

## Aplicación de técnicas avanzadas de aprendizaje automático para identificar emociones en textos

Alejandra Cardoso<sup>1</sup>, Lorena Talame<sup>1</sup>, Matias Amor<sup>1</sup>, Agustina Monge<sup>1</sup>

Grupo de Análisis de Datos /Facultad de Ingeniería e IESIING

<sup>1</sup> Universidad Católica de Salta

Campo Castañares s/n, 4400 Salta, (0387) 426 8536.

{acardoso, mltalame, mnamor}@ucasal.edu.ar, agum\_96@hotmail.com

### RESUMEN

En este proyecto se pretende aprender a clasificar textos cortos (opiniones) generados en la red social Twitter según el sentimiento que expresan, aplicando técnicas avanzadas de aprendizaje automático como redes neuronales. El proyecto se encuentra en desarrollo. En la primera etapa se exploró en la clasificación de textos usando una red neuronal LSTM y en la etapa actual, se está analizando algunas formas de representar los textos para crear un corpus de palabras embebidas que serán utilizadas en otros experimentos.

**Palabras clave:** emociones, aprendizaje automático, redes neuronales, Twitter.

### CONTEXTO

Este proyecto continúa la línea de investigación que el Grupo de Análisis de Datos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Salta viene desarrollando en minería de textos. En los proyectos anteriores se exploraron diversos problemas relacionados a minería de textos, entre ellos, clasificación de documentos, reconocimiento de entidades con nombres, generación automática de resúmenes y búsquedas de respuestas.

En el último proyecto se exploró el análisis de sentimientos para la identificación de cuatro emociones en textos extraídos de la red social Twitter con dos enfoques: aplicando aprendizaje automático supervisado y semi supervisado [1] y a partir de lexicones de dimensiones emocionales [2]. En el proyecto actual, se continúa el aprendizaje de detección de emociones en textos, a una colección de mensajes de esa red social.

### 1. INTRODUCCION

La gran cantidad de información contenida en los medios sociales ha propiciado que la comunidad científica dedique grandes esfuerzos a analizar, estructurar y procesar esta información. Estos medios se suelen utilizar para expresar opiniones y sentimientos diversos sobre diferentes aspectos de la sociedad, productos, servicios, política, celebridades, etc. Empresas, organizaciones y gobiernos han mostrado su interés en conocer las opiniones que los usuarios tienen sobre sus actividades. El marketing digital se basa, principalmente, en las opiniones vertidas en las redes sociales. La detección de polaridad en la opinión textual, es una tarea ampliamente investigada, sobre todo para el idioma inglés. La identificación de la emoción expresada en una

opinión es una tarea menos investigada y con amplias posibilidades de investigación.

Al respecto, los enfoques frecuentemente utilizados son: el aprendizaje supervisado, que utiliza grandes cantidades de texto como entrada a los algoritmos, y el uso de diccionario de palabras asociadas a una o más emociones. Estos tipos de aprendizajes fueron abordados por el grupo de investigación en el proyecto anterior.

Los enfoques de aprendizaje profundo (deep learning) han demostrado su capacidad para resolver tareas relacionadas al procesamiento de lenguaje natural y aplicaciones de la inteligencia artificial. Las redes neuronales son efectivas a la hora de realizar tareas de clasificar textos [3]. En [4] aplican un método híbrido con redes neuronales convolucionales y redes neuronales recurrentes a la clasificación de polaridad en tweets. En [5] se utiliza una combinación de redes neuronales artificiales para el reconocimiento de emociones en textos. La técnica word embeddings consiste en representar palabras como vectores de números reales sobre los que es posible realizar operaciones y obtener resultados sorprendentes. En [6] se utiliza esto para incrementar la efectividad en la clasificación de emociones. En [7] se combina word embeddings y un diccionario léxico de emociones.

Previo a la etapa de aprendizaje, es necesario realizar acciones de preprocesado para eliminar aquellas características que pueden producir ruido en las etapas siguientes, por ejemplo:

- Tokenización y lematización
- Eliminación de palabras vacías (stopwords)
- Eliminación de imágenes, links y referencias a usuarios

Generalmente los usuarios de redes sociales suelen usar emojis para destacar lo que se

quiere expresar, como una forma de entonación de la voz o de expresión corporal. En el proyecto anterior, se demostró que mantener emojis y hashtags resulta relevante, por lo cual, deben ser transformados a texto. Estos tipos de elementos, en general, no son considerados en los trabajos citados anteriormente.

