

# **Aplicación móvil de apoyo para detectar melanoma mediante análisis de imágenes con Inteligencia Artificial**

## ***Trabajo Terminal No.***

*Alumnos: Carballo Pérez Isaac, Poblano Díaz Luis Edgar, Valencia Rosas Fernando*

*Directores: Kolesnikova Olga, López Rojas Ariel*

*e-mail: \*tt2021cpv@gmail.com*

**Resumen** – El trabajo terminal presentado a continuación tiene como finalidad desarrollar una aplicación móvil que sirva de apoyo para la detección de cáncer de piel por medio del análisis de imágenes. El usuario final va a interactuar con dicha aplicación, en la que subirá imágenes las cuales serán procesadas por un servidor en la nube utilizando algoritmos de Inteligencia Artificial.

**Palabras clave** – Cáncer de Piel, Análisis de Imágenes, Inteligencia Artificial, Cómputo en la Nube, Aplicación Móvil

## **1. Introducción**

El cáncer es una enfermedad en la cual las células del cuerpo comienzan a multiplicarse sin control. Cuando el cáncer se origina en la piel, se denomina cáncer de piel [1]. Los principales factores de riesgo para que una persona tenga cáncer son:

- Piel clara.
- Piel que fácilmente se quema, enrojece o le salen pecas.
- Ojos azules o verdes.
- Cabello rubio o pelirrojo.
- Cierta tipo de lunares o numerosos lunares.
- Antecedentes personales o familiares de cáncer de piel.
- Edad avanzada [2].

Los dos tipos de cáncer de piel más comunes, el carcinoma basocelular y el carcinoma espinocelular, tienen altas probabilidades de curación, pero pueden llegar a ser costosos de tratar. El melanoma, el tercer tipo de cáncer más común, es más peligroso y es el mayor responsable de muertes por cáncer de piel. Gran parte de los casos de estos tipos de cáncer de piel son provocados por la sobreexposición a luz ultravioleta. [3]

Cualquier cambio en la piel es el signo más común de cáncer de piel. En el caso del melanoma, los signos de advertencia son los siguientes:

- Lunares o manchas con formas irregulares con dos partes muy distintas.
- Bordes irregulares o dentados.
- Color disparejo.
- Tamaño mayor al usual.
- Cambio a través de semanas o meses.

Es importante aclarar que no hay un patrón determinado [4]. Actualmente, el Grupo de Trabajo de Servicios Preventivos de los Estados Unidos determinó que, debido a la falta de evidencia, no existen pruebas de detección de rutina para detectar el cáncer de piel en etapas tempranas [5].

Tomando en cuenta lo anterior, en especial que los signos de advertencia del melanoma son detectables a simple vista, se puede hacer uso del análisis de imágenes para la extracción de información relevante de estas [6] mediante el uso de técnicas automáticas o semiautomáticas denominadas: análisis de escena, descripción de imagen, imagen comprensión, reconocimiento de patrones, visión por computadora, etc. [7].

Para poder automatizar estos procesos y encontrar patrones dentro de las imágenes analizadas, se utiliza una rama de las ciencias computacionales que se encarga de estudiar modelos de cómputo donde las máquinas sean capaces de imitar el comportamiento humano: la inteligencia artificial [8].

Dicha inteligencia se caracteriza por tener la capacidad del razonamiento automático, es decir, llegar a una conclusión lógica a partir de una serie de premisas, y, en este caso, se utilizará para obtener un resultado con base en los datos arrojados por el análisis anterior [9].

Sin embargo, el uso de las técnicas de análisis y procesamiento mencionadas anteriormente requieren de muchos recursos de cómputo, por lo que hoy en día es muy utilizado el Cloud Computing (Cómputo en la nube), el cual es un modelo para permitir el acceso a un conjunto de recursos informáticos configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que se puede aprovisionar y liberar rápidamente con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción del proveedor de servicios [10].

Existen algunas aplicaciones en el mercado que tienen un objetivo similar, y en la siguiente tabla se muestran las principales diferencias con nuestra propuesta.

