 Vigilada Mineducación	<b>GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS</b>		<b>CÓDIGO</b>	FO-GS-15	
			<b>VERSIÓN</b>	02	
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>			<b>FECHA</b>	03/04/2017
				<b>PÁGINA</b>	1 de 179
<b>ELABORÓ</b>		<b>REVISÓ</b>	<b>APROBÓ</b>		
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

### AUTOR(ES):

**NOMBRE(S):** ANGELO JOSEPH      **APELLIDOS:** SOTO VERGEL

**FACULTAD:** EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES

**PLAN DE ESTUDIOS:** MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

### DIRECTOR:

**NOMBRE(S):** BYRON      **APELLIDOS:** MEDIANA DELGADO

**NOMBRE(S):** HENRY DE JESÚS      **APELLIDOS:** GALLARDO PÉREZ

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** ENSEÑANZA DE LA ONDA PLANA UNIFORME UTILIZANDO HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS DIGITALES PARA LA EXPERIMENTACIÓN

### RESUMEN

La presente investigación identifica los estilos de enseñanza y aprendizaje de los docentes y estudiantes del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Francisco de Paula Santander, con la finalidad de elaborar una propuesta pedagógica para la enseñanza de la onda plana uniforme en la propagación de ondas electromagnéticas utilizando herramientas tecnológicas digitales para la experimentación.

**PALABRAS CLAVE:** Modelo experiencial de Kolb, Modelo CUVIMA, Estilos de aprendizaje de Kolb y de Honey y Alonso, Estilos de enseñanza de Martínez, Onda plana uniforme.

### CARACTERÍSTICAS:

**PÁGINAS:** 179      **PLANOS:** 0      **ILUSTRACIONES:** 40      **CD ROOM:** 1

ENSEÑANZA DE LA ONDA PLANA UNIFORME UTILIZANDO HERRAMIENTAS  
TECNOLÓGICAS DIGITALES PARA LA EXPERIMENTACIÓN

ANGELO JOSEPH SOTO VERGEL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES  
PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA  
SAN JOSE DE CÚCUTA

2019

ENSEÑANZA DE LA ONDA PLANA UNIFORME UTILIZANDO HERRAMIENTAS  
TECNOLÓGICAS DIGITALES PARA LA EXPERIMENTACIÓN

ANGELO JOSEPH SOTO VERGEL

Proyecto de grado presentado como requisito para optar por el título de  
Magister en Educación Matemática

Director

BYRON MEDINA DELGADO

M. Sc. En Ingeniería Electrónica

Codirector

HENRY DE JESÚS GALLARDO PÉREZ

Ph. D. En Educación

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES  
PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA  
SAN JOSE DE CÚCUTA

2019

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**  
**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO**

**FECHA:** 22 de marzo de 2019.

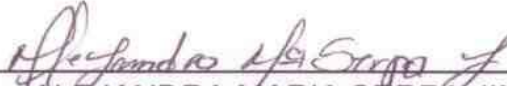
**HORA:** 5:00 pm

**LUGAR:** Edificio Fundadores 4 piso, Oficina 404 de la Facultad de Ciencias Básicas

**TÍTULO:** "ENSEÑANZA DE LA ONDA PLANA UNIFORME UTILIZANDO HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS DIGITALES PARA LA EXPERIMENTACION"

<b>ANGELO JOSEPH SOTO VERGEL</b>	<b>2390080</b>	Cuantitativa	Cualitativa
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CÓDIGO	<b>4.5</b>	<b>MERITORIA</b>
		CALIFICACIÓN	

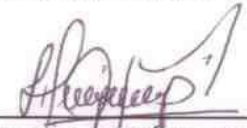
**JURADOS:**

  
ALEJANDRA MARIA SERPA JIMENEZ

  
NANCY VELASQUEZ GARCÍA

**DIRECTOR (A):**

  
BYRON MEDINA DELGADO

  
HENRY DE JESÚS GALLARDO PÉREZ

**MAWENCY VERGEL ORTEGA**

Directora Programa Maestría en Educación Matemática

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	14
ABSTRACT	16
INTRODUCCIÓN	17
1. Problema de Investigación	19
1.1. Título	19
1.2. Planteamiento del Problema	19
1.3. Objetivos de la Investigación	22
1.3.1. Objetivo general	22
1.3.2. Objetivos específicos	22
1.4. Justificación	22
2. Fundamentos Teóricos	27
2.1. Marco Legal	27
2.2. Estado del Arte	29
2.2.1. Dificultades en el aprendizaje del electromagnetismo	30
2.2.2. Estrategias en la enseñanza del electromagnetismo	33
2.2.3. Utilización de las TICs en la mejora de los procesos educativos	36
2.3. Marco Teórico	38
2.3.1. La teoría del aprendizaje experimental	39
2.3.1.1. La Experiencia Concreta	42
2.3.1.1.1. La Planificación en la Experiencia Concreta	43

