

Universidad del Valle de Guatemala  
Data Science 1 - Sección 10  
Christopher Kevin Sandoval García 13660  
María Fernanda Estrada Cornejo 14198  
Luis Estuardo Delgado Ordoñez 17187  
Estuardo Díaz Hernández 16110  
13 de agosto de 2020



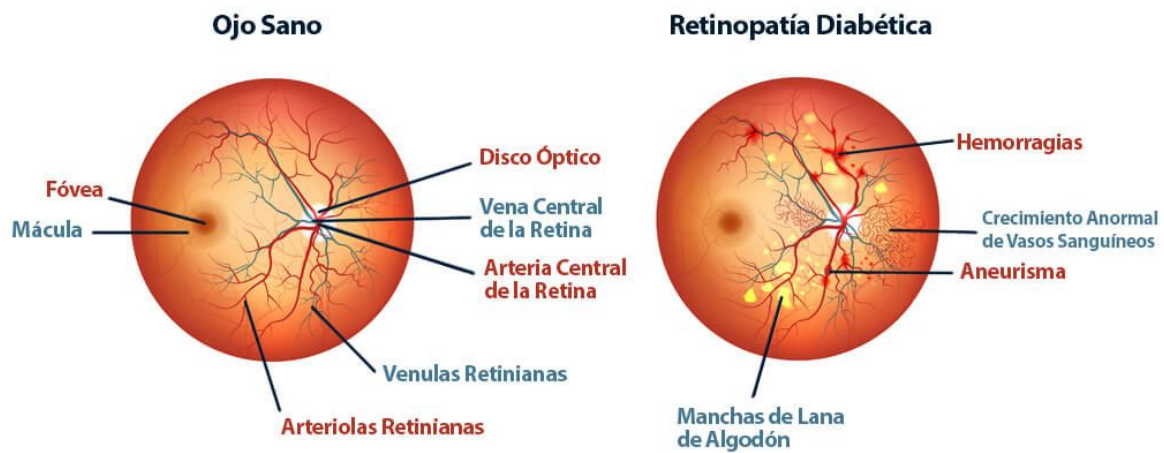
## Laboratorio 3

### Investigación previa

La retinopatía diabética es una enfermedad ocular que se da en pacientes diabéticos. Ocurre porque los niveles altos de azúcar en la sangre causan daño a los vasos sanguíneos de la retina. Entre los daños se encuentran: los vasos se hinchan y pueden haber fugas de líquido, los vasos se cierran impidiendo que la sangre fluya, o se generan nuevos vasos sanguíneos anormales en la retina. Los síntomas de esta enfermedad son ver un mayor número de moscas volantes, visión borrosa, visión cambiante de borrosa a clara, ver áreas en blanco u oscuras en el campo de visión, visión nocturna deficiente, colores atenuados o apagados, y pérdida de visión. Normalmente ambos ojos se ven afectados. (National Eye Institute, 2019)

La enfermedad retinopatía diabética consiste de dos etapas principales. La primera es la retinopatía diabética no proliferativa (NPDR), que es la etapa temprana de la enfermedad; la mayoría de personas con diabetes la tienen. Muchos vasos sanguíneos tienen pérdidas y hacen que la retina se hinche; este fenómeno se denomina edema macular. Por otro lado, los vasos sanguíneos pueden cerrarse ocasionando que la sangre no pueda llegar correctamente; este fenómeno se denomina isquemia macular. En la etapa NPDR la visión únicamente es borrosa. La segunda etapa, la más avanzada, es la retinopatía diabética proliferativa (PDR). Aquí, la retina comienza a desarrollar nuevos vasos sanguíneos que a menudo son frágiles y pueden sangrar. Si esto sucede se crean cicatrices y este tejido cicatrizante causa problemas con la mácula o un desprendimiento de la retina. Esta etapa es muy grave y puede hacer que la persona pierda la vista central o lateral. (American Academy Of Ophthalmology, 2019)

