



Facultad de Ciencias de la Administración

**Carrera de Ingeniería de Sistemas y
Telemática**

**MODELOS DE VISUALIZACIÓN APLICADOS
EN CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS Y
VARIABLES METEOROLÓGICAS: UNA
REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
grado en Ingeniero de Sistemas y Telemática**

Autor:

Edisson Andrés Piña Mejía

Director:

Marcos Patricio Orellana Cordero

Cuenca – Ecuador

2023

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mis padres, que son las personas que más amo y valoro. Por su apoyo incondicional que me han brindado durante todas mis etapas académicas, como también en la trayectoria de mi vida. Por los grandes esfuerzos diarios que han hecho, para que sea una persona con buenos principios y valores. Pero, sobre todo, por permitirme ser parte de sus vidas.

A mi querida hermana, por brindarme su cariño y su paciencia en todo momento para impulsarme a seguir adelante. A su vez, por sus palabras sinceras para hacerme sentir orgulloso de lo que soy y de lo que le puedo enseñar como un hermano mayor.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la Virgen por permitirme haber llegado tan lejos, por brindarme salud y vida.

Por darme la fuerza para continuar adelante y cumplir mis anhelos deseados.

A mi familia, por tener grandes expectativas en mí, por sus consejos y palabras de aliento para nunca rendirme ante cualquier adversidad que pueda cruzarse en mi vida.

A mi tutor, Ing. Marcos Orellana Cordero por brindarme su esfuerzo, guía y compromiso para la culminación del trabajo de titulación.

A mis amigos, por compartir momentos de alegría. Gracias por la amistad y el apoyo que me brindaron constantemente.

Por último, a la Universidad del Azuay, por la oportunidad que me brindaron de ser parte de esta maravillosa institución y por concederme los mejores momentos de mi vida académica.

Índice de Contenidos

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
Índice de Contenidos.....	iii
Índice de Tablas.....	iv
Índice de Figuras.....	v
Índice de Anexos.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	vii
1. Introducción.....	1
1.1. Motivación.....	1
1.2. Problemática.....	1
1.3. Objetivos.....	1
2. Trabajos Relacionados.....	1
3. Marco Teórico.....	2
3.1. La contaminación del aire.....	2
3.1.1. Efectos sobre la salud de la contaminación del aire.....	2
3.1.2. Contaminantes del aire.....	2
3.2. Visualización de datos.....	3
3.2.1. Preparación de datos a visualizar.....	3
3.2.2. Limpieza de datos.....	3
3.2.3. Técnicas de visualización de datos.....	4
3.2.4. Visualización de datos geoespaciales.....	4
3.2.5. Visualización de datos espaciotemporales.....	4
3.2.6. Visualización de cubos de espacio-tiempo 3D.....	4
4. Método de Investigación.....	4
4.1. Planificación.....	4
4.1.1. Estado actual de la temática.....	4
4.1.2. Preguntas de investigación.....	5
4.1.3. Proceso de búsqueda.....	5
4.1.4. Criterios de inclusión y exclusión.....	6
4.2. Ejecución: evaluación de la calidad.....	6
4.3. Reporte.....	8
5. Resultados.....	8
6. Discusión.....	9
7. Conclusión.....	20
8. Referencias.....	21
9. Anexos.....	26

Índice de Tablas

Tabla 1. Bibliotecas digitales seleccionados.....	5
Tabla 2. Cadena de búsqueda automática	5
Tabla 3. Criterios de extracción de datos	6

Índice de Figuras

Figura 1 Proceso de selección de artículos	8
Figura 2 Comparación entre EC03: Área de conocimiento y EC02: Calidad del aire	9
Figura 3 Comparación entre EC06: Dimensionalidad y EC02: Calidad del aire	10
Figura 4 Comparación entre EC10: Técnicas data mining y EC08: Modelos.....	12
Figura 5 Comparación entre EC07: Técnicas de visualización, EC02: Calidad del aire y EC05: Tipos de gráficos	13
Figura 6 Comparación entre EC11: Algoritmos y EC09: Procesamiento de datos.....	14
Figura 7 Comparación entre EC09: Procesamiento de datos y EC02: Calidad del aire.	16
Figura 8 Comparación entre EC12: Tipo de evaluación del estudio y EC08: Modelos.	17
Figura 9 Comparación entre EC15: Tipo de análisis, EC06: Dimensionalidad y EC07: Técnicas de visualización	18

Índice de Anexos

Anexo 1 Fichaje Bibliográfico	26
Anexo 2 Resultados de la evaluación a cada artículo con cada pregunta (RQ1) y sus criterios de extracción.....	35
Anexo 3 Resultados de la evaluación a cada artículo con cada pregunta (RQ2) y sus criterios de extracción.....	39
Anexo 4 Resultados de la evaluación a cada artículo con cada pregunta (RQ3 y RQ4) y sus criterios de extracción	42

Resumen:

La contaminación atmosférica es perjudicial para la salud humana, por lo que se ha convertido en una gran preocupación mundial. La mayoría de estudios analizados utilizan sensores para el monitoreo de la calidad del aire y se aplican técnicas de minería de datos para analizar e identificar patrones de los contaminantes atmosféricos. Sin embargo, para estos estudios, no se han presentado revisiones sistemáticas que aborden el uso de representaciones gráficas aplicando modelos y técnicas de visualización para la calidad del aire. Esta investigación presenta una revisión sistemática para sintetizar estudios primarios que se refieran a los modelos y técnicas de visualización que incluyan técnicas de minería de datos, aplicado a contaminantes atmosféricos y variables meteorológicas. Se extrajeron 746 artículos, de ellos solo 84 artículos fueron seleccionados después de aplicar los criterios de exclusión e inclusión y la evaluación de calidad.

Palabras clave: Contaminantes atmosféricos, minería de datos, modelos de visualización, revisión sistemática de literatura (SLR), técnicas de visualización., variables meteorológicas

Abstract:

Air pollution is harmful to human health, which is why it has become a great global concern. Most of the studies analyzed use sensors to monitor air quality and data mining techniques are applied to analyze and identify patterns of air pollutants. However, for these studies, no systematic reviews have been presented that address the use of graphical representations applying models and visualization techniques for air quality. This research presents a systematic review to synthesize primary studies that refer to visualization models and techniques that include data mining techniques, applied to atmospheric pollutants and meteorological variables. 746 articles were extracted, of which only 84 articles were selected after applying the exclusion and inclusion criteria and the quality assessment.

Keywords: Atmospheric pollutants, data mining, meteorological variables, systematic literature review (SLR), visualization models, visualization techniques.



Este certificado se encuentra en el repositorio digital de la Universidad del Azuay, para verificar su autenticidad escanee el código QR

Este certificado consta de: 1 página