Características	Miiskin	MoleScope	SkinVision	Solución Propuesta
Manejo de cuentas	X	X	X	X
Almacenamiento de imágenes	X	X	X	X
Recordatorio de chequeos	X	X	X	X
Historial Clínico		X	X	X
Diagnóstico			X	X
Bajo Costo	X	X		X
Multilenguaje		X		X

**Tabla 1.** Resumen de productos similares

## 2. Objetivo

*General:*

Desarrollar una aplicación móvil que, por medio de imágenes digitales que serán posteriormente procesadas y enviadas a un servidor en el cual, por medio de cómputo en la nube e inteligencia artificial, otorgue un prediagnóstico de la condición del usuario.

*Específicos:*

- Recopilar información para el entrenamiento de nuestro sistema.
- Analizar y seleccionar algoritmos tanto de inteligencia artificial como de análisis de imágenes.
- Implementar estos algoritmos en la nube usando algún servicio de cómputo en la nube (aws, azure, gcloud, etc) para el procesamiento de la información.
- Realizar la comunicación entre la aplicación móvil y el servidor.
- Desarrollar un módulo que permita identificar, obtener y desplegar información relacionada con cada usuario.

## 3. Justificación

En la actualidad, el melanoma es el responsable del 8% de las muertes por cáncer de piel en México y va en aumento en el mundo, más que cualquier otra neoplasia maligna, lo que la ha convertido en un problema de salud pública. De acuerdo con el reporte de 2019 del Instituto Nacional de Cancerología (INCan), en el país se incrementó el número de casos de 300 a 500 por ciento en los pasados 10 años y según datos de la Clínica de Oncodermatología de la UNAM, a nivel mundial una persona muere de melanoma cada 52 minutos [11].

Por este motivo, en el presente trabajo se pretende desarrollar una herramienta que permita detectar posibles indicios de esta enfermedad en los usuarios de una forma accesible ya que se implementará en un dispositivo electrónico cotidiano que se encuentra al alcance de la mayoría de la población de hoy en día: el smartphone.

Si bien existen soluciones similares en el mercado se busca que nuestra propuesta sea más accesible a cualquier persona, ofreciendo un precio menor en comparación con las ya existentes, así como juntar distintas características de la competencia en una sola aplicación.

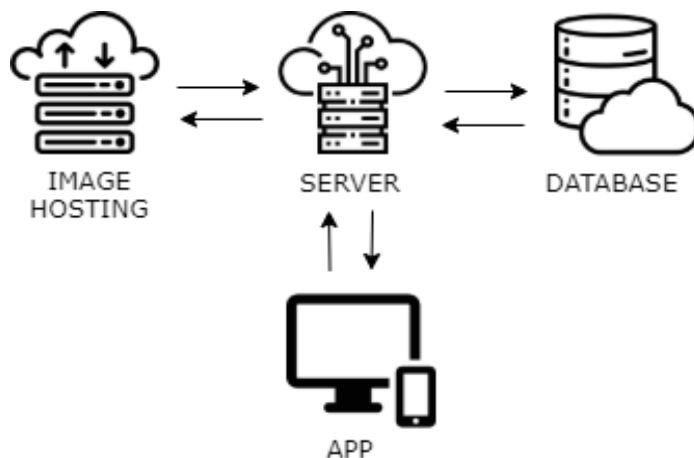
Con la implementación de nuestro sistema, se busca que más personas puedan llegar a darse cuenta si padecen de esta enfermedad y así acudir al médico para recibir un diagnóstico apropiado y, en dado caso, el tratamiento oportuno.

#### 4. Productos o Resultados esperados

La aplicación se conecta con los servidores encargados de las distintas peticiones. De acuerdo con el tipo de petición, se conectará con el servidor encargado de interactuar con el recurso correspondiente. El servidor principal recibe las imágenes enviadas por el cliente a través de la aplicación, y dos servidores adicionales estarán encargados de gestionar las peticiones de registro de usuarios y guardado de imágenes. Una vez relacionadas las operaciones intermedias entre los servidores y sus respectivos agentes, se devuelve una respuesta al cliente por medio de la aplicación.

