



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**SEDE ESMERALDAS**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACION Y COMUNICACIÓN**

---

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Ingeniería de software, innovación y emprendimiento en TIC.

**MODALIDAD:**

Artículos profesionales de alto nivel

**TÍTULO:**

Prototipo de una aplicación de reconocimiento emocional aplicable en el  
área de la salud

PREVIO AL GRADO ACADÉMICO DE  
MAGÍSTER EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

**AUTOR:**

Ing. Anthony Aveiga Valencia

**ASESOR:**

Mgt. Xavier Quiñonez Ku

**Esmeraldas, 16 de octubre del 2023**





# Prototipo de una aplicación de reconocimiento emocional aplicable en el área de la salud

## *Prototype of an emotional recognition application applicable in the healthcare field*

Anthony Aveiga<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0003-8590-1149>,  
Santiago Andrade<sup>1</sup> <https://orcid.org/0009-0008-6770-7082>,  
Jaime Sayago-Heredia<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3657-5407>,  
Pablo Pico-Valencia<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3518-3313>,  
Xavier Quiñonez-Ku<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8653-6214>,

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Esmeraldas, Ecuador  
[anthony.aveiga@pucese.edu.ec](mailto:anthony.aveiga@pucese.edu.ec), [santiago.andrade@pucese.edu.ec](mailto:santiago.andrade@pucese.edu.ec),  
[jaime.sayago@pucese.edu.ec](mailto:jaime.sayago@pucese.edu.ec), [pablo.pico@pucese.edu.ec](mailto:pablo.pico@pucese.edu.ec),  
[xavier.quinonez@pucese.edu.ec](mailto:xavier.quinonez@pucese.edu.ec)

### Resumen

Este artículo aborda el reconocimiento emocional a través de expresiones faciales capturadas en tiempo real, mediante inteligencia artificial (IA), enfocándose en su aplicación en el ámbito de la salud. Se explora el uso de redes neuronales convolucionales para analizar imágenes faciales y detectar emociones como enojo, felicidad, tristeza y neutralidad. Se emplea el conjunto de datos CK+ para entrenar el modelo y se realiza un exhaustivo preprocesamiento de datos. La arquitectura de red neuronal ResNet se selecciona como base debido a su eficacia. El modelo desarrollado muestra altos niveles de precisión y baja pérdida tanto en el conjunto de entrenamiento como en el de validación. Se observa un desempeño sobresaliente en la identificación de emociones faciales. Además, se crea una aplicación web interactiva que utiliza el modelo para analizar y clasificar emociones en tiempo real y almacena los registros correspondientes en una base de datos. El modelo es sometido a pruebas con un grupo diverso de 10 personas que abarcan diferentes edades, géneros y etnias. A cada individuo se les solicita que mantengan una expresión facial específica durante un período de tiempo determinado. En conjunto, el artículo presenta un prototipo funcional de reconocimiento emocional basado en IA, aplicable en salud para automatizar la evaluación inicial del paciente y acelerar procesos de diagnóstico para evaluar al paciente de forma integral ya que el diagnóstico no se limitaría a un nivel físico sino también psicológico.

**Palabras clave:** pytorch, opencv, inteligencia artificial, machine learning, deep learning, redes neuronales.





### Abstract

This article addresses emotional recognition through facial expressions captured in real time, using artificial intelligence (AI), focusing on its application in the field of health. The use of convolutional neural networks is explored to analyze facial images and detect emotions such as anger, happiness, sadness, and neutrality. The CK+ dataset is used to train the model and extensive data preprocessing is performed. The ResNet neural network architecture is selected as the basis due to its effectiveness. The developed model shows high levels of accuracy and low loss in both the training and validation sets. An outstanding performance is observed in the identification of facial emotions. Furthermore, an interactive web application is created that uses the model to analyze and classify emotions in real time and stores the corresponding records in a database. The model is tested with a diverse group of 10 people spanning different ages, genders and ethnicities. Each individual is asked to maintain a specific facial expression for a set period of time. Altogether, the article presents a functional prototype of emotional recognition based on AI, applicable in health to automate the initial evaluation of the patient and accelerate diagnostic processes to evaluate the patient comprehensively since the diagnosis would not be limited to a physical level but also psychological.

**Keywords:** pytorch, opencv, artificial intelligence, artificial intelligence, machine learning, deep learning, neural networks.

**AUTOR DE CORRESPONDENCIA:** Xavier Quiñonez Ku

- **Nombre de la revista científica:** Revista Tecnológica ESPOL
- **Enlace (URL) de la revista:** <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica>
- **ISSN de la revista:** 0257-1749
- **Medio(s) de indexación:**
  - ORCID
  - Google Académico
  - E-revist@s
  - Latindex
  - REDIB
  - Crossref
  - publons
  - DOI
  - MIAR
  - ROAD
  - INDEXCOPERNICUS
  - EuroPub





- **Nombre del editor de la revista:** Nayeth Solórzano Alcívar, Ph.D.
- **Correo electrónico del editor de la revista:** nsolorza@espol.edu.ec
- **Fecha de envío del artículo a la revista:** 26/09/2023

**Evidencias de envío a medio científico.**

- Certificado de Aprobación por el asesor



Esmeraldas, 13 de octubre del 2023

**CERTIFICADO**

Mediante la presente comunicación, deseo certificar que los distinguidos maestrantes: el Ing. Santiago Andrade Ortiz y el Ing. Anthony Aveiga Valencia, inscritos en el programa de Maestría en Tecnologías de la Información, completaron exitosamente la redacción de su artículo científico. Han atendido diligentemente las observaciones efectuadas por los revisores y su asesor.

