



5th International Symposium on Master Engineering *Booklets*



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - Google Scholar DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID - V|LEX - EBSCO

Title: Detection of microcalcifications in digital mammography using image processing and artificial neural networks

Authors: Belman-Torres, Andrea, Quintanilla-Domínguez, Joel, Ojeda-Magaña, Benjamín and Yáñez-Vargas, Juan Israel

Editorial label MARVID: 607-8695

BMARVID Control Number: 2025-01

BMARVID Classification (2025): 021025-0001

Pages: 18

RNA: 03-2010-032610115700-14

MARVID-México

Park Pedregal Business. 3580,
Anillo Perif., San Jerónimo
Aculco, Álvaro Obregón,
01900 Ciudad de México, CDMX,
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: MARVID-México S.C.
E-mail: contact@marvid.org
Facebook: MARVID-México S. C.
X: [@Marvid_México](https://twitter.com/Marvid_México)

www.marvid.org

Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua



CONTENIDO



- INTRODUCCIÓN
- JUSTIFICACIÓN
- OBJETIVOS
 - GENERAL
 - ESPECÍFICOS
- METODOLOGÍA
 - MEJORA
 - SEGMENTACIÓN
 - EXTRACCIÓN DE CARACTERÍSTICAS
- CONSTRUCCIÓN DE PATRONES
- ANN
- MEDIR DESEMPEÑO
- RESULTADOS
- Q&A



Figura 1. Estudio de cáncer de mama

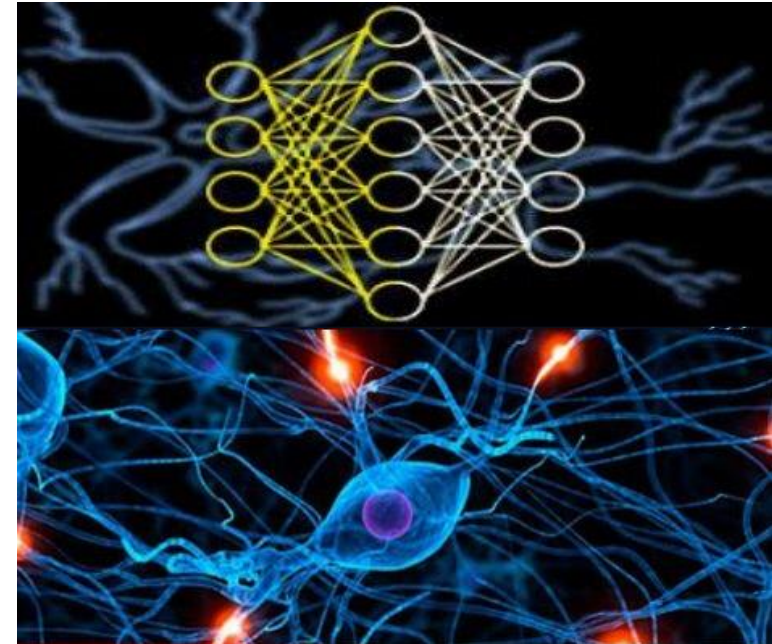


Figura 2. Redes neuronales (ilustrativo)



El cáncer de mama es el tipo de cáncer más frecuente y una de las principales causas de muerte entre la población femenina a nivel mundial, registrándose 411,000 muertes por año a causa de esta enfermedad.

