

USO DE REDES NEURONALES ARTIFICIALES PARA ESTIMACIÓN DE RADIACIÓN NETA SOBRE UNA VIÑA CV. CABERNET SAUVIGNON

RODRIGO ALEJANDRO AGUILAR SAAVEDRA
INGENIERO EN BIOINFORMÁTICA

RESUMEN

Se efectuó un estudio con el fin de estimar la radiación neta (R_n) utilizando modelos realizados con Redes Neuronales Artificiales (ANN) sobre una viña cv. Cabernet Sauvignon en condiciones de días despejados y días con nubosidad. Para llevarla a cabo se instaló una Estación Meteorológica Automática en el centro de la viña en la localidad de Penciahue, Séptima Región, Chile, de la cual se obtuvieron mediciones independientes de radiación neta (R_n), radiación solar (R_s), temperatura del aire (T_a) y humedad relativa (HR) en intervalos de 30 minutos. Estas mediciones fueron utilizadas para realizar el entrenamiento y validación de las ANN. Usando la técnica de validación cruzada se conformaron los sets de datos (*tuplas* de R_n , R_s , T_a y HR), para realizar el aprendizaje de las ANN, las cuales fueron creadas en distintas configuraciones tanto de arquitectura como de parámetros de entrenamiento, seleccionando, mediante un *score*, las redes que mejor estiman R_n . Los resultados indicaron que el mejor de los modelos fue capaz de estimar R_n para días despejados en intervalos de 30 minutos con una desviación estándar del error (DEE), un error medio absoluto (MAE) y un error cuadrático medio (RMSE) de 18.02, 13.34, 18.22 W m⁻², respectivamente. En los días con nubosidad los errores asociados al modelo fueron mayores registrándose valores de DEE, MAE y RMSE de 26.41, 21.30, 28.12 W m⁻², respectivamente. En términos diarios el modelo fue capaz de estimar R_n diario con un valor de DEE, MAE y RMSE de 0.68, 0.56 y 0.71 MJ m⁻² día⁻¹ para los días despejados y 1.07, 1.01 y 1.35 MJ m⁻² día⁻¹ en días con nubosidad. Finalmente, se concluye que las ANN son una buena alternativa para realizar estimaciones de R_n a partir de la medición de otras variables climáticas como R_s , T_a y HR y que las aplicaciones en agricultura constituyen un área de explotación importante para la bioinformática.

Palabras Claves: ANN, Artificial Neural Networks, R_n , Radiación Neta.

ABSTRACT

The focus of this study was made to estimate the net radiation (R_n) on a vineyard cv. Cabernet Sauvignon under conditions of clear days and days with cloudiness using Artificial Neural Networks models. To do this, an automatic meteorological station was installed at the center of a vineyard in Penciahue, Seventh Region, Chile. Measurements of net radiation (R_n), solar radiation (R_s), air temperature (T_a) and relative humidity (RH) were obtained from this station on a 30 minutes basis. These measurements were used later for training and validation of the ANN. A cross-validation procedure was utilized to generate independent sets of data (tuples of R_n , R_s , T_a and HR). These were employed to perform the learning process of the ANN, evaluating different settings for architectural and training parameters. A score was used for the selection of the best ANN model to estimate R_n . The results indicated that the best model was able to estimate R_n on clear days in intervals of 30 minutes with a standard error (DEE), a mean absolute error (MAE) and root mean square error (RMSE) of 2.18, 13.34, 18.22 $W\ m^{-2}$ respectively. On days with cloudiness, the model errors were higher than clear days, with values of DEE, MAE and RMSE of 26.41, 21.30, 28.12 $W\ m^{-2}$ respectively. On a daily basis, the model was able to estimate R_n with a value of DEE, MAE and RMSE of 0.68, 0.56 and 0.71 $MJ\ m^{-2}\ day^{-1}$ on clear days and 1.07, 1.01 and 1.35 $MJ\ m^{-2}\ day^{-1}$ on days with cloudiness. Finally, It is concluded that ANN is a good alternative for estimating R_n from the measurement of other climatic variables such as R_s , T_a and RH, and the applications in agriculture constitute an important area of future development for bioinformatics.