Python es uno de los lenguajes de programación más aceptados por la comunidad científica. Es potente y se caracteriza por su simplicidad, distribución open source y la posibilidad de integración con múltiples librerías. Para el procesamiento de textos con Python, existe una variedad de herramientas informáticas. En [8] se analizaron algunas de ellas, demostrando que Freeing y Stanford resultan las más confiables en cuanto a la tokenización y etiquetado gramatical.

## 2. LINEA DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Este proyecto de investigación propone detectar sentimientos expresados en textos, en particular, opiniones textuales emitidas en una red social. El proyecto se desarrolla en las siguientes etapas:

- Revisión de la literatura relevante al problema de minería de opiniones y sentimientos.
- Evaluación y comparación las técnicas de aprendizaje profundo para la clasificación de textos.
- Evaluación y comparación de otras técnicas de aprendizaje automático para clasificación de opiniones textuales.
- Desarrollo de un prototipo para la clasificación de opiniones.

Se utilizan los tweets capturados para el proyecto anterior y otros obtenidos durante el

último año, totalizando más de 150000 tweets. Muchos de estos tweets fueron descartados por contener solo imágenes, íconos o textos con poca información para el análisis.

### 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

En la primera parte del proyecto se iniciaron los experimentos con redes neuronales para el aprendizaje de clasificación de textos.

Con el propósito de combatir el desplazamiento del gradiente (vanishing gradient), que ocurre en las Recurrent Neural Network (RNN), surgen las redes LSTM (Long Short-Term Memory) las cuales son un tipo especial de redes recurrentes [9]. La característica principal de las LSTM es que la información puede persistir introduciendo bucles en el diagrama de la red, para decidir cuál será el siguiente [10]. En la Figura 1 se observa la estructura típica de este tipo de red neuronal.

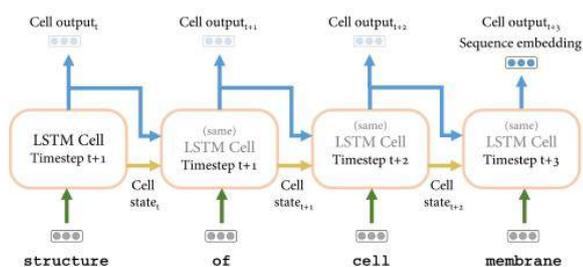


Figura 1. Long Short-Term Memory [9]

La principal diferencia con las redes neuronales tradicionales (RNT), es que estas no tienen persistencia (memoria) de los datos anteriores. Una RNT, no puede usar su razonamiento sobre los eventos anteriores para decidir sobre los posteriores.

Se utilizó el dataset del proyecto anterior [2], un conjunto de tweets en español clasificado por las emociones expresadas, para realizar las pruebas de redes LSTM. Para un primer

acercamiento al proceso, se decidió trabajar con dos categorías, de tal manera de clasificar los tweets por su polaridad. Se agruparon de la siguiente forma:

Positivos = felicidad y sorpresa

Negativo = asco, ira, tristeza y miedo

La Figura 2 muestra la distribución de tweets según las emociones expresadas (positivas o negativas)

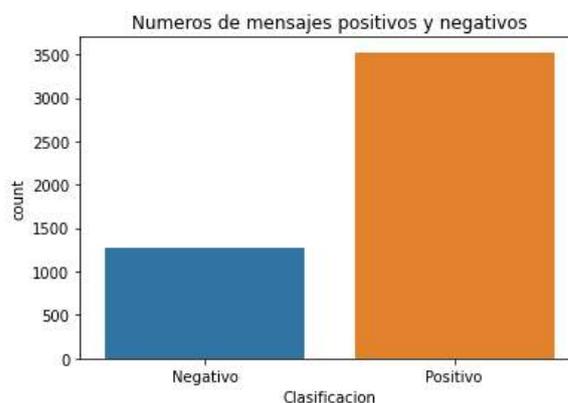


Figura 2. Total de tweets según polaridad

La configuración y parametrización de la RNN fue realizada utilizando la herramienta Colaboratory provista por Google. La Figura 3 contiene parte del código Python utilizado para configurar la RNN

```
#Se define la RNN LSTM
def RNN():
    inputs =
    Input(name='inputs', shape=[max_len])
    layer =
    Embedding(max_words, 120, input_length=max_l
en)(inputs)
    layer = LSTM(64)(layer)
    layer = Dense(1, name='out_layer')
(layer)
    layer = Activation('softmax')(layer)
    model =
    Model(inputs=inputs, outputs=layer)
    return model
```

