



PROMUTUAL

Cálculo de reserva por incurridos no avisados (IBNR) usando Machine Learning.

Proyecto de Consultoría para Promutual

Presented by
Elizabeth Suárez Sánchez.



Etapas del proyecto:

Entendimiento del negocio.

01

Búsqueda y limpieza de información.

02

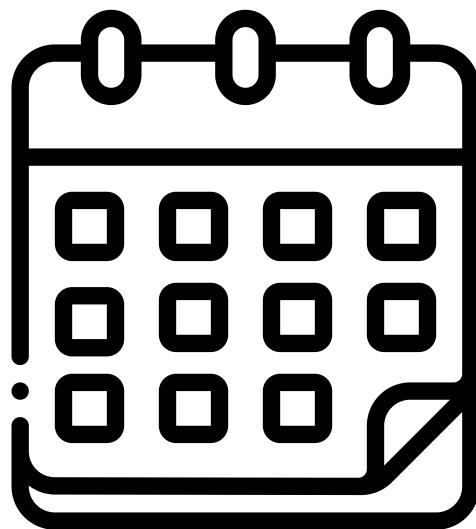
Implementación de modelos.

03

Construcción de los criterios de calificación.

04

Análisis de Resultados.





PROMUTUAL

CRISP-DM Entendimiento del negocio.

Promutual es una aseguradora especializada en el sector médico, proporcionando cobertura a médicos contra posibles demandas por negligencia médica. Estas demandas pueden implicar sumas considerables que afectan directamente a los hospitales, representando un riesgo significativo para la sostenibilidad de un centro de salud que no cuenta con una cobertura adecuada para este tipo de eventualidades.



[Back to Agenda](#)

Un problema actual y relevante.

El problema de los seguros para negligencia médica son incluso de gran actualidad, pues hasta hace unos meses Netflix sacó un documental llamado “ Cuiden a Maya”.



MEDICAL NEGLIGENCE



Cuatro años después de lo ocurrido el juez de Florida determinó que hubo negligencia médica y la suma de la demanda fue de 261 millones de dólares.

[Back to Agenda](#)

Objetivos.

El objetivo principal de este proyecto consiste en proporcionarle a Promutual un proceso sistemático en el software R que permita calcular su reserva de IBNR de cuatro formas diferentes, las cuales son: Regresión lineal, lasso , ridge y por redes neuronales, todas estas formas se ponen a prueba con la metodología tradicional de chain Ladder.

Objetivos específicos

Obtener la data adecuada con la cual se va a entrenar los modelos.



Hacer un validación cruzada que recorra todas las posible combinaciones sobre mi base de entrenamiento y determinar qué modelo entre lasso, ridge y regresión tiene el mejor MAPE (Error Porcentual Medio).



Implementar redes Neuronales para encontrar el IBNR y compararlo con los demás modelos, entre ellos el determinístico.



