



# Estudio comparativo de arquitecturas de redes neuronales convolucionales clásicas para la detección de agrupaciones de microcalcificaciones en mamografías digitales

*Comparative study in digital mammograms between classical convolutional neural networks architectures to microcalcifications clusters detection*

RICARDO SALVADOR LUNA LOZOYA<sup>a</sup>, HUMBERTO DE JESÚS OCHOA DOMÍNGUEZ<sup>a\*</sup>, JUAN HUMBERTO SOSSA AZUELA<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Avanzada, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Computación, Instituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

<sup>b</sup>Laboratorio de Robótica y Mecatrónica, Centro de Investigación en Computación, Instituto Politécnico Nacional, México

\*Autor de correspondencia. Correo electrónico: hochoa@uacj.mx

---

## No. de resumen

4CP22-30

## Formato

Ponencia

## Evento

4.º Coloquio de Posgrados del IIT

## Presentador

Ricardo Salvador Luna Lozoya

## Tema

Procesamiento de Señales Digitales

## Estatus

Estudio en curso

## Fecha de la presentación

Noviembre 25, 2022

---

## Resumen

Las agrupaciones de microcalcificaciones son las señales indirectas más significativas del cáncer de mama. En el presente trabajo, se propone una comparativa de detección de agrupaciones de microcalcificaciones en mamografías digitales entre las arquitecturas clásicas de redes neuronales convolucionales VGG-16, LeNet-5 y AlexNet. Cada una de las arquitecturas se entrena con cuatro configuraciones diferentes para determinar el impacto que tienen los hiperparámetros de normalización y regularización en la precisión de detección. En la primera configuración, las redes se entrenan sin utilizar normalización ni regularización. En la segunda configuración, las redes se entrenan con normalización. En la tercera y cuarta configuración, las redes se entrenan con regularización, pero con dos métodos distintos. El mejor modelo, obtuvo un 99 % de precisión de detección en el conjunto de datos de entrenamiento, de validación y de pruebas.

**Palabras clave:** microcalcificaciones, agrupaciones de microcalcificaciones, redes neuronales convolucionales, mamografías digitales, hiperparámetros.

## Abstract

Microcalcifications clusters are the most relevant breast cancer indirect signals. This work presents a comparative study of the VGG-16, LeNet-5 and AlexNet architectures used in the classification of microcalcification clusters. Each model was trained and tested using four different configurations. Also, the effect of parameter normalization and regularization on accuracy was determined. In the first configuration, networks are trained without neither normalization nor regularization hyperparams. In the second configuration, networks are trained only with normalization hyperparams. In the third and fourth configurations, networks are trained with two different regularization methods. LeNet-5 architecture had the best performance. In the four configurations, the network yielded a 99% detection precision in the training, validation and testing datasets.

**Keywords:** microcalcifications, clusters of microcalcifications, convolutional neural network, digital mammogram, hyperparams.

## Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

## Financiamiento

Los autores.

## Conflictos de interés

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.