



### **Laboratorio 3: Reconocimiento de Imágenes**

#### **Investigación previa**

##### **¿Qué es retinopatía diabética?**

La retinopatía diabética es una enfermedad ocular que causa pérdida de la vista o ceguera. Esta enfermedad se produce cuando la sangre contiene altas cantidades de azúcar que causan daño a las retinas. Entre el 40 y el 45 por ciento de los norteamericanos diagnosticados con diabetes tienen algún nivel de retinopatía diabética.

Existen 4 diferentes etapas de la retinopatía diabética:

- **Retinopatía no proliferativa ligera:** Esta es la etapa más temprana de la enfermedad en la que aparecen los microaneurismas. Estas son pequeñas áreas de inflamación, que parecen ampollas, en los pequeños vasos sanguíneos de la retina.
- **Retinopatía no proliferativa moderada:** Según avanza la enfermedad, algunos vasos sanguíneos que alimentan la retina se obstruyen.
- **Retinopatía no proliferativa severa:** En esta etapa muchos más vasos sanguíneos se bloquean, haciendo que varias partes de la retina dejen de recibir sangre. Entonces estas áreas de la retina envían señales al cuerpo para que haga crecer nuevos vasos sanguíneos.
- **Retinopatía proliferativa:** En esta etapa avanzada, las señales enviadas por la retina para alimentarse causan el crecimiento de nuevos vasos sanguíneos. Esto se llama la retinopatía proliferativa. Estos nuevos vasos sanguíneos son anormales y frágiles. Crecen a lo largo de la retina y de la superficie del gel vítreo, el gel incoloro que llena el interior del ojo.

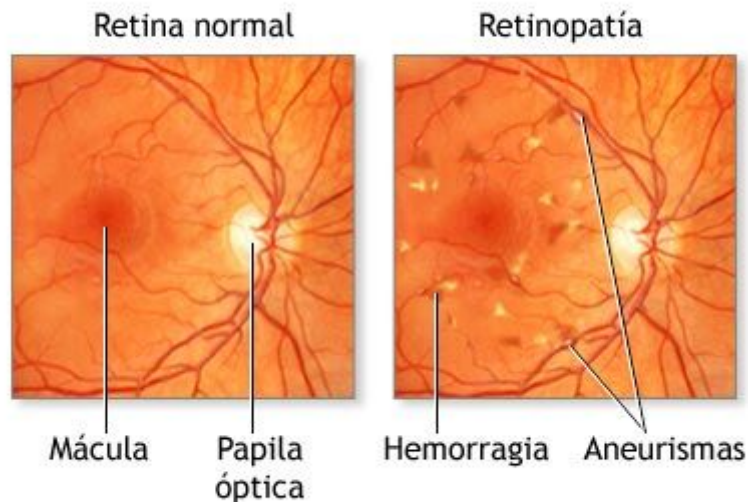
Por sí mismos, estos vasos sanguíneos no causan ningún síntoma o pérdida de la visión. Sin embargo, tienen paredes muy delgadas y frágiles. Si llegaran a gotear sangre, podría haber una pérdida severa en la visión o incluso resultar en la ceguera.

### Síntomas de retinopatía diabética:

Puede tener retinopatía diabética y no saberlo. Esto se debe a que generalmente no presenta síntomas en sus etapas tempranas. A medida que empeora, se notarán síntomas como los siguientes:

- Un mayor número de moscas volantes
- Visión borrosa
- Visión que cambia de borrosa a clara
- Ver áreas en blanco o oscuras en el campo de visión
- Visión nocturna deficiente
- Notar que los colores se ven atenuados o apagados
- Perder la visión

Los síntomas de la retinopatía diabética suelen afectar a ambos ojos.



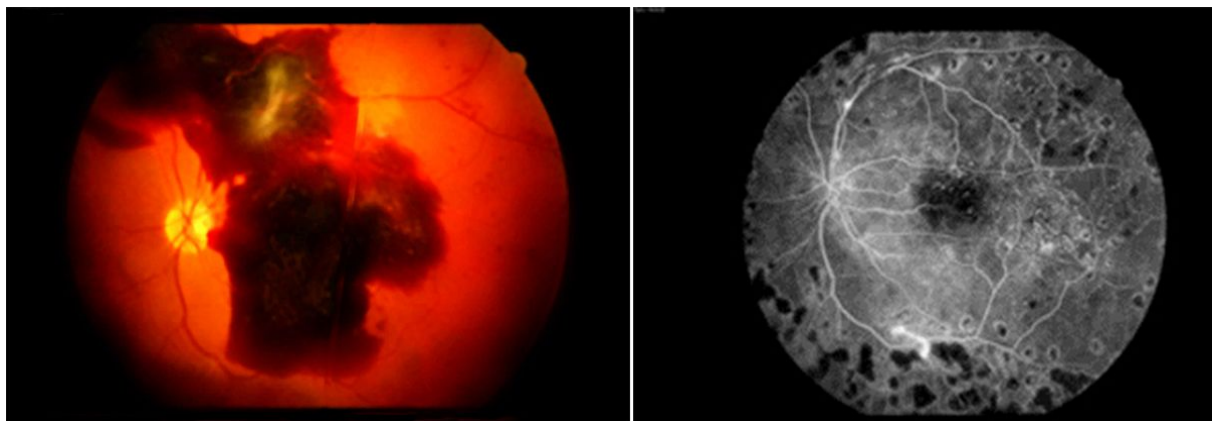
ejemplo 1. una retina normal contra una con Retinopatía en desarrollo.