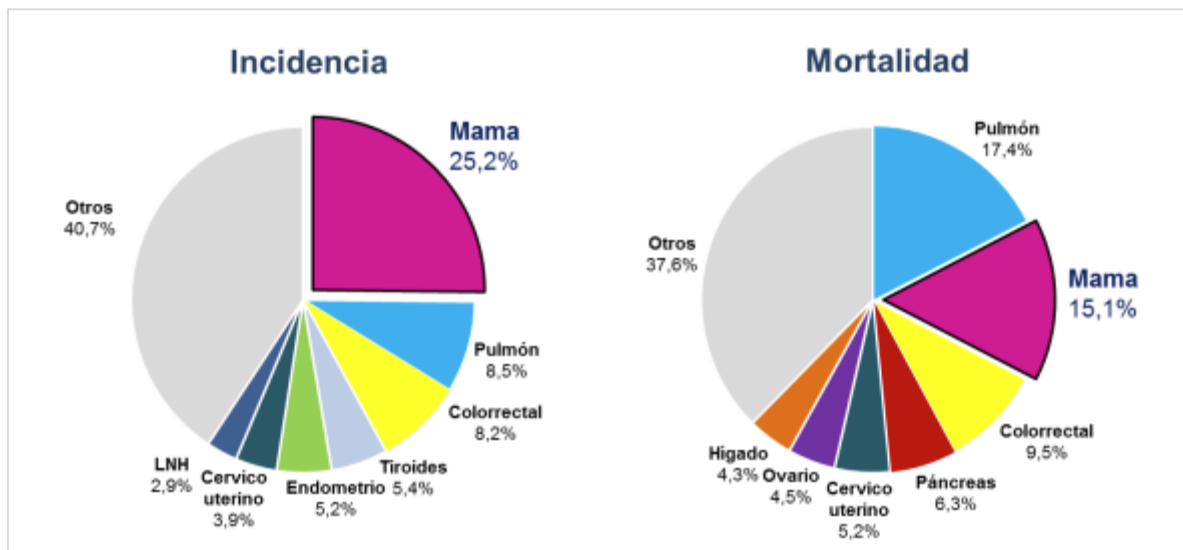


Figura 3. Proporción de nuevos casos y muertes por cáncer de mama en las Américas (2018)

Fuente: GLOBOCAN 2018 (IARC), available from <http://gco.iarc.fr/>; The World Bank Group Indicators; available from <https://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD>



OBJETIVOS



- OBJETIVO GENERAL

Detectar microcalcificaciones en regiones de interés aplicando técnicas de procesamiento de imágenes, así como reconocimiento y clasificación de patrones mediante una RNA.



OBJETIVOS



- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Detectar microcalcificaciones con dificultad de visibilidad.
- Extraer características de microcalcificaciones.
- Segmentar las microcalcificaciones aplicando el Posibilista K-Medias Difuso (PFCM).
- Diseñar e implementar una red neuronal artificial para discriminar patrones en microcalcificación o tejido sano.

