faculty with students looking for meaning full learning achieved in the subject thinking metric.

Keywords: Game-based learning, Teaching strategy by tics, Learning through play, meaningful learning by tics

Tabla de Contenido

1. Aspectos Preliminares	16
1.1 Problema de Enseñanza.....	16
1.2 Pregunta problematizadora	16
1.3 Hipótesis.....	16
1.4 Objetivos	17
1.4.1 Objetivo General.....	17
1.4.2 Objetivos Específicos	17
1.5 Metodología	18
1.6 Cronograma	19
2. Marco teórico.....	20
2.1 Teorías del aprendizaje.....	21
2.1.1 Aprendizaje Significativo.....	21
2.1.2 La didáctica	22
2.1.3 El constructivismo.....	22
2.1.4 Conductismo	23
2.1.5 Conectivismo.....	23
2.2 Estrategias de enseñanza en el aprendizaje.....	24
2.2.1 Estrategias para activar y usar los conocimientos Previos	24
2.2.2 Estrategias para mejorar la integración constructiva entre los conocimientos previos y la nueva información por aprender	26
2.2.3 Estrategias Discursivas y de Enseñanza	27
2.2.4 Estrategias para ayudar a organizar la información nueva por aprender.....	27

2.2.5	Estrategias para promover una enseñanza situada.....	27
2.3	Aprendizaje Basado En Juegos	28
3.	<i>Referente disciplinar</i>.....	30
3.1	Pensamiento métrico	31
3.2	Sistemas de medida	32
3.2.1	Sistema Internacional (S.I.)	32
3.2.2	Sistema Inglés	33
4.	<i>Unidad didáctica planteada</i>	35
4.1	Introducción.....	35
4.2	Herramientas utilizadas.....	36
4.2.1	Erudito	36
4.3	Composición de la Unidad Didáctica	37
4.3.1	Introdúpolis.....	37
4.3.2	Magnitudopolis.....	39
4.3.3	Metrópolis	41
4.3.4	Convertilópolis.....	42
4.3.5	Britanilopolis.....	43
4.4	Aspectos relevantes:	44
4.4.1	Material de estudio.....	44
4.4.2	Evaluación	44
4.4.3	Aprendizaje colaborativo.....	45
5.	<i>Resultados</i>.....	46
5.1	Escenario del estudio de caso	46
5.2	Metodología para la evaluación de esta unidad didáctica	46
5.3	Resultados académicos	47
5.3.1	Resultados académicos en la evaluación institucional del periodo.....	47

5.4	Desempeño académico del grupo control	48
5.5	Desempeño académico del grupo experimental	48
5.6	Comparación entre el desempeño académico del grupo control y el grupo experimental.....	48
5.7	Resultados Actitudinales	48
6.	<i>Conclusiones y recomendaciones</i>	52
6.1	Conclusiones	52
6.2	Recomendaciones	54
7.	<i>Anexos</i>	56
7.1	Anexo: Encuesta de motivación	56
7.2	Anexo: Evaluación aplicada	59
7.3	Anexo: Materiales de erudito “librillos”	60
7.4	Anexo: Evidencias fotográficas de la unidad didáctica	72
8.	<i>Bibliografía</i>	75

Lista de figuras

<i>Figura 4-1 Plataforma Erudito</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4-2 Historia de la medición</i>	<i>38</i>
<i>Figura 4-3 Video historia de la medición</i>	<i>38</i>
<i>Figura 4-4 Acertijos.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 4-5 Magnitudes Básicas.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 4-6 Unidades de longitud y Masa</i>	<i>40</i>
<i>Figura 4-7 Unidades de tiempo y capacidad.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 4-8 Magnitudopolis</i>	<i>41</i>
<i>Figura 4-9 Sistema métrico decimal</i>	<i>42</i>
<i>Figura 4-10 video Sistema métrico decimal.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 4-11 Conversión de unidades.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 4-12 Video conversión de unidades</i>	<i>43</i>
<i>Figura 4-13 Sistema inglés.....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 7-1 Evaluación Desempeño Académico “Pensamiento Métrico”</i>	<i>59</i>
<i>Figura 7-2 Breve historia Introdupolis</i>	<i>60</i>
<i>Figura 7-3 Medición introdupolis.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 7-4 Magnitud introdupolis.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 7-5 Magnitudes básicas.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 7-6 Unidades de Longitud y Masa</i>	<i>63</i>
<i>Figura 7-7 Unidades de Tiempo.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 7-8 Unidades de Capacidad</i>	<i>64</i>

<i>Figura 7-9 Unidades de Capacidad</i>	65
<i>Figura 7-10 Sistema métrico decimal 1</i>	66
<i>Figura 7-11 Sistema métrico decimal 1</i>	66
<i>Figura 7-12 Sistema métrico decimal 1</i>	67
<i>Figura 7-13 Sistema métrico decimal 1</i>	68
<i>Figura 7-14 Sistema métrico decimal 2</i>	68
<i>Figura 7-15 Conversión de unidades 1</i>	69
<i>Figura 7-16 Conversión de Unidades 2</i>	69
<i>Figura 7-17 Conversión de unidades 3</i>	70
<i>Figura 7-18 Sistema Inglés de medidas</i>	71
<i>Figura 7-19 Evidencia 1</i>	72
<i>Figura 7-20 Evidencia 2</i>	72
<i>Figura 7-21 Evidencia 3</i>	73
<i>Figura 7-22 Evidencia 4</i>	73
<i>Figura 7-23 Evidencia 5</i>	74
<i>Figura 7-24 Evidencia 6</i>	74

Lista de tablas

<i>Tabla 1-1 Metodología implementada.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 1-2 Cronograma.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3-1 Magnitudes básicas del S.I.</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 3-2 Unidades de longitud del sistema inglés.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 5-1 Comparación entre grupos control y experimental en la evaluación del periodo</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 5-2 Resultados encuesta de motivación.....</i>	<i>49</i>

Introducción

A través de los años el pensamiento métrico se ha ido perfeccionando haciendo un refinamiento de las unidades de longitud que luego se fueron estandarizando por la necesidad del hombre moderno de comerciar y vender los productos de sus industrias y que por las diferencias culturales existía la necesidad de utilizar medidas estándares que todos entendieran. Sin embargo este pensamiento comenzó a ser estructurado después de la Revolución Francesa cuando se empezó a diseñar un sistema estándar de pesos y medidas que se fue mejorando en varios sistemas, dentro de los cuales podemos nombrar el sistema CGS (Centímetro-gramo-segundo), el MKS (metro-kilogramo-segundo) y el SI (Sistema Internacional de Unidades y medidas) que es actualmente el más usado alrededor del mundo.

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia, el tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medida son definidos como :

“Los conceptos y procedimientos del pensamiento métrico se refieren a la comprensión general que tiene una persona sobre las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones. En los Lineamientos Curriculares se especifican conceptos y procedimientos relacionados con este tipo de pensamiento”. Tomado de (MEN, 2003)

En el mundo moderno las unidades de medida son fundamentales ya que mediante ellas se estiman y comparan los elementos y las diferentes situaciones de la vida diaria.

El Pensamiento Métrico es un tema de gran importancia en la educación actual. En Colombia existen grandes dificultades en el estudiante para comprender y asimilar dicho pensamiento, lo cual se observa en los resultados que han arrojado las pruebas TIMSS (acrónimo en inglés de Trends in International Mathematics and Science Study, Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias) y las pruebas SABER. En dichas pruebas se evidencia que a lo largo de más de 10 años en Colombia, los ejes de

mayor problemática para los estudiantes se relacionan con las magnitudes y sus medidas. Esto puede suceder debido a algunos métodos de enseñanza actuales, los cuales quizás no son apropiados para el estudiante de esta época.

Generalmente el tema Pensamiento Métrico y los Sistemas de Medida se ha dictado de manera tradicional, se inicia con los patrones estándares de unidades de medida, tales como: el metro, el gramo, y el segundo; siguiendo con los múltiplos y submúltiplos por medio de tablas de conversión, sin embargo, al convertir unidades el estudiante se ha limitado simplemente a “agregar o quitar ceros”.

En el tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medida se han encontrado las siguientes problemáticas específicas en el estudiante:

No reconoce las unidades de medida que se utilizan para cada una de las diferentes magnitudes, tales como, la longitud, el área, la velocidad, la densidad, la temperatura, entre otras.

Se dificulta estimar medidas de diferentes magnitudes.

No identifica los múltiplos y submúltiplos de las unidades básicas.

No establece equivalencias entre las medidas cuando se expresan en diferentes unidades.

Con las anteriores dificultades se concluye que es necesario buscar nuevas metodologías para mejorar la enseñanza-aprendizaje del tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas. Esto propone un desafío a los docentes actuales quienes tienen la misión de encontrar y aplicar nuevas estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje de los estudiantes.

Una de las tendencias en la educación actual es la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La implementación de herramientas tecnológicas es una alternativa para promover en el estudiante la motivación por los temas tratados en el aula de clase. Mediante la tecnología, adicionalmente se estimulan teorías del aprendizaje tales como, el aprendizaje colaborativo y el constructivismo, las cuales son de gran importancia en el desarrollo cognitivo para potenciar el aprendizaje significativo. Siguiendo este camino la

tecnología podría ayudar a mejorar las dificultades presentadas en el aprendizaje del tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, generando las siguientes preguntas: ¿Es posible lograr un aprendizaje significativo en el tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas mediante el uso de las nuevas tecnologías? ¿Por medio de las TIC aumentará la motivación del estudiante por el tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas?

Por tal motivo en este trabajo final de maestría se diseñó e implementó una unidad didáctica mediante la utilización de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje del tema pensamiento métrico y sistemas de medidas. Adicionalmente se muestra como La unidad didáctica planteada favoreció la motivación del estudiante y mejoró su desempeño en el tema.

Este documento está organizado de la siguiente forma: inicialmente se presenta un marco teórico con los conceptos fundamentales que soportan esta propuesta de trabajo final de maestría; seguidamente se listan los objetivos general y específicos que delimitan el trabajo final planteado; posteriormente se presentan el referente disciplinar con el cual se siguen los lineamientos curriculares expedidos por el MEN para el pensamiento métrico, luego se presenta la unidad didáctica planteada en este trabajo final de maestría y se finaliza con los resultados, conclusiones y bibliografía y por ultimo anexos.

1.Aspectos Preliminares

En este capítulo se presentarán los aspectos preliminares en el desarrollo de este trabajo final de maestría. Como el problema de enseñanza y la pregunta problematizadora, hipótesis y

los objetivos generales y específicos.

1.1 Problema de Enseñanza

En el tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medida se han encontrado las siguientes problemáticas específicas en el estudiante:

- No reconoce las diferentes unidades de medida que se utilizan para cada una de las diferentes magnitudes, tales como, la longitud, el área, la velocidad, la densidad, la temperatura, entre otras.
- Se dificulta estimar medidas de diferentes magnitudes.
- No identifica los múltiplos y submúltiplos de las unidades básicas.
- No establece equivalencias entre las medidas cuando se expresan en diferentes unidades.

1.2 Pregunta problematizadora

¿Es posible lograr un aprendizaje significativo en el tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas mediante el uso de las nuevas tecnologías?

1.3 Hipótesis

Para resolver la pregunta problematizadora que direcciona este trabajo final de maestría, se plantea el uso de las nuevas tecnologías. Las TIC ofrecen un abanico de herramientas

y múltiples formatos que buscarán una mayor comprensión del pensamiento Métrico en los estudiantes y por ende alcanzar un aprendizaje significativo en el tema.

En cuanto a la motivación estudiantil, la utilización de las TIC en las clases de Matemática cambiaría sustancialmente el comportamiento de los estudiantes logrando con ello un mejor desempeño en el aula de clase.

1.4 Objetivos

En esta sección se observan los objetivos mediante los cuales se especifica el alcance y las limitaciones del trabajo final de maestría planteado. Dichos objetivos se clasifican en: general y específicos.

1.4.1 Objetivo General

Diseñar e implementar una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, mediante la utilización de las TIC: Estudio de caso en los estudiantes de grado 6° de la Institución educativa Inem José Félix de Restrepo de Medellín.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar y caracterizar metodologías o estrategias para la enseñanza-aprendizaje del tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas mediante las nuevas tecnologías.
- Diseñar y construir un juego educativo como unidad didáctica mediante las nuevas tecnologías que permita al estudiante alcanzar un aprendizaje significativo del tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas.
- Aplicar la unidad didáctica desarrollada, mediante un estudio de caso en el grado 6° de la Institución Educativa Inem José Félix de Restrepo de Medellín.

- Evaluar la unidad didáctica propuesta mediante el desempeño y la motivación de los estudiantes en el tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas, por medio del estudio de caso planteado.

1.5 Metodología

En la Tabla 1-1 se ilustra la metodología a desarrollar en el trabajo, la cual se encuentra dividida por fases.

