

# Universidad Autónoma del Estado de México

INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN

## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

*Algoritmos Genéticos para la selección automática de  
características en la detección de retinopatía*

Alumnos:

Brando Martín Rivero Pérez  
Sergio de Jesús Hernández Sánchez

Septiembre 2020

# Índice

1. Introducción	1
2. Problemática	2
3. Justificación	2
4. Objetivo General	2
Referencias	3

## Índice de figuras

## Índice de cuadros

# 1. Introducción

---

La diabetes es considerado un problema de salud a escala global, y es considerada una de las enfermedades mas complejas, caracterizada principalmente por la falta de la secreción de insulina por parte del páncreas, así mismo como por la resistencia del cuerpo a la insulina.

Las personas que viven con diabetes mellitus constantemente están preocupados por su estado de salud, este trabajo de investigación se realiza con el objetivo de presentar una herramienta medica para así poder brindarle a esas personas una mayor seguridad en cuanto salud visual, para esto buscamos hacer uso de programas digitales e inteligencia artificial, así como algoritmos genéticos desarrollados con este fin.

En México la diabetes mellitus es la primer causa de muerte en mujeres y la segunda en hombres, esta puede provocar complicaciones a largo plazo, siendo la retinopatía y el gloucoma parte de estas, por lo cual la pronta detección de estas puede ayudar a que muchas personas lleven el tratamiento clínico necesario y así evitar la perdida total de visión como en muchos casos.

La retinopatía diabética fue descrita por primera vez hace mas de 100 años por MacKenzie (1879) y por Nettleship (1888) Con el uso generalizado de la insulina y el aumento sustancial de la supervivencia de las personas con diabetes, las complicaciones tardías de la enfermedad se volvieron cada vez más prominentes. La retinopatía diabética es la causa más frecuente de nuevos casos de ceguera entre los adultos de 20 a 74 años.(Dosal, 2008)

La retinopatía diabética es la principal causa de perdida visual no recuperable en los países industrializados, prevaleciendo en pacientes entre los 20 y 64 años de edad, siendo responsable de 10 % de nuevos casos de ceguera cada año.(Aliseda y Berástegui, 2008)

Según el Dr. Arturo Hernandez Piña, medico oftalmológico del Centro de investigación en diabetes, obesidad y nutrición (CIDON) " Uno de cada cuatro casos de ceguera se presentan que se presentan en nuestro medio tiene su origen en esta complicación de la diabetes" haciendo referencia a la retinopatía diabética.

Es importante realizar estudios constantes a pacientes con diabetes para poder determinar las complicaciones a tiempo, existen diversos exámenes para la detección de la retinopatía; la retinografia y el examen de fondo de ojo con pupila dilatada en consulta oftalmológica, siendo la retinografia, la captura fotográfica del fondo del ojo, mientras que el examen de fondo de ojo con pupila dilatada requiere la dilatación provocada de la pupila para poder realizar el estudio, permaneciendo la pupila dilatada y visión borrosa por horas.

El desarrollo de sistemas de algoritmos genéticos han ayudado a resolver problemas en los cuales son necesarios el estudio de muchos sujetos. En los últimos años este tipo de estudios han tenido un desarrollo amplio ya que es una opción para resolver problemas de la vida real. Los algoritmos genéticos son inspirados por el comportamiento evolutivo de los genes en los seres vivos, estos se apoyan de la inteligencia artificial ya que se necesita un sistema que simule el comportamiento de los seres vivos.

## 2. Problemática

---

Datos otorgados por la Asociación Mexicana de Retina indican que en México hay un aproximado de 2 millones de pacientes diagnosticados con Retinopatía diabética, mientras que más de trescientos mil padecen de un grado avanzado de con un riesgo muy elevado de que evolucione a ceguera.

El gobierno de México indica que este padecimiento crónico y progresivo tiene una prevalencia de 31.5 % en México.

La Universidad Nacional Autónoma de México indica que en México hay un aproximado de 12 millones de personas con diabetes.

Actualmente México es uno de los países con mayor ocurrencia de casos de diabetes en el mundo. En 1995 ocupaba el noveno lugar con mayor número de casos de diabetes y se espera que para el año 2030 ocupe el séptimo (de la Peña, Buitrón-Granados, y Ramírez-Martínez, 2011). En México la diabetes es de las principales causas de mortalidad y con el transcurso de los años muestra un incremento progresivo.

## 3. Justificación

---

Los exámenes para la detección de la retinopatía han avanzado, pero algunos siguen siendo dolorosos o molestos para quienes los utilizan, con una probabilidad de que el resultado falle y haya la necesidad de realizar el examen de nuevo.

En la retina existen 2 condiciones causantes de disminución de la agudeza visual: el edema macular diabético y la neovascularización retinal (crecimiento anormal de vasos sanguíneos). Se ha demostrado claramente que por lo menos 4-5 años de la enfermedad debe transcurrir antes de las primeras lesiones (Microaneurismas capilares y hemorragias en punto) Entre el 5to a 10mo año del inicio de la DM la prevalencia de RD se incrementa. (del Carmen Dubón Peniche y Lariosb, 2010)

Durante las etapas iniciales la retinopatía diabética suele no presentar síntomas.

## 4. Objetivo General

---

El objetivo general de este trabajo de investigación es realizar un algoritmo capaz de seleccionar, clasificar e identificar las características texturales y cromáticas para la detección temprana y probabilidad de desarrollo de Glaucomas y Retinopatía en pacientes diagnosticados con diabetes.

## Referencias

- Aliseda, D., y Berástegui, L. (2008). Retinopatía diabética. *Servicio de Oftalmología. Hospital de Navarra.*
- de la Peña, J. E., Buitrón-Granados, . L. V., y Ramírez-Martínez, . J. C. (2011). Diabetes en México. En *Diabetes en México.*
- del Carmen Dubón Peniche, M., y Lariosb, L. A. M. (2010). retinopatía diabética. En *Revista de la facultad de medicina de la unam.*
- Dosal, D. J. A. R. (2008, mayo). *Retinopatía diabética.* UNAM.