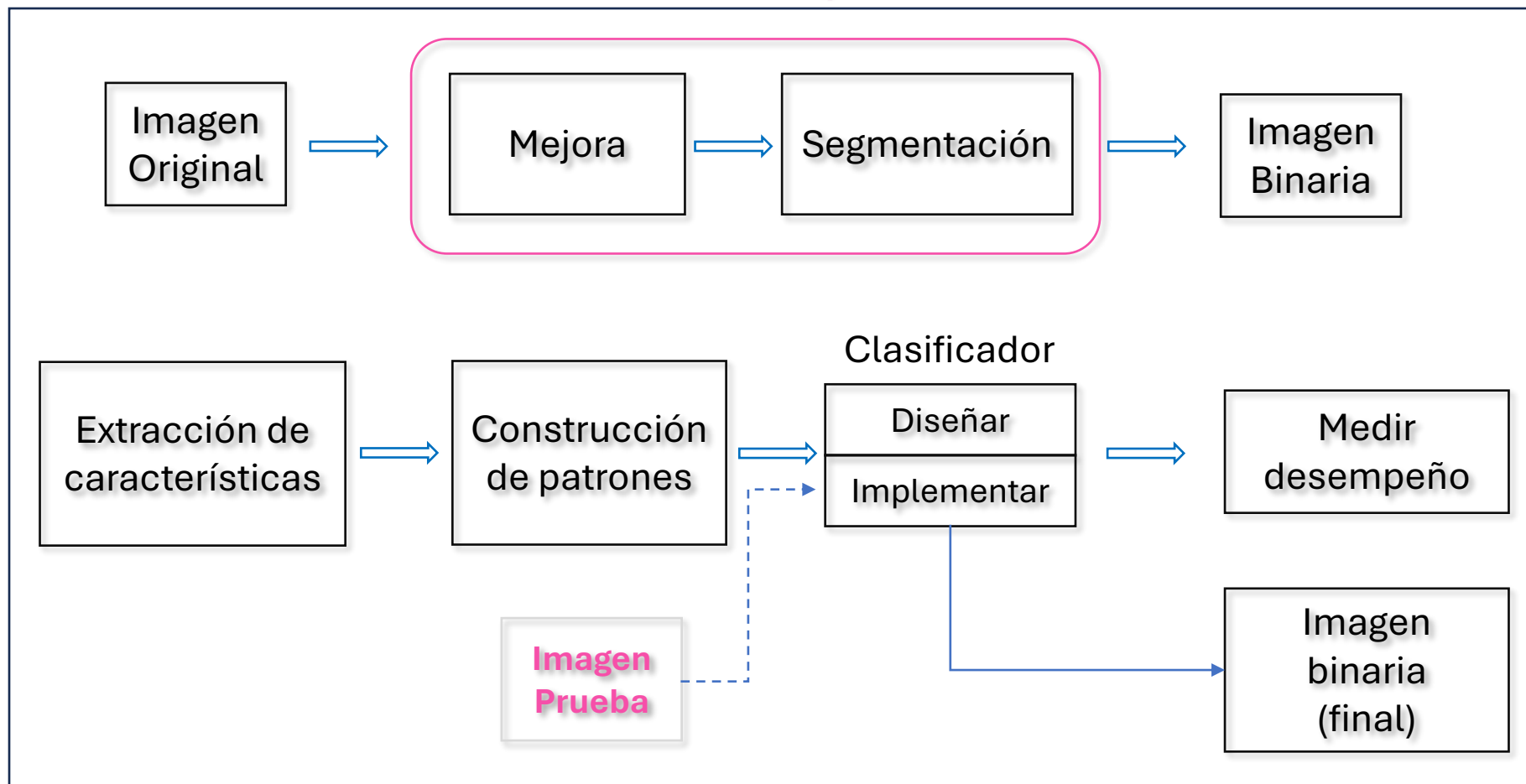


Diagrama 1. Diagrama de bloques del método propuesto.

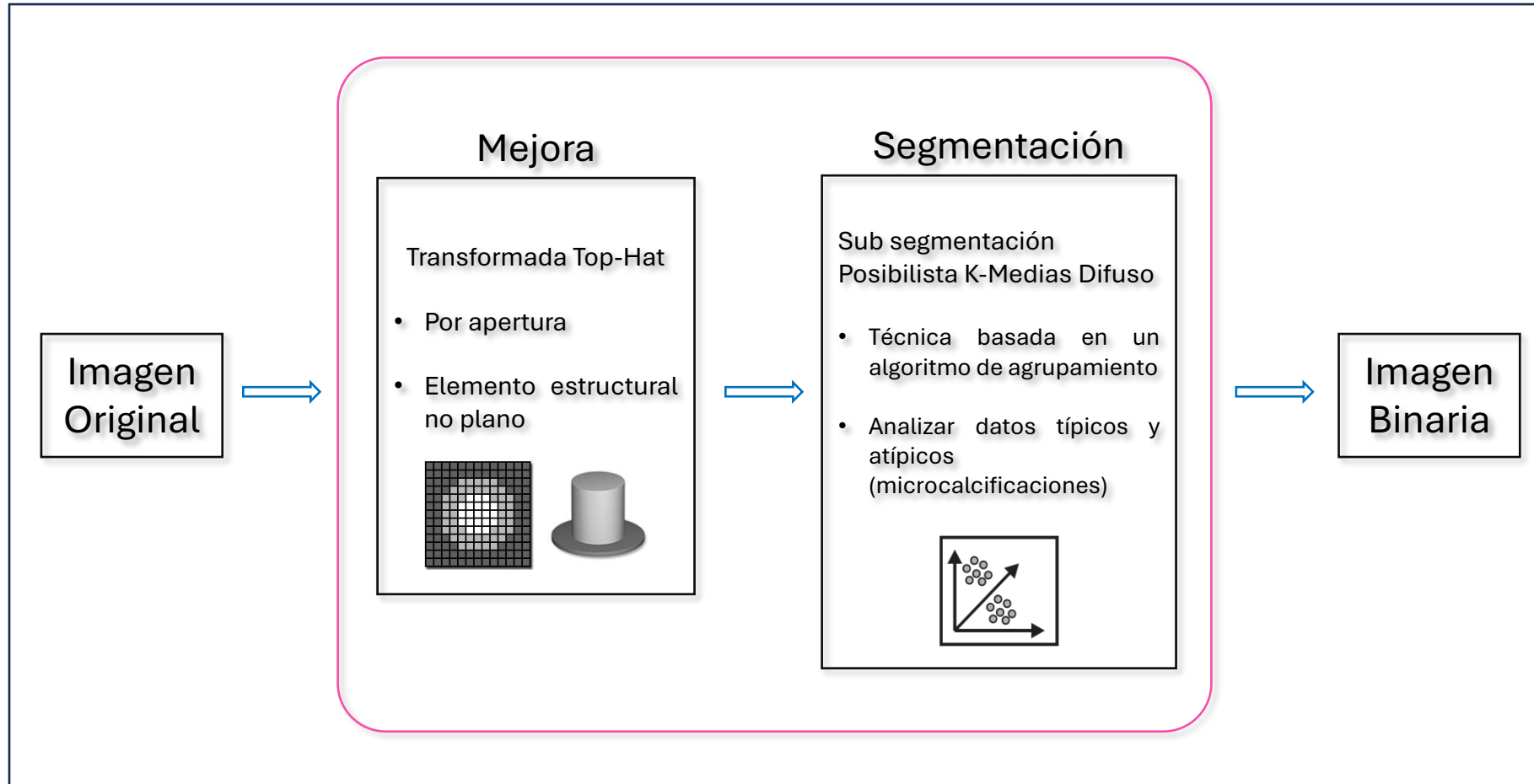


Diagrama 2. Técnicas de mejora y segmentación propuestas.

