



## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): JULIO ALFREDO APELLIDOS: DELGADO ROJASFACULTAD: CIENCIAS BÁSICASPLAN DE ESTUDIOS: MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): MAWENCY APELLIDOS: VERGELNOMBRE(S): SANDRA APELLIDOS: ZAFRATÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): GEOMETRIZACION DE INDICADORES URBANOS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA

## RESUMEN

La presente investigación da importancia de las prácticas pedagógicas con nuevas metodologías que faciliten la producción de proyectos arquitectónicos a partir del análisis de datos urbanos actualizados, desarrollando competencias en los estudiantes de arquitectura. Por ello se plantea la estrategia pedagógica GeoDat@Urbano que parte de la Geometrización de sistemas de datos y cálculo de indicadores urbanos para el desarrollo de nuevas competencias. La bases teóricas se fundamentan en los postulados de la Socioepistemología Matemática y teorías sobre los Sistemas y Lenguajes informacionales, empleando metodológicamente el paradigma Mixto. Los resultados permiten concluir que la estrategia pedagógica desarrolla competencias tales como el análisis e interpretación, conceptualizar, justificar y argumentar, competencias intrapersonales e interpersonales, las cuales cimentan habilidades para proponer y desarrollar proyectos de arquitectura implantados y contextualizados bajo un sistema urbano de datos.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: \_\_\_ PLANOS: \_\_\_ ILUSTRACIONES: \_\_\_ CD ROOM: \_\_\_

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

GEOMETRIZACION DE INDICADORES URBANOS COMO ESTRATEGIA  
PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES DE  
ARQUITECTURA

JULIO ALFREDO DELGADO ROJAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRIA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

SAN JOSE DE CUCUTA

2018

GEOMETRIZACION DE INDICADORES URBANOS COMO ESTRATEGIA  
PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES DE  
ARQUITECTURA

JULIO ALFREDO DELGADO ROJAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de  
Magíster en Educación Matemática

Director:

MAWENCY VERGEL ORTEGA

Doctora en Educación

Codirector:

SANDRA LILIANA ZAFRA

Doctora en Educación

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

PLAN DE ESTUDIOS DE MAESTRIA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

SAN JOSE DE CUCUTA

2018

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

**FECHA:** 12 de julio de 2018

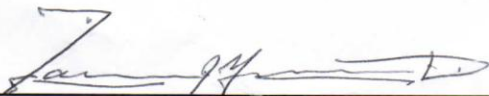
**HORA:** 04:00 pm

**LUGAR:** Sala de Juntas Departamento de Matemáticas y Estadística

**TÍTULO:** "GEOMETRIZACION DE INDICADORES URBANOS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA"

<b>JULIO ALFREDO DELGADO ROJAS</b>	<b>2390037</b>	<b>LAUREADA</b>
<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>

**JURADOS:**

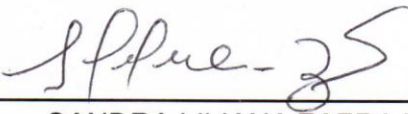
  
\_\_\_\_\_  
JAVIER ALBERTO MARIÑO DÍAZ

  
\_\_\_\_\_  
ÓLGA LUCY RINCÓN LEAL

**DIRECTOR (A):**

  
\_\_\_\_\_  
MAWENCY VERGEL ORTEGA

**CODIRECTOR (A):**

  
\_\_\_\_\_  
SANDRA LILIANA ZAFRA TRISTANCHO

  
HENRY DE JESÚS GALLARDO PÉREZ  
Director Programa Maestría en Educación Matemática

## Dedicatoria

A Dios, a mi familia, a mis asesores y estudiantes participantes.

## Agradecimientos

A la Universidad Francisco de Paula Santander por permitirme estudiar esta Maestría en Educación Matemática.

A la Doctora Mawency Vergel Ortega quien constantemente apoyó y le apostó a esta idea.

A todos los tutores y asesores de la Maestría quienes con sus aportes y sugerencias participaron para la construcción de este proyecto.

A mis estudiantes del programa de Arquitectura quienes permitieron la realización de esta experiencia para la construcción pedagógica de la enseñanza arquitectónica.

A mi familia por su paciencia y apoyo.

## Resumen

**Título:** GEOMETRIZACION DE INDICADORES URBANOS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA

**Autor:** JULIO ALFREDO DELGADO ROJAS

**Descripción del contenido:** El impacto del crecimiento poblacional ha generado nuevas lecturas de las ciudades con información cambiante que debe registrarse para ser actualizada y utilizada en la toma de decisiones profesionales. Las Universidades deben garantizar en estudiantes de Arquitectura el desarrollo de competencias para la formulación de proyectos de investigación a partir de fuentes de información con datos reales del entorno. La importancia de prácticas pedagógicas con metodologías generadoras de proyectos arquitectónicos que nacen del análisis de datos urbanos actualizados, permitiendo desarrollar competencias en los estudiantes de interpretar, argumentar y proponer críticamente sus ideas. Por ello se plantea una estrategia pedagógica que parta de la Geometrización de sistemas de datos y cálculo de indicadores urbanos para desarrollar nuevas competencias en estudiantes de arquitectura. La bases teóricas se fundamentan en los postulados de la Socioepistemología Matemática y teorías sobre los Sistemas y Lenguajes informacionales. La metodología empleada desde el paradigma Mixto con tipo de investigación Acción-Participativa (Cualitativo) e investigación Descriptiva (cuantitativo). Las técnicas utilizadas son: Opinión (Entrevista, ensayo), Análisis documental (bitácoras), Ficha de observación (Formato de Evaluación) y el Conteo (Ficha de caracterización) Los resultados obtenidos a partir del análisis de los instrumentos aplicados definen lo siguiente: Los estudiantes de arquitectura perciben que el uso de sistemas de datos, el

