



Daniel Alberto Cruz Moreno
Maestría en Inteligencia Analítica, CADIT
dcruz@artech.com.mx



María del Carmen Villar Patiño
Facultad de Ingeniería, CADIT
maria.villar@anahuac.mx

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es mejorar la precisión de clasificación de imágenes de cérvix pre-cancerígenos usando una arquitectura de red neuronal entrenada exclusivamente con este tipo de imágenes, así como demostrar la importancia que tiene el pre-procesamiento para éstas. La finalidad es auxiliar a los médicos en la selección de un tratamiento adecuado de forma asistida y automática con técnicas de aprendizaje *Deep Learning*[1].

Actualmente, las redes neuronales se usan más debido al incremento de recursos computacionales y disponibles para más profesionistas. A nivel empresarial, se ha vuelto factible el conseguir infraestructura con tales capacidades de procesamiento a bajos costos.

MATERIAL Y MÉTODO

Para poder validar la importancia que tiene el preprocesamiento de datos (en este caso imágenes), se realizó el experimento de entrenar a la red neuronal con y sin selección de ROI (*Region Of Interest*) [2] (figura 1).

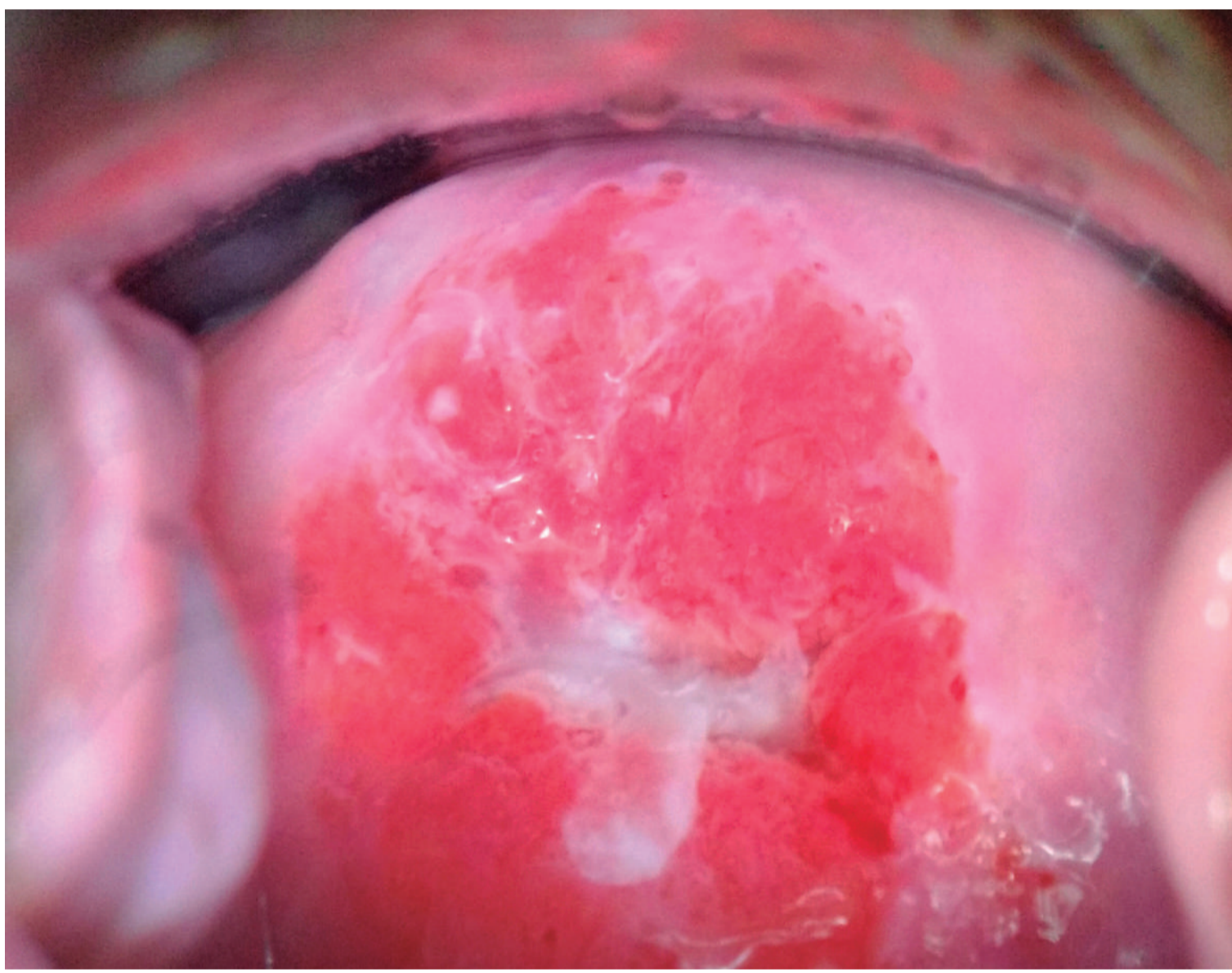


Figura 1

Al diseñar la red neuronal se tomó como base la estructura básica de otras arquitecturas *Open Source*, de tal forma que se fueron agregando capas de forma progresiva y ajustando los hiperparámetros[3], probando distintos algoritmos de optimización y técnicas para evitar el *overfitting*. La arquitectura resultante del proyecto CXNN (*Cervix Neural Network*) se observa en las figuras 2 y 3.