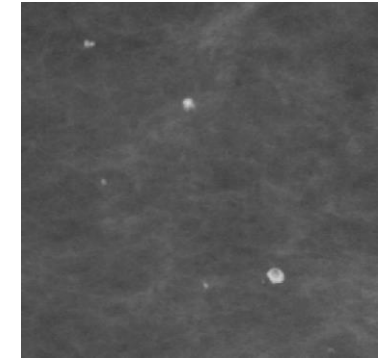
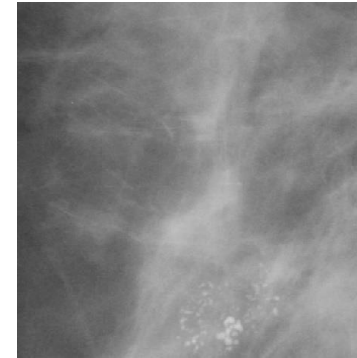
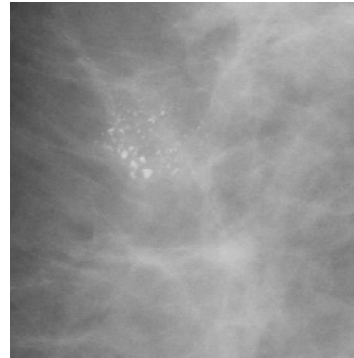
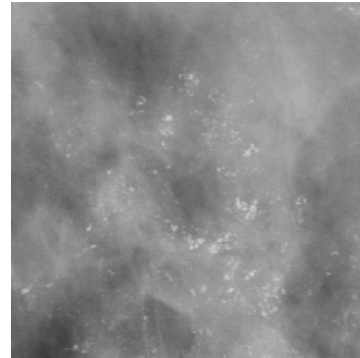
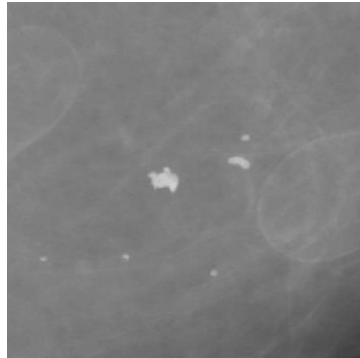


MEJORA

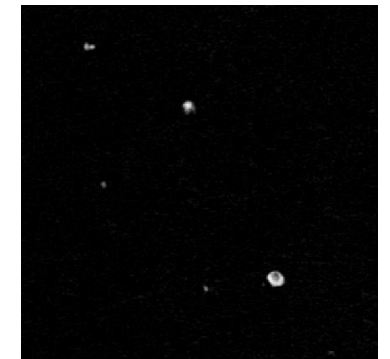
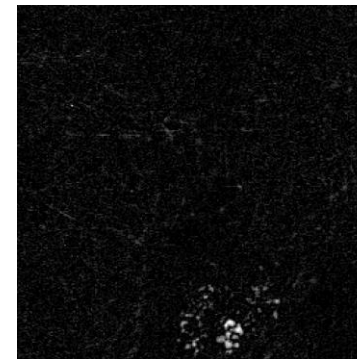
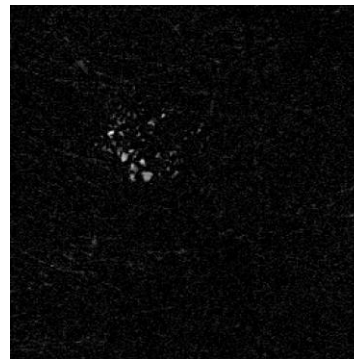
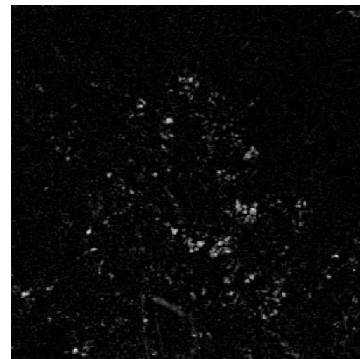
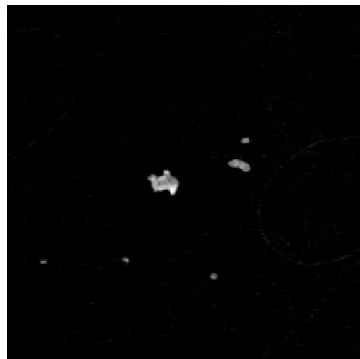
Transformada Top-Hat

