

Resumen Tesis de Doctorado

Propuesta metodológica basada en redes neuronales artificiales para la determinación de la gestión óptima de residuos sólidos urbanos: aplicación en las localidades de Suba y Engativá de la ciudad de Bogotá (Colombia)

PROGRAMA DE DOCTORADO EN INGENIERÍA DEL AGUA Y MEDIOAMBIENTAL

Doctorando: Johanna Karina Solano Meza

Director: Javier Rodrigo-Ilarri

Dentro de las temáticas asociadas al campo de acción de la Ingeniería Ambiental se encuentra la referente a la gestión adecuada de los residuos sólidos que son generados por las comunidades. Los residuos sólidos urbanos (RSU) se han constituido en una de las problemáticas que debe ser atendida por los países de forma prioritaria, dadas las tendencias crecientes en su aumento y para los cuales es requerido la adopción de estrategias que permitan su aprovechamiento y disposición adecuada. Es así como se presenta en esta investigación una metodología para la toma de decisiones relacionada con la gestión de residuos sólidos en grandes ciudades, tomando como referencia la ciudad de Bogotá (Colombia), y particularmente dos zonas de esta ciudad llamadas Engativá y Suba, como una alternativa para la selección de la mejor estrategia que permita la adecuada gestión de RSU de esta región.

En primera instancia se analiza el comportamiento de la generación de residuos de la ciudad, a través de una ruta analítica que integra el análisis espacial junto con el tratamiento estadístico de datos, para evaluar y predecir el comportamiento de la generación de los RSU en cada una de las zonas de Bogotá. Como segunda parte se realizó el análisis predictivo de la generación de estos residuos a través de tres herramientas de inteligencia artificial, para lo cual se incorporó la aplicación de árboles de decisión, redes neuronales artificiales (RNA) y máquinas de soporte vectorial (en inglés Support Vector Machines, SVM). Como etapa final, se realizó el planteamiento metodológico incorporando aspectos predictivos así como variables económicas, analizando el comportamiento de éste a través de RNA de tipo Long Short Term Memory (LSTM). De igual forma dentro de esta última fase se presenta el mismo planteamiento metodológico pero en esta oportunidad se realizó la revisión de su comportamiento a través de la implementación de SVM, como estrategia comparativa del rendimiento de las RNA frente a otros posibles modelos que pueden implementarse a este tipo de procesos.

Como principal resultado obtenido de la investigación realizada se concluye que las redes neuronales se constituyen en una alternativa viable para el planteamiento de modelos que incluyan todas las etapas de la gestión de los RSU de una ciudad y que determinen el mejor escenario de acuerdo con sus particularidades. Por otra parte, se ha comprobado que la metodología planteada se encuentra estructurada de tal forma que permite de forma continua mejorar su eficiencia y aplicarla de forma viable al caso de estudio, pero en general aplicarla a una zona determinada o ciudad con características similares, esto en la medida que los países van estableciendo y fortaleciendo sus sistemas información, para así obtener datos más precisos y confiables.