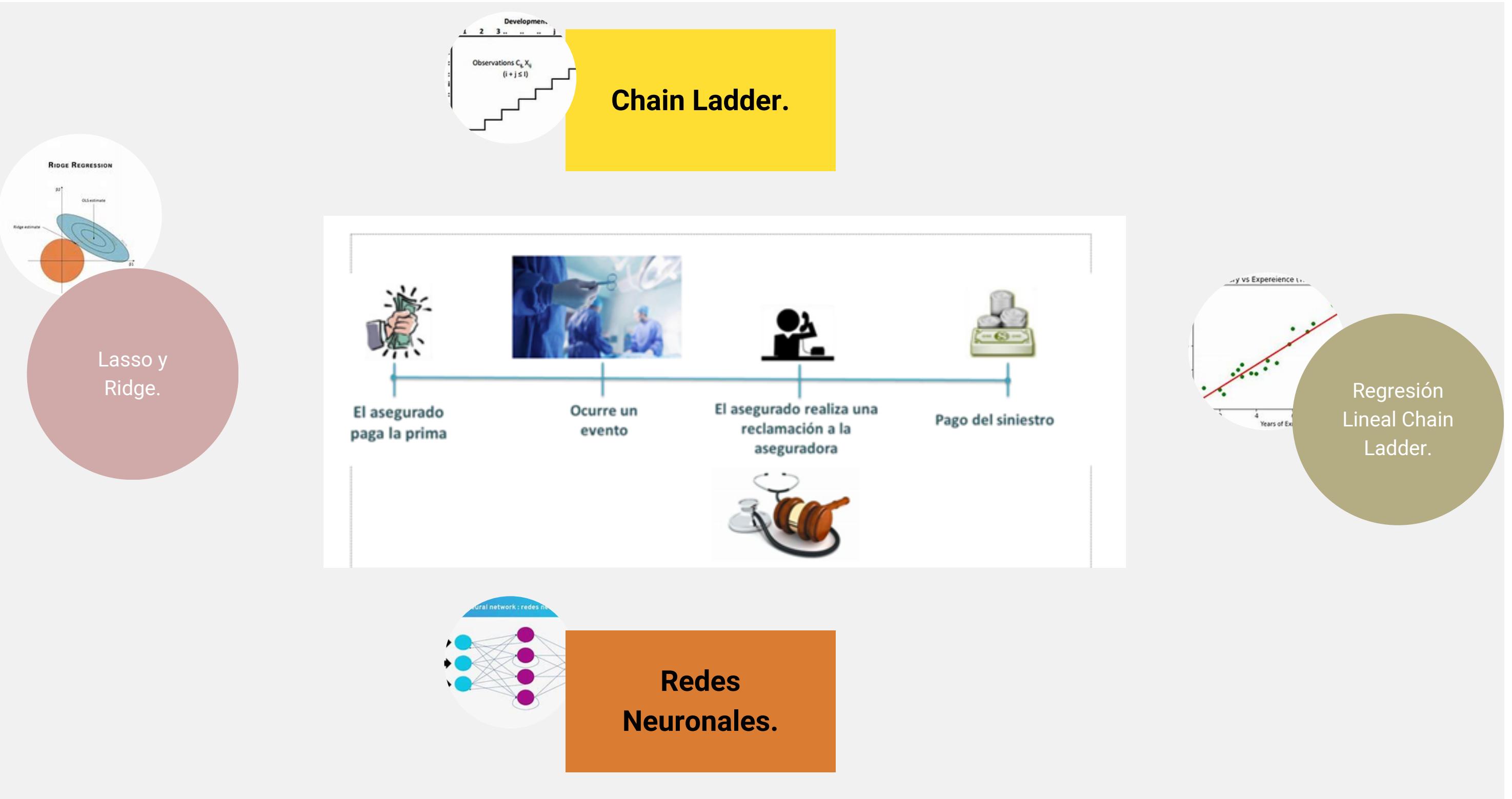
Establecer cual modelo se aplica mejor a las necesidades de Promutual.



Metodologías.

[Back to Agenda](#)

Metodología determinística funciona a partir del histórico.





Publications & Research

[Search Library](#)



Búsqueda de Información.

CAS MONOGRAPH SERIES
NUMBER 1

STOCHASTIC LOSS RESERVING
USING BAYESIAN MCMC MODELS

Glenn Meyers, FCAS, MAAA, CERA, Ph.D.

[Back to Agenda](#)

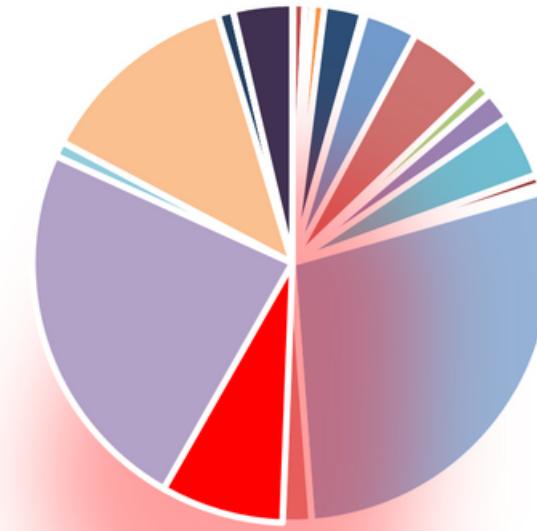
Comportamiento del Mercado.



