

Universidad Católica de la santísima concepción



Análisis comparativo de diferentes métodos en el pronóstico de la concentración de componentes críticos asociados a la calidad del agua potable

Proyecto aplicado para optar al título de ingeniero civil industrial

Estudiante: Dennis Bertin Rivas

Profesor guía: Dr. Oscar Cornejo Zúñiga

Profesor colaborador: M.Sc. Sebastián Muñoz Herrera

Dr. José Abreu Salas

Fecha:12.09.2019

Resumen:

ESSBIO SA. Localizada en la VI y VIII región de Chile, es una empresa encargada del saneamiento de agua. Sin embargo, el cambio climático u otros factores como la contaminación del hombre, ha afectado los niveles de concentración algunos compuestos presentes en las fuentes hídricas, provocando así, un mayor riesgo en la población al consumir el agua. En este trabajo compara el rendimiento dos tipos de métodos autorregresivos, los cuales fueron los modelos ARIMA y los modelos LSTM, para lograr realizar un pronóstico y anticipar cambios en la concentración de algunos componentes del agua, logrando así llevar a cabo medidas de mitigación de una forma más temprana y eficiente.

Primero se comenzó con un enfoque estadístico clásico, utilizando los modelos ARIMA (modelos autorregresivos de media móvil integrados). Y luego se probaron modelos más actuales como las redes neuronales “*Long Short-Term Memory*” (LSTM), las cuales derivan de una red neuronal recurrente, y son muy eficientes para encontrar relaciones a largo plazo en series de tiempo.

Para evaluar el desempeño de cada método, se utiliza la métrica de rendimiento del error cuadrático medio (RMSE). El mejor método a usar depende mucho de la fuente la cual se está evaluando, debido a que casi la mitad de las fuentes analizadas se ajustaron mejor a los modelos ARIMA y las otras a las redes LSTM.

Introducción

Essbio es una empresa chilena encarga principalmente del saneamiento básico del agua. Es una empresa privada, que cotiza en bolsa y está encargada principalmente de la producción y distribución de agua potable, además, cuenta con actividades como la recolección, descomposición y disposición de aguas servidas. Realiza prestaciones de servicio en 88 localidades distribuidas en la región de O’Higgins y la región del Biobío, en donde opera en más de 100 sistemas de producción de agua potable y cuenta con 69 plantas de descontaminación de aguas servidas. Dentro de las otras prestaciones que ofrece la empresa, esta posee la filial biodiversa S.A., la cual presta servicios de análisis de laboratorio, ya sean químicos, biológicos u otros. A parte de ello, también se dedica a la construcción, diseño y operación de sistemas de agua potable y alcantarillado, junto con un avanzado sistema de análisis en manejo de lluvias, turbiedad del agua, entre otros.¹

Cuando se hace referencia al consumo del agua, se debe hacer la distinción de dos tipos de agua. Primero está el agua bruta o cruda y segundo el agua tratada, en donde el agua bruta o cruda es aquella la cual no ha recibido ningún tratamiento de potabilización y usualmente se encuentra en fuentes y reservas naturales de aguas superficiales y subterráneas. Y, por otra parte, tenemos las aguas tratadas las cuales son aquellas que están contaminadas con desechos humanos o animales, desechos industriales o que haya sido afectada por la intervención del hombre. En el agua cruda, la cual se trabajó, se puede obtener ya sea de manera superficial o bien subterráneas, además, dentro del agua superficial están los ríos, lagos, mar, etc. Y dentro de las subterráneas se encuentran pozos, punteras y sondajes.

El objetivo principal es realizar un análisis de rendimiento entre dos métodos, los cuales son los modelos ARIMA y las redes neuronales recurrentes LSTM. Estos modelos ayudarán a encontrar patrones en el comportamiento histórico que ayuden a proyectar el futuro en la concentración de componentes críticos asociados a la calidad del agua potable. La pregunta de este trabajo a plantear

¹ Descripción proporcionada por empresas ESSBIO S.A. en el portal de bnamericas