Al finalizar el presente trabajo, se espera contar con los siguientes productos:

- Aplicación de un sistema de apoyo para la detección de melanoma por medio del análisis de imágenes
- Documentación técnica del sistema.
- Manual de usuario.
- Manual técnico del sistema.



## 5. Metodología

Para la realización de este proyecto se hará uso de la metodología Scrumban, que es una metodología que combina todas las características de la metodología SCRUM, pero la planificación está conectada a un tablero KanBan [12]. De esta manera para cada sprint se podrá trabajar primero en los aspectos más importantes que se hayan establecido en el plan de desarrollo.

Esta metodología ágil nos permitirá tener más control en los tiempos definidos para cada una de las etapas de desarrollo del proyecto, además de tener más flexibilidad en cuanto a la documentación. Adicionalmente, nos permitirá realizar un desarrollo a través de iteraciones.

## 6. Cronograma

Nombre del alumno(a): Carballo Pérez Isaac

TT No.:

Sistema distribuido de apoyo para detectar cáncer de piel mediante análisis de imágenes con Inteligencia Artificial.

[illegible]

Nombre del alumno(a): Poblano Díaz Luis Edgar

TT No.:

Sistema distribuido de apoyo para detectar cáncer de piel mediante análisis de imágenes con Inteligencia Artificial.

[illegible]



## 7. Referencias

- [1] “Información básica sobre el cáncer”, CDC, Apr 9, 2020. [Online]. Available: [https://www.cdc.gov/spanish/cancer/skin/basic\\_info/index.htm](https://www.cdc.gov/spanish/cancer/skin/basic_info/index.htm). [Accessed: Oct. 31, 2020].
- [2] “¿Cuáles son los factores de riesgo”, CDC, Apr 9, 2020. [Online]. Available: [https://www.cdc.gov/spanish/cancer/skin/basic\\_info/risk\\_factors.htm](https://www.cdc.gov/spanish/cancer/skin/basic_info/risk_factors.htm). [Accessed: Oct. 31, 2020].
- [3] “¿Qué es el cáncer de piel?”, CDC, Apr 9, 2020. [Online]. Available: [https://www.cdc.gov/spanish/cancer/skin/basic\\_info/what-is-skin-cancer.htm](https://www.cdc.gov/spanish/cancer/skin/basic_info/what-is-skin-cancer.htm). [Accessed: Oct. 31, 2020].
- [4] “¿Cuáles son los síntomas?”, CDC, Apr 9, 2020. [Online]. Available: [https://www.cdc.gov/spanish/cancer/skin/basic\\_info/symptoms.htm](https://www.cdc.gov/spanish/cancer/skin/basic_info/symptoms.htm). [Accessed: Oct. 31, 2020].
- [5] “¿Cuáles son las pruebas de detección”, CDC, Apr 9, 2020. [Online]. Available: [https://www.cdc.gov/spanish/cancer/skin/basic\\_info/screening.htm](https://www.cdc.gov/spanish/cancer/skin/basic_info/screening.htm). [Accessed: Oct. 31, 2020].
- [6] C. J. Solomon and T. P Breckon, Fundamentals of Digital Image Processing: A Practical Approach with Examples in Matlab. Wiley-Blackwell, 2011. [Online] Available: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470689776>. [Accessed: Oct 26, 2020].
- [7] P. Strumillo. “IMAGE ANALYSIS”, Lodz University of Technology Institute of Electronics. [Online]. Available: <http://www.eletel.p.lodz.pl/mstrzel/imageproc/segmentation.PDF>. [Accessed: Oct 31, 2020].
- [8] S. Russell and P. Norving, Inteligencia artificial: Un enfoque moderno. México: Prentice Hall. 1996. [Online] Available: [https://www.academia.edu/20419747/INTELIGENCIA\\_ARTIFICIAL\\_Fundamentos\\_pr%C3%A1ctica\\_y\\_aplicaciones](https://www.academia.edu/20419747/INTELIGENCIA_ARTIFICIAL_Fundamentos_pr%C3%A1ctica_y_aplicaciones)
- [9] Serrano and A. García. Inteligencia artificial: fundamentos, práctica y aplicaciones. Madrid: RC Libros. 2012. [Online] Available: <https://luismejias21.files.wordpress.com/2017/09/inteligencia-artificial-un-enfoque-moderno-stuart-j-russell.pdf>
- [10] P. Mell and T. Grace, “The NIST Definition of Cloud Computing”, National Institute of Standards and Technology, Sep, 2011. [Online]. Available: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>. [Accessed: Nov 2, 2020].
- [11] “Cáncer de piel, el de mayor aumento en las últimas décadas”, Fundación UNAM, Apr 17, 2018. [Online]. Available: <https://www.fundacionunam.org.mx/unam-al-dia/cancer-de-piel-el-de-mayor-aumento-en-las-ultimas-decadas/>. [Accessed: Nov 2, 2020].
- [12] J. Perez, “METODOLOGÍAS AGILES SCRUMBAN”, Academia, n.d.. [Online]. Available: [https://www.academia.edu/35149461/METODOLOGIAS\\_AGILES\\_SCRUMBAN](https://www.academia.edu/35149461/METODOLOGIAS_AGILES_SCRUMBAN). [Accessed: Nov 4, 2020].

