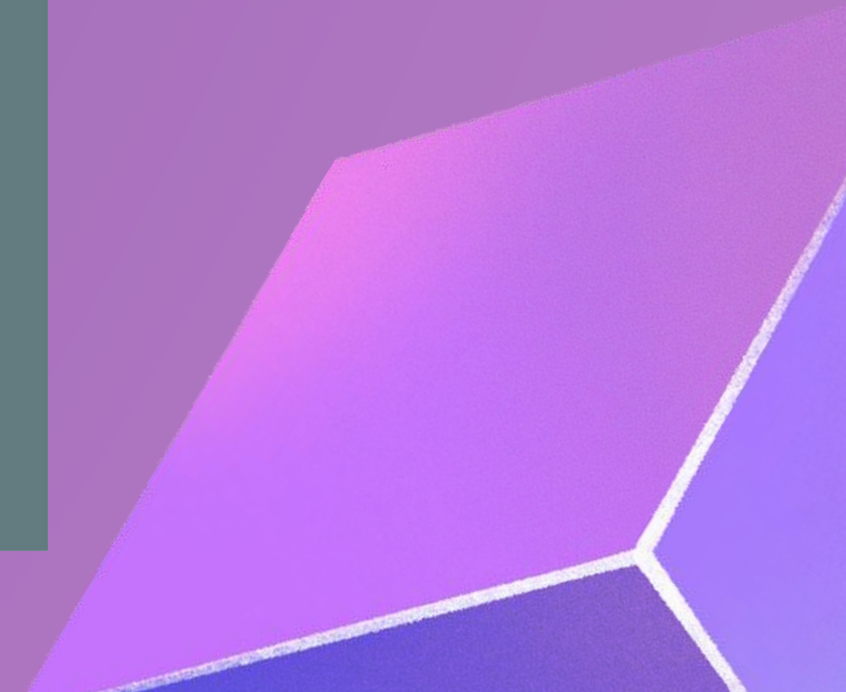


CIENCIA DE DATOS PARA UN SEGURO DE SALUD EN COLOMBIA

14 de Noviembre de 2024

Rodrigo Silva
Camila Zapata

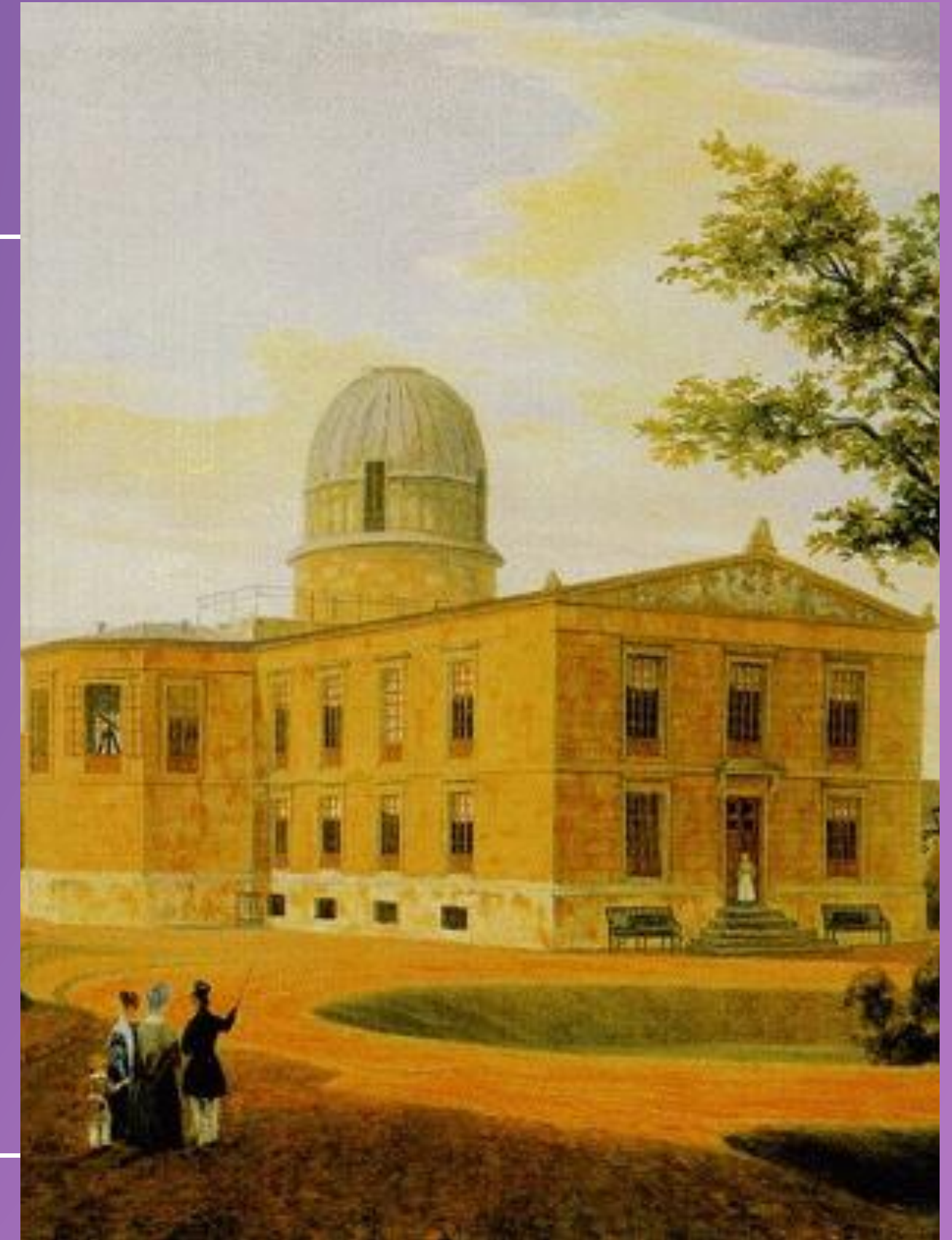


DESCUBRIMIENTO DE NEPTUNO

Urbain Le Verrier descubrió un planeta
“con la punta de su lápiz”.

La observación del 23 - Sep -1846
confirmó la existencia de este planeta.

Poder predictivo de la ciencia.



New Berlin Observatory (Pintura de 1838)

MACHINE LEARNING

ENTRENAR



PROBAR



PREDECIR





ENTRENAR

Se utiliza el 90% de los datos para encontrar correlaciones entre las variables disponibles y la que buscamos predecir.

Se calibran modelos matemáticos, utilizando hipótesis estadísticas que se aceptan o se rechazan, según sea el umbral de significancia.

Se escogen uno o un conjunto de modelos.





PROBAR

El 10% de los datos no son conocidos por el modelo, sin embargo, sabemos exactamente lo que buscamos predecir.

Se utiliza el modelo de la etapa anterior para estimar una predicción.

Se calcula el error de la predicción, si el error es aceptable entonces el modelo está listo para predecir.





