

PRECISIÓN DE DIFERENTES ALGORITMOS DE *MACHINE LEARNING* EN LA PREDICCIÓN DE LA EFICIENCIA ALIMENTARIA DE OVEJAS LECHERAS UTILIZANDO INFORMACIÓN EPIGENÉTICA

Fonseca^{1*}, P.A:S., Suárez-Vega¹, A., Esteban-Blanco¹, C., Pelayo¹, R., Marina¹, H., Gutiérrez-Gil¹, B. y Arranz¹, J.J.

¹Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de León, Campus de Vegazana s/n, León 24071, Spain. *psouf@unileon.es

INTRODUCCIÓN

En los sistemas de producción animal, los gastos de alimentación suponen un elevado porcentaje de los costes de un rebaño (Connor *et al.*, 2019). Un concepto importante en la producción animal es la eficiencia alimentaria (FE), donde los animales más eficientes tendrán un óptimo rendimiento comiendo menos. La selección de animales más eficientes conllevaría una reducción de los costes de producción y también del impacto medioambiental. Los cambios en los patrones de metilación pueden alterar la eficiencia del uso de nutrientes por parte de los animales (Meyer *et al.*, 2012), pudiendo ser utilizados como potenciales biomarcadores asociados a la FE. En este sentido, se ha demostrado que los datos de tecnologías ómicas pueden ser utilizados para discriminar animales con valores altos y bajos de RFI utilizando modelos de aprendizaje automático (ML) (Touitou *et al.*, 2022). El objetivo de este estudio se centra en evaluar el uso de marcas de metilación como predictores de FE utilizando modelos de ML.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estimaron dos indicadores de FE: el índice de conversión alimenticia (FCR) y la ingesta residual de alimento (RFI) de 21 ovejas Assaf en segunda lactación. Se extrajo el ADN de la leche y las muestras se secuenciaron con tratamiento de bisulfito para la cuantificación de metilaciones a nivel genómico. Los 21 animales se dividieron en grupos de alta y baja FE en función de tres criterios: los valores extremos para RFI (i), FCR (ii) y aquellos animales que mostraban consenso al clasificarse con ambos indicadores (Cons) (iii). Se identificaron las regiones metiladas diferencialmente (DMRs) comparando los grupos de alta y baja FE para RFI, FCR, y Cons. Los DMRs resultantes de cada comparación se utilizaron para predecir los valores de RFI (mRFI_RFI) y FCR, respectivamente. Los DMRs identificados utilizando las muestras consenso se utilizaron para predecir tanto los valores de RFI como los de FCR. En las predicciones se utilizaron tres estrategias de ML: *Random Forest* (RF), *extreme gradient boosting* (xgboost) y *Neural Network* (NN). En total, se construyeron 100 modelos para cada algoritmo de ML, para los cuales se realizó una asignación aleatoria de las 21 ovejas en grupos de entrenamiento (2/3, 14 animales) y de prueba (1/3, 7 animales). El mejor modelo se definió como aquel con un mayor valor del ratio entre la correlación de Pearson (r^2) y el error cuadrático medio (RMSE) obtenido al comparar entre los valores predichos y reales de RFI y FCR en los tres casos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total, se identificaron 28.255, 17.431 y 9.720 DMRs en las comparaciones entre animales con alta y baja EF para los indicadores RFI, FCR y Cons, respectivamente. Los mejores resultados a nivel de precisión en la predicción se obtuvieron para el escenario mRFI_RFI. Los algoritmos NN y xgboost tuvieron un rendimiento similar para las predicciones de RFI, donde el mejor modelo dio como resultado valores de RMSE de 0,08 y 0,09 y valores de r^2 de 0,86 y 0,92, respectivamente. Por otro lado, RF obtuvo resultados ligeramente peores, con unos valores de RMSE y r^2 de 0,11 y 0,64, respectivamente.

CONCLUSIÓN

Los DMRs identificados en este estudio podrían utilizarse de forma eficiente como marcadores para predecir la FE en ovejas lecheras utilizando modelos de ML.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Connor, E., *et al.* 2019. *Animal*. 2015: 9 • Meyer, A.M., *et al.* 2012. *Feed efficiency in the beef industry*. 199-223 • Touitou, F. *et al.* 2022. *Metabolites*. 12(4): 304.

Agradecimientos: Este trabajo ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea bajo el acuerdo de subvención nº 772787 (SMARTER). PASF es beneficiario de una Beca María Zambrano de la Universidad de León financiada por el Ministerio de Universidades (Madrid, España) y financiada por la Unión Europea-Next Generation EU.