## 8. Alumnos y directores

*Carballo Pérez Isaac.-* Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2014090106, Tel. 5517954016, email: icarballop1300@alumno.ipn.mx

CARÁCTER: Confidencial  
FUNDAMENTO LEGAL: Artículo 11 Fracc. V y Artículos 108, 113 y 117 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. PARTES CONFIDENCIALES:  
Número de boleta y teléfono.

Firma: \_\_\_\_\_

*Poblano Díaz Luis Edgar.-* Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad Sistemas, Boleta: 2018630671, Tel. 5554681402, email: luisedp.21@gmail.com

Firma: \_\_\_\_\_

*Valencia Rosas Fernando.-* Alumno de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en ESCOM, Especialidad: Sistemas, Boleta: 2014090729, Tel. 5515385846, email: fernandojos44@gmail.com

Firma: \_\_\_\_\_

*Kolesnikova Olga.-* Breve currículum enfatizando su capacidad para dirigir el TT, Áreas de Interés, Datos de contacto (Teléfono, email).


Firma: \_\_\_\_\_

*López Rojas Ariel.-* Breve currículum enfatizando su capacidad para dirigir el TT, Áreas de Interés, Datos de contacto (Teléfono, email).

Firma: \_\_\_\_\_


## Acuses de visto bueno de Directores TT 2020-B011

**Acuse de Recibido Protocolo** Recibidos x

**Trabajo Terminal**

Buenos días, profesores. Esperemos se encuentren bien. El motivo de este correo es por simple trámite para solicitarles que contesten al mismo con la leyenda "A

📧 vie, 6 nov 2020, 8:43 ☆

**Olga Kolesnikova** <kolesolga@gmail.com>


para mí, ariel.lr.escom ▾

📧 vie, 6 nov 2020, 10:19 ☆ ↩ ⋮

Acuse de recibido el protocolo del trabajo terminal "Sistema distribuido de apoyo para detectar cáncer de piel mediante análisis de imágenes con Inteligencia Artificial".

Saludos cordiales

Dra. Olga Kolesnikova  
\*\*\*  
--  
Olga Kolesnikova, Ph.D. in Computer Science  
Professor at Superior School of Computer Sciences  
National Polytechnic Institute  
Mexico City, Mexico  
<https://scholar.google.com/citations?user=cXgUlpAAAAAJ&hl=en>

**ALR ARIEL-ESCOM-IPN** <ariel.lr.escom@gmail.com>

para mí, kolesolga ▾

📧 vie, 6 nov 2020, 11:56 ☆ ↩ ⋮

Buen día,

Acuso de recibido.  
Saludos

Ariel López Rojas  
\*\*\*