Por consiguiente, me complace informar que el documento ha alcanzado el nivel de calidad requerido para su evaluación y calificación. Adjunto al presente, se encuentra el informe de análisis realizado a través del sistema Turnitin, el cual revela un nivel de similitud del 9%.

Quedo a disposición para cualquier consulta o requerimiento adicional.

Cordialmente,



**VICTOR XAVIER  
QUIÑONEZ KU**

**Xavier Quiñonez Ku**  
Docente y Asesor Académico





## SANTIAGO ANDRADE Y ANTHONY AVEIGA - VF

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>sedici.unlp.edu.ar</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>rua.ua.es</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>uvadoc.uva.es</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>4</b>	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universidad de Alicante</b> Trabajo del estudiante	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>bvs.sld.cu</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>8</b>	<b>reunir.unir.net</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>
<b>9</b>	<b>tig.age-geografia.es</b> Fuente de Internet	<b>&lt;1%</b>





- Capturas del envío

**Envíos**

Mi lista 1 Archivos Ayuda

Mis envíos asignados  Filtros Nuevo envío

1081 **Quiñonez Ku et al.** 1/5 Revisión Ver

Prototipo de una aplicación de reconocimiento emocional aplicable en el área de la salud

1081 / **Quiñonez Ku et al.** / Prototipo de una aplicación de reconocimiento emocional aplicable en el área de la salud Biblioteca de envío

Flujo de trabajo **Publicación**

Envío **Revisión** Editorial Producción

Archivos de envío

▶  5324 ARTÍCULO RTE.docx	26 September 2023	Texto de artículo
▶  5344 1081-o-ARTÍCULO+RTE.docx	28 September 2023	Texto de artículo

Descargar todos los archivos

Discusiones previas a la revisión Añadir discusión

Nombre	De	Última respuesta	Respuestas	Cerrado
<a href="#">Revisión de Escritorio</a>	fausto 2023-09-28 1:03pm	-	0	<input type="checkbox"/>





1081 / Quiñonez Ku et al. / Prototipo de una aplicación de reconocimiento emocional aplicable en el área de la salud

Biblioteca de envío

Flujo de trabajo Publicación

Estado: Desprogramado

Título y resumen

English

Español

Colaboradores

Metadatos

Citas

Galeradas

Prefijo

Ejemplos: un/una, el/la

Título

Prototipo de una aplicación de reconocimiento emocional aplicable en el área de la salud

Subtítulo

Resumen

**B** *I*  $x^2$   $x_2$  [↗](#) `<>`

Este artículo aborda el reconocimiento emocional a través de expresiones faciales capturadas en tiempo real, mediante inteligencia artificial (IA), enfocándose en su aplicación en el ámbito de la salud. Se explora el uso de redes neuronales convolucionales para analizar imágenes faciales y detectar emociones como enojo, felicidad, tristeza y neutralidad. Se emplea el conjunto de datos CK+ para entrenar el modelo y se realiza un exhaustivo preprocesamiento de datos. La arquitectura de red neuronal ResNet se selecciona como base debido a su eficacia. El modelo desarrollado muestra altos niveles de precisión y baja pérdida tanto en el conjunto de entrenamiento como en el de validación. Se

1081 / Quiñonez Ku et al. / Prototipo de una aplicación de reconocimiento emocional aplicable en el área de la salud

Biblioteca de envío

Flujo de trabajo Publicación

Estado: Desprogramado

Título y resumen

Colaboradores

Metadatos

Citas

Galeradas

Autoría y colaboradores/as

Nombre	Correo electrónico	Rol	Contacto principal	En listas de navegación
Xavier Quiñonez Ku	xavier.quinonez@pucese.edu.ec	Autor/a		<input checked="" type="checkbox"/>
Anthony Alexander Aveiga Valencia	anthony.aveiga@pucese.edu.ec	Autor/a		<input checked="" type="checkbox"/>
Santiago Marcelo Andrade Ortiz	santiago.andrade@pucese.edu.ec	Autor/a	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Jaime Paul Sayago Heredia	jaime.sayago@pucese.edu.ec	Autor/a		<input checked="" type="checkbox"/>
Pablo Antonio Pico Valencia	pablo.pico@pucese.edu.ec	Autor/a		<input checked="" type="checkbox"/>





- Captura del recibido

26/9/23, 18:39

[RTE] Envío recibido: Xavier Quiñonez - Outlook

**[RTE] Envío recibido**

Nayeth Solórzano Alcívar, Ph.D. <nsolorza@espol.edu.ec>

Mar 26/09/2023 18:31

Para: Xavier Quiñonez <xavier.quinonez@pucese.edu.ec>

M.Sc. Xavier Quiñonez Ku:

Gracias por enviarnos su manuscrito "Prototipo de una aplicación de reconocimiento emocional aplicable en el área de la salud" a Revista Tecnológica - ESPOL. Gracias al sistema de gestión de revistas online que usamos podrá seguir su progreso a través del proceso editorial identificándose en el sitio web de la revista:

URL del manuscrito:

<http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/authorDashboard/submission/1081>

Nombre de usuario/o: xquinonez

Si tiene cualquier pregunta no dude en contactar con nosotros/as. Gracias por tener en cuenta esta revista para difundir su trabajo.

Nayeth Solórzano Alcívar, Ph.D.

---

Revista Tecnológica - ESPOL <http://www.rte.espol.edu.ec>

