



## Title: MAC-based Artificial Neural Network for Speech Command Recognition

**Author: RODRÍGUEZ-PONCE, Rafael**

**Editorial label ECORFAN: 607-8695**

**BCIERMMI Control Number: 2022-01**

**BCIERMMI Classification (2022): 261022-0001**

**Pages: 10**

**RNA: 03-2010-032610115700-14**

**ECORFAN-México, S.C.**

143 – 50 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

Phone: +52 1 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

**Holdings**

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

# Introducción

## Inteligencia Artificial

Es el campo científico de la informática que se centra en la creación de algoritmos que implican capacidades cognitivas similares a los de los seres humanos.



Figura 1. Amazon echo dot con asistente virtual Alexa.

# Red Neuronal Artificial

Es un modelo computacional compuesto de un conjunto de unidades interconectadas en capas llamadas neuronas artificiales, utilizadas para resolver problemas y aprender de sus errores.

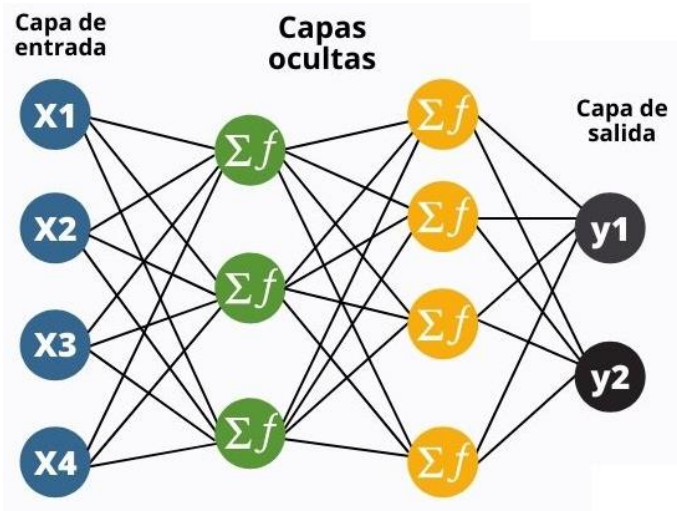


Figura 2. Estructura de una Red Neuronal Artificial.

# Descripción del Problema

- ❖ Diseñar una red neuronal artificial para el reconocimiento de comandos de voz en un sistema digital compacto y móvil.