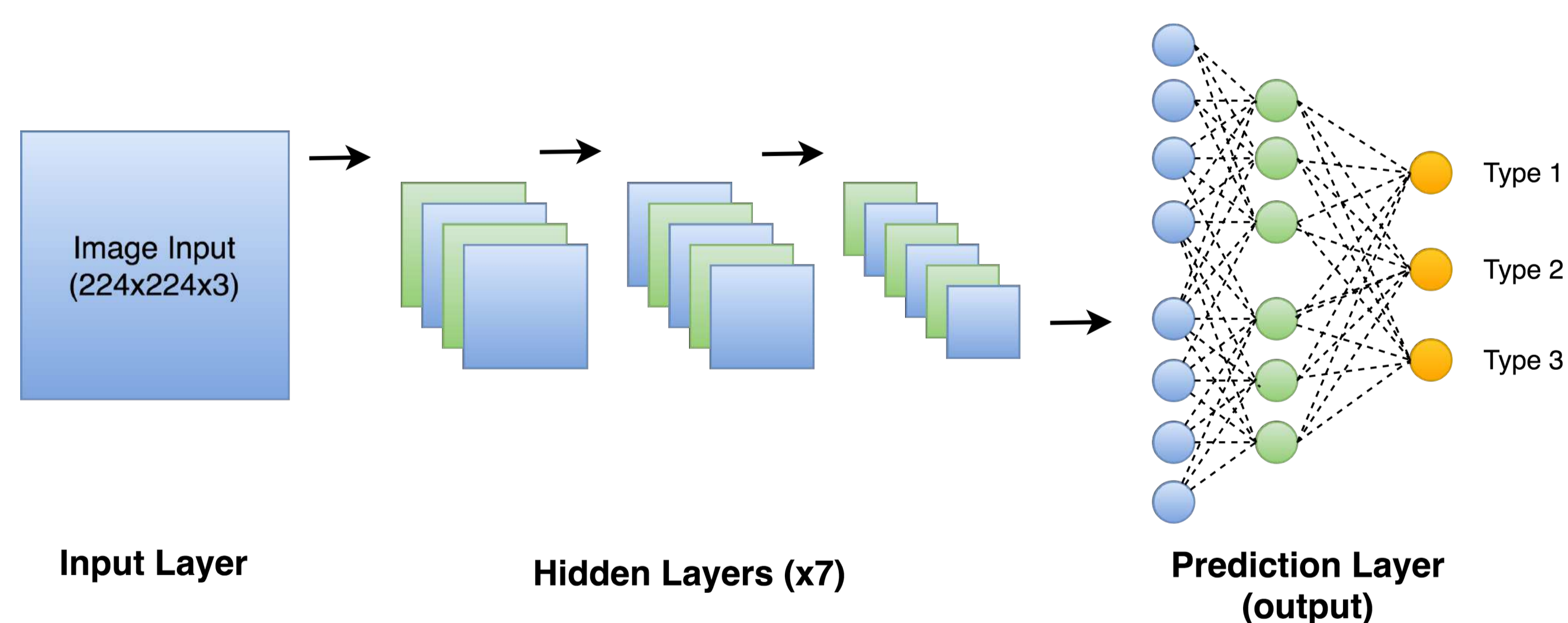


Figura 2

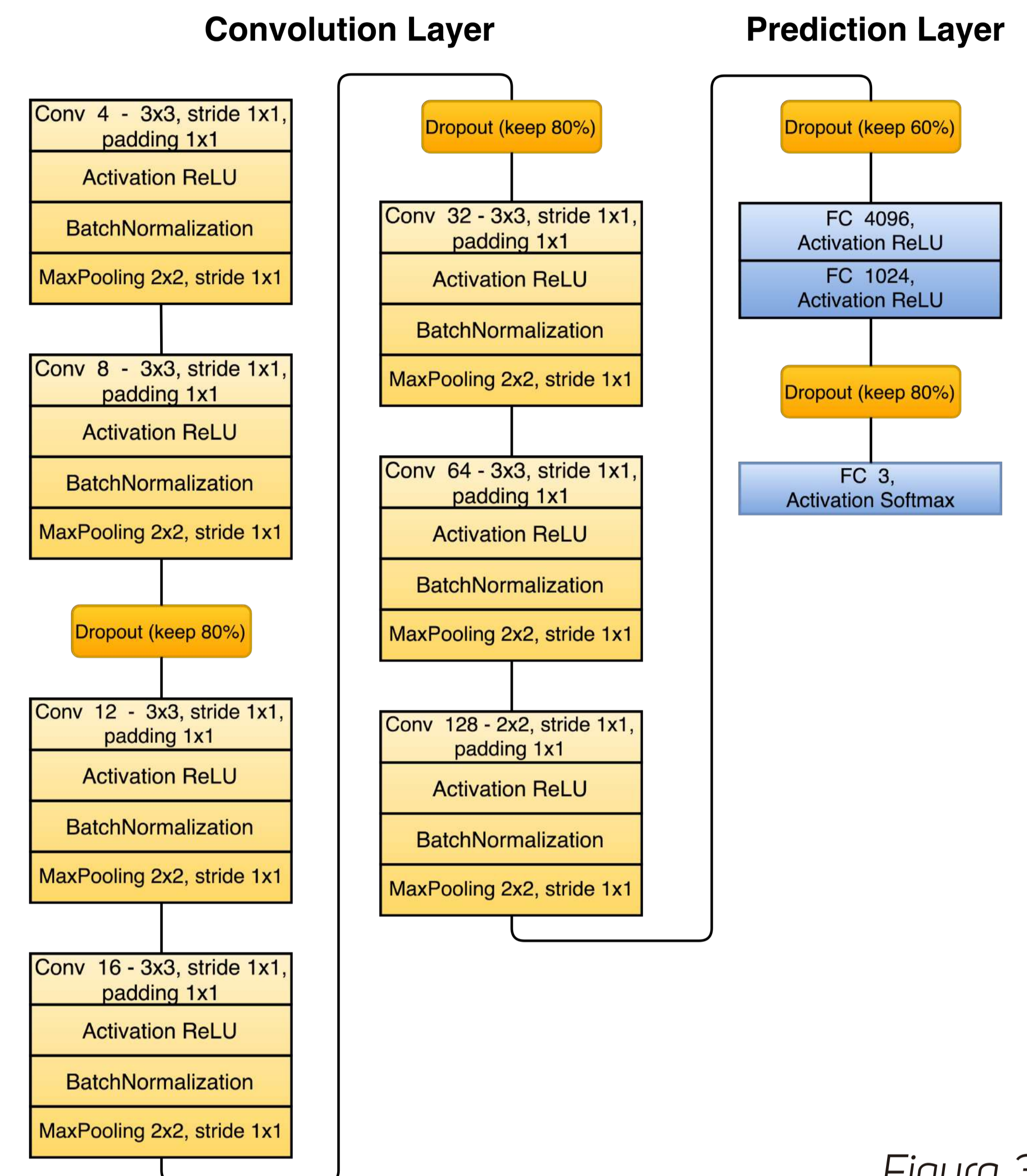


Figura 3

RESULTADOS

Al comparar la precisión en ambos conjuntos de imágenes, se puede comprobar que es considerablemente mejor realizar el pre-procesamiento. Para la comparación se usó la métrica *Logarithmic Loss*, resultando 0.79 contra 0.85. El primero claramente corresponde al modelo CXNN con pre-procesamiento. En la Figura 4 se puede observar la evolución del entrenamiento con y sin pre-procesamiento.