Tabla 1-1 Metodología implementada

FASES	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Caracterización	Identificar y caracterizar metodologías o estrategias para la enseñanza-aprendizaje del pensamiento métrico y sistemas de medida utilizando las TIC.	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Elaborar una revisión bibliográfica de las teorías del aprendizaje significativo aplicadas a las Matemáticas. 1.2. Elaborar una revisión bibliográfica sobre metodologías didácticas para la enseñanza-aprendizaje del pensamiento métrico. 1.3. Elaborar una revisión bibliográfica acerca de las Nuevas Tecnologías TIC en la enseñanza-aprendizaje.
Fase 2: Diseño e Implementación.	Diseñar y construir un aula virtual de aprendizaje como estrategia didáctica que permita al estudiante interactuar con las nuevas tecnologías como herramienta para alcanzar un aprendizaje significativo en la comprensión del pensamiento métrico.	<ol style="list-style-type: none"> 2.1. Diseño y construcción de un curso virtual como plataforma para la enseñanza-aprendizaje del pensamiento métrico 2.2. Diseño y construcción de actividades didácticas utilizando TIC para el desarrollo del concepto del pensamiento métrico y los sistemas de medida.
Fase 3: Aplicación	Aplicar la unidad didáctica desarrollada en el Grado VI de la Institución Educativa Inem José Félix de Restrepo, Medellín-Antioquia.	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Elaboración de pautas de trabajo, donde el estudiante debe aplicar el concepto de medida para modelar situaciones problema. 3.2. Aplicación de las actividades y el material educativo del curso virtual en la clase presencial de Matemáticas de la Institución Educativa Inem José Félix de Restrepo, Medellín-Antioquia.

2. Marco teórico

En este capítulo se presentan las bases teóricas que fundamentan este trabajo final de Maestría. Comenzando con una breve introducción y continuando con algunas de las teorías del aprendizaje más importantes.

Desde el origen de la Humanidad podríamos decir que la medición la podemos encontrar en todos los ámbitos de la sociedad, hoy día la utilización de ésta es primordial para realizar una gran variedad de acciones y actividades tanto comerciales y cotidianas.

La enseñanza del pensamiento métrico es de gran relevancia para los estudiantes, ya que les proporciona ciertas herramientas para desenvolverse en las diferentes actividades diarias y les ayuda a potencializar diferentes habilidades y destrezas.

Desarrollar en el estudiante este pensamiento es de vital importancia para que pueda tener una mejor comprensión del pensamiento geométrico con el cual tiene una relación muy directa.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2003) define que para tener un buen desarrollo en el pensamiento Métrico, debe de hacerse claridad en el concepto de Magnitud haciendo énfasis en los siguientes aspectos:

La construcción de los conceptos de cada magnitud.

La comprensión de los procesos de conservación de magnitudes.

La estimación de magnitudes y los aspectos del proceso de “capturar lo continuo con lo discreto”.

La apreciación del rango de las magnitudes.

La selección de unidades de medida, de patrones y de instrumentos.

La diferencia entre la unidad y el patrón de medida.

La asignación numérica.

2.1 Teorías del aprendizaje

Existen una gran variedad de teorías de aprendizaje cuyo objetivo es lograr que el estudiante adquiera nuevos conocimientos. En esta sección se presentan algunas teorías del aprendizaje que serán apropiadas para el desarrollo de este trabajo final de maestría.

2.1.1 Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo es un proceso en el que interactúan los conocimientos previos del individuo con los nuevos conocimientos que se van adquiriendo.

Esos conocimientos previos o también llamados subsumidores, le permiten al individuo que aprende a tener herramientas necesarias para enlazar los nuevos conocimientos y darles sentido

El aprendizaje significativo es de gran relevancia en el proceso enseñanza-aprendizaje debido a que es una manera, tal vez más eficaz en que el individuo almacena los conceptos y las ideas en cualquier tema en especial.

“El aprendizaje significativo es muy importante en el proceso educativo porque es el mecanismo humano por excelencia para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo del conocimiento. La adquisición y retención de grandes cuerpos de la materia de estudio son realmente fenómenos muy impresionantes si se considera que: a) los seres humanos, a diferencia de las computadoras, pueden aprender y recordar inmediatamente sólo unos cuantos ítems discretos de información que se les presenten de una sola vez, y b) el recuerdo de listas aprendidas mecánicamente, que se presenten muchas veces, está limitada notoriamente por el tiempo y por el mismo tamaño de la lista, a menos que se “sobre aprenda” y se reproduzca frecuentemente.”(Ausubel 1976).

2.1.2 La didáctica

Es encontrar siempre nuevas maneras para impartir la enseñanza. La didáctica nos invita a realizar actividades en el aula que involucren al estudiante como un participante activo del proceso enseñanza aprendizaje.

Antony Orton(1992), “Describe ciertos principios para el aprendizaje de la matemática, como el principio dinámico y constructivo donde propicia la construcción por el niño de su conocimiento de situaciones concretas que le permitan vivir experiencias relacionadas con la comprensión de conceptos matemáticos y su aplicación.”

2.1.3 El constructivismo

El constructivismo es un aprendizaje por medio del cual los individuos a través de sus experiencias y socializándolas con las experiencias de otros, van logrando poco a poco construir un nuevo conocimiento.

El constructivismo es una teoría en la que comparten ideas varias corrientes pedagógicas, entre ellas podemos mencionar las ideas de los siguientes representantes como Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner y la psicología cognitiva.

Piaget es tal vez el principal impulsor del constructivismo se interesó fuertemente en el desarrollo cognitivo del individuo, Bruner ve la experiencia como la oportunidad para desarrollar nuevas estructuras mentales. Cada una de estas personas tiene su enfoque y una definición con respecto al concepto, dentro de todas las definiciones encontradas a continuación se presenta la que Mario Carretero tiene sobre el constructivismo:

“Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo —,tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos— no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con

los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea.”

2.1.4 Conductismo

Esta teoría del aprendizaje se enfoca en el comportamiento que adopta el individuo de acuerdo a las condiciones externas o influencias del ambiente que lo rodea.

El representante más importante del Conductismo fue John B. Watson quien afirmaba que el pensamiento es puro condicionamiento. Watson insistía en que la conducta humana debía estudiarse tan objetivamente como el comportamiento de las máquinas. Algo que planteaba Watson con respecto al tema de los sentimientos y las emociones era que este sentimiento solo se podía interpretar como un simple movimiento de los músculos del intestino.

Aunque ciertas definiciones parecieran carecer de algún sentido, tuvieron gran relevancia en el desarrollo de la psicología como ciencia.

2.1.5 Conectivismo

Las teorías del aprendizaje más utilizadas en épocas pasadas en la mayoría de los ambientes de Enseñanza han sido el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, sin embargo estas teorías se desarrollaron en una época muy distinta a la actual, hoy en día vemos como la tecnología impacta sustancialmente todos los ambientes de la vida del hombre pasando del personal y familiar al social y profesional de una manera tan rápida que a veces ni nos damos cuenta.

La llegada de la tecnología y las herramientas que esta nos presenta en cuanto a la facilidad y rapidez de acceder al conocimiento y compartirlo rápidamente con todo el mundo nos permite la interacción con todo tipo de información en una era digital que crece exponencialmente.

El conectivismo es una teoría del aprendizaje para el mundo digital, su principal Exponente es George Siemens quien basado en todos los limitantes de las teorías clásicas pretende explicar la influencia que ha tenido la tecnología sobre el ser Humano,

su forma de actuar, el mundo en que vive, la forma en que se comunica y adquiere el conocimiento.

En esta teoría se plantea que el proceso de aprendizaje es un proceso que se da en diferentes ambientes que en la mayoría de los casos el individuo no puede controlar.

2.2 Estrategias de enseñanza en el aprendizaje

Es el procedimiento que el docente realiza para incentivar en el estudiante un aprendizaje significativo de manera reflexiva y flexible. (Diaz Barriga, 2010)

El docente debe de conocer varias estrategias de aprendizaje y saber cuál de estas estrategias es la que mejor funciona para un determinado momento, y de esta manera sacarle el mejor provecho.

Las estrategias de aprendizaje le permiten al docente la utilización de herramientas más efectivas para propiciar un aprendizaje constructivista con los estudiantes. Cuando se habla de enseñanza no solo nos debemos preocupar por qué enseñar; sino también el cómo enseñar, o sea, tratar de utilizar diferentes estrategias didácticas o de enseñanza para lograr conseguir el aprendizaje que queremos que los estudiantes tengan de manera constructiva.

La enseñanza siempre está a cargo del docente y debemos tener en cuenta que en cada salón de clases en donde se realiza un proceso de enseñanza y aprendizaje, se realiza una relación mancomunada entre docente y estudiante que es única e irrepetible. Por eso no podríamos hablar que existe una sola metodología para enseñar debido a que en un aula de clase se presentan diversas situaciones de enseñanza y aprendizaje.

2.2.1 Estrategias para activar y usar los conocimientos Previos

Los conocimientos previos son el conjunto de conceptos que ayudan a la construcción del nuevo conocimiento según (Ausubel 2002). Existen estrategias que han demostrado

ser más efectivas para la adquisición de nuevo conocimiento utilizando los conocimientos previos. A continuación se presentan las estrategias más representativas:

- **Actividad Focal Introdutoria**

Son aquellas estrategias que simplemente lo que hacen es buscar la atención del estudiante para remover en ellos los conocimientos previos y que de esta manera ellos activen estos subsensores para dar paso así al nuevo conocimiento. Las actividades focales más efectivas son aquellas en las que los alumnos pueden identificar verdaderas situaciones impactantes, sorprendentes e inclusive que sean discordantes con los conocimientos previos de ellos.

- **Discusiones Guiadas**

La discusión según Cooper(1990) citado en Díaz-Barriga 2010 Es la interacción que se da entre profesor y alumno frente a un tema específico.

Las discusiones Guiadas la podríamos definir como una estrategia que requiere de una muy buena planeación por parte del enseñante, en esta estrategia el estudiante desde el principio hace uso de sus conocimientos Ya que su intención es generar información previa en los educandos y debe de tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tener clara una situación que active en los estudiantes sus conocimientos previos
- Que la discusión sirva como un foco de atención para discusiones posteriores
- Que genera una alta motivación en los estudiantes
- **Actividad generadora de Información Previa**

Algunos autores como (Wray y Lewis, 2000) Citados en Díaz-Barriga 2010 conciben a esta actividad como una lluvia de ideas que incita a los estudiantes a reflexionar y a compartir todos sus conocimientos previos frente un tema determinado.

- **Objetivos Como Estrategia De Enseñanza**

Según Coll y Bolea (1990) citado en Díaz-Barriga 2010 dicen que los Objetivos deben describir con mucha claridad las actividades de Aprendizaje y los que se espera lograr que los estudiantes aprendan después de finalizar una determinada experiencia educativa. Los objetivos se deben formular con mucha claridad, se deben comentar con los estudiantes antes de iniciar la actividad, decir el por qué y para qué y por último se

deben formular uno o dos objetivos generales sobre los aspectos más importantes de la experiencia de enseñanza para que verdaderamente se pueda alcanzar un aprendizaje significativo por parte de los alumnos.

2.2.2 Estrategias para mejorar la integración constructiva entre los conocimientos previos y la nueva información por aprender

Estas estrategias ayudan a crear redes funcionales entre los subsunsores y el nuevo conocimiento por aprender para poder lograr un aprendizaje significativo. Según Meyer (1984) citado en Díaz- Barriga (2010). El proceso de integración de lo previo con lo nuevo se le denomina “Construcción de conexiones externas”.

- **Organizadores Previos**

Según (Ausubel, 1978, 2002; García Madruga, 1990; Hartley y Davies, 1976; Mayer, 2004 citados en Díaz –Barriga 2010) Los organizadores previos son introducciones cargadas de conceptos de la nueva información que se va a aprender lo que le permite a los alumnos la asimilación de significados con la nueva información. Los organizadores previos tienen dos funciones muy importantes la primera es que deben permitir la asimilación de la nueva información por aprender y la segunda que sirvan de puente o de apoyo al estudiante para que pueda así lograr asimilar la nueva información.

- **Analogías:**

Una analogía es una comparación intencionada que nombra generalmente un objeto desconocido que generalmente es similar a otro conocido según (Curtis y Reigeluth, 1984; Glynn, 1990 citado en Díaz-Barriga, 2010). Generalmente una analogía se da cuando dos o más ideas son muy parecidas en algún aspecto, aunque entre ellas puedan existir diferencias en otros sentidos. También cuando la persona concluye algo de un factor desconocido sobre la base que se le parece a algo que para él es muy cotidiano y Familiar.

2.2.3 Estrategias Discursivas y de Enseñanza

Según (Castellá, commelles, cros y vilá, 2007 citado en Díaz-Barriga 2010) En la mayoría de las instituciones de educación media y superior en donde se tienen grandes volúmenes de estudiantes generalmente se utiliza la explicación del profesor como herramienta pedagógica, esto quizás se debe a que el docente tiende a usar una explicación un tanto monologa debido a la cantidad de alumnos en las aulas de clase y a la presión que ejerce la institución para cumplir el programa académico.

2.2.4 Estrategias para ayudar a organizar la información nueva por aprender

Los organizadores gráficos son utilizados con gran frecuencia como recursos didácticos que comunican resumidamente el material que se va a aprender. Son muy eficaces cuando de resumir y organizar se trata. han demostrado ser muy efectivos para mejorar la comprensión, la recordación y el aprendizaje de un tema determinado. Existen una gran variedad de organizadores como por ejemplo los mapas conceptuales, los cuadros C-Q-A (Cuadros de tres columnas), los cuadros sinópticos, cuadros de doble columna, organizadores de clasificación diagramas de flujo y líneas de tiempo.

2.2.5 Estrategias para promover una enseñanza situada

Esta propuesta didáctica es de aplicación general en cualquier grado escolar, la podríamos definir como aquella propuesta pedagógica que se diseña con la intención de estimular y promover aprendizajes situados y experienciales y que le permita al estudiante desarrollar habilidades y competencias muy parecidas a las que se podrían hallar en situaciones de la vida diaria. Las situaciones planteadas en este tipo de estrategia tiene un alto grado de acercamiento con la vida real por medio de actividades de gran importancia cultural que motiva a los alumnos a tener una interacción social ya que se realizan por medio del aprendizaje colaborativo. Las estrategias anteriormente mencionadas son las siguientes: Aprendizaje Basado en Problemas(ABP), Aprendizaje basado en el análisis y discusión de casos (ABAC).