2.3.1.1.2.	La Dinámica de la Clase en la Experiencia Concreta	43
2.3.1.1.3.	La Evaluación en la Experiencia Concreta	43
2.3.1.2.	La Observación Reflexiva	43
2.3.1.2.1.	La Planificación en la Observación Reflexiva	44
2.3.1.2.2.	La Dinámica de la Clase en la Observación Reflexiva	44
2.3.1.2.3.	La Evaluación en la Observación Reflexiva	44
2.3.1.3.	La Conceptualización Abstracta	44
2.3.1.3.1.	La Planificación en la Conceptualización Abstracta	45
2.3.1.3.2.	La Dinámica de la Clase en la Conceptualización Abstracta	45
2.3.1.3.3.	La Evaluación en la Conceptualización Abstracta	46
2.3.1.4.	La Experimentación Activa	46
2.3.1.4.1.	La Planificación en la Experimentación Activa	47
2.3.1.4.2.	La Dinámica de la Clase en la Experimentación Activa	47
2.3.1.4.3.	La Evaluación en la Experimentación Activa	47
2.3.2.	Estilos de aprendizaje en la teoría del aprendizaje experimental	47
2.3.2.1.	Estilo de aprendizaje Divergente	48
2.3.2.2.	Estilo de aprendizaje Asimilador	48
2.3.2.3.	Estilo de aprendizaje Convergente	48
2.3.2.4.	Estilo de aprendizaje Acomodador	49
2.3.3.	Estilos de enseñanza en la teoría del aprendizaje experimental	49

2.3.3.1.	Estilo de enseñanza Abierto	50
2.3.3.1.1.	La Planificación del estilo de enseñanza Abierto	51
2.3.3.1.2.	La Dinámica de la Clase del estilo de enseñanza Abierto	51
2.3.3.1.3.	La Evaluación del estilo de enseñanza Abierto	51
2.3.3.2.	Estilo de enseñanza Formal	51
2.3.3.2.1.	La Planificación del estilo de enseñanza Formal	52
2.3.3.2.2.	La Dinámica de la Clase del estilo de enseñanza Formal	52
2.3.3.2.3.	La Evaluación del estilo de enseñanza Formal	52
2.3.3.3.	Estilo de enseñanza Estructurado	53
2.3.3.3.1.	La Planificación del estilo de enseñanza Estructurado	53
2.3.3.3.2.	La Dinámica de la Clase del estilo de enseñanza Estructurado	53
2.3.3.3.3.	La Evaluación del estilo de enseñanza Estructurado	54
2.3.3.4.	Estilo de enseñanza Funcional	54
2.3.3.4.1.	La Planificación del estilo de enseñanza Funcional	54
2.3.3.4.2.	La Dinámica de la Clase del estilo de enseñanza Funcional	55
2.3.3.4.3.	La Evaluación del estilo de enseñanza Funcional	55
2.3.4.	Modelo CUVIMA para la modelización matemática en la Física	55
2.3.4.1.	Ideas previas y cambio conceptual	56
2.3.4.2.	Modelización científica y matemática	57
2.3.4.3.	Las tecnologías digitales como mediadoras del conocimiento	58

2.3.4.4.	El modelo CUVIMA en el diseño de actividades didácticas	59
2.3.4.4.1.	Marco de la realidad de la física	60
2.3.4.4.2.	Marco de modelización de la tecnología digital	60
2.3.4.4.3.	Marco de análisis conceptual en la física	60
2.3.4.4.4.	Marco de análisis conceptual matemático	60
2.3.5.	Las ondas electromagnéticas y el concepto de onda plana uniforme	61
2.3.5.1.	La onda plana y su representación en el dominio del tiempo y la frecuencia	62
3.	Marco Metodológico	66
3.1.	Enfoque de la Investigación	66
3.2.	Tipo de Investigación	69
3.3.	Diseño de la Investigación	70
3.4.	Dimensiones y Definición de Variables	71
3.5.	Momentos de la Investigación	73
3.5.1.	Momento diagnóstico	73
3.5.2.	Generación de la estrategia pedagógica	74
3.5.3.	Aplicación de las secuencias didácticas	75
3.5.4.	Análisis de resultados	77
3.6.	Descripción del Escenario	79
3.6.1.	Población y muestra	80
3.7.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	81



3.8.	Validez y Confiabilidad	83
4.	Análisis de Resultados	85
4.1.	Presentación y Análisis de los Resultados del Momento Diagnóstico	85
4.1.1.	Instrumento identificación del estilo de enseñanza	85
4.1.2.	Instrumento identificación del estilo de aprendizaje	102
4.1.3.	Diagnóstico de las variables de investigación del momento diagnóstico	119
4.2.	Presentación y Análisis de los Resultados del Momento Aplicación de las Secuencias Didácticas	123
4.2.1.	Diseño de las actividades didácticas siguiendo el modelo CUVIMA	123
4.2.2.	Resultados del pretest y postest	126
	CONCLUSIONES	133
	DISCUSIÓN	136
	RECOMENDACIONES	140
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141