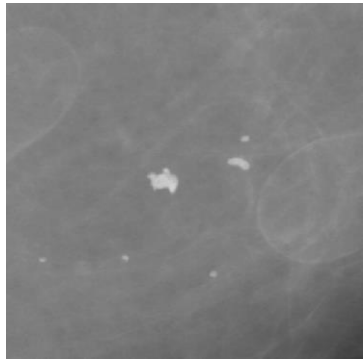


Original

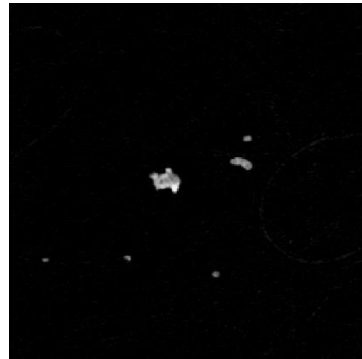


Mejorada

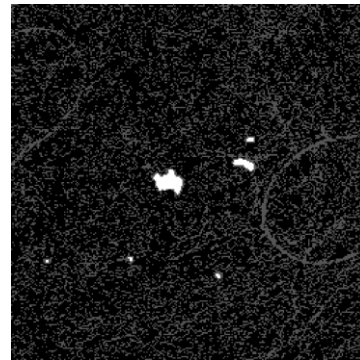




Original



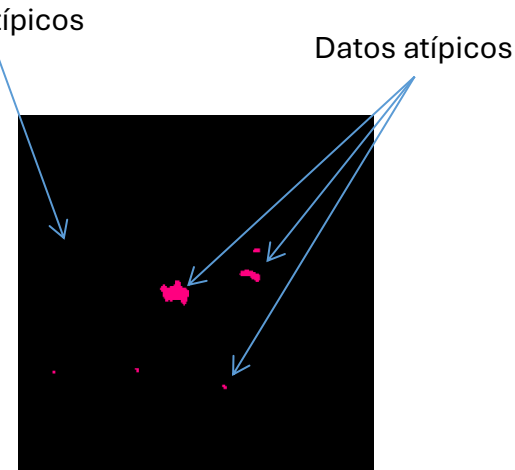
Mejorada



Segmentada



Binarizada

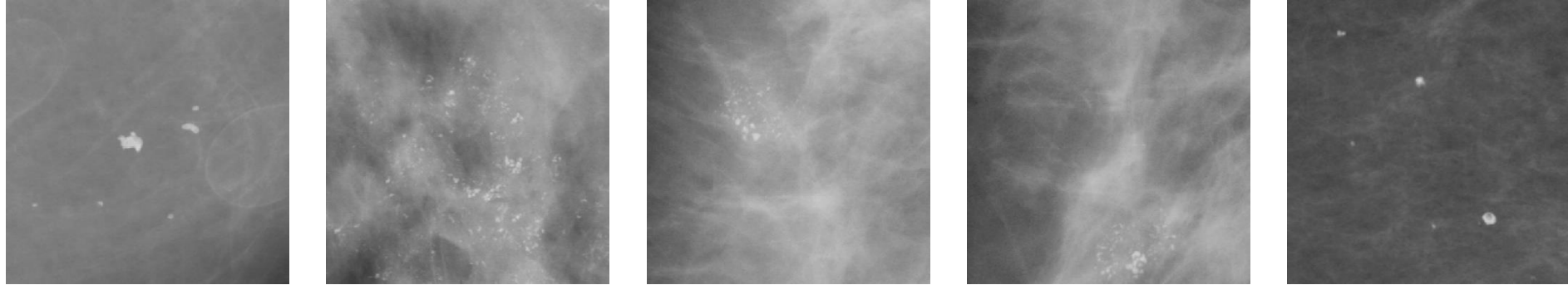


Datos típicos

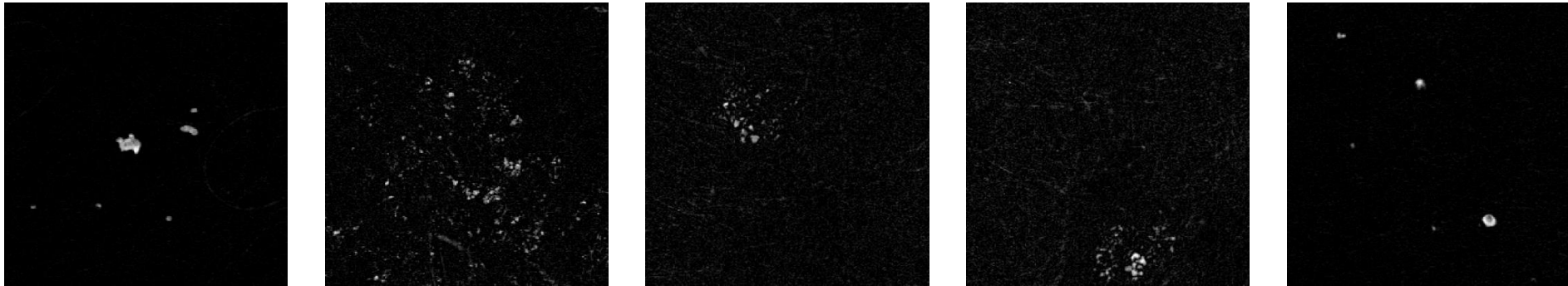
Datos atípicos

SUB SEGMENTACIÓN

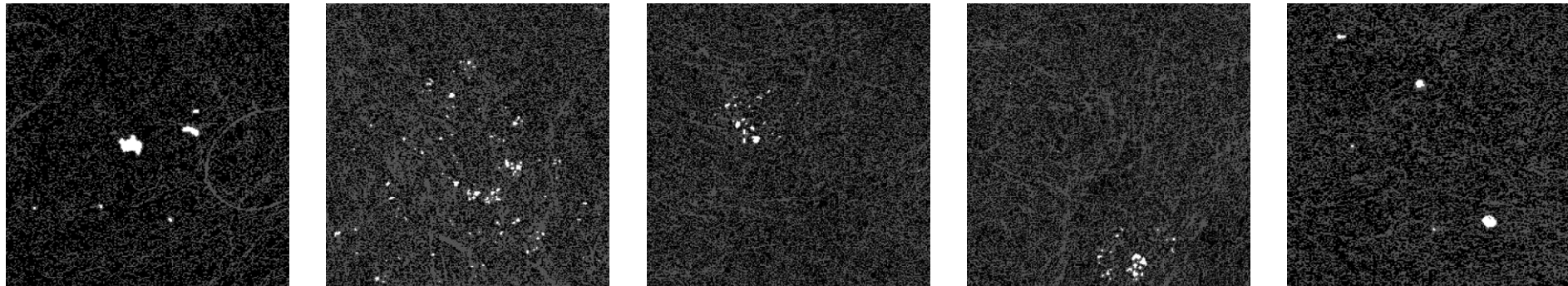
Original



Mejorada



Segmentada



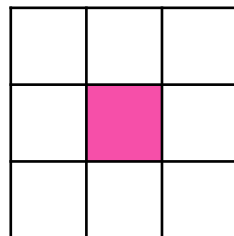
Extracción de características

- Media
- Desviación estándar

Características basadas en ventanas

3 características:

- 3x3
- 5x5
- 7x7



Construcción de patrones

Modelo para 3 características

MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	TAG
MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	TAG
MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	TAG
MEAN	STD	MEAN	STD	MEAN	STD	TAG

Cat

Diagrama 3. Técnicas de extracción de características y construcción de patrones propuestas.



CONSTRUCCIÓN DE PATRONES



6 características y 1 etiqueta

MC de una imagen
65,536 x 7

MatCar con 48 imágenes
3,145,728 x 7

Mean (3)	STD (3)	TAG
79.67	93.29	0
119.22	88.67	0
118.78	88.34	1
118.44	88.09	0
118.22	87.92	0
118.67	88.25	1
119.00	88.50	1
118.44	88.09	0
117.56	87.43	0
117.00	87.00	0



CONSTRUCCIÓN DE PATRONES



Construcción Patrones

Total de datos (Patrones)	Clase MC (1)	Clase No MC (0)
3,145,728	9,022	3,136,706

Balanceo de patrones (1 a 10)

Total de patrones balanceados	Clase MC (1)	Clase No MC (0)
99,242	9,022	90,220

División de patrones (80% - 20%)

Patrones entrenamiento / prueba	%	Clase MC (1)	Clase No MC (0)	Total
Entrenamiento	80	7,272	72,122	79,394
Prueba	20	1,750	18,098	19,848