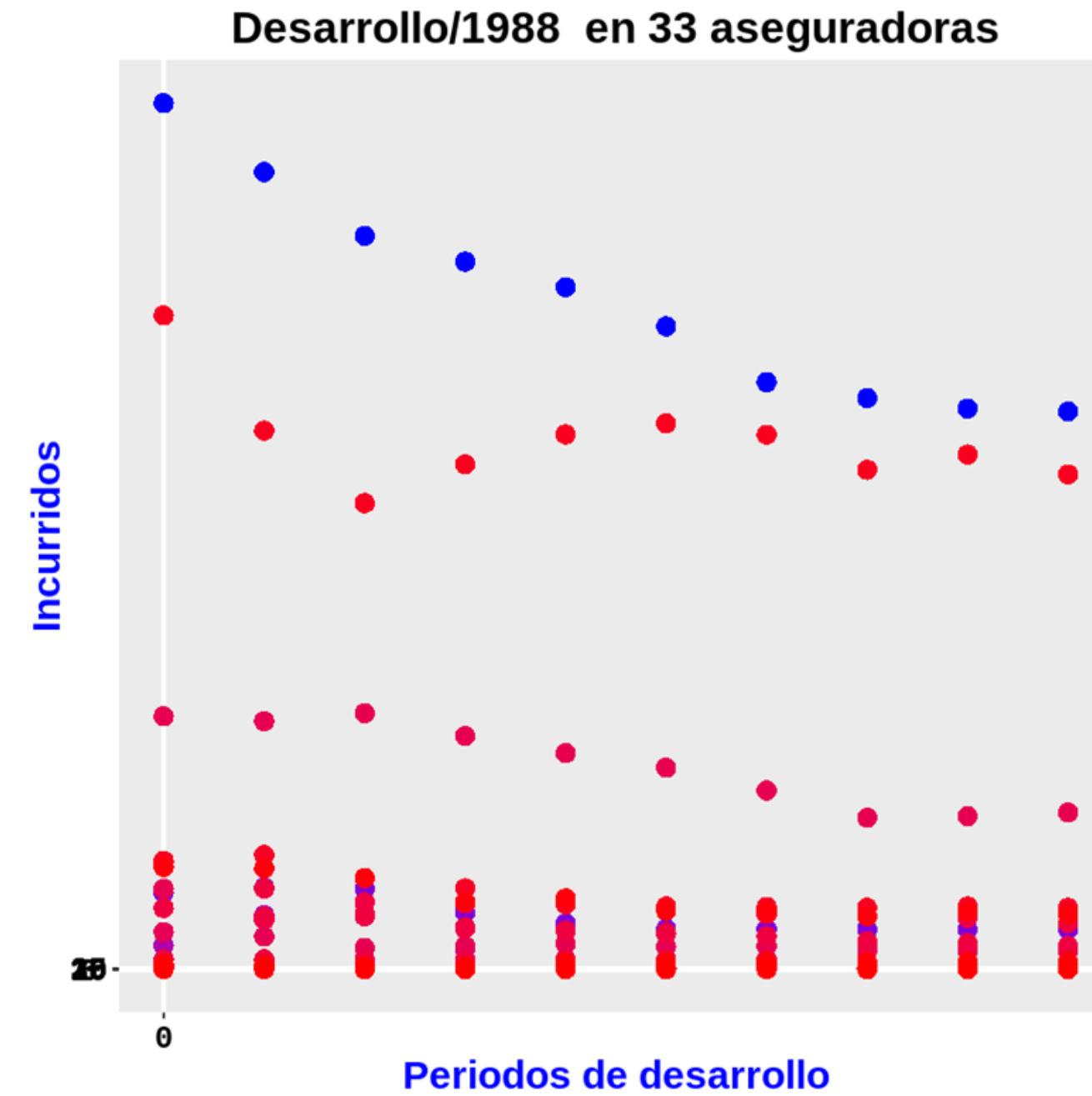