análisis de información obtenida en sus visitas de campo, la comprensión geométrica de los códigos urbanos, el cálculo de los indicadores urbanos a partir de patrones de cambio morfológicos de las ciudades y el uso de herramientas tecnológicas para diagramar y representar información, generan competencias interpretativas y argumentativas para proponer un proyecto urbano-arquitectónico coherente con el contexto. Se concluye que la estrategia pedagógica planteada desde la Geometrización de sistemas de datos e indicadores urbanos desarrolla competencias en los estudiantes de arquitectura tales como el análisis e interpretación de información contextual, conceptualizar, justificar y argumentar con criterios técnicos basados en instrumentos de recolección de información, competencias intrapersonales e interpersonales como la comunicación gráfica, sistematización de datos, el trabajo cooperativo y dialogo critico entre pares. Estas, cimentan habilidades para proponer y desarrollar proyectos de arquitectura implantados y contextualizados bajo un sistema urbano de datos.

Palabras clave. Geometrización, estrategia pedagógica, competencias, Cálculo urbano, Socioepistemología, enseñanza, arquitectura, diseño de proyectos.



## Abstract

Title: GEOMETRIZATION OF URBAN INDICATORS AS A PEDAGOGICAL STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF COMPETENCES IN ARCHITECTURAL STUDENTS

Author: JULIO ALFREDO DELGADO ROJAS

Description of content: The impact of population growth has generated new readings of cities with changing information that must be recorded to be updated and used in professional decision making. Universities must guarantee students of architecture the development of competencies for the formulation of research projects from sources of information with real data from the environment. The importance of pedagogical practices with methodologies that generate architectural projects that arise from the analysis of updated urban data, allowing students to develop competences to interpret, argue and critically propose their ideas. For this reason, a pedagogical strategy is proposed that starts from the Geometrization of data systems and calculation of urban indicators to develop new competences in architectural students. The theoretical bases are based on the postulates of the Mathematical Socioepistemology and theories on the Systems and Informational Languages. The methodology used from the Mixed paradigm with the type of Action-Participatory (Qualitative) and Descriptive (quantitative) research. The techniques used are: Opinion (Interview, essay), Documentary analysis (logs), Observation sheet (Evaluation Form) and the Counting (Characterization sheet) The results obtained from the analysis of the applied instruments define the following: architecture students perceive that the use of data systems, the analysis of information obtained in their field visits, the geometric understanding of urban codes, the calculation of urban indicators from morphological change patterns of cities and the use of technological tools to diagram and

represent information, generate interpretive and argumentative competences to propose an urban-architectural project coherent with the context. It is concluded that the pedagogical strategy proposed from the Geometrization of data systems and urban indicators develops competences in architectural students such as the analysis and interpretation of contextual information, conceptualize, justify and argue with technical criteria based on information gathering instruments, intrapersonal and interpersonal skills such as graphic communication, data systematization, cooperative work and critical dialogue between peers. They build skills to propose and develop architectural projects implemented and contextualized under an urban data system.

Keywords. Geometrization, pedagogical strategy, competences, urban calculus, socioepistemology, teaching, architecture, project design.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. EL PROBLEMA	23
1.1 Título	23
1.2 Planteamiento del problema	23
1.3 Objetivos	26
1.3.1 Objetivo General.	26
1.3.2 Objetivos Específicos	27
1.4 Justificación	27
2. MARCO TEORICO	29
2.1 Antecedentes	29
2.2 Marco Contextual	32
2.3 Marco Conceptual	33
2.4 Marco Teórico	35
2.4.1 Teorías relacionadas con sistemas y lenguajes de información	36
2.4.2 Productos arquitectónicos a partir de análisis y cálculo geométrico de sistemas de datos	43

2.4.3 Posturas pedagógicas para la construcción de conocimiento desde lo contextual y social	45
2.5 La enseñanza de la arquitectura en Colombia	49
2.6 Competencias y habilidades en estudiantes de arquitectura	50
2.7 Marco Legal	71
3. MARCO METODOLÓGICO	73
3.1 Enfoque y tipo de investigación	73
3.2 Nivel y diseño	74
3.3 Población y muestra	75
3.4 Fases de la investigación	76
3.5 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	88
3.6 Procedimiento de recolección de Información	88
3.7 Triangulación de métodos	91
3.8 Validez de instrumentos	92
4. ESTRATEGIA PEDAGÓGICA	102
4.1 Estrategia Pedagógica GeoDat@Urbano	102
5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	121
5.1 Análisis cualitativo	121
5.2 Análisis cuantitativo	144
5.3 Análisis de Instrumentos	159

5.4 Discusión y Confrontación teórica	180
6. CONCLUSIONES	182
7. RECOMENDACIONES	184
BIBLIOGRAFÍA	186
ANEXOS	193