Clasificador

Basado en un MLP

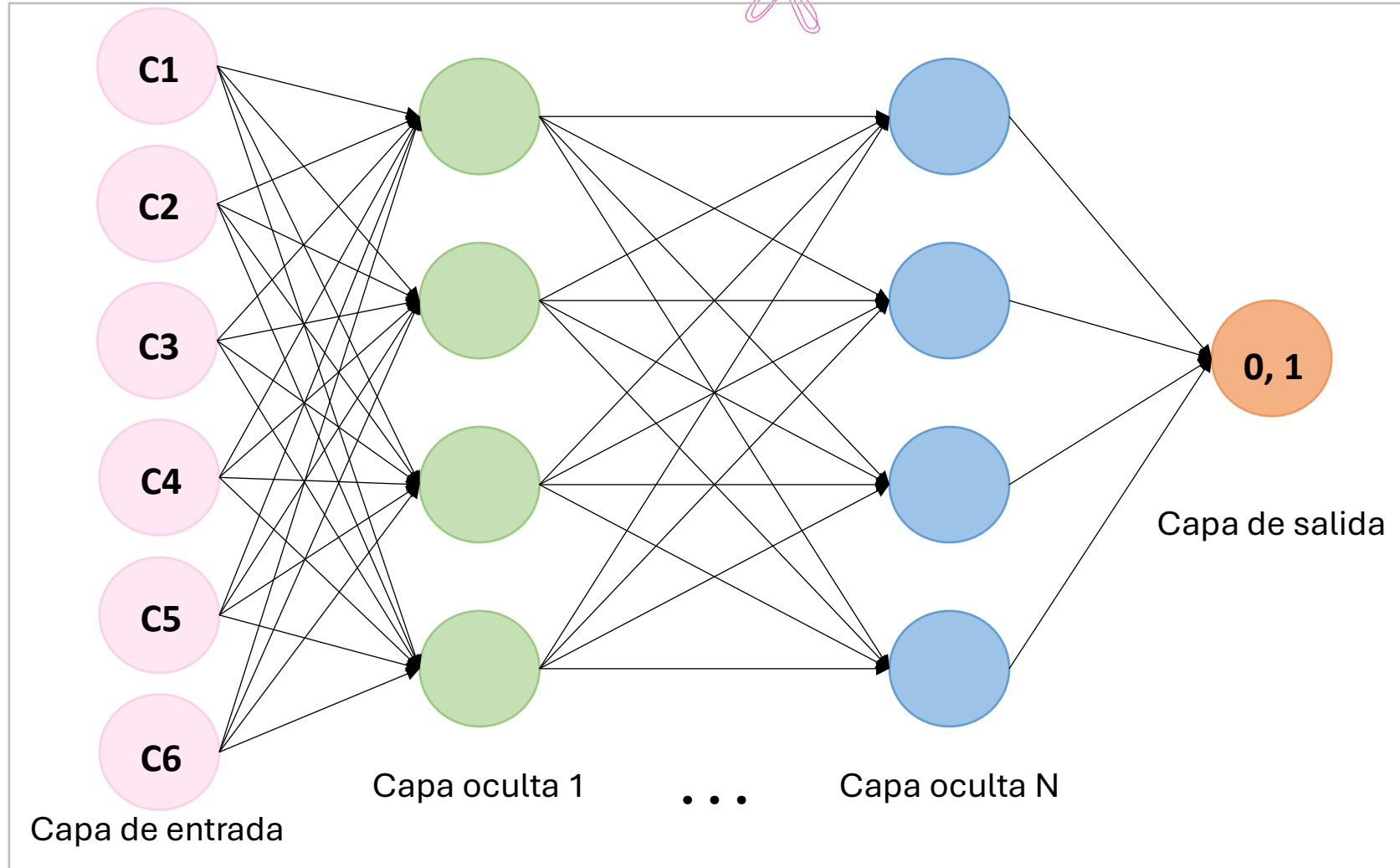
- Capas ANN: 3
- Neuronas: 6
- Capa oculta: 9,12,15,18,21,24,27,30
- Capa de salida: 1

ANN: [6 XX 1]

Funciones en capa intermedia

('logsig', 'purelin')

Diagrama 4. Clasificador (diseño e implementación).

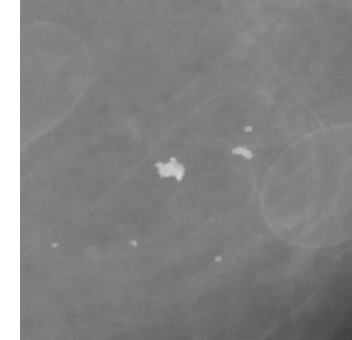




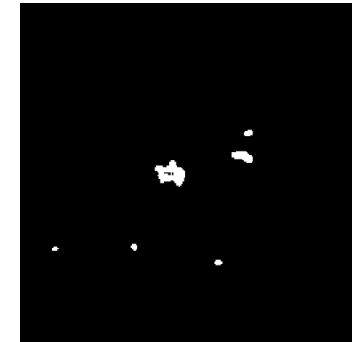
Topología: [6 21 1]			
Valores de predicción		Valores reales	
		Clase MC (1)	Clase No MC (0)
		Positivos	1,616
	Negativos	134	17,992

- El porcentaje de acierto en la clasificación fue de: **98.79**
- El porcentaje de error en la clasificación fue de: **1.20**
- Sensibilidad: **92.34**
- Especificidad: **99.41**