# Matriz de Compuertas Reprogramable (FPGA)

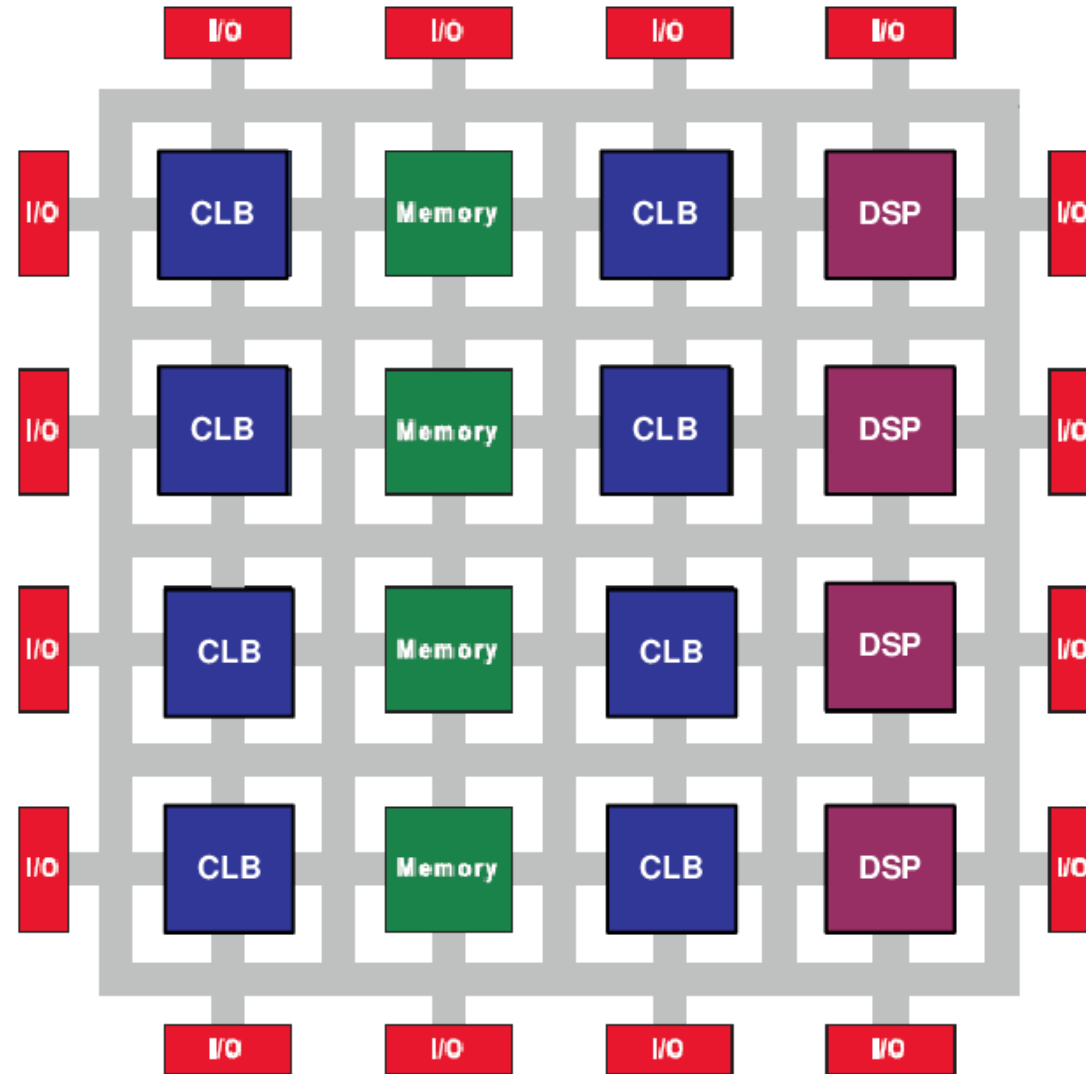


Figura 3. Estructura general de un FPGA.

# Unidad MAC (Multiply-Accumulate)

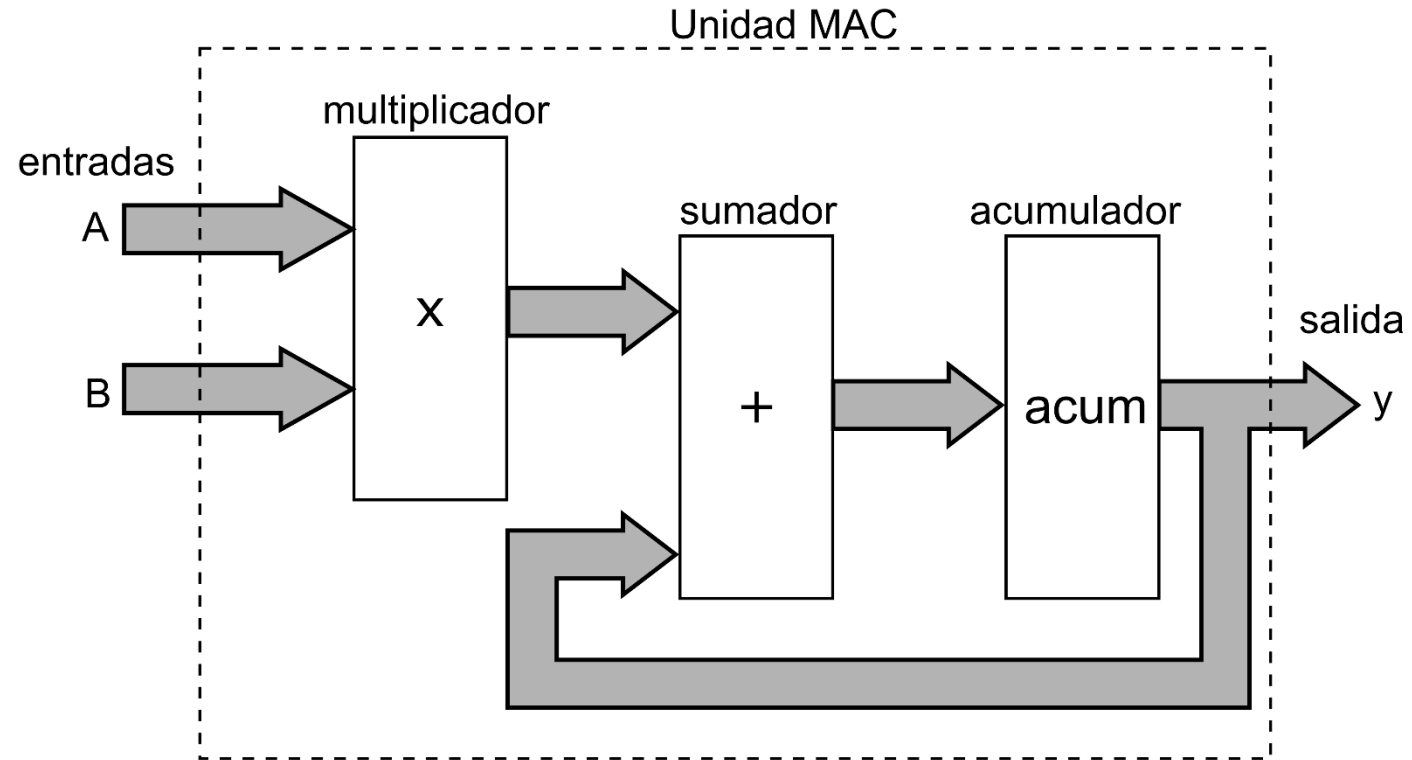


Figura 4. Estructura general de un MAC.