2.3 Aprendizaje Basado En Juegos

El aprendizaje basado en juegos es simplemente usar un juego digital para lograr un fin educativo. Estos juegos se utilizan como apoyo en los procesos de aprendizaje de tal manera que dicho apoyo sea significativo. El aprendizaje basado en juegos también se conoce en inglés, como Game-Based learning (GBL), o educational gaming, o también como serious games, sin embargo este último término generalmente contiene diferentes aplicaciones del juego fuera del entorno educativo.

Hay diversos argumentos que apoyan el uso de los juegos digitales como soportes para el proceso de enseñanza–aprendizaje, siendo el más común el hecho de que dichos juegos pueden mejorar la motivación de los estudiantes debido a hecho que los estudiantes se sienten inmersos en el mundo virtual.

El juego digital constantemente le da al estudiante varias experiencias que se convierten para él en un desafío, lo que promueve en él una satisfacción como jugador manteniéndolo comprometido y motivado durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje.

Una definición formal, un juego es una actividad entre dos o más personas con capacidad para tomar decisiones, que buscan alcanzar unos objetivos dentro de un contexto limitado. Una definición más convencional es aquella en la que un juego es un contexto con reglas entre adversarios que intentan conseguir objetivos. Nos interesan los juegos serios porque tienen un propósito educativo explícito y cuidadosamente planeado, y porque no están pensados para ser jugados únicamente por diversión. (Von Neumann y Morgenstern, 1944).

Michael Zyda, autoridad mundial en el tema de vídeo juegos y director del laboratorio de Game Pipe de la USC (University of Southern California) y Singhal Sandeep (1999), definieron el término videojuego como una prueba mental, llevada a cabo frente a una computadora de acuerdo con ciertas reglas, cuyo fin es la diversión o esparcimiento, o ganar una apuesta.

El término Juego Serio, ha existido desde mucho antes de la entrada en el mundo del entretenimiento de los dispositivos informáticos y electrónicos. En 1970, Clark Abt definió este término en su libro *Serious Games* (Abt, 1987). Abt se refiere principalmente a los juegos de mesa y a los juegos de cartas, pero proporciona una definición general que puede aplicarse con facilidad a los juegos de la era informática. Igualmente es una prueba mental llevada a cabo frente a una computadora de acuerdo con unas reglas específicas, sin embargo, usa la diversión como modo de formación gubernamental o corporativa, con objetivos en el ámbito de la educación, sanidad, política pública y comunicación estratégica.

Los juegos serios están creados como una alternativa que rompe con los diseños convencionales de los diferentes esquemas de educación tradicional, pues implementan dinámicas de juegos, que fortalecen el aprendizaje en áreas específicas como las matemáticas, física, química, entre otras; hasta los diseños que pueden guiar a los estudiantes e introducirlos a niveles más elevados y desarrollar su potencial lógico-analítico, para que de esta forma puedan resolver problemas, logrando así un verdadero aprendizaje significativo. Según Marcano (2008), “Se caracterizan por estar diseñados especialmente con fines formativos (educativos, entretenimiento e informativos)”.

Con los juegos serios el profesor puede escapar de los modelos tradicionales de educación, volviendo la enseñanza una experiencia fascinante para sus alumnos, donde diariamente encontrarán sorpresas y con ello nuevas motivaciones en su aprendizaje. Cambiando los ambientes escolares que en ocasiones se vuelven aburridos y monótonos, en ambientes flexibles, dinámicos dentro y fuera del aula, que estén en armonía con el ritmo de vida de los estudiantes actuales.

3.Referente disciplinar

En los lineamientos curriculares el MEN propone algunos enfoques para la enseñanza de las Matemáticas, dando mayor énfasis a la fundamentación pedagógica de dicha área, y proporcionando espacios para compartir experiencias en los contextos educativos de las diferentes instituciones (MEN, 1998).

Los lineamientos tienen estructurada las Matemáticas en tres aspectos que son: Los procesos generales, conocimientos básicos y los contextos.

- Los procesos generales tienen que ver con el aprendizaje es decir el razonamiento, la solución de problemas, la comunicación, entre otros.
- Los conocimientos básicos se refieren a los pensamientos matemáticos y los sistemas asociados a estos. Los pensamientos matemáticos que define el MEN son: el pensamiento numérico, el pensamiento espacial, el pensamiento métrico, el pensamiento aleatorio y el pensamiento variacional.
- Los contextos tienen que ver con el entorno que rodea al estudiante y le dan sentido a las Matemáticas que aprende en su institución educativa o en la vida diaria.

En el país se ha venido buscando la construcción de estándares educativos con el fin de unificar conceptos, procesos y contextos que guíen los ejes temáticos del currículo de Matemática. Los estándares nos permiten saber lo mínimo que deben aprender los estudiantes en determinada área, con el fin de garantizar que las I.E. ofrezcan una educación de calidad a todos los estudiantes.

En este capítulo se presentará el referente disciplinar para este trabajo final de maestría, el cual consiste en un recorrido conceptual académico de los principales temas a impartir en esta unidad didáctica.

3.1 Pensamiento métrico

El pensamiento métrico es la comprensión a nivel global que una persona tiene sobre las magnitudes, esto implica saber cómo cuantificar y usar dichas magnitudes en su contexto. Este pensamiento se desarrolla a corta edad, y consiste en la capacidad del ser humano de estimar y comparar los objetos a su alrededor. El peso, la longitud, el volumen, entre otras, son magnitudes importantes durante el desarrollo cognitivo del ser humano permitiéndole la interacción con su entorno.

La propuesta del MEN en cuanto al pensamiento métrico está basada en dos ejes conceptuales: las Magnitudes y los Sistemas de Medición. A continuación se nombran los estándares planteados por el MEN para el pensamiento métrico en el grado VI:

- Utilizo técnicas y herramientas para la construcción de figuras planas y cuerpos con medidas dadas.
- Resuelvo y formulo problemas que involucren factores escalares (diseño de maquetas, mapas).
- Calculo áreas y volúmenes a través de composición y descomposición de figuras y cuerpos.
- Identifico relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.
- Resuelvo y formulo problemas que requieren técnicas de estimación.

MAGNITUD: Es toda propiedad de un objeto que se puede medir y es cuantificable. Algunos ejemplos de magnitudes son: La altura, el peso, el tiempo, la distancia, entre otras. El amor, la sinceridad, la alegría no son magnitudes porque no se pueden medir.

MEDIR: Recordemos que medir es comparar una cantidad de una magnitud a la cual se le da una valoración numérica objetiva con otra cantidad unitaria de la misma magnitud la cual se toma arbitrariamente como referencia.

MEDICIÓN: Es el proceso mediante el cual se determina una valoración objetiva, generalmente se asocia con los instrumentos de medida, su lectura y su interpretación. Ej. ¿ Cómo podemos medir y con que podemos medir?.

MEDIDA: Es el resultado o la interpretación que nos arroja realizar el proceso de Medición.

UNIDAD DE MEDIDA: Es una cantidad arbitraria que es adoptada por convenio de una Magnitud.

3.2 Sistemas de medida

Actualmente la sociedad ha aceptado sistemas de medida con el fin de solucionar el problema que suponía la utilización de unidades diferentes en distintos lugares del mundo. A continuación se presentarán los sistemas más usados: el Sistema Internacional y el Sistema Inglés.

3.2.1 Sistema Internacional (S.I.)

Para resolver el problema que suponía la utilización de unidades diferentes en distintos lugares del mundo, en la XI Conferencia General de Pesos y Medidas (París, 1960) se estableció el Sistema Internacional de Unidades (SI). Para ello, se actuó de la siguiente forma:

En primer lugar, se eligieron las magnitudes fundamentales y la unidad correspondiente a cada magnitud fundamental. Una **magnitud fundamental** es aquella que se define por sí misma y es independiente de las demás (masa, tiempo, longitud, etc.).

En segundo lugar, se definieron las magnitudes derivadas y la unidad correspondiente a cada magnitud derivada. Una **magnitud derivada** es aquella que se obtiene mediante expresiones matemáticas a partir de las magnitudes fundamentales (densidad, superficie, velocidad).

El Sistema Internacional por sus siglas S.I. también es conocido como sistema métrico, especialmente en las naciones en las que aún no se ha implantado para su uso cotidiano, tales como, Inglaterra, Estados Unidos, y algunos países del Caribe. El

Sistema Internacional consta de siete magnitudes básicas, las cuales son presentadas en la Tabla 3-1. (Gordillo, 2006).

Tabla 3-1 Magnitudes básicas del S.I.

Magnitud	Unidad	Símbolo
LONGITUD	metro	M
MASA	kilogramo	Kg
TIEMPO	segundo	S
CAPACIDAD	litro	L
TEMPERATURA	kelvin	K
CANTIDAD DE SUSTANCIA	mol	Mol
INTENSIDAD LUMINOSA	candela	Cd
INTENSIDAD DE CORRIENTE	amperio	A

3.2.2 Sistema Inglés

La comunidad Internacional ha aceptado para el comercio, la industria y la investigación científica el Sistema Internacional de Unidades. Sin embargo, aún quedan países principalmente de habla inglesa, que utilizan un sistema diferente de unidades, denominado Sistema Inglés. Las unidades que pertenecen al Sistema Inglés son: pulgada, pie, yarda, vara, milla terrestre y milla marina. (Mi aventura matemática 6.). El sistema anglosajón se caracteriza por tener unidades no métricas, es decir las cuales no dependen del metro, dicho sistema es oficial solo en 3 países en el mundo: Estados Unidos, Liberia y la Unión de Myanmar, además de otros territorios y países con influencia anglosajona pero de forma no oficial, como Bahamas, Barbados, Jamaica, Puerto Rico y Panamá.

Este sistema se deriva de la evolución de las unidades locales a través de los siglos, y de los intentos de estandarización en Inglaterra. Las unidades mismas tienen sus orígenes en la antigua Roma. Hoy en día, estas unidades están siendo lentamente remplazadas por el Sistema Internacional de Unidades, aunque en Estados Unidos la inercia del antiguo sistema y el alto costo de migración ha impedido en gran medida el cambio.

A pesar de que el sistema inglés es utilizado en países de habla inglesa, es importante que los estudiantes aprendan a reconocer cuales son las unidades más utilizadas estos territorios. Las unidades más utilizadas suelen ser las unidades de longitud, las cuales se muestran en la Tabla 3-2.

Tabla 3-2 Unidades de longitud del sistema inglés

Unidad en el sistema inglés	Equivalencia sistema métrico decimal
PULGADA (in)	2,54 cm
PIE (ft)	12 pulgadas = 30,48 cm
YARDA (yd)	3 pies = 91,44 cm
VARA (v)	83,59 cm
MILLA TERESTRE	1609 m
MILLA MARINA	1853 m
UNA CUARTA	23 cm
UNA LEGUA MARINA	5,556 Km
UNA MILLA NAUTICA	1,852 Km

4.Unidad didáctica planteada

En este capítulo se presenta la Unidad Didáctica planteada en este Trabajo Final de Maestría. Es una Unidad novedosa que busca motivar a los estudiantes en el aprendizaje de Pensamiento Métrico y los Sistemas de Medida. En primer lugar se ofrece una introducción; posteriormente las herramientas utilizadas y la descripción de la unidad didáctica aplicada.

4.1 Introducción

El aprendizaje basado en juegos o *Game-Based Learning* es uno de los enfoques que ha suscitado mayor interés en la comunidad académica en los últimos años. Dentro de los video juegos hay uno en especial que ha crecido de manera vertiginosa en cuanto al número de adeptos y es el juego de tipo multijugador, también se conoce por su nombre en inglés MMOGS, acrónimo en inglés de “Massive Multi-player online Games”. Esta clase de juego ha tenido mucho éxito dado que permite al jugador interactuar con otras personas y no sentir que está jugando solo o únicamente en contra de la máquina. En este tipo de juegos se recrean diferentes mundos virtuales en donde pueden interactuar no solo una sino muchas personas en tiempo real y de manera simultánea.

La Unidad Didáctica presentada en este Trabajo Final de Maestría explota los beneficios de los juegos multijugador, ofreciendo al estudiante un enfoque diferente y divertido de aprendizaje. La Unidad transforma los ejes temáticos curriculares en mundos virtuales a los cuales los estudiantes pueden acceder. Cada mundo virtual propone al estudiante contenido educativo para su aprendizaje y a su vez reta al alumno a resolver acertijos con un enfoque evaluativo del eje temático.

Una de las grandes ventajas que se presenta en esta Unidad Didáctica es la facilidad que tiene el estudiante de acceder a los contenidos de forma remota mediante la Web, así cada individuo puede encontrarse en cualquier lugar geográfico sin dejar de aprender. El

estudiante puede cursar la unidad didáctica de manera síncrona, es decir cuando el aprendiz utiliza la unidad como un espacio de encuentro con sus compañeros y el profesor para facilitar el aprendizaje; sin embargo, también es posible utilizar la unidad de manera asíncrona, es decir cuando el estudiante de forma autónoma accede a resolver los contenidos allí presentados.

4.2 Herramientas utilizadas

Básicamente para que la herramienta tenga éxito en su aplicación es necesario contar con un computador que tenga un navegador y acceso a internet.

4.2.1 Erudito

Esta estrategia didáctica se realiza a través de una plataforma cuyo nombre es ERUDITO la cual nos permite crear y monitorear los juegos educativos o MMOGs. Dentro de las bondades que ofrece esta plataforma encontramos que se puede crear un juego desde cero y lo mejor de todo es que no se necesita ser programador para realizar el juego porque la plataforma precisamente se diseñó para todo tipo de personas. Otra de las bondades que ofrece el juego es que no requiere de ningún tipo de instalación sino que se puede acceder a él por vía Internet, es decir a través de un navegador Web, esto indica que no requiere de ninguna infraestructura en especial. (Moreno, 2012).

