[[1]](#footnote-1)

Reconocimiento Óptico de Expresiones Matemáticas

M.I. Jorge Eduardo de la Torre Bernal, et.al.

Resumen - En un mundo digital, crear documentos científicos o escolares desde una computadora o dispositivo electrónico cada vez es más frecuente, y cada vez más fácil, siempre y cuando sea solo texto o en algunos casos dibujos o diagramas con ayuda de pantallas táctiles. Por otro lado, sigue siendo complicado digitalizar expresiones matemáticas de manera sencilla u orgánica como si la escribiéramos en un papel. Existen herramientas como LaTeX que proveen una nomenclatura para representar expresiones matemáticas de manera correcta, sin embargo, al usar un lenguaje descriptivo, puede llegar a ser muy complejo a la hora de representar expresiones largas. Esto se puede hacer de manera eficaz usando redes neuronales que “interpreten” una expresión matemática y especifique su representación en LaTeX para su documentación.

# introduccion

Las redes neuronales se han convertido en herramientas altamente eficaces para identificar y categorizar objectos. Esto ha llevado a que se usen cada vez más, ya sea en el ámbito industrial, para llevar a cabo pruebas de calidad identificando productos con fallas antes de que salgan de la línea de producción; hasta el usuario común con herramientas para identificar ciertos tipos de plantas. Lo anterior nos indica que una red neuronal, correctamente entrenada, se podría usar para identificar cualquier cosa, incluyendo números, letras y símbolos matemáticos. Usando visión por computadora, con ayuda de una red neuronal, se podría identificar la posición de cada símbolo y con ello darle un sentido a la expresión matemática, lo que nos podría permitir “traducirla” a algo que la computadora pudiese entender.

Una manera fácil de documentar las expresiones matemáticas es usar un procesador de texto, y uno que se prácticamente se ha convertido en estándar tipográfico del mundo científico, es LaTeX [1].

Entonces, a partir de lo problemático y engorroso que pudiera llegar a ser documentar digitalmente de manera orgánica una expresión matemática, sería mucho más sencillo importar una imagen de esta y que, automáticamente, de la expresión escrita en LaTeX.

# LaTeX

Antes de fijar un punto de partida, debemos apuntar a donde queremos llegar, escoger el formato de salida y que alcance tendría esta. Una vez hecho esto, podremos ir dando pasos hacia atrás para definir los requisitos que necesitamos cumplir para llegar a los objetivos definidos. Es por esto que lo mejor sería empezar respondiendo ¿qué es LaTeX?

LaTeX es un popular paquete de macros o rutinas de TeX que facilitan las tareas de edición, no solo de ecuaciones matemáticas si no también de tablas, listas, bibliografías, etc, lo que permite al usuario enfocarse en la estructura del documento.

LaTeX está basado en TeX, creado por Donald Knuth en 1083, el cual es un sistema de procesamiento de textos basado en un conjunto de instrucciones [2].

1. *Procesamiento de LaTeX*

El funcionamiento de LaTeX, a grandes rasgos, es fácil de explicar. Este procesador toma como entrada un archivo plano de texto, este es usado para componer tres salidas diferentes: el documento final listo para imprimir (extensión .dvi), documento auxiliar con información de LaTeX usada para el procesamiento (.aux) y una bitácora de las acciones realizadas por el procesador de textos (.log).

Actualmente estos pasos son transparentes para el usuario, ya que los editores modernos realizan este procesamiento en vivo, sin necesidad de generar un archivo de entrada, ni de mostrar al usuario los archivos de salida. Esto hace que el uso sea sencillo y cuasi transparente para el usuario.

Este procesador de textos puede trabajar de tres distintas maneras, dependiendo del uso que le vayamos a dar:

*1) Modo normal o de párrafo:* El texto es separado por renglones, párrafos y páginas, como en cualquier otro procesador de texto.

*2) Modo ID (Izquierda-Derecha):* Similar al modo normal, solo que este nunca hace un salto de línea y continúa escribiendo indefinidamente de izquierda a derecha.

*3) Modo matemático:* Identifica símbolos como $ o instrucciones como \begin{equation} y las procesa como símbolos matemáticos en lugar de texto puro.

1. *Tipos de comandos*

Como describimos anteriormente, LaTeX funciona a base de instrucciones o comandos, estos empiezan con \ seguido de una secuencia de una o mas letras, sin incluir números u otros símbolos. Existen diferentes tipos de comandos:

*1)Simples:* Tienen una estructura sencilla como “\comando” y se usan comúnmente para escribir caracteres especiales.

*2)Compuestos:* Son aquellos que requieren mas información para que sean procesados correctamente, esta información se incluye en el comando como parámetros del mismo, como “\commando[opciones]{…}{…}…{…}”.

*3)Declaraciones globales:* Son comandos simples cuyo alcance es delimitado con corchetes o llaves. Esto indica en que parte de nuestra estructura solo debe ser procesada.

*4) Entornos:* Son estructuras que definen un espacio o un entorno donde los comando en interior serán procesados de manera independiente, sin afectar instrucciones fuera del entorno. Tienen una estructura como:

*\begin{entorno}*

*⁝*

*\end{entorno}*

# Bibliografia

[1] Korgi, R. D. C. (2003). El universo LATEX. Univ. Nacional de Colombia., p. 6

1. [↑](#footnote-ref-1)