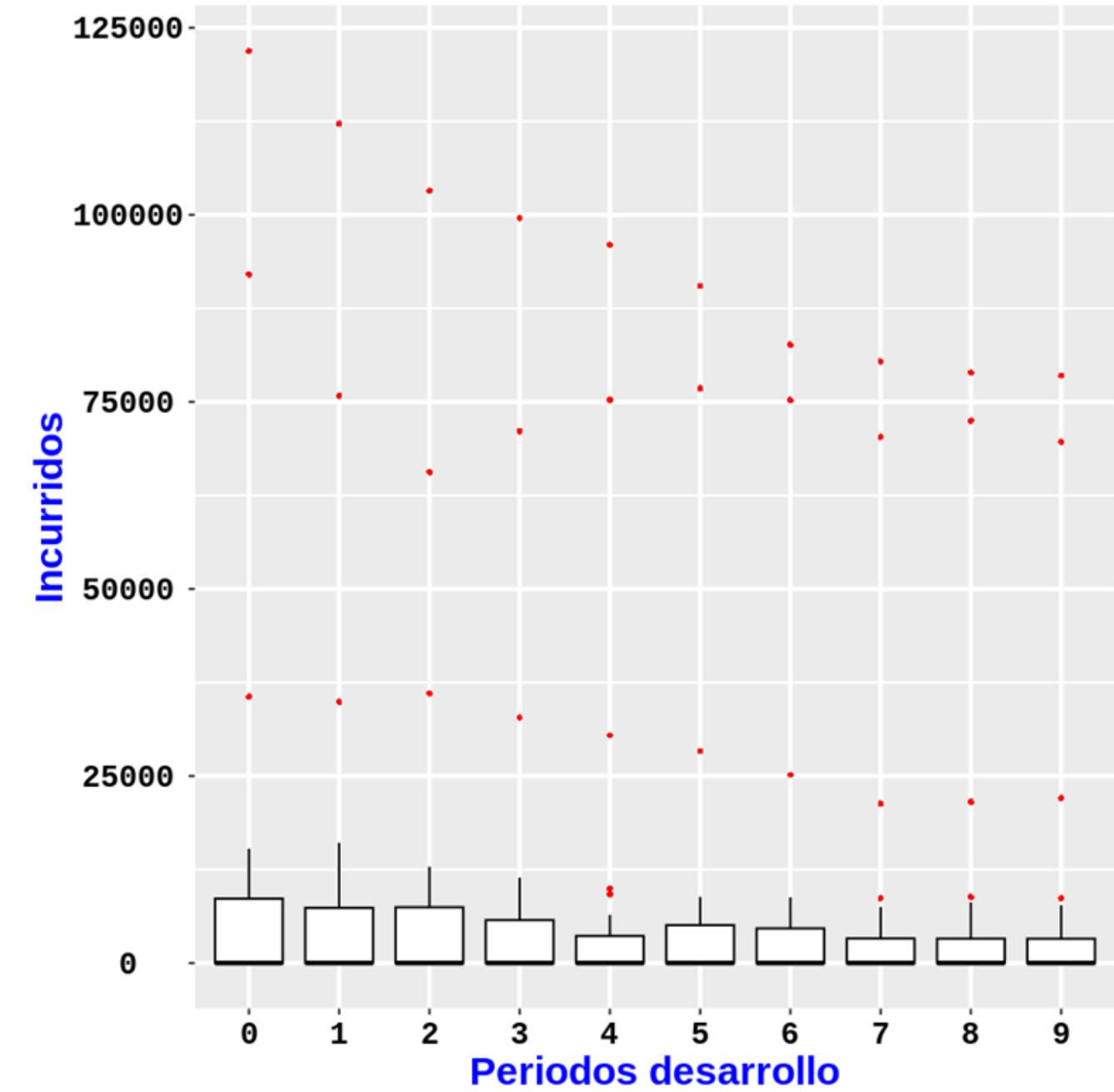
[Back to Agenda](#)