La interfaz para ingresar a la plataforma de Erudito se muestra a continuación en la Figura 4-1, hay dos roles para los usuarios: El de profesor que generalmente es el creador del juego y el rol de jugador que generalmente es el Estudiante que se encarga de jugar el juego, sin embargo el docente también puede ingresar al juego y servir como guía o acompañante a los estudiantes. Para ingresar a la plataforma simplemente se ingresa a la siguiente dirección: <http://erudito.medellin.unal.edu.co>

Figura 4-1 Plataforma Erudito



4.3 Composición de la Unidad Didáctica

La Unidad Didáctica propuesta en este Trabajo Final de Maestría está dividida en 5 módulos temáticos correspondientes a los subtemas del Pensamiento Métrico y los Sistemas de medida. Cada módulo temático es presentado como un lugar geográfico virtual que el estudiante podrá visitar con el fin de aprender nuevos conocimientos. Durante su recorrido el alumno obtiene materiales u objetos que le permiten adquirir nuevos conocimientos, con este conocimiento el estudiante tendrá que superar un conjunto obstáculos y desafíos que pondrán a prueba su aprendizaje.

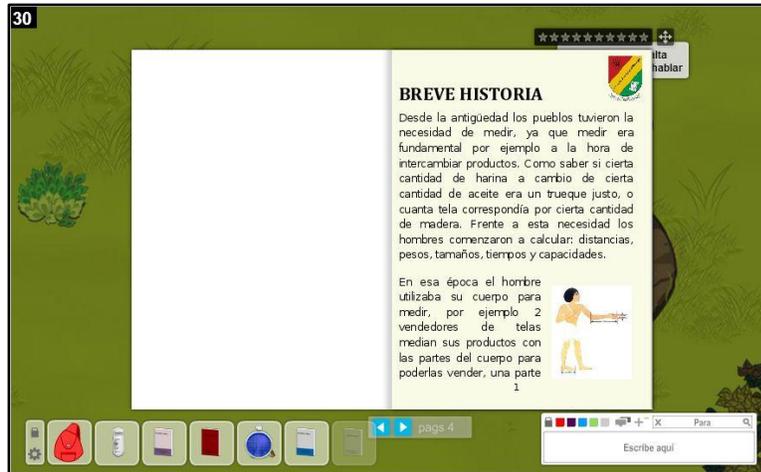
Nótese que los nombres de los módulos temáticos tienen implícitamente la raíz “polis”, la cual hace referencia a un lugar geográfico imaginario, donde se encuentran los conocimientos del tema que se desea transmitir.

A continuación se presentan los módulos para esta Unidad Didáctica Propuesta.

4.3.1 Introdúpolis

Este módulo presenta un componente histórico sobre el pensamiento métrico, con el fin de introducir al estudiante en los eventos de la historia y aquellas culturas que hicieron grandes aportes en la construcción de nuestro actual sistema de medidas. En este módulo los estudiantes hacen un primer acercamiento al concepto de magnitud y medición.

Figura 4-2 Historia de la medición



En la figura 4.2 se puede apreciar la forma en la cual los estudiantes visualizan los contenidos del módulo, en este caso el formato utilizado es texto enriquecido con imágenes ilustrativas, representado por medio de un pequeño libro. En este módulo también se les presenta a los estudiantes un video con una breve historia acerca de la medición el cual puede apreciarse en la figura 4.3.

Figura 4-3 Video historia de la medición



Y adicionalmente se les hacen varias preguntas sobre los conceptos vistos en el video y en los materiales los cuales como se dijo anteriormente aparecen en el juego a manera de acertijos. Un ejemplo de esto se puede apreciar en la figura 4.4.

Figura 4-4 Acertijos



4.3.2 Magnitudopolis

Este módulo presenta tres temáticas que son las siguientes: la primera se llama Magnitudes básicas y una breve historia de cómo se establece el sistema Internacional de Medidas y se logran acuerdos para establecerlas.

Figura 4-5 Magnitudes Básicas



El segundo tema tiene que ver con las Unidades de Longitud y masa donde se les muestra a los estudiantes un materias de consulta y también un video que los orienta un poco más el la temática planteada y los adentra en el mundo de las unidades e longitud y sus conversiones.

Figura 4-6 Unidades de longitud y Masa



y el tercer tema con las Unidades de tiempo y capacidad como lo muestra la figura 4.7

Figura 4-7 Unidades de tiempo y capacidad



Cada unidad se le presenta al estudiante con un material de consulta que en este caso es un libro en formato pdf y a su vez de cada temática hay varios acertijos que los estudiantes deben contestar para poder pasar al próximo “mundo” en el juego. Un ejemplo de esto se muestra en la figura 4.8. en donde se muestra una unidad temática

completa llamada magnitudopolis, la cual tiene tres conceptos que son: Magnitudes básicas con un material y 8 acertijos, le sigue Unidades de longitud la cual tiene 2 materiales y 8 acertijos y por último el tercer concepto que se llama Unidades de Tiempo el cual tiene un material y 8 acertijos también.

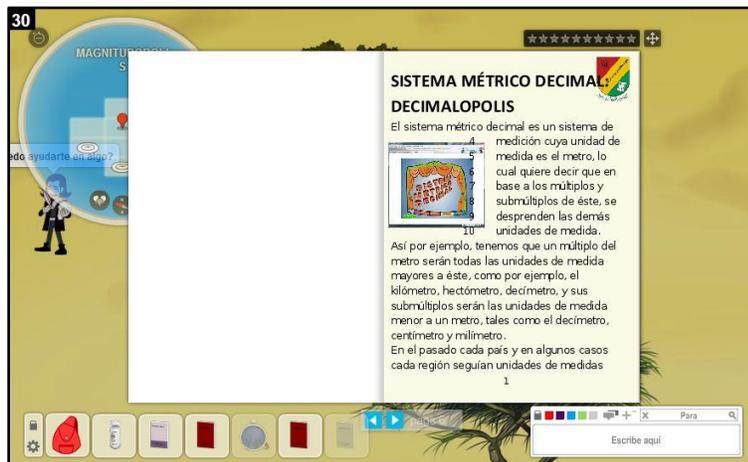
Figura 4-8 Magnitudopolis



4.3.3 Metrópolis

Este módulo le presenta el estudiante el sistema métrico decimal con sus Unidades básicas y sus respectivas equivalencias Fig.4.9.

Figura 4-9 Sistema métrico decimal



En la figura 4.9 se muestra un video donde el estudiante puede reforzar los conceptos vistos en el material anterior y también puede realizar ejercicios de conversión de unidades de medida.

Figura 4-10 video Sistema métrico decimal



4.3.4 Convertilópolis

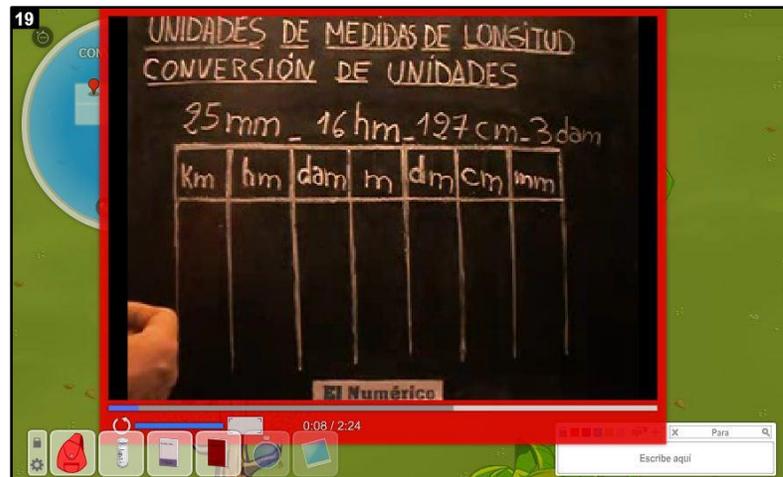
En este módulo el estudiante se adentra por el mundo de las conversiones de unidades y aprenderá a expresar una unidad de medida en términos de otra. Fig.4.11

Figura 4-11 Conversión de unidades



En la figura 4.12 es estudiante puede ver el video de conversión de unidades de medida en donde puede realizar ejercicios utilizando tablas de conversión para practicar lo visto en el material anterior.

Figura 4-12 Video conversión de unidades



4.3.5 Britanilopolis

Este módulo presenta un acercamiento al sistema de medidas inglés, el estudiante puede aprender sobre este sistema de medida que es muy utilizado en los países de habla inglesa conociendo sus respectivas equivalencias con el sistema métrico decimal.

Fig.4.13.

Figura 4-13 Sistema inglés



4.4 Aspectos relevantes:

A continuación se enunciarán los aspectos más importantes que se observaron en la unidad didáctica planteada.

4.4.1 Material de estudio

Dentro de las cosas más llamativas del juego está la manera en que se presenta a cada estudiante el material de estudio, este contenido el alumno lo puede visualizar en el juego por medio de libros y videos lo que hace más ameno el aprendizaje para cada estudiante. Los estudiantes se ven muy motivados a leer los materiales que se les entregan en el juego ya que leer todo el contenido les garantizará el poder pasar a otro mundo un poco más avanzado y que les va a representar mucha satisfacción personal a cada uno de ellos.

4.4.2 Evaluación

Con esta metodología el profesor utiliza esta herramienta para potenciar de manera positiva el proceso de enseñanza –aprendizaje en sus estudiantes, Con la aplicación de esta unidad didáctica y por medio del uso de la tecnología el docente puede realizar un

mejor seguimiento a sus alumnos y así llevar un proceso más detallado de todas las actividades realizadas por los estudiantes en el juego. Los estudiantes son evaluados en cada módulo por medio de acertijos que ellos van contestando a medida que avanzan en el juego, la retroalimentación para ellos es inmediata y en tiempo real y el profesor puede por medio de esta herramienta hacer un seguimiento detallado del aprendizaje de cada uno de sus alumnos, consultar cuales han sido sus puntajes en el juego y cuantos errores han cometido, como también se puede verificar cuantos intentos hace cada jugador para responder a cada acertijo.

4.4.3 Aprendizaje colaborativo

En el desarrollo del juego podemos observar como surgen diferentes actividades de tipo colaborativo entre los estudiantes, tengamos en cuenta que el aprendizaje colaborativo favorece el aprendizaje individual y potencia en los estudiantes sus habilidades sociales y que además el computador se convierte en un aliciente y un componente muy importante como un ente motivador asociado a la tecnología.

5.Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos después de aplicar la unidad didáctica en los estudiantes, a continuación se explicará detalladamente como se realizó dicho trabajo. En primer lugar se presenta el escenario de ejecución de la unidad didáctica, posteriormente se presenta la metodología de evaluación, y finalizando el desempeño académico de los grupos de estudio.

5.1 Escenario del estudio de caso

Esta Unidad didáctica se aplicó en la institución educativa Inem José Félix de Restrepo de la ciudad de Medellín, a dos grupos del grado VI, cada grupo de 35 estudiantes para un total de 70, cabe anotar que los estudiantes de la institución vienen de todos los barrios de la ciudad en su gran mayoría de estratos 2 y 3, con edades que oscilan entre los 11 y los 12 años. Dichos estudiantes pertenecen a la jornada de la mañana cuyo horario es de 6:45 am a 12:45 pm y con una intensidad horaria semanal de 4 horas de matemáticas las cuales generalmente se distribuyen en una hora por día para cubrir a todos los estudiantes al menos 4 días a la semana.

5.2 Metodología para la evaluación de esta unidad didáctica

Para la evaluación de esta Unidad didáctica fue necesario tomar dos muestras poblacionales de estudiantes. El grupo que se expone a la manipulación experimental, para este caso la aplicación de la unidad didáctica se denominará Grupo experimental. Por otro lado para tener un punto de referencia y comparar el impacto de este Trabajo Final de Maestría se usó un grupo de estudiantes denominado Grupo control, al cual no se le aplicó la unidad didáctica propuesta en este trabajo final de maestría.

El grupo control contó con 73 estudiantes de grado VI divididos en dos grupos más pequeños de 36 y 37 estudiantes respectivamente, denominados por la institución 6-1 y 6-4.

El grupo experimental contó con 70 estudiantes de grado VI divididos en dos grupos más pequeños de 35 estudiantes cada uno, denominados por la institución 6-2 y 6-3.

Es importante resaltar, que la intervención en el aula de clase para los grupos control y experimental ocurrió en el mismo periodo académico, en el marco de la asignatura de Matemáticas de la institución en grado VI.

5.3 Resultados académicos

Para evaluar el resultado académico se utilizó como instrumento de medida: una evaluación sobre el pensamiento métrico.

5.3.1 Resultados académicos en la evaluación institucional del periodo

La evaluación institucional del periodo constó de 10 preguntas de selección múltiple. La prueba fue implementada en el mes de octubre del año 2012, en ella se validó el aprendizaje del tema pensamiento métrico y sistemas de medidas. Adicionalmente se abordaron los temas sobre perímetro y conversión de unidades de medida. Dicha evaluación se puede observar en el anexo B. Adicionalmente en la Tabla 5-1 podemos observar la comparación de la desviación estándar del grupo experimental y del grupo control y los resultados obtenidos nos indican que en el grupo control los resultados de las notas son más heterogéneos mientras que en el grupo experimental los datos son más homogéneos, esto debido a que la desviación estándar es mas pequeña.