Uno de los siguientes síntomas que permite ver el desarrollo de este padecimiento lo podemos ver en estas 2 imágenes. La primera muestra una retina normal sin ningún tipo de coágulo o hemorragia, mientras que la segunda empieza a mostrar leves indicios de estos coágulos o ya hemorragias internas en el ojo. Esto ya puede afectar la misma visión de quien sufre la enfermedad, pues el vidrio dentro del ojo se ve afectado y causa visión borrosa y ceguera poco a poco. Aquí se tiene un ejemplo claro de **Retinopatía no proliferativa ligera o Retinopatía no proliferativa moderada** ya que se ve el desarrollo de este padecimiento y como nuevas alertas se van dando con el tiempo.



ejemplo 2. ojo sano contra ojo de persona con diabetes.

En el ejemplo 2 podemos ver como se ve un ojo sano de una persona, la cual posee un ojo que no ha sido afectado de ninguna manera, como lo es la Diabetes que puede causar la Retinopatía diabética. El caso contrario a lo que podemos ver en la segunda imagen donde es más claro los efecto de la retinopatía diabética, pues muestra el aumento de vasos sanguíneos, además de coágulos en ellos y hasta hinchados. Este aumento de vasos sanguíneos en la retina es uno de los primeros síntomas que nos pueden alertar acerca de este problema que se irá desarrollando mientras no es tratado. Esto puede considerarse como **Retinopatía proliferativa o Retinopatía no proliferativa severa** dependiendo de la gravedad del mismo como se mencionó anteriormente.



ejemplo 3. Retinopatía proliferativa grave o avanzada.

En estas últimas imágenes podemos observar en diferentes filtros como se ve la **Retinopatía proliferativa** en un estado muy avanzado en ambos casos. lo más posible es que en el lado izquierdo tengamos a una persona que ya ha perdido su vista irreversiblemente, a comparación de la segunda en tono de grises que nos muestra que esta persona ya se encuentra en un estado muy avanzado de este padecimiento. lo más posible es que la persona del ojo derecho vea como mosquitas negras en su visión o ya padezca de una vista borrosa constante.

### Análisis exploratorio

**Más información y código sobre el EDA se encuentra dentro en archivo .ipynb adjunto**

Inspeccionando las imágenes dentro nuestro dataset podemos encontrar imágenes con resolución de hasta 2K y más, pero las imágenes de menor resolución llegan a estar en lo más bajo 640x480 o 819 x 614. Para iniciar el procesamiento de imágenes necesitamos estandarizar la resolución de todas las imágenes que utilizaremos para el entrenamiento del modelo. Esto para poder evitar los sesgos o errores que puedan darse, por no estandarizar la resolución de todas las imágenes a procesar. Algo que debemos aplicar y no sería muy útil para la detección de los síntomas o indicadores que la persona padece de retinopatía es volver las imágenes en escalas de grises. Esto para poder hacer lo más fácil dicha detección es sus distintos niveles, pues al existir más manchas oscuras, pueden darnos a entender que la persona puede poseer alguno de los síntomas

ahora pasando a revisar los datos dentro del train.csv podemos encontrar que posee 2 columnas. 1 haciendo referencia al nombre de las imágenes dentro de la carpeta de training y la segunda es un indicador del nivel que se encuentra dicha imagen de retinopatía. estas columnas son llamadas id\_code y diagnosis respectivamente. se puede observar dentro del dataset que dichos niveles van desde 0 a 4. Esto nos indica el nivel de Retinoplastia que sufre el ojo de esa persona siendo:

- 0 - ojo sano
- 1 - Retinopatía no proliferativa ligera
- 2 - Retinopatía no proliferativa moderada
- 3 - Retinopatía no proliferativa severa
- 4 - Retinopatía proliferativa

Examinando el dataset, podemos ver que el número de archivos dentro de la carpeta con las imágenes para el training y el csv coinciden, por lo que asumimos que no existen datos duplicados.

## **Modelo inicial de redes neuronales**

**Modelos inicial en .ipynb adjunto (empezando modelo con pre procesamiento de imagen)**

## **Bibliografía**

- National Eye Institute. (n.d.). La retinopatía diabética. Recuperado Agosto 13, 2020, de <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/en-espanol/la-retinopatia-diabetica>
- Kierstan Boyd. (2019). ¿Qué es la retinopatía diabética?. 13/08/2020, de American Academy of Ophthalmology Sitio web: <https://www.aaof.org/salud-ocular/enfermedades/retinopatia-diabetica>