# Estructura del Proyecto

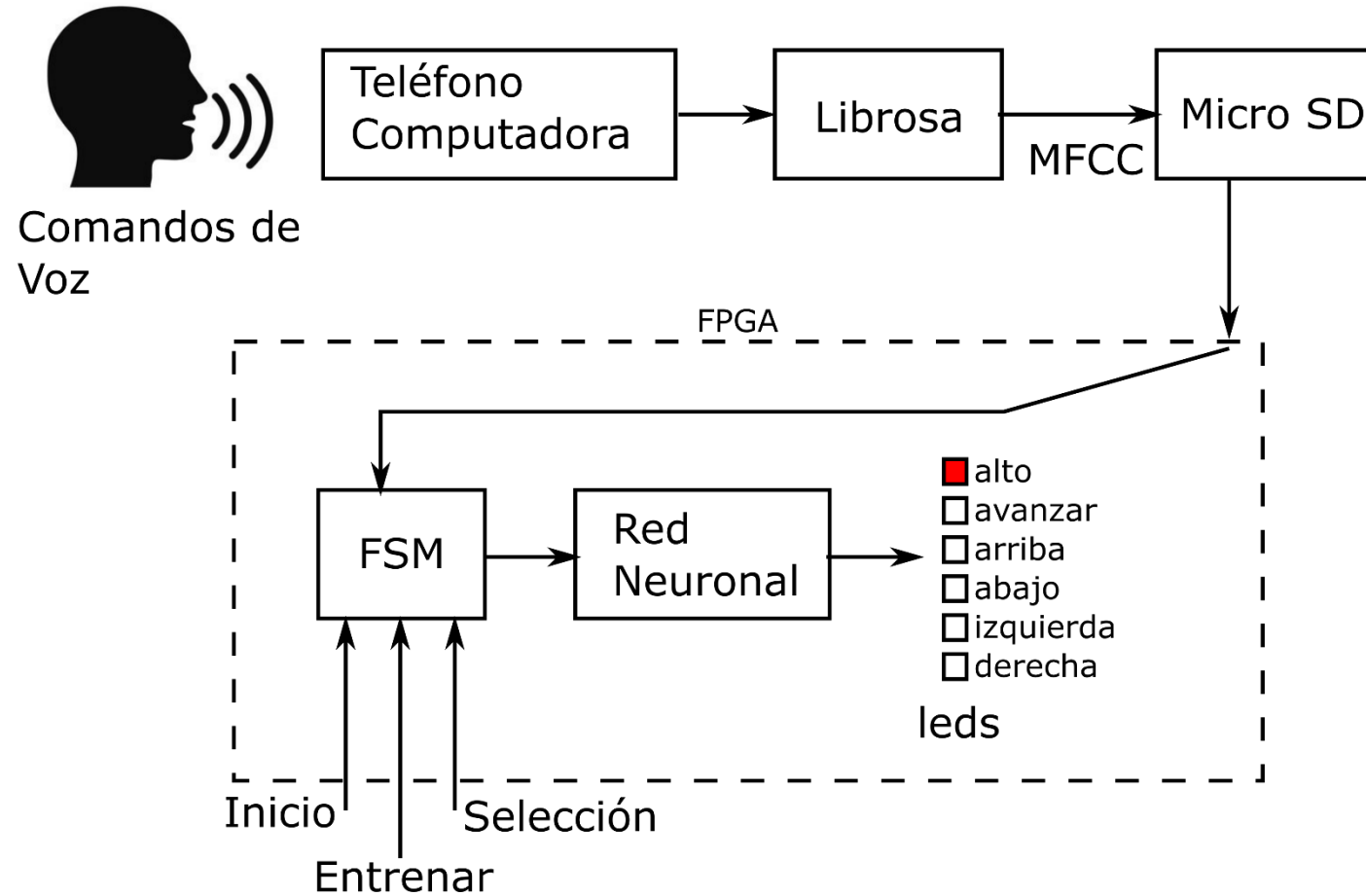


Figura 5. Estructura de la red neuronal.