Tabla 5-1 Comparación entre grupos control y experimental en la evaluación del periodo

Estadísticos/Grupos	Grupo experimental	Grupo Control
Media	3,7	3,1
Desviación estándar	0,80	1,51

5.4 Desempeño académico del grupo control

El desempeño académico del grupo control fue inferior al desempeño académico del grupo experimental. Se realizó la misma evaluación que se le aplicó al grupo experimental. El promedio final de la calificación del grupo control fue de 3,1

5.5 Desempeño académico del grupo experimental

El grupo experimental mostró muy buenos resultados al realizarles la evaluación escrita, el promedio de calificación para este grupo fue de 3,7.

5.6 Comparación entre el desempeño académico del grupo control y el grupo experimental

Si comparamos los resultados académicos de los dos grupos en cuestión tanto el grupo experimental como el de control podemos inferir que la unidad didáctica aplicada al grupo experimental nos arrojó mejores resultados que en el grupo control en donde no se aplicó la unidad didáctica.

5.7 Resultados Actitudinales

La motivación es un componente importante en la unidad didáctica planteada en este trabajo final de maestría, por lo tanto se tuvo en cuenta para la evaluación de ésta el aspecto motivacional de los estudiantes. Para evaluar dicho aspecto se tuvo en cuenta como instrumento de medida una encuesta de motivación donde los estudiantes expresaban su agrado o desagrado hacia la estrategia utilizada.

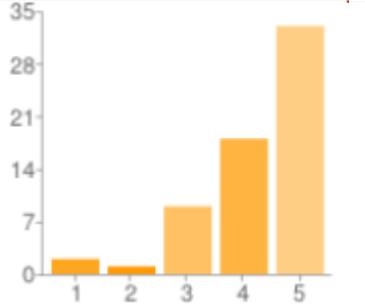
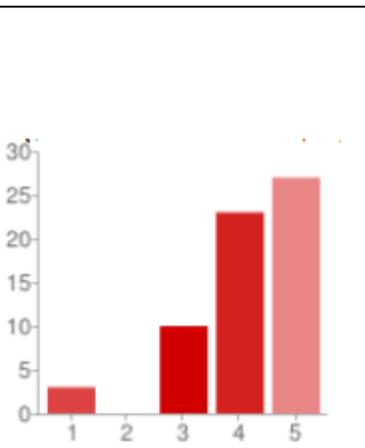
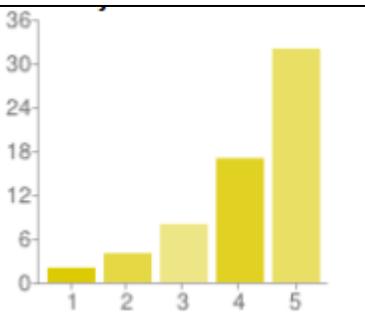
La encuesta de motivación evaluó la motivación hacia dos aspectos: en primer lugar acerca del saber disciplinar, es decir el pensamiento métrico y los sistemas de medidas; en segundo lugar acerca de la metodología implementada en la unidad didáctica, es decir los formatos de presentación de los contenidos y los métodos de evaluación en la unidad didáctica. La encuesta de motivación aplicada puede verse en el anexo A.

En la Tabla 5-2 se presentan los resultados de la encuesta de motivación. Cada pregunta en la encuesta tiene una escala de 1 a 5, considerando 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo. La encuesta fue contestada por 63 estudiantes correspondientes al 86 % del total de estudiantes en el grupo experimental.

Tabla 5-2 Resultados encuesta de motivación

Pregunta	Gráfico de resultados	Análisis												
Valora tu grado de motivación respecto al tema de Pensamiento Métrico y Sistemas de medidas.	<table border="1"> <caption>Data for 'Pensamiento Métrico y Sistemas de medidas'</caption> <thead> <tr> <th>Escala</th> <th>Número de Estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>19</td> </tr> </tbody> </table>	Escala	Número de Estudiantes	1	1	2	0	3	12	4	30	5	19	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes hacia el saber disciplinar está en el 80% de aceptación entre las escalas 4 y 5.
Escala	Número de Estudiantes													
1	1													
2	0													
3	12													
4	30													
5	19													
Valora tu grado de motivación respecto a la forma de presentación de los contenidos (Plataforma Erudito)	<table border="1"> <caption>Data for 'forma de presentación de los contenidos'</caption> <thead> <tr> <th>Escala</th> <th>Número de Estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table>	Escala	Número de Estudiantes	1	1	2	0	3	12	4	21	5	28	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes en la forma de presentar los contenidos está en el 79% de aceptación entre las escalas 4 y 5
Escala	Número de Estudiantes													
1	1													
2	0													
3	12													
4	21													
5	28													
Valora tu grado de motivación respecto a las actividades sugeridas en la Plataforma Erudito (Aprendizaje, Motivación, Diversión, etc.)	<table border="1"> <caption>Data for 'actividades sugeridas'</caption> <thead> <tr> <th>Escala</th> <th>Número de Estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>31</td> </tr> </tbody> </table>	Escala	Número de Estudiantes	1	1	2	3	3	11	4	18	5	31	Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes con respecto a las actividades sugeridas está en el 76% de aceptación entre las escalas 4 y 5
Escala	Número de Estudiantes													
1	1													
2	3													
3	11													
4	18													
5	31													

<p>Valora tu grado de motivación respecto al estudio del Pensamiento Métrico y los Sistemas de medidas, a través de la utilización de los materiales didácticos entregados durante tus recorridos por ERUDITO.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Escala</th> <th>Número de estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	Escala	Número de estudiantes	1	1	2	2	3	7	4	23	5	30	<p>Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes frente a los materiales didácticos utilizados en el juego durante su recorrido por la plataforma erudito está en el 80% de aceptación entre las escalas 4 y 5</p>
Escala	Número de estudiantes													
1	1													
2	2													
3	7													
4	23													
5	30													
<p>Valora tu grado de motivación respecto a las actividades realizadas para solucionar los ejercicios sobre el Tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Escala</th> <th>Número de estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table>	Escala	Número de estudiantes	1	1	2	0	3	12	4	29	5	21	<p>Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes hacia a las actividades realizadas para solucionar los ejercicios está en el 79% de aceptación entre las escalas 4 y 5</p>
Escala	Número de estudiantes													
1	1													
2	0													
3	12													
4	29													
5	21													
<p>¿Consideras que las actividades de lectura de los libros obtenidos en la plataforma, favorecieron la comprensión de los conceptos teóricos?</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Escala</th> <th>Número de estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>31</td> </tr> </tbody> </table>	Escala	Número de estudiantes	1	3	2	1	3	9	4	18	5	31	<p>Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes con relación a los libros obtenidos en la plataforma para la comprensión de los conceptos teóricos está en el 79% de aceptación entre las escalas 4 y 5</p>
Escala	Número de estudiantes													
1	3													
2	1													
3	9													
4	18													
5	31													
<p>Valora tu grado de motivación respecto a la evaluación del conocimiento adquirido, por medio del análisis crítico de las preguntas formuladas.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Escala</th> <th>Número de estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>	Escala	Número de estudiantes	1	2	2	0	3	13	4	21	5	27	<p>Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes hacia el conocimiento adquirido está en el 76% de aceptación entre las escalas 4 y 5</p>
Escala	Número de estudiantes													
1	2													
2	0													
3	13													
4	21													
5	27													

<p>¿Te gustaría continuar aprendiendo otros temas de Matemáticas, con el uso de esta metodología?</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Number of Responses</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table>	Rating	Number of Responses	1	3	2	2	3	10	4	18	5	32	<p>Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes hacia para aprender otros temas de matemáticas está en el 81% de aceptación entre las escalas 4 y 5</p>
Rating	Number of Responses													
1	3													
2	2													
3	10													
4	18													
5	32													
<p>¿El uso de la plataforma Erudito te motivo para dedicarle tiempo extra al aprendizaje (en la casa, el trabajo, lugares diferentes al colegio)?</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Number of Responses</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>	Rating	Number of Responses	1	3	2	0	3	10	4	23	5	27	<p>Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes para dedicarle tiempo extra al aprendizaje está en el 80% de aceptación entre las escalas 4 y 5</p>
Rating	Number of Responses													
1	3													
2	0													
3	10													
4	23													
5	27													
<p>¿Le pedirías a los profesores de otras asignaturas que utilizaran esta metodología?</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rating</th> <th>Number of Responses</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>33</td> </tr> </tbody> </table>	Rating	Number of Responses	1	2	2	4	3	8	4	17	5	33	<p>Mediante esta pregunta se evidencia que el grado de motivación en los estudiantes para pedirle a otros docentes que utilicen la misma metodología está en el 78% de aceptación entre las escalas 4 y 5</p>
Rating	Number of Responses													
1	2													
2	4													
3	8													
4	17													
5	33													

6. Conclusiones y recomendaciones

A continuación se presentarán las conclusiones y las recomendaciones obtenidas durante el desarrollo de este trabajo final de maestría.

6.1 Conclusiones

La mayoría de las herramientas utilizadas por algunos docentes utilizan varias herramientas tic como los blogs, los tableros electrónicos, las redes sociales, wikis y las aulas virtuales de sus instituciones, sin embargo ninguno de los estudiantes han tenido la oportunidad de tener una clase con una herramienta didáctica como la presentada en este trabajo final de maestría.

La herramienta didáctica tiene las características principales de un juego multijugador al que los estudiantes están acostumbrados a utilizar en su cotidianidad lo que lo hizo muy atractivo para ellos y fácil de manejar, prácticamente los estudiantes no necesitan una explicación para entender el juego y desarrollarlo estas características son: inmersión , participación, desafío, recompensa, competencia y colaboración.

La unidad didáctica utilizada con los estudiantes del inem mostró que los niños lograron aprender el concepto de medida de una forma lúdica y divertida y los resultados académicos de ellos lo demuestran.

La motivación que mostró La unidad didáctica aplicada se vio reflejada en un incremento significativo en el rendimiento académico de los estudiantes que fueron sometidos al uso de esta, mientras que los estudiantes que no tuvieron la oportunidad de ser impactados por la unidad didáctica tuvieron rendimientos académicos más bajos que el grupo que fue sometido al uso de ella.

Una ventaja muy importante del uso de las tics como herramienta de apoyo para el aprendizaje es que aumenta la motivación de los estudiantes hacia la materia, algo que es más difícil de lograr con un método de enseñanza tradicional.

La unidad didáctica aplicada motivo significativamente a los estudiantes para su sana competencia, al mismo tiempo que les estimuló el compañerismo y hubo un aprendizaje significativo por medio del uso de esta.

El contacto permanente con la tecnología hizo que los estudiantes no se sintieran en clase de matemáticas sino que sintieran que estaban “jugando” lo que facilitó el trabajo del docente.

Durante la aplicación de esta unidad didáctica las sesiones de clase se vieron sometidas al horario escolar del grupo experimental, cuya intensidad horaria en la asignatura de Matemáticas correspondió a 4 horas semanales de 55 minutos cada una, divididas en 4 sesiones de clase para 4 días diferentes de la semana. Esto afectó el avance en la aplicación de la unidad didáctica, debido al poco tiempo dedicado en cada sesión.

En la aplicación de la unidad didáctica en el grupo experimental se tuvieron en cuenta dos enfoques el trabajo presencial y el trabajo virtual de los estudiantes:

En el trabajo presencial solo se contó con una sala de informática de 20 computadores, esto contrastaba con el tamaño del grupo experimental que rondaba los 40 estudiantes, el cual duplicaba al número de equipos y por ende durante la actividad fue necesario el trabajo en parejas. El trabajo en parejas tuvo aspectos positivos y negativos durante la aplicación de la unidad didáctica. Uno de los beneficios del trabajo en parejas es que fomenta el trabajo colaborativo entre los estudiantes y un aspecto negativo es que solo uno de los dos estudiantes está interactuando con el juego, mientras el otro actúa solo como observador.

Por otro lado el trabajo virtual fue muy importante en la aplicación de la unidad didáctica. En primer lugar cada estudiante de forma individual y a su propio ritmo de trabajo cursó la unidad didáctica en forma remota. Debido a que la extensión de la unidad didáctica sobrepasaba las sesiones de trabajo presencial, el estudiante debió dedicar tiempo adicional por fuera de clase. El enfoque de la

unidad didáctica planteada en este trabajo final de Maestría logró generar tal motivación en el estudiante dedicándole tiempo adicional de forma remota de trabajo virtual.

La aplicación de una unidad didáctica como estas es un hit positivo en el trabajo docente, ya que puede ser aplicada con los diferentes contenidos que se imparten en las clases, fomenta la motivación de los estudiantes hacia la materia y los alumnos sienten que les están hablando en su mismo idioma.

En cuanto a la metodología de evaluación para validar esta unidad didáctica es importante mencionar que no solo participaron en este estudio los estudiantes del grupo experimental sino también los estudiantes del grupo control, porque a través de estos últimos se pudo tener un punto de referencia para la comparación de ambas unidades didácticas de enseñanza.

El interés de esta unidad didáctica no fue solo evaluar el desempeño académico, adicionalmente la metodología empleada en el aprendizaje basado en juegos pretendía mostrar el componente motivacional de este enfoque hacia la matemática por lo cual se incorporó una encuesta de motivación a las evaluaciones de desempeño académico. Mediante esta encuesta de motivación fue posible comprobar el gusto y el interés de los estudiantes hacia este modelo enseñanza, basado en juegos.

6.2 Recomendaciones

La estructura tecnológica de la mayoría de las instituciones es limitada, por tanto se recomienda hacerle mucho énfasis a este tema para que todas las instituciones educativas puedan acceder al uso de las Tic.

Para que el uso de las tics pueda tener éxito en el aula de clase los maestros deben de capacitarse muy bien en el uso de estas para así poder estar al nivel de los estudiantes y así ellos sentirán que el docente habla su mismo idioma.