Comportamiento del Mercado.

Comportamiento del IBNR en el mercado de aseguradoras.

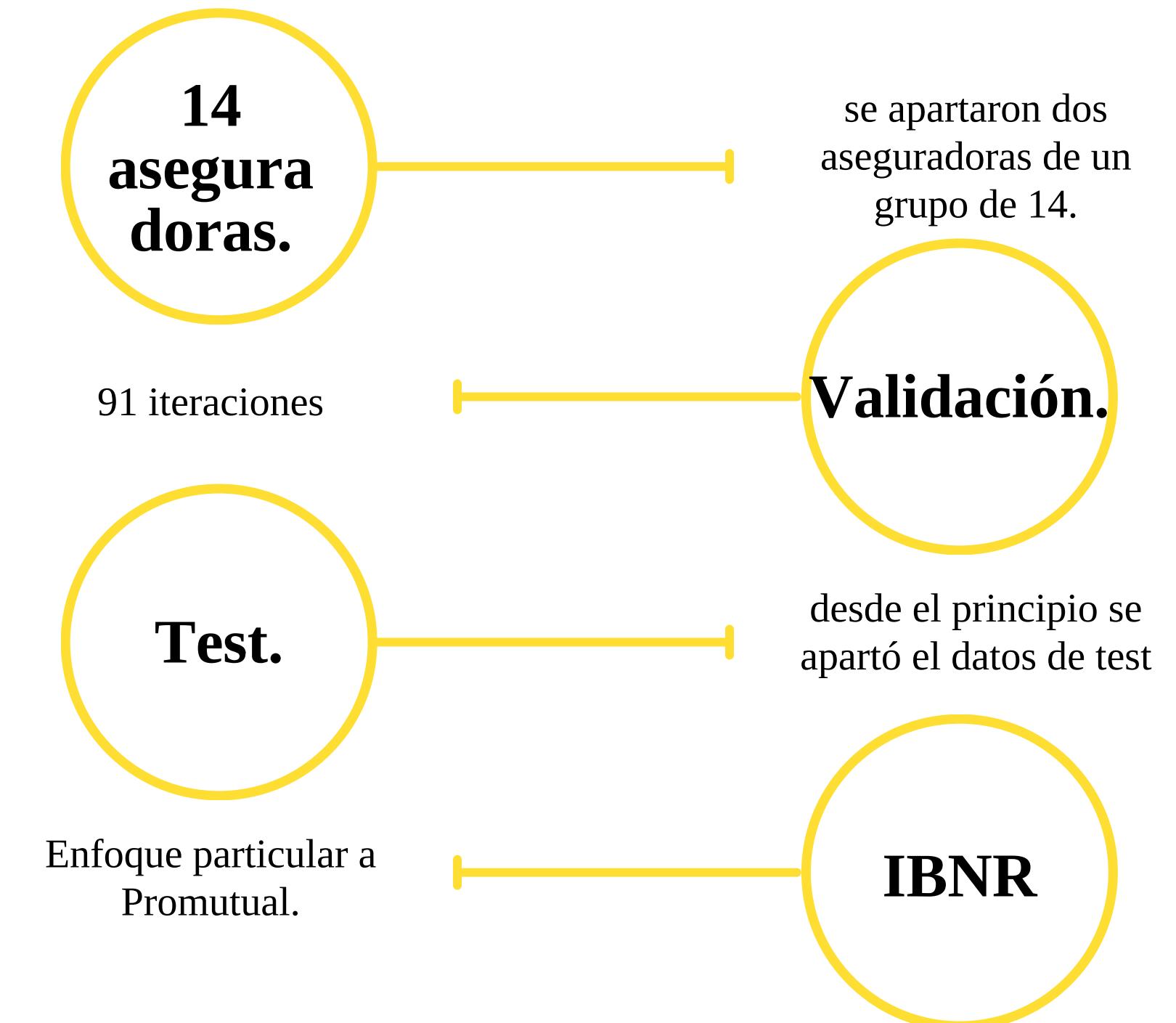


- | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| ■ American Assoc Of Othodontists RRG | ■ California Healthcare Ins Co Inc | ■ Campmed Cas & Ind Co Inc MD | ■ Clinic Mut Ins Co RRG |
| ■ Community Blood Cntr Exch RRG | ■ Controlled Risk Ins Co Of VT Inc | ■ Dentists Ins Co | ■ Eastern Dentists Ins Co RRG |
| ■ Franklin Cas Ins Co RRG | ■ Great Amer Grp | ■ Health Care Ind Inc | ■ Homestead Ins Co |
| ■ Louisiana Med Mut Ins Co | ■ Markel Corp Grp | ■ MCIC VT Inc RRG | ■ Medical Mut Ins Co Of ME |