# Neurona Artificial.

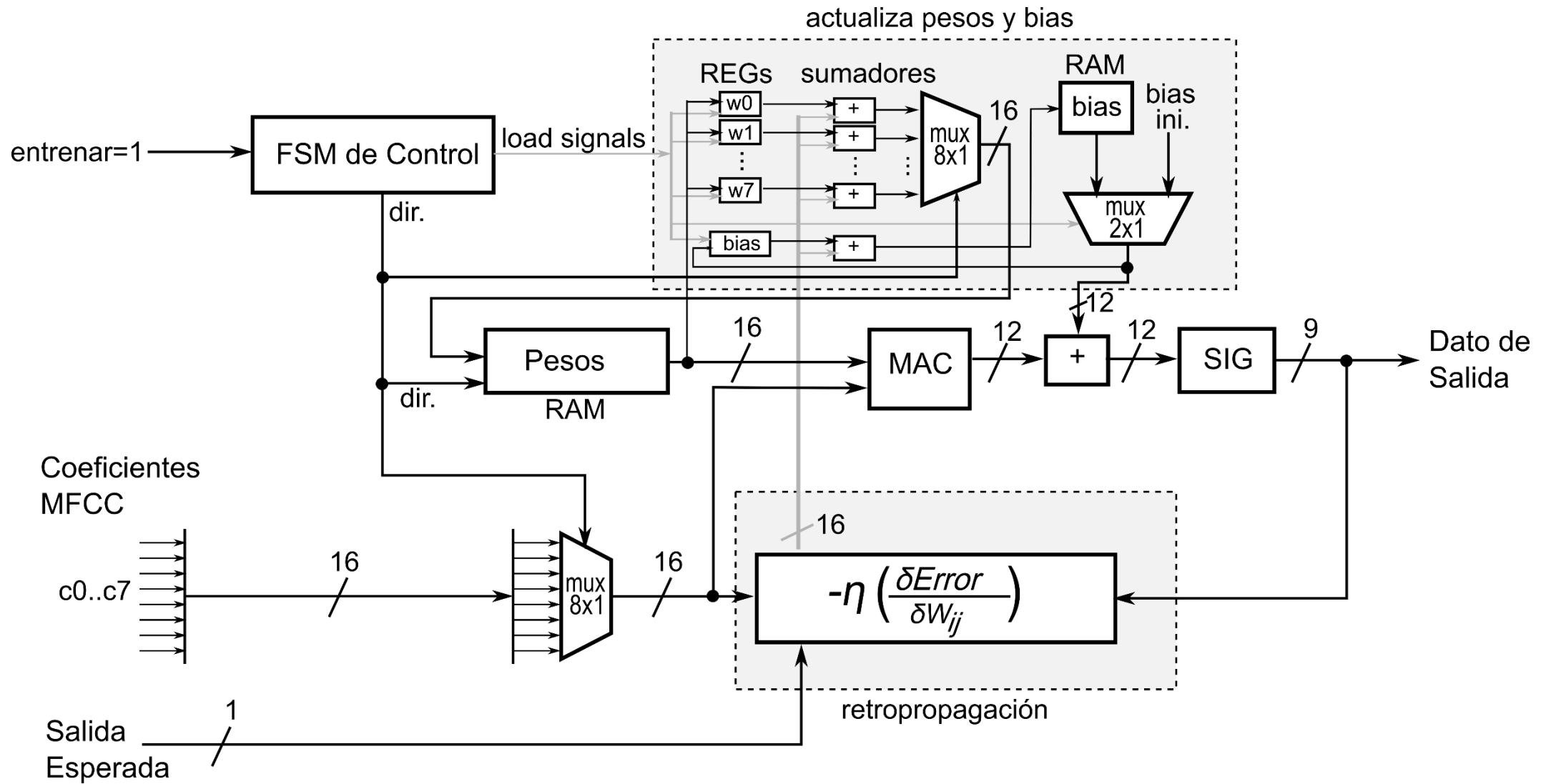


Figura 6. Neurona Artificial en el FPGA.

# Resultados

Comandos	Emitidos	Acertados	Porcentaje
Alto	330	318	96.3%
Avanzar	330	315	95.4%
Arriba	330	321	97.2%
Abajo	330	325	98.4%
Izquierda	350	334	95.4%
Derecha	330	323	97.8%

# Conclusiones

- ❖ En este trabajo se presentó una red neuronal para la identificación de seis comandos de voz.
- ❖ Esta red fue implementada en un FPGA utilizando una sola unidad MAC por cada neurona.
- ❖ Con esta arquitectura se logró la identificación de los comandos provenientes de adultos y niños de ambos sexos, con un acierto superior al 95%.



**ECORFAN®**

© ECORFAN-Mexico, S.C.

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. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/booklets](http://www.ecorfan.org/booklets))