

Generación de un modelo mediante el uso de redes neuronales artificiales para la detección de mastitis en vacas lecheras del INTA Estación Experimental Agropecuaria Rafaela

CoNaIISI 2014

Mariano Ferrero
mariano-ferrero@live.com.ar

Universidad Católica de Santiago del Estero (Departamento Académico Rafaela)



RESUMEN

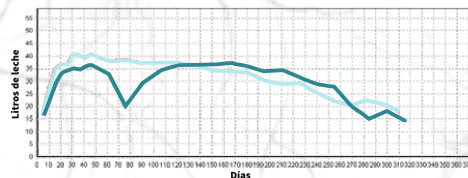
La presencia de mastitis en vacas lecheras es uno de los eventos sanitarios con mayor incidencia en los rodeos de la Argentina. La enfermedad tiene como principal característica la disminución en los volúmenes de producción, causando pérdidas económicas.

El trabajo incluye una descripción y justificación del problema abordado, desarrollo del marco teórico, marco metodológico y las distintas fases que permitieron construir y entrenar diversos modelos de redes neuronales.

En la etapa final se realizó dicho entrenamiento con distintas redes del tipo Perceptrón Multicapa, alcanzando diversos resultados. El mejor rendimiento se obtuvo a partir de la selección de aquellos animales que se encontraban en su primer tercio de lactancia, utilizando 25 neuronas en la capa oculta y una segmentación de los conjuntos de estimación, validación y prueba de 80%, 10% y 10% respectivamente.

JUSTIFICACIÓN

La pérdida anual de producción en el país es equivalente a lo consumido por 1.300.000 argentinos a causa de esta enfermedad. A su vez se conoce que un tambo argentino promedio pierde un mes de facturación (35 días) al año por la presencia de mastitis.



Representación de la lactación de una misma vaca para dos períodos distintos, uno donde contrajo mastitis clínica (serie de color azul) y otro donde no lo hizo (serie de color celeste).

OBJETIVO

El objetivo del trabajo es utilizar redes neuronales artificiales a fin de encontrar patrones de comportamiento en los niveles de producción de leche que permitan facilitar la detección de mastitis en vacas lecheras del INTA EEA Rafaela, mediante el análisis y relación de dichos datos junto con información sanitaria y climática.

MARCO METODOLÓGICO

Se utilizó un tipo de investigación de campo ya que se desarrolló con ánimos de interpretar y solucionar un problema en un momento determinado.

A sí mismo, se puede clasificar a la investigación como aplicada, ya que ha perseguido objetivos de aplicación práctica en un futuro relativamente cercano.

Por último es un trabajo cuantitativo, dado que se utilizaron procedimientos estadísticos, y al realizar el seguimiento de un determinado conjunto de variables en un período de tiempo, longitudinal.

A partir del total de datos disponibles se tomó una muestra representativa e intencional compuesta por los valores que se encontraban dentro del lapso de tiempo comprendido entre el 1 de enero de 2010 y el 31 de diciembre de 2012.

DESARROLLO

El desarrollo del trabajo estuvo compuesto por las siguientes etapas:

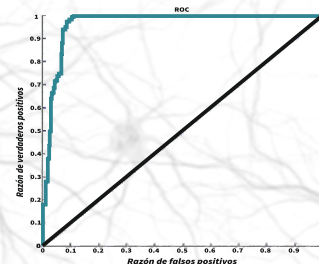
- **Recolección de datos:** Los registros provenientes de las distintas áreas fueron concentrados en una misma base de datos.

- **Elección del modelo red:** Se resolvió utilizar una red de tipo Perceptrón Multicapa, con una capa oculta y una única neurona de salida, dado que son ampliamente utilizados en generalizaciones. Dicha salida representa para una fecha determinada si el animal se encuentra infectado (valores cercanos a 1) o sano (valores cercanos a 0).

- **Análisis y determinación de variables de interés:** Dado que la enfermedad es considerada polifactorial, se creó un conjunto de 12 variables que constituyen las entradas del modelo.

- **Preprocesamiento:** El objetivo de esta etapa fue que cada una de las variables utilizadas tenga la misma importancia.

- **Entrenamiento:** Haciendo uso del aplicativo MatLab se construyó un algoritmo que entrena distintas redes y en base al coeficiente de confusión obtiene la que mejor rendimiento entregó.

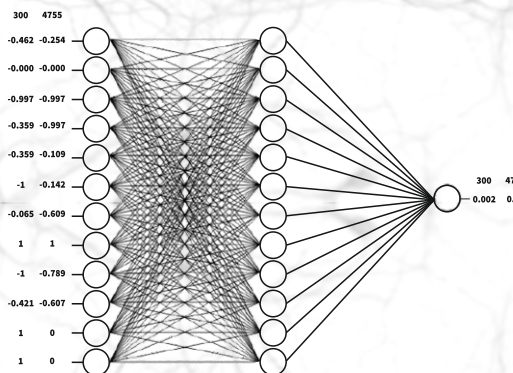


Ejemplo de curva ROC obtenida en el proceso de entrenamiento

RESULTADOS

Se realizaron distintas pruebas iterando los conjuntos de datos presentados a la red y la configuración utilizada. A partir de esto, los mejores resultados obtenidos ofrecen un coeficiente de confusión promedio igual a 0,0640.

En términos de sensibilidad y especificidad los valores arrojados son 98,8% y 88,4% respectivamente.



Representación gráfica del análisis realizado por el modelo.

CONCLUSIONES

Sobre la aplicación de redes neuronales artificiales en esta temática se puede concluir que son ampliamente utilizables en el contexto trabajado.

La implementación de redes Perceptrón Multicapa podría constituir una ayuda para monitorizar la presencia de mastitis en los animales del establecimiento estudiado.

Por otra parte, este estudio constituye un aporte en la intersección entre dos áreas del conocimiento, la cual no ha sido ampliamente abordada aún en la región.

PROCESO DESARROLLADO PARA GENERAR EL MODELO

