

# Aprendizaje Incremental para la Tarea de Reconocimiento de Dígitos con Redes Neuronales Artificiales

by

González Hernández Luis Ángel

CUUAEM VM  
UAEM Diciembre 2022

## **Resumen**

El aprendizaje incremental es un área de la Inteligencia Artificial la cual permite agregar nuevo conocimiento a un modelo (e.g. Redes Neuronales Artificiales) sin la necesidad de entrenar el modelo con toda la información histórica de la tarea en cuestión [?]. En el presente trabajo de investigación se ocupará el modelo de Redes Neuronales Artificiales enfocada en la clasificación de dígitos escritos a mano usando el algoritmo de entrenamiento de backpropagation, con redes Multi capa Perceptron y duplicación de pesos múltiples simulando memoria a corto y largo plazo para mejorar los resultados presentados en [?].

## Dedicatoria



# Agradecimientos

Sus agradecimientos

# Índice general

# Índice de figuras

# Índice de tablas





# Lista de Acrónimos

# Capítulo 1

## Introducción

La inteligencia artificial (IA) es una área del conocimiento que se enfoca en poder hacer máquinas que se enfocan en comportamiento y razonamiento humano, para que en momento dado, se pueda interactuar con una máquina. Así mismo, también es posible pensar que mucho del desarrollo en el área de inteligencia artificial, es el poder tener mejores herramientas que ayuden a las actividades diarias.

En este sentido, un área de la IA es el llamado Aprendizaje Máquina, donde se estudian algoritmos que permiten aprender de forma automática una tarea. Así, una de las técnicas más conocidas en la actualidad, dentro del área de IA son las Redes Neuronales Artificiales (RNAs), siendo técnicas que realizan procesos matemáticos para poder aprenderse tareas a resolver. Algunas áreas en las que son útiles las RNAs son en el aprendizaje de tareas no lineales, como la predicción de la capacidad de la red 5G, basada en el tráfico diario de este [?] o clasificación, por ejemplo la clasificación de metales y rocas por medio de RNAs y lógica difusa [?].

Las RNAs están formadas por neuronas artificiales que simulan a las biológicas. Así los procesos químicos que suceden en el cerebro, se simulan computacionalmente a través de señales que viajen a través de las neuronas artificiales, de aquí en adelante simplemente se referirá a ellas como "neuronas". Las neuronas en una RNA cuentan con una

estructura distribuida en paralelo, presentando una buena habilidad de aprendizaje [?].

Dentro del aprendizaje máquina cuando una técnica, por ejemplo RNA, se enfoca en aprender una tarea, se conoce como *algoritmo lineal sin memoria*, siendo uno de los métodos más empleados desde el inicio de las RNAs [?]. Sin embargo, si es necesario incorporar nueva información del problema, es necesario volver a entrenar todo el modelo, considerando toda la información existente, esto es, la anterior y la nueva que acaba de llegar, es ahí donde nace el concepto de Aprendizaje Incremental, siendo un área enfocada en poder incorporar información del problema en cuestión, sin tener que volver a re-entrenar todo el modelo.

Derivado del aprendizaje incremental se desprende el concepto de memoria dentro de la IA, analizando como un algoritmo de aprendizaje máquina puede olvidar la información que se usó en un entrenamiento previo al entrenar con información más reciente. Si se hace la analogía con los humanos, la memoria es un factor importante para estudiar considerando la pérdida de información aprendida, así, este es un problema biológico, el cual tanto afecta a los humanos como a las máquinas. Por ello, se han elaborado distintos experimentos para poder combatir esta problemática. Uno de estos es el caso de [?], el cual propone el manejo de RNAs con pesos dobles, donde la primer capa de pesos esta enfocada a comportarse como memoria a corto plazo, y la segunda como memoria a largo plazo. Los experimentos mostrados en [?] permiten notar una mejora en tareas de aprendizaje incremental, teniendo menos pérdida de información en comparación de implementaciones anteriores como el algoritmo Learn++ [?, ?].

anteriores como el algoritmo Learn++ [?, ?].

Así, el presente trabajo de investigación esta enfocado en poder explorar nuevas configuraciones Así, el presente trabajo de investigación esta enfocado en poder explorar nuevas configuraciones de pesos duplicados para poder extender el trabajo previamente presentado en [?]. de pesos duplicados para poder extender el trabajo previamente

presentado en [?].

hsdhjsfdhjfg [?] dhshgafg

## Capítulo 2

### Marco Teórico