En una era digital como la que vivimos en estos tiempos los docentes no pueden ser ajenos al uso de la tecnología, que bien manejada puede ayudar al alcance de grandes

Recomendaciones y Conclusiones

logros en el proceso educativo, lo cuales son más difíciles de alcanzar de una manera tradicional.

7. Anexos

En este capítulo se presenta documentación adicional en forma anexa, que ayuda a la lectura de este trabajo final de maestría.

7.1 Anexo: Encuesta de motivación

A continuación se muestra la encuesta que se les aplicó a los estudiantes del grupo experimental para conocer el grado de motivación que ellos tuvieron con respecto a la unidad didáctica utilizada durante las clases de Matemáticas acerca del pensamiento métrico.

ENCUESTA DE MOTIVACIÓN PARA LOS ESTUDIANTES DE LAS SECCIONES 1 Y 4 DE LA I.E. INEM José Félix de Restrepo

De acuerdo con la experiencia obtenida con la implementación de la "Estrategia Didáctica para la Enseñanza Del pensamiento Métrico y sistemas de medición "mediante la plataforma ERUDITO, valora de 1 a 5 tu grado de motivación respecto a los siguientes aspectos, teniendo en cuenta que 1 es la valoración mínima y 5 la valoración máxima

1. Valora tu grado de motivación respecto al tema de Pensamiento Métrico y Sistemas de medidas. * Considera 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

2. Valora tu grado de motivación respecto a la forma de presentación de los contenidos (Plataforma Erudito) * Considera 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

○ ○ ○ ○ ○

3. Valora tu grado de motivación respecto a las actividades sugeridas en la Plataforma Erudito (Aprendizaje, Motivación, Diversión, etc.) * Considera 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo*

1 2 3 4 5

○ ○ ○ ○ ○

4. Valora tu grado de motivación respecto al estudio del Pensamiento Métrico y los Sistemas de medidas, a través de la utilización de los materiales didácticos entregados durante tus recorridos por ERUDITO. * Considera 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo*

1 2 3 4 5

○ ○ ○ ○ ○

5. Valora tu grado de motivación respecto a las actividades realizadas para solucionar los ejercicios sobre el Tema Pensamiento Métrico y Sistemas de Medidas. * Considera 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo.*

1 2 3 4 5

○ ○ ○ ○ ○

6. ¿Consideras que las actividades de lectura de los libros obtenidos en la plataforma, favorecieron la comprensión de los conceptos teóricos? * Considera 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo.*

1 2 3 4 5

○ ○ ○ ○ ○

7. Valora tu grado de motivación respecto a la evaluación del conocimiento adquirido, por medio del análisis crítico de las preguntas formuladas. * Considera 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo*

1	2	3	4	5
<hr/>				
<input type="radio"/>				
<hr/>				

8. ¿Te gustaría continuar aprendiendo otros temas de Matemáticas, con el uso de esta metodología? * Considera 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo.*

1	2	3	4	5
<hr/>				
<input type="radio"/>				
<hr/>				

9. ¿El uso de la plataforma Erudito te motivo para dedicarle tiempo extra al aprendizaje (en la casa, el trabajo, lugares diferentes al colegio)? * Considera 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo*

1	2	3	4	5
<hr/>				
<input type="radio"/>				
<hr/>				

10. ¿Le pedirías a los profesores de otras asignaturas que utilizaran esta metodología? * Considera 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo. *

1	2	3	4	5
<hr/>				
<input type="radio"/>				
<hr/>				

7.2 Anexo: Evaluación aplicada

Figura 7-1 Evaluación Desempeño Académico “Pensamiento Métrico”

	INSTITUCIÓN EDUCATIVA INEM JOSÉ FÉLIX DE RESTREPO MEDELLÍN Año: <input type="text" value="2012"/>	Departamento (dependencia): MATEMÁTICAS Guía: <input type="checkbox"/> Taller <input type="checkbox"/> Evaluación <input checked="" type="checkbox"/> Tema: EVALUACIÓN PENSAMIENTO MÉTRICO Grado: <input type="text" value="VI"/> Secciones: <input type="text" value="1 - 4"/> Equipo de planeación responsable: _____ _____ _____
---	--	---

RECUERDA:
 En cada uno de los enunciados señala la respuesta correcta de acuerdo a la figura.
 NOMBRE: _____ FECHA: _____ SE
 CCION _____

1. En el sistema internacional, la unidad de medida es :
 - a. El kilómetro
 - b. **El metro**
 - c. El kilogramo
 - d. El volumen
2. Magnitud es:
 - a. Todo lo que no se puede medir
 - b. **Es toda propiedad de un objeto que se puede medir**
 - c. Es la altura y el peso de un cuerpo
 - d. Es lo que a veces se puede y a veces no se puede medir
3. El metro es una unidad de :
 - a. Tiempo
 - b. **Longitud**
 - c. Masa
 - d. Capacidad
4. Los múltiplos del metro son:
 - a. **Kilómetro, hectómetro, Decámetro**

5. A cuantos metros equivale un hectómetro?
 - a. **100 m**
 - b. 200m
 - c. 10m
 - d. 100dm
6. Un kilómetro a cuantos metros equivale?:
 - a. 100 metros
 - b. 200 metros
 - c. **1000 metros**
 - d. 10 metros
7. El perímetro de una mesa cuadrada esta expresado en cm como lo muestra la figura, cada lado mide 125 cm si queremos expresar el perímetro de la figura en metros ¿cuál es su perímetro?



 - a. 50 metros
 - b. 2,5 metros
 - c. 5 metros
 - d. 1250 metros
8. María tiene una mesa de forma rectangular y la quiere bordear con cinta roja por la época de navidad, teniendo en cuenta que la mesa mide 90 cm de ancho x 110 cm de largo cuantos metros de cinta necesita maria para darle dos vueltas a la mesa con cinta roja?:
 - a. **8 metros**
 - b. 80 metros
 - c. 4 metros
 - d. 40 metros
9. El ancho del salón de pedro es de 5 Dm y pedro quiere saber cuánto es el ancho en metros la respuesta correcta es:
 - a. **5 metros**
 - b. 8 metros
 - c. 50 metros
 - d. 80 metros
10. Cuáles son los submúltiplos del metro?
 - b. Decímetro, centímetro, kilómetro
 - c. Decímetro, centímetro, milímetro
 - d. Decímetro, decámetro, milímetro

7.3 Anexo: Materiales de erudito “librillos”

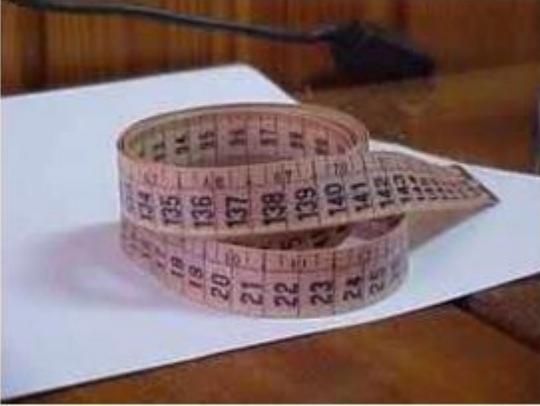
Figura 7-2 Breve historia Introdupolis

<p>BREVE HISTORIA:</p> <p>Desde la antigüedad los pueblos tuvieron la necesidad de medir, ya que medir era fundamental por ejemplo a la hora de intercambiar productos. Como saber si cierta cantidad de harina a cambio de cierta cantidad de aceite era un trueque justo, o cuanta tela correspondía por cierta cantidad de madera. Frente a esta necesidad los hombres comenzaron a calcular: distancias, pesos, tamaños, tiempos y capacidades.</p> <p>En esa época el hombre utilizaba su cuerpo para medir, por ejemplo 2 vendedores de telas median sus productos con las partes del cuerpo para poderlas vender, una parte</p>  <p>1</p>	 <p>del cuerpo que utilizaban con gran frecuencia era la cuarta de la mano, pero esto trajo muchos inconvenientes a la hora de comerciar debido a que unos hombres tenían las manos mas grandes que otros y por situaciones como estas surgieron las Unidades de Medida.</p> <p>Entonces el hombre para lograr una mejor comunicación con las personas de todo el mundo y para tener mayor claridad con relación a las medidas, a nivel Internacional en 1960 se celebró la XI conferencia de pesas y medidas, en donde se creo el Sistema Internacional de medidas (S.I.).</p> <p>MEDIR: Recordemos que medir es comparar con una unidad o patrón de medida</p> <p>MAGNITUD: Es toda propiedad de un objeto que se puede medir y es cuantificable.</p> <p>2</p>	<p>Algunos ejemplos de magnitudes son: La altura, el peso, el tiempo, la distancia, entre otras. El amor, la sinceridad, la alegría no son magnitudes porque no se pueden medir.</p> <table border="1" data-bbox="1003 642 1312 919"> <thead> <tr> <th>Unidades de Medida</th> <th>Patrón de medida Sistema Internacional</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Longitud</td> <td>Metro (m)</td> </tr> <tr> <td>Superficie</td> <td>Metro cuadrado (m²)</td> </tr> <tr> <td>Volumen</td> <td>Metro cúbico (m³)</td> </tr> <tr> <td>Capacidad</td> <td>Litro (lt)</td> </tr> <tr> <td>Masa</td> <td>Gramo (gr)</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Prof. Raúl Carmona Taborda</i></p> <p>3</p>	Unidades de Medida	Patrón de medida Sistema Internacional	Longitud	Metro (m)	Superficie	Metro cuadrado (m ²)	Volumen	Metro cúbico (m ³)	Capacidad	Litro (lt)	Masa	Gramo (gr)
Unidades de Medida	Patrón de medida Sistema Internacional													
Longitud	Metro (m)													
Superficie	Metro cuadrado (m ²)													
Volumen	Metro cúbico (m ³)													
Capacidad	Litro (lt)													
Masa	Gramo (gr)													

Figura 7-3 Medición introdupolis

MEDIR

Recordemos que medir es comparar con una unidad o patrón de medida

A photograph of a measuring tape on a white surface. The tape is coiled and shows markings in centimeters and millimeters. The numbers 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, and 25 are clearly visible on the tape. The background is a wooden surface.

Prof. Raúl Carmona Taborda

1

Figura 7-4 Magnitud introdupolis

<p>MAGNITUD</p> <p>Es toda propiedad de un objeto que se puede medir y es cuantificable. Algunos ejemplos de magnitudes son: La altura, el peso, el tiempo, la distancia entre otras. El amor, la sinceridad, la alegría no son magnitudes porque no se pueden medir.</p>  <p style="text-align: center;">1</p>	<p>Magnitud: Es toda propiedad de los cuerpos que se puede medir. Por ejemplo: temperatura, velocidad, masa, peso, etc.</p> <p>Medir: Es comparar la magnitud con otra similar, llamada unidad, para averiguar cuántas veces la contiene.</p> <p>Unidad: Es una cantidad que se adopta como patrón para comparar con ella cantidades de la misma especie. Ejemplo: Cuando decimos que un objeto mide dos metros, estamos indicando que es dos veces mayor que la unidad tomada como patrón, en este caso el metro.</p> <p style="text-align: center;">2</p>
---	--

Figura 7-5 Magnitudes básicas

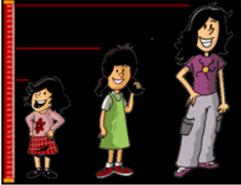
<p>MAGNITUDES BÁSICAS:</p> <p>MAGNITUDLOPOLIS: Después de la Revolución Francesa los estudios para determinar un sistema de unidades único y universal concluyeron con el establecimiento del Sistema Métrico Decimal. La adopción universal de este sistema se hizo con el Tratado del Metro o la Convención del Metro, que se firmó en Francia el 20 de mayo de 1875, y en el cual se establece la creación de una organización científica que permitiera a los países miembros tener una acción común sobre todas las cuestiones que se relacionen con las unidades de medida y</p>  <p style="text-align: center;">1</p>	 <p>que asegure la unificación mundial de las mediciones físicas. Así, el Sistema Internacional de Unidades, abreviado SI, también denominado sistema internacional de medidas, es el sistema de unidades más extensamente usado. Junto con el antiguo sistema métrico decimal, que es su antecedente y que ha mejorado, el SI también es conocido como sistema métrico, especialmente en las naciones en las que aún no se ha implantado para su uso cotidiano. Fue creado en 1960 por la Conferencia General de Pesas y Medidas, que inicialmente definió seis unidades físicas básicas o fundamentales. En 1971 fue añadida la séptima unidad básica, el mol. El</p> <p style="text-align: center;">2</p>	<p>Sistema Internacional de Unidades está formado hoy por dos clases de unidades: unidades básicas o fundamentales y unidades derivadas. Unidades básicas: En el sistema Internacional se acordaron las siguientes medidas y unidades básicas. El Sistema Internacional de Unidades consta de siete unidades básicas, también denominadas unidades fundamentales. De la combinación de las siete unidades fundamentales se obtienen todas las unidades derivadas.</p>  <p style="text-align: center;">3</p>
---	---	--

Figura 7-6 Unidades de Longitud y Masa

UNIDADES DE LONGITUD

El metro es la unidad básica del sistema internacional.

En la siguiente tabla podemos observar que cada Unidad es diez veces más grande de la que se encuentra a su derecha y 10 veces más pequeña de la que se encuentra a su izquierda.