Figura 3. Configuración de RN

EL proceso continúa con la ejecución de la RNN definida, y la evaluación del modelo construido, tomando como referencia el conjunto de entrenamiento separado en una

etapa anterior. Los primeros resultados obtenidos se muestran en la Figura 4.



Figura 4. Resultados

Actualmente se continúa la experimentación con redes neuronales.

Los próximos objetivos a alcanzar son:

- Crear un corpus de words embeddings a partir de la colección de tweets disponibles
- Experimentar el aprendizaje con el corpus de word embeddings generado y con otros disponibles para investigaciones.
- Seleccionar los algoritmos que mejor clasifiquen las opiniones.

Se espera que esta línea de investigación continúe y amplíe los conocimientos sobre procesamiento de lenguaje natural. Se pretende que este proyecto anime el interés por la investigación y por esta temática a los alumnos de nuestra Facultad.

#### 4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está integrado por tres docentes y una egresada de la carrera de Ingeniería en Informática. Se espera incorporar al proyecto alumnos interesados en la temática.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

- [1] A. C. Cardoso, M. L. Talamé, M. N. Amor y A. Monge, «Creación de un corpus de opiniones con emociones usando aprendizaje automático,» *Revista Tecnología y Ciencia*, n° 37, pp. 11-23, 03 Abril 2020.

- [2] M. N. Amor, A. Monge, M. L. Talamé y A. C. Cardoso, «Clasificación de sentimientos en opiniones de una red social basada en dimensiones emocionales,» *Revista digital del Departamento de Ingeniería*, vol. 5, n° 1, pp. 1-13, 18 Agosto 2020.
- [3] R. Johnson y T. Zhang, «Effective Use of Word Order for Text Categorization with Convolutional Neural Networks,» *ArXiv preprint*, vol. arXiv:1412.1058, 2014.
- [4] R. Montañés, R. Aznar y R. del Hoyo, «Aplicación de un modelo híbrido de aprendizaje profundo para el Análisis de Sentimiento en Twitter,» *TASS 2018: Workshop on Semantic Analysis at SEPLN*, pp. 51-56, 2018.
- [5] B. Kratzwald, S. Ilić, M. Kraus, S. Feuerriegel y H. Prendinger, «Deep learning for affective computing: text-based emotion recognition in decision support,» *Decision Support Systems*, vol. 115, pp. 24-35, 2018.
- [6] X. Mao, S. Chang, J. Shi, F. Li y R. Shi, «Sentiment-Aware Word Embedding for Emotion Classification,» *Applied Sciences*, vol. 9, n° 7, p. 1334, 2019.
- [7] A. Seyeditabari, N. Tabari, S. Gholizadeh y W. Zadrozny, «Emotional Embeddings: Refining Word Embeddings to Capture Emotional Content of Words,» *ArXiv*, vol. abs/1906/00112, 2019.
- [8] L. Talamé, A. Cardoso y M. Amor, «Comparación de herramientas de procesamiento de textos en español extraídos de una red social para Python,» de *Simposio Argentino de Inteligencia Artificial (ASAI)*, Salta, 2019.
- [9] M. T. Pilehvar y J. Camacho-Collados, *Embeddings in Natural*

Language Processing: Theory and Advances in Vector Representations of Meaning, Morgan & Claypool, 2020.

- [10] J. I. Garzón, «Cómo usar redes neuronales LSTM en la predicción de averías en las máquinas,» 6 Noviembre 2018. [En línea]. Available: <https://blog.gft.com/es/2018/11/06/como-usar-redes-neuronales-lstm-en-la-prediccion-de-averias-en-las-maquinas/>. [Último acceso: Diciembre 2020].