| ■ MHA Ins Co | ■ Michigan Professional Ins Exch | ■ National American Ins Co | ■ National Guardian RRG Inc |
| ■ Nationwide Grp | ■ NCMIC Ins Co | ■ Nichido Fire & Marine Ins Co Ltd | ■ Overseas Partners Us Reins Co |
| ■ Physicians Recip Insurers | ■ Preferred Professional Ins Co | ■ Promutual Grp | ■ Scpie Indemnity Co |
| ■ Seguros Triples Inc | ■ State Volunteer Mut Ins Co | ■ Texas Hospital Ins Exch | ■ Texas Medical Ins Co |
| ■ Underwriters At Lloyds London | ■ Utah Medical Ins Assoc | | |



Validación Cruzada.

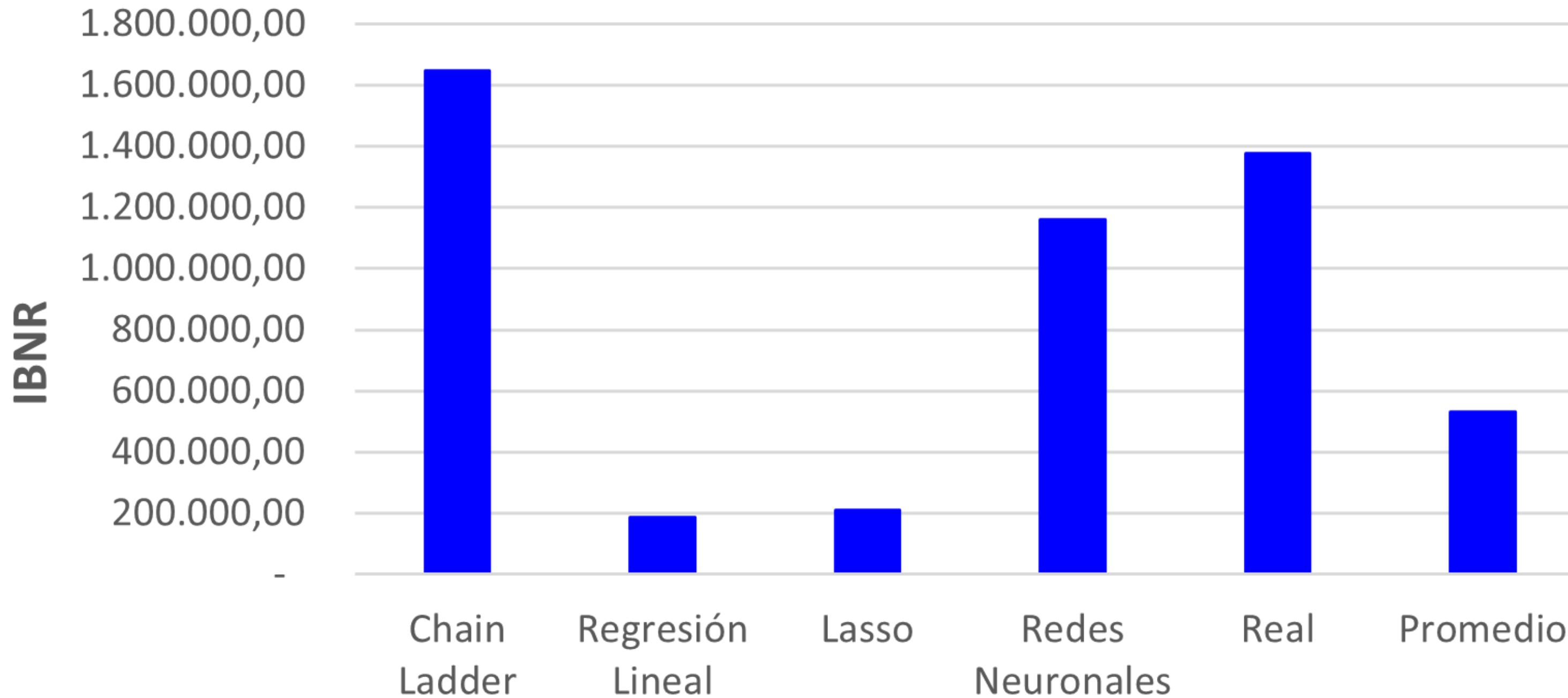
Entrenamiento del Modelo.