1

Unidad de longitud: Metro

Múltiplos	Unidad	Equivalencia
Kilómetro		1000m
Hectómetro		100m
Decámetro		10m
Metro		1m
Submúltiplos	Decímetro	$\frac{1}{10} = 0,1m$
Centímetro		$\frac{1}{100} = 0,01m$
Milímetro		$\frac{1}{1000} = 0,001m$

2

UNIDADES DE MASA:

La unidad de medida mas utilizada de masa es el gramo.

La masa es una magnitud física que mide la cantidad de materia contenida en un cuerpo.



Kilogramo (kg): El kilogramo es la unidad básica de masa del Sistema Internacional de Unidades (SI) y su patrón. Se define como la masa que tiene el prototipo internacional, compuesto de una aleación de platino e iridio, que se guarda en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas (BIPM) en Sèvres, cerca de París.



3

Figura 7-7 Unidades de Tiempo

UNIDADES DE TIEMPO:

Las más utilizadas son el segundo, el minuto y la hora.



UNIDAD	60	60	24	7 DIAS	30	365
	SEG	MIN	HRS		DIAS	DIAS
EQUIVALENCIA	1	1	UN	1	1	UN
	MIN	HORA	DIA	SEMANA	MES	AÑO

1

Unidades de tiempo 25

El tiempo se mide con el reloj y con el calendario. Con el reloj medimos horas, minutos y segundos. En una hora hay 60 minutos y en un minuto 60 segundos.



La manecilla grande se considera como minutos, porque marca los minutos, cada espacio recorrido entre un número y otro equivale a cinco minutos.

La manecilla pequeña es el horario, indica las horas

El calendario contiene los días, semanas y meses de cada año.



1 Día= 24 horas

1 Semana= 7 días

1 Mes= 4 semanas

1 Año= 12 meses, 52 semanas y 365 días

2

Figura 7-8 Unidades de Capacidad

UNIDADES DE CAPACIDAD



La unidad de medida es el litro. Se utilizan para medir la cantidad de líquido que puede contener un cuerpo.


Botella


Piscina


Cubeta


Jarrón


Bomba


Lavadora

3

Litro (lt)	
MULTIPLoS	Kilolitro 1000lt
	Hectólitro 100lt
	Decalitro 10lt
SUBMULTIPLoS	Decilitro $\frac{1}{10} = 0,1\text{lt}$
	Centilitro $\frac{1}{100} = 0,01\text{lt}$
	Mililitro $\frac{1}{1000} = 0,001\text{lt}$

Prof. Raúl Carmona Taborda

4

Figura 7-9 Unidades de Capacidad

Sistema Internacional de unidades:

Para resolver el problema que suponía la utilización de unidades diferentes en distintos lugares del mundo, en la XI Conferencia General de Pesos y Medidas (París, 1960) se estableció el Sistema Internacional de Unidades (SI). Para ello, se actuó de la siguiente forma:

En primer lugar, se eligieron las magnitudes fundamentales y la unidad correspondiente a cada magnitud fundamental. Una **magnitud fundamental** es aquella que se define por sí misma y es independiente de las demás (masa, tiempo, longitud, etc.).

3

En segundo lugar, se definieron las magnitudes derivadas y la unidad correspondiente a cada magnitud derivada. Una **magnitud derivada** es aquella que se obtiene mediante expresiones matemáticas a partir de las magnitudes fundamentales (densidad, superficie, velocidad).

*Prof. Raúl Carmona Tabora*

4

Figura 7-10 Sistema métrico decimal 1

MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO
LONGITUD	metro	M
MASA	Kilogramo y gramo	Kg; g
TIEMPO	segundo	S
CAPACIDAD	litro	L
TEMPERATURA	kelvin	K
CANTIDAD DE SUSTANCIA	mol	Mol
INTENSIDAD LUMINOSA	candela	Cd
INTENSIDAD DE CORRIENTE	amperio	A

En nuestro diario vivir nos encontramos con situaciones en las que requerimos medir cosas pequeñas y cosas grandes por ejemplo cuando queremos medir la distancia entre dos barrios no es conveniente medir en metros pero el sistema Internacional nos permite realizar mas fácilmente estas mediciones ya que cuenta con múltiplos y submúltiplos de cada unidad de medida.

Unidades Derivadas: Todas las demás unidades utilizadas para expresar magnitudes físicas se pueden derivar de estas unidades básicas y se conocen como unidades derivadas.

Prof. Raúl Carmona Taborda

Figura 7-11 Sistema métrico decimal 1



Hectogramo (hg): El hectogramo es una unidad de masa del SI que equivale a la décima parte de un kilogramo, y también a cien gramos. Es el segundo múltiplo del gramo y el primer submúltiplo del kilogramo.

Su abreviatura es hg.



Decagramo (dag): El decagramo es una unidad de masa del SI que equivale a la centésima parte de un kilogramo y también a diez gramos. Es el primer múltiplo del gramo y el segundo submúltiplo del kilogramo. Su abreviatura es dag.

Un ratón puede tener una masa de dos decagramos.



Gramo (g): El gramo (símbolo g) es la unidad principal de masa del Sistema Cegesimal de Unidades. Originalmente fue definida como la masa de un centímetro cúbico de agua a 3,98 °C. Actualmente es el tercer submúltiplo del kilogramo (la unidad básica de masa del Sistema Internacional de Unidades) y se interpreta como la milésima parte de éste. $1\text{ g} = 0,001\text{ kg} = 10^{-3}\text{ kg}$.



Decigramo (dg): El decigramo es una unidad de masa del SI que equivale a la diez milésima parte de un kilogramo y

también a la décima parte de un gramo. Es el primer submúltiplo del gramo y el cuarto del kilogramo. Un decigramo es la sensibilidad de las balanzas granatañas usadas en los laboratorios. Su abreviatura es dg.



Centigramo (cg): El centigramo es una unidad de masa del SI que equivale a la centésima parte de un gramo y también a la cienmilésima parte de un kilogramo. Es el segundo submúltiplo del gramo y el quinto del kilogramo.

Un centigramo es la sensibilidad de las balanzas de precisión usadas en los laboratorios. Su abreviatura es cg.

Figura 7-12 Sistema métrico decimal 1



Miligramo (mg): El miligramo (símbolo mg) es una unidad de masa del SI. Es el tercer submúltiplo del gramo y el sexto del kilogramo, siendo una milésima parte del gramo y una millonésima del kilogramo. Se usa para medir la masa de pequeñas porciones de reactivos químicos, muestras sólidas, drogas, medicamentos y sus ingredientes, y objetos pequeños en general. Las balanzas analíticas de los laboratorios regularmente tienen una sensibilidad de 0,1 mg.

gramo

MULTIPLoS			g	SUBMULTIPLoS		
Kilo gra mo	Hect ôgra mo	Decá gra mo	r	Deci gra mo	Cent igra mo	Miligr amo
100 0g	100g	10g	1 g	$\frac{1}{10} =$ 0,1g	$\frac{1}{100} =$ 0,01 g	$\frac{1}{1000} =$ 0,001 g

Prof. Raúl Carmona Taborda

7
8

Figura 7-13 Sistema métrico decimal 1

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL. DECIMALOPOLIS



El sistema métrico decimal es un sistema de medición cuya unidad de medida es el metro, lo cual quiere decir que en base a los múltiplos y submúltiplos de éste, se desprenden las demás unidades de medida.



Así por ejemplo, tenemos que un múltiplo del metro serán todas las unidades de medida mayores a éste, como por ejemplo, el kilómetro, hectómetro, decímetro, y sus submúltiplos serán las unidades de medida menor a un metro, tales como el decímetro, centímetro y milímetro.

En el pasado cada país y en algunos casos cada región seguían unidades de medidas

1

diferentes, esta diversidad dificultó las relaciones comerciales entre los pueblos. Para acabar con esas dificultades en 1792 la Academia de Ciencias de París propuso el

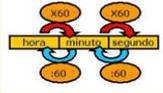
Sistema Métrico Decimal.

Progresivamente fue adoptado por todos los países, a excepción de los de habla inglesa, que se rigen por el Sistema Inglés o Sistema Imperial Británico.

El Sistema Métrico Decimal es un sistema de unidades en el cual los múltiplos y submúltiplos de una unidad de medida están relacionadas entre sí por múltiplos o submúltiplos de 10.

El Sistema Métrico Decimal lo utilizamos en la medida de las siguientes magnitudes:
Longitud. Masa. Capacidad. Superficie. Volumen.

2



Las unidades de tiempo no son del Sistema Métrico Decimal, ya que están relacionadas entre sí por múltiplos o submúltiplos de 60. El tiempo es una magnitud del Sistema Sexagesimal.

El sistema sexagesimal es un sistema de numeración en el que cada unidad se divide en 60 unidades de orden inferior, es decir, es su sistema de numeración en base 60. Se aplica en la actualidad a la medida del tiempo y a la de la amplitud de los ángulos.

En el cuadro siguiente mostramos las equivalencias entre ellas:

3

Figura 7-14 Sistema métrico decimal 2

	km	hm	Dm	m	dm	cm	mm
(km)	1	10	100	1.000	10.000	100.000	1.000.000
(hm)	0,1	1	10	100	1.000	10.000	100.000
(Dm)	0,01	0,1	1	10	100	1.000	10.000
(m)	0,001	0,01	0,1	1	10	100	1.000
(dm)	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	10	100
(cm)	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	10
(mm)	0,000001	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	1



4

	(km)	(hm)	(Dm)	(m)	(dm)	(cm)	(mm)
(km)	1	0	0	0	0	0	0
(hm)	0,1	1	0	0	0	0	0
(Dm)	0,01	0,1	1	0	0	0	0
(m)	0,001	0,01	0,1	1	0	0	0
(dm)	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	0	0
(cm)	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	1	0
(mm)	0,000001	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,1	1

Como debe leerse el cuadro:
Por ejemplo:
1 Km es igual a 10 Hm
1 Km es igual a 100 Dm
1 Km es igual a 1.000 m
1 Km es igual a 10.000 dm
1 Km es igual a 100.000 cm

5

1 Km es igual a 1.000.000 mm
Para cada medida es lo mismo.

El cuadro, de aparente complejidad, nos permite hacer fácilmente la conversión entre cualquiera de las medidas.



Prof. Raúl Carmona Taborda

6

Figura 7-15 Conversión de unidades 1

CONVERSIÓN DE UNIDADES: CONVERTILOPOLIS

Teniendo en cuenta los temas y las tablas de equivalencias de las unidades anteriores podemos expresar cualquier unidad de medida en términos de otra.



RECUERDA: Para convertir una unidad de medida en otra simplemente multiplicamos por 10 si la unidad a convertir es una unidad de orden inmediatamente menor, y dividimos por 10 si es una unidad de orden inmediatamente mayor.

CONCEPTOS CLAVE:

Para convertir medidas de orden superior a orden inferior, se multiplica el número de unidades a convertir, por la unidad seguida de tantos ceros como espacios haya entre el orden que se quiere convertir y el orden al que se quiere convertir. El espacio de donde se va a convertir no se cuenta, pero el espacio al que se desea convertir si.

Para convertir medidas de longitud de orden inferior a orden superior se divide el número de unidades a convertir entre la unidad seguida de tantos ceros como espacios haya entre los dos ordenes. El orden que se va a convertir no se cuenta, pero el orden al que se va a convertir si.

EJEMPLO 1: Para expresar 2m en dm, basta con multiplicar 2 x 10, ya que 1m equivale a

10 dm. Por lo tanto, como $2 \times 10 = 20$, entonces $2m = 20 \text{ dm}$.

Otra forma de realizar este mismo ejercicio es utilizando la siguiente tabla:

Mm	Km	Hm	Dm	m	dm	Cm	mm
				2			
				2	0		

En la tabla anterior debes observar cuantos lugares debes de recorrer desde el metro (m) para llegar a decímetro (dm) para este caso es un lugar, entonces colocas un cero hacia la derecha. Y la misma tabla te dice el valor, ósea que 2 metros equivalen a 20 decímetros (dm).