El diagnóstico de la retinopatía diabética comienza al aplicar gotas en el ojo para dilatar la pupila. El método principal utilizado para determinar problemas con la retina es la angiografía con fluoresceína. Se inyecta tinte amarillo en una vena del brazo, el cual se traslada a través de los vasos sanguíneos. Con una máquina especial, se toman fotos de la retina mientras este líquido llega al ojo. De esta forma se puede ver si hay vasos sanguíneos bloqueados o perdiendo líquido, o si están creciendo vasos sanguíneos anormales. Otro método es la tomografía de coherencia óptica donde una máquina analiza la retina y brinda imágenes de su espesor. (Clínica Oftalmológica González Costea, 2019)



## Análisis exploratorio

Variable categórica “diagnosis”:

Gráfico de barras

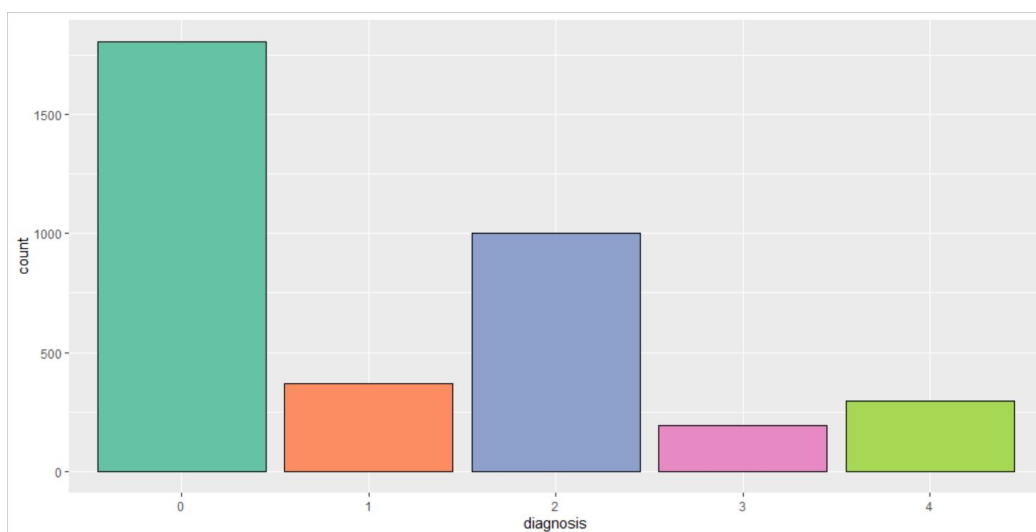


Gráfico de pie

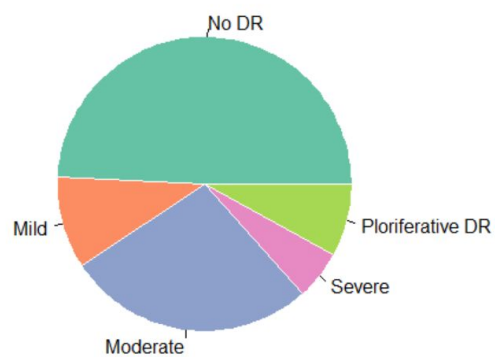
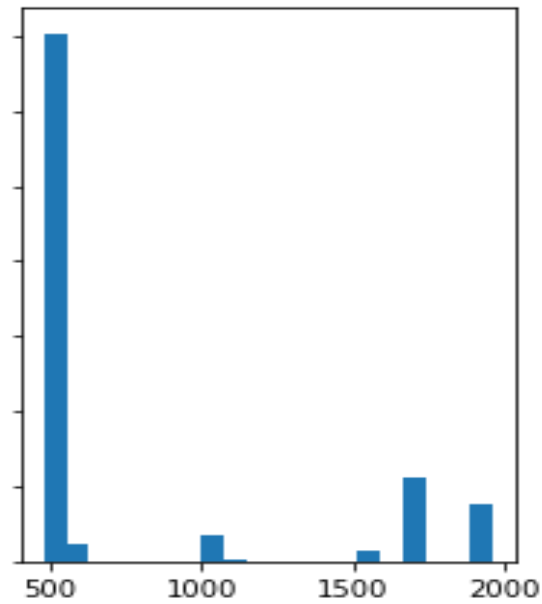


Tabla de frecuencia  
> table(data\_train\$diagnosis)