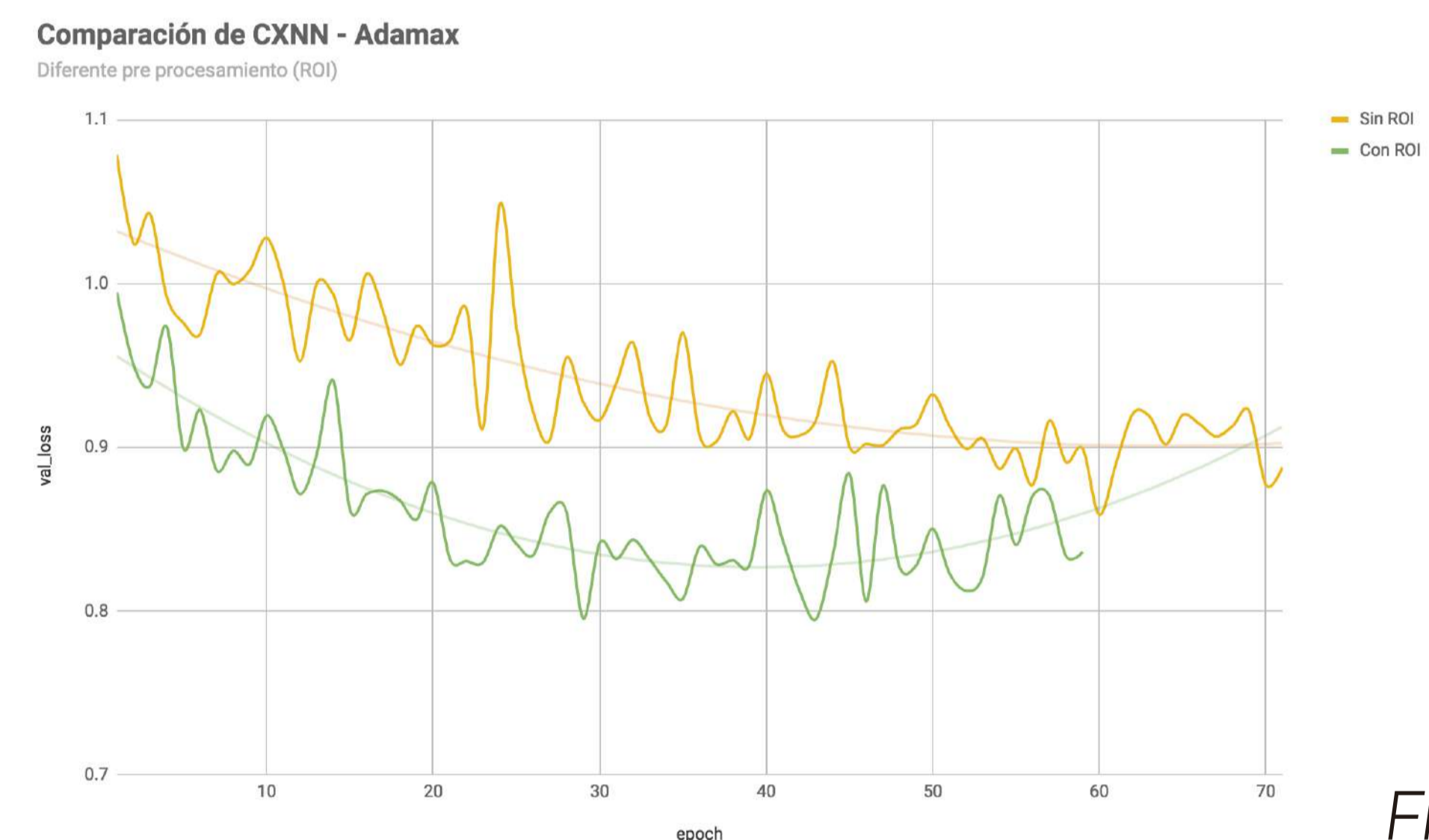


Figura 4

DISCUSIÓN

Realizar la selección y extracción de cérvix en las imágenes antes de comenzar a entrenar nuestro modelo CXNN fue de gran importancia, ya que fue más preciso y menos costoso, demostrando que al eliminar el ruido en las imágenes mejora de forma considerable en rendimiento en la predicción del modelo. Confirmamos que las redes neuronales son muy susceptibles al ruido en las imágenes (en los datos en general), principalmente porque aprenden patrones innecesarios que en muchas imágenes, sin importar el tipo de cérvix, se comparten entre sí.

REFERENCIAS

1. Kaggle.Intel & MobileODT Cervical Cancer Screening | Kaggle. [citado 22/03/2017]. Recuperado de: <https://www.kaggle.com/c/intel-mobileodt-cervical-cancer-screening>
2. Greenspan H, et al. Automatic Detection of Anatomical Landmarks in Uterine Cervix Images. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 2009;28(3):454–468.
3. Jianing W, Anurag B, Wei D. *Deep Learning Essentials*. Packt Publishing; 2017.