Figura 7-16 Conversión de Unidades 2

EJEMPLO 2: Expresar en diferentes unidades 38,93 m

Mm	Km	Hm	Dm	m	dm	Cm	mm
			3	8	9	3	
			3,	8	9	3	
	0,		3	8	9	3	
	0,	0	3	8	9	3	
			3	8	9,	3	
			3	8	9	3	
			3	8	9	3	0

- **En metros:** Se escribe la coma en la unidad en que se expresa la longitud 38,93 m
- **En Decámetros:** Se escribe la coma en la casilla de los decámetros 3,893 Dm
- **En Hectómetros:** Se escribe cero y la coma en la casilla de los Km. Luego se llenan las casillas desocupadas con cero. 0,03893 Km
- **En decímetros:** Se escribe la coma en la casilla de los decímetros 389,3 dm
- **En centímetros:** Se escribe la coma en la casilla de los centímetros; en este caso la medida queda escrita simplemente como 3893 cm

- **En milímetros:** Se escribe un cero en la casilla de los milímetros 38930 mm.

kilómetro (0.001)	hectómetro (0.01)	decámetro (0.1)	metro (1)	decimetro (10)	centimetro (100)	milimetro (1000)
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
0	0	0	1	0	0	0

EJEMPLO 3: Expresa en Dm la medida de una cancha que mide 35,64 dm

Figura 7-17 Conversión de unidades 3

De acuerdo con la tabla de equivalencias 1
 $Dm = 100 \text{ dm}$

Simplemente planteamos una proporción:

$$\frac{1 \text{ Dm}}{X} = \frac{100 \text{ dm}}{35,64 \text{ dm}}$$

Si un Decámetro(Dm) equivale a 100
decímetros (dm)
A cuantos Decámetros equivalen
35,64 decímetros (dm)

Solución: $1 \text{ Dm} \times 35,64 \text{ dm} = X \times 100 \text{ dm}$

$$\frac{1 \text{ Dm} \times 35,64 \text{ dm}}{100 \text{ dm}} = X \rightarrow X =$$
$$\frac{1 \text{ Dm} \times 35,64 \text{ dm}}{100 \text{ dm}} \quad X = 0,3564 \text{ Dm}$$

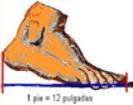
Prof. Raúl Carmona Taborda

7

Figura 7-18 Sistema Inglés de medidas

SISTEMA INGLÉS:

La comunidad Internacional ha aceptado para el comercio, la industria y la investigación científica el sistema Internacional de Unidades y el sistema métrico decimal. Sin embargo, aún quedan países principalmente de habla inglesa, que utilizan un sistema diferente de unidades. Estas Unidades pertenecen al sistema inglés y son: pulgada, pie, yarda, vara, milla terrestre y milla marina. "El sistema anglosajón de unidades es el conjunto de las unidades (no métricas que se utilizan actualmente) es oficial en solo 3 países en el mundo, como Estados Unidos de América, Liberia y la Unión de Myanmar (antiguamente conocida como Birmania), además de otros territorios y países con



1 pie = 12 pulgadas

influencia anglosajona pero de forma no oficial, como Bahamas, Barbados, Jamaica, Puerto Rico o Panamá. Pero existen discrepancias entre los sistemas de Estados Unidos y el Reino Unido (donde se llama el sistema imperial), e incluso sobre la diferencia de valores entre otros tiempos y ahora. Sus unidades de medida son guardadas en Londres, Inglaterra. Este sistema se deriva de la evolución de las unidades locales a través de los siglos, y de los intentos de estandarización en Inglaterra. Las unidades mismas tienen sus orígenes en la antigua Roma. Hoy en día, estas unidades están siendo lentamente remplazadas por el Sistema Internacional de Unidades, aunque en Estados Unidos la inercia del antiguo sistema y el alto costo de migración ha impedido en gran medida el cambio."

UNIDAD EN EL SISTEMA INGLÉS	EQUIVALENCIA SISTEMA METRICO DECIMAL
PULGADA (in)	2,54 cm
PIE (ft)	12 pulgadas = 30,48 cm
YARDA (yd)	3 pies = 91,44 cm
VARA (v)	83,59 cm
MILLA TERRESTRE	1.609 m
MILLA MARINA	1.853 m
UNA CUARTA	23 cm
UNA LEGUA MARINA	5,556 Km
UNA MILLA NAUTICA	1,852 Km

Prof. Raúl Carmona Taborda

7.4 Anexo: Evidencias fotográficas de la unidad didáctica

Figura 7-19 Evidencia 1



Figura 7-20 Evidencia 2



Figura 7-21 Evidencia 3



Figura 7-22 Evidencia 4

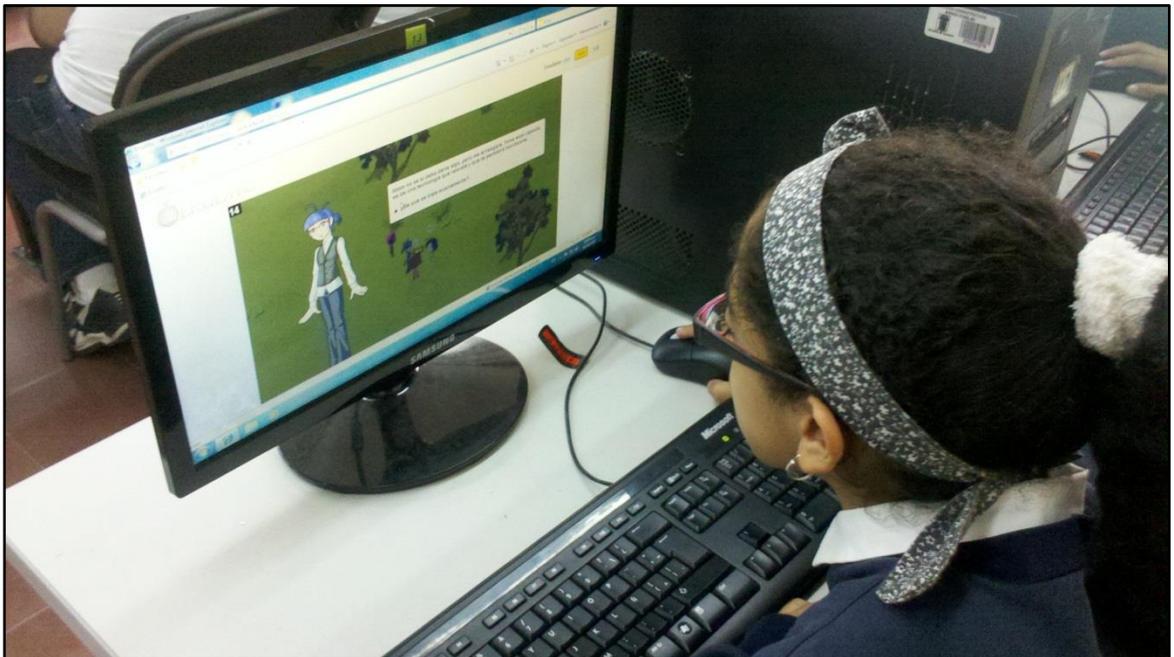


Figura 7-23 Evidencia 5



Figura 7-24 Evidencia 6



8. Bibliografía

1. Abt, C. (1970). *Serious Game*. New York: The Viking Press.
2. Antony Orton, *Didáctica de las Matemáticas*, Ediciones Morata, S.L Madrid 1992
3. Ausubel, D.P. (1976) *Psicología educativa*. Mexico: Trillas.
4. Ausubel, D.P., Novak, J.D. y Hanesian, H.(1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
5. Carretero, M (2009). *Constructivismo y Educación*. Zaragoza: Edelvives.
6. Carretero, M (1997) *Que es el constructivismo*, Progreso Mexico .
7. Castellá, J.M., Comelles, S., Cros, A. y Vilá, M. (2007). *Entender (se) en clase*. Barcelona: Graó.
8. Coll, C. (1990b). "Un marco de referencia psicológico para la educación escolar. La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza". En C.Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds), *Desarrollo psicológico y educación ii*. Madrid: Alianza.
9. Coll, C (1990a). *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Barcelona: Paidós Educador.
10. Coll, c. (1996). "Constructivismo y Educación Escolar: ni hablamos siempre de lo mismo ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica". *Anuario de Psicología*, 69, 153-178.
11. Coll, C.(2001). "Constructivismo y educación. La concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje". En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds), *Desarrollo Psicológico y Educación. Vol2, Psicología de la educación escolar*. Madrid: Alianza Editorial.
12. Coll, C.(2001). "Lenguaje, actividad y discurso en el aula". En C. Coll, J. Palacios, y A. Marchesi (Comps.) *Desarrollo Psicológico y educación. Vol.2. Psicología de la educación escolar*. Madrid: Alianza.

13. Coll, C.(2005). "Lectura y alfabetismo en la sociedad de la información". UOC papers, 1. Recuperado el 5 de junio de 2009 de <http://www.uoc.edu/uocpapers71/dt/esp/coll.pdf>
14. Coll, C. (2007). Las competencias en la educación escolar: Algo más que una moda y mucho menos que un remedio. Aula de innovación educativa, 161, 334-39.
15. Coll, C y Colomina, R. (1990). "Interacción entre alumnos y aprendizaje escolar". En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Eds), Desarrollo psicológico y educación escolar. Madrid: Alianza.
16. Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J. y Rochera, M.J.(1992). "Actividad conjunta y habla. Una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa". Infancia y Aprendizaje, 59-60, 189-232.
17. Coll, C., Engel, A. y Bustos, A.(2008). "Los entornos virtuales de aprendizaje basados en la representación visual del conocimiento". En C. Coll y C. Monereo (Eds.). Psicología de la educación virtual. Madrid: Morata.
18. Coll, C. y Martín, E.(1993). "La evaluación del aprendizaje en el currículum escolar. Una perspectiva constructivista" En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé et al., El constructivismo en el aula. Barcelona: Graó.
19. Coll, C. y Martín, E. (1996). "La evaluación de los aprendizajes en el marco de la reforma. Una perspectiva de conjunto". Signos. Teoría y práctica de la Educación, 18, 64-77.
20. Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. et al., (1993). El constructivismo en el aula. Barcelona: Graó.
21. Coll, C., Martín, E. y Onrubia, J. (2001). "La evaluación del aprendizaje escolar: dimensiones psicológicas, pedagógicas y sociales", en C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comps), Desarrollo psicológico y educación. Vol. 2. Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza.

22. Coll, C., Mauri, T y Onrubia, C. (2008). "Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el análisis de casos y resolución de problemas" En C.Coll y C.Monereo (Eds.) *Psicología de la educación virtual*. Madrid: Morata.
23. COLOMBIA: Ministerio de educación nacional (MEN), (1997). *Análisis y Resultados de las Pruebas de Matemáticas, TIMSS*. Santa fe de Bogotá.
24. COLOMBIA: Ministerio de educación nacional (MEN). (2003). *Estándares Básicos de Matemáticas*. Santa fe de Bogotá.
25. COLOMBIA. Ministerio de educación nacional (MEN). (1998). *Lineamientos Curriculares Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.
26. COLOMBIA: Ministerio de educación nacional (MEN-ICFES), (2003a). *Evaluar para transformar*, subtítulo, aportes de las pruebas SABER al trabajo en el aula. Bogotá.
27. Cooper, D.(1990) *Como mejorar la comprensión lectora*, Madrid: Visor.
28. Cooper, J.(Ed.).(1999). *Classroom Teaching Skills*, Boston: Houghton Mifflin Company.
29. Cooper, J.M. (1999). *Classroom Teaching Skills*. Boston: Houghton Mifflin Company.
30. Curtis, R.V. y Reigeluth, C.N. (1984). "The Use of Analogies in Written Text". *Instructional Science*, 13, 99-117.
31. Diaz Barriga, F. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*.
32. Erudito. (2012). *Plataforma de aprendizaje basado en juegos*. from <http://erudito.medellin.unal.edu.co>
33. García Madruga, J.A. (1991). *Desarrollo y conocimiento*. Madrid: Siglo XXI.
34. García Madruga, J.A., Elosúa, M.R., Gutierrez, F., Luque, J.L. y Gárate, M.(1999). *Comprensión lectora y memoria operativa*. Barcelona: Paidós.
35. García Madruga, J.A, Martín, J.L, Luque, J.L. y Santamaría, C.(1995). *Comprensión y adquisición de conocimientos a partir de textos* Madrid: Siglo XXI.

36. Gordillo Ardila José Alberto, (2006). *Ingenio Matemático 6*. Bogotá Ed Voluntad.
37. Glynn, S.M. (1990). "La enseñanza por medio de modelos analógicos". En K.D. Muth (Comp.), *El texto expositivo. Estrategias para su comprensión*, Buenos Aires: Aique.
38. Hartley, J. (1985) *Designing Instructional Texts*. Nueva York: NPC.
39. Hartley, J. (1996). "Text Design". En D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for Educational Communications and Technology* Nueva York: Macmillan.
40. Meyer, B.J.F. (1975), *The Organization of prose and its effects on Memory*. Nueva York: North-Holland publishing co.
41. Meyer, B.J.F. (1984). "Texts Dimensions and Cognitive Processing". En H. Mandl, N. Stein y T. Trabasso (Eds.), *Learning and Comprehension of texts*. Hillsdale, NJ: LEA.
42. Meyer, B.J.F. y Freedle, R.O. (1984). "Effects of discourse type on Recall". *American Educational Research Journal*, 21, 1, 121-143.
43. Meyer, C.A. (1992). "What is the difference Between Authentic and Performance Assessment?". *Educational Leadership*, 49, 8.
44. Meyer, L. (1994) "Los libros de texto de ciencias ¿son comprensibles?". En C.M. Santa y D. Alvermann (Comps), *Una didáctica de las ciencias. Procesos y aplicaciones*. Buenos Aires: Aique.
45. Meyer, D.K. y Turner, J.C. (2006). *Re-conceptualizing emotion and motivation to learn in classroom context*. *Educational Psychology Review*, 18, 377-390.
46. Millan M, Jaime Hernando. *Matemática en construcción 6*, Ed 7 Distribuidor Oxford.
47. Moreno, J., Montaña, E. (2009). *ProBot: Juego para el aprendizaje de lógica de programación*, Memorias del XIV Taller Internacional de Software Educativo, Santiago de Chile, Chile.

48. Moreno, J., Montaña, E., Montoya, L. (2012). Creación y monitoreo de video juegos educativos multi-jugador masivos en línea. Memorias de la Séptima Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje – LACLO 2012, Guayaquil, Ecuador. Octubre 8 al 12, pp. 181-190.
49. Rodriguez Herrera, Claudia Alejandra, Simbolos 6,ed voluntad 2006.
50. Suarez olarte, Alberto. Mi aventura Matemática 67 Alberto Suarez Olarte, Pompilio Beltrán Beltrán, Benjamín Plinio Rodriguez Saenz. – Editor Álvaro Toledo. Bogotá: Fondo educativo Panamericano 2010.
51. Von Neumann y Morgenstern; The Theory of Games and Economic Behaviour (1944).
52. Watson John B. El conductismo y la fundación de una psicología científica, Emilio Ribes Universidad de Guadalajara 1995.
53. Wray, D. y Lewis, M (2000). Aprender a leer y escribir textos de información. Madrid: Morata.
54. Wray, D.(1993). “ What do children Think about Writing?”, Educational Review, 45 81), 67-77.
55. Zyda, M. (2005). “From visual simulation to virtual reality to games”, en Computer, 38: 25-32.