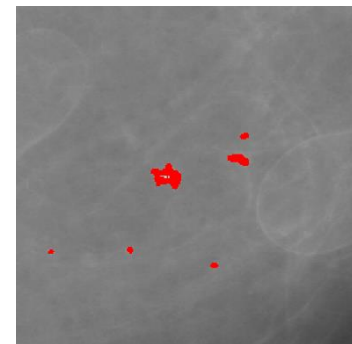
Original

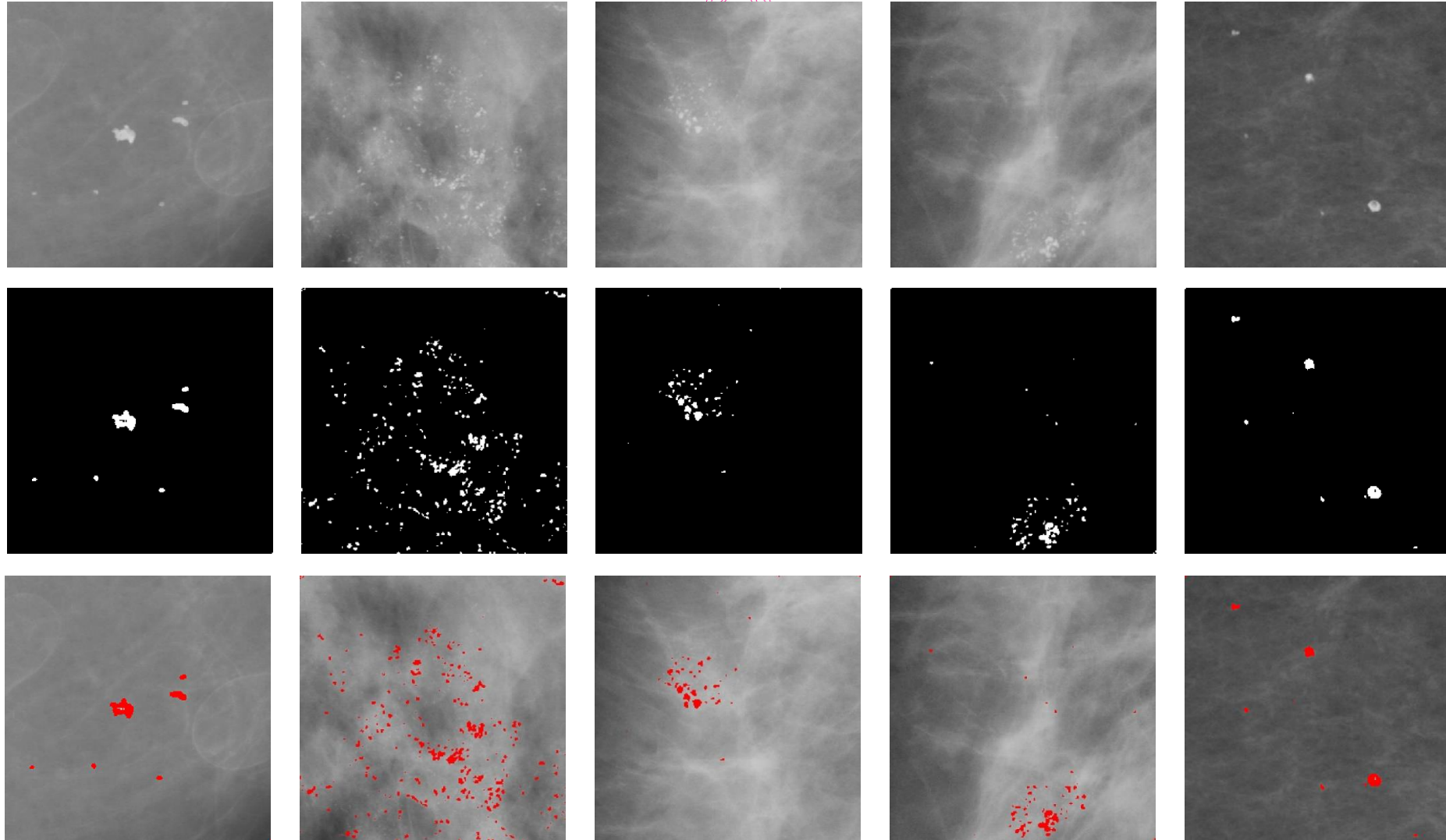


Clasificada



Comparativa







MARVID®

© MARVID-Mexico

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162, 163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169, 209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BMARVID is part of the media of MARVID-Mexico., E: 94-443.F: 008- (www.marvid.org/booklets)