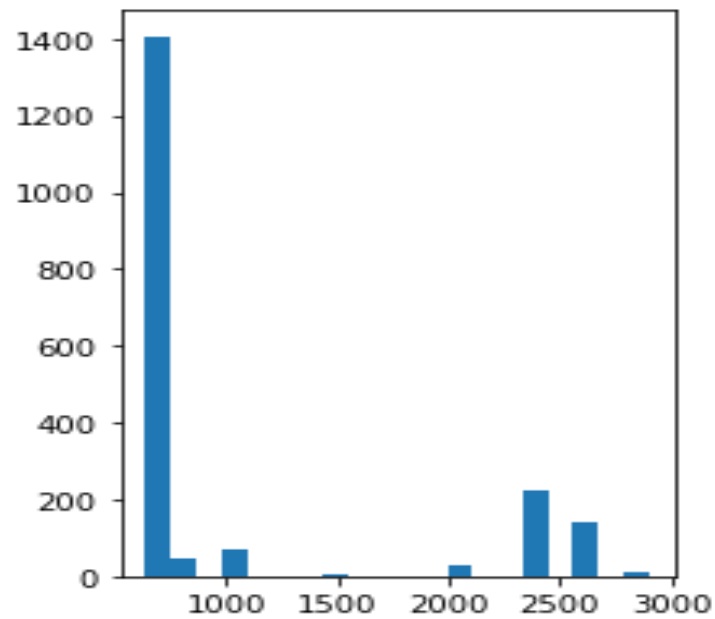
0	1	2	3	4
1805	370	999	193	295

Variable de tamaños de las imágenes:

Histograma de tamaños verticales

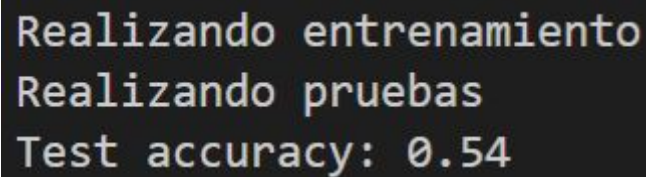


Histograma de tamaños horizontales



## Modelo de redes neuronales simples

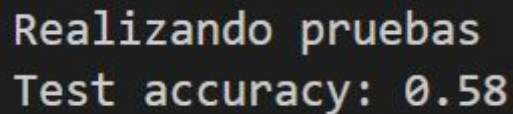
Al entrenar y probar un modelo de redes neuronales simples, específicamente de redes neuronales convolucionales, se obtuvo un accuracy del 54%. El bajo rendimiento de este modelo se debe a que el preprocesamiento de las imágenes no fue tan completo y no se logró verificar que la mayoría tuvieran las mismas características.



```
Realizando entrenamiento  
Realizando pruebas  
Test accuracy: 0.54
```

## Modelo de Deep Learning

Al entrenar y probar un modelo de redes neuronales con Deep Learning, como se esperaba, se mejoró el accuracy a 58%. El bajo rendimiento de este modelo se debe a que el preprocesamiento de las imágenes no fue tan completo y no se logró verificar que la mayoría tuvieran las mismas características. El modelo de Deep Learning logró distinguir un poco más de imágenes que un modelo simple.



```
Realizando pruebas  
Test accuracy: 0.58
```

## Comparación de los algoritmos

En general, el modelo que utilizaba Deep Learning fue mejor en accuracy y confiabilidad. Su mayor ventaja es que lograba reconocer con mayor facilidad la enfermedad en las imágenes, incluso si no estaban en la mejor calidad. Por otro lado, se encontró que su accuracy sería mayor por el hecho que Deep Learning contiene a las redes neuronales en sus aplicaciones.

## Referencias

1. American Academy of Ophthalmology. 2019. *Retinopatía diabética*. Consultado el 13/08/2020 de <https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/retinopatia-diabetica-tratamiento>

2. National Eye Institute. 2019. *La retinopatía diabética*. Consultado el 13/08/2020 de <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/en-espanol/la-retinopatia-diabetica>
3. Clínica Oftalmológica González Costea. 2019. *¿Qué es la Retinopatía Diabética? Tratamiento*. Consultado el 13/08/2020 de <https://www.clinicagonzalezcostea.es/que-es-la-retinopatia-diabetica-tratamiento/>