[Back to Agenda](#)

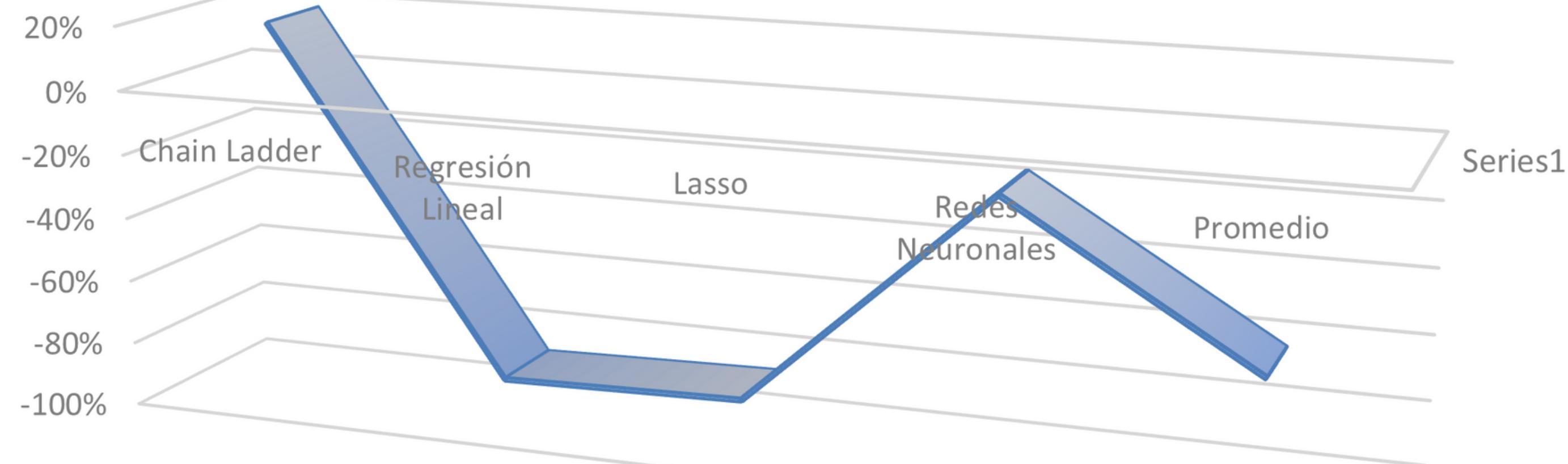


Resultados de IBNR para Promutual



Metodologías

Diferencia porcentual con respecto al IBNR real.



	Chain Ladder	Regresión Lineal	Lasso	Redes Neuronales	Promedio
Series1	20%	-86%	-85%	-16%	-61%

Conclusiones.



PROMUTUAL

Los resultados obtenidos por lasso, ridge y regresión lineal, son resultados más acordes al comportamiento de la mayoría de las aseguradoras del mercado de negligencia médica. En la imagen 3.2 se observa que la reserva de IBNR para más de la mitad de las aseguradoras está por debajo del millón. Esto significa que estos modelos que fueron entrenados con datos del mercado definitivamente tienen un comportamiento más acorde a este

Los resultados obtenidos por la red neuronal y el modelo determinístico replican mucho mejor el comportamiento real de Promutual. El modelo de redes neuronales utiliza toda la data del mercado pero consigue aproximarse más al real, esto se puede deber a que usa más de una variable explicativa y a la construcción particular.

Por otro lado una conclusión importante es que el modelo de redes neuronales, a pesar de ser quizás el más complejo conceptualmente presentó muy buenos resultados, sin embargo se recomienda ponerlo a prueba constantemente e ir mejorando la red con más data.