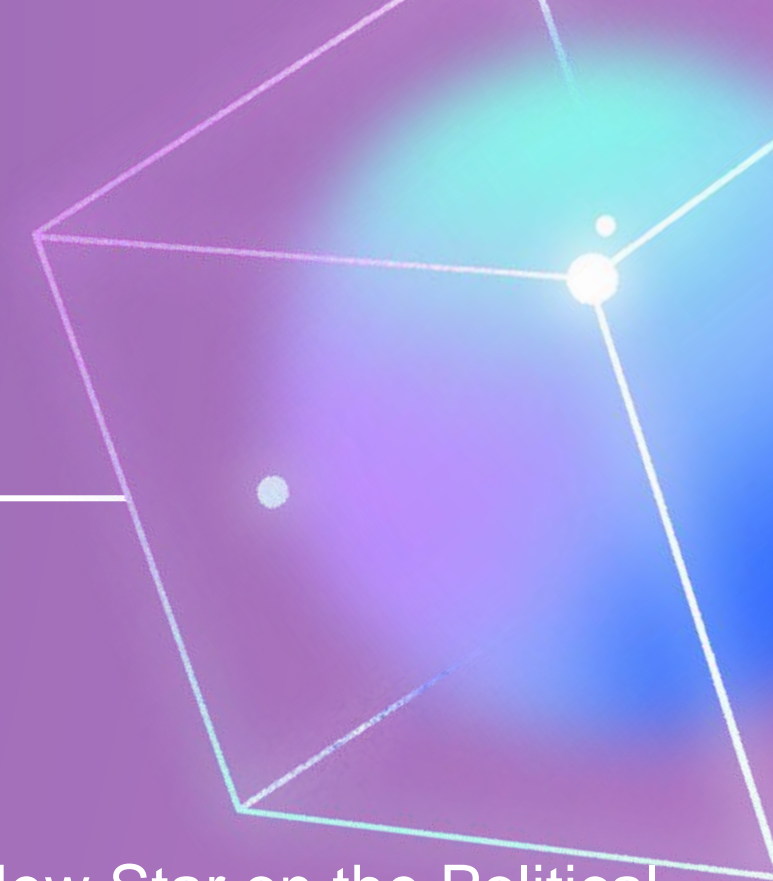
PREDECIR

El modelo calibrado se utiliza para predecir.

Waze sabe más que tú, del tráfico de tu ciudad.

Uso intensivo de todo tipo de servicios de cómputo, transmisión de datos, nubes, etc.

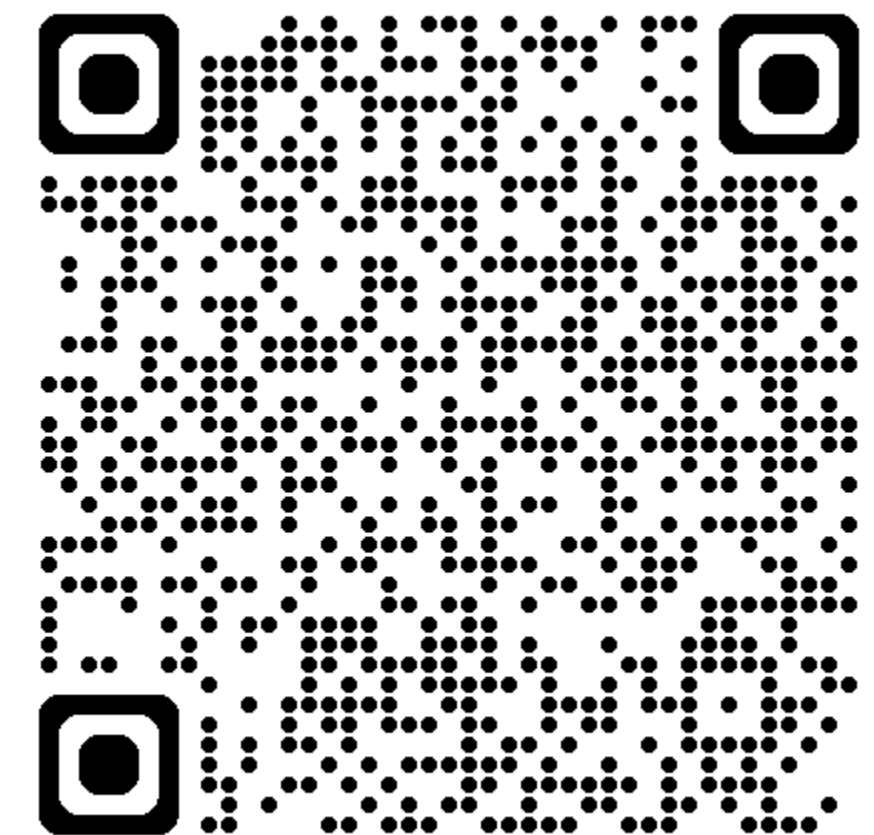
Los resultados pueden estar sesgados.



The New Star on the Political

Scene: The Chip Industry

WSJ, 29-Dec-2023 (6:28")



SEGURO DE ENFERMEDADES DE ALTO COSTO



- Puede ser adquirido por empresas Prestadoras de Servicios de Salud y cubre eventos de alto costo como cirugías y enfermedades crónicas.



- Está diseñado para cubrir eventos catastróficos, con primas y deducibles altos que se renuevan cada año.



- La experiencia de la aseguradora en el año anterior es clave para determinar las condiciones de renovación.

EQUILIBRIO ENTRE RIESGO Y LIQUIDEZ

1 .

Al recibir una reclamación, la aseguradora abre reservas que se ajustan dependiendo del desarrollo de cada caso.

2 .

Si la reserva es muy alta, la aseguradora enfrenta un costo de oportunidad; si es baja, puede no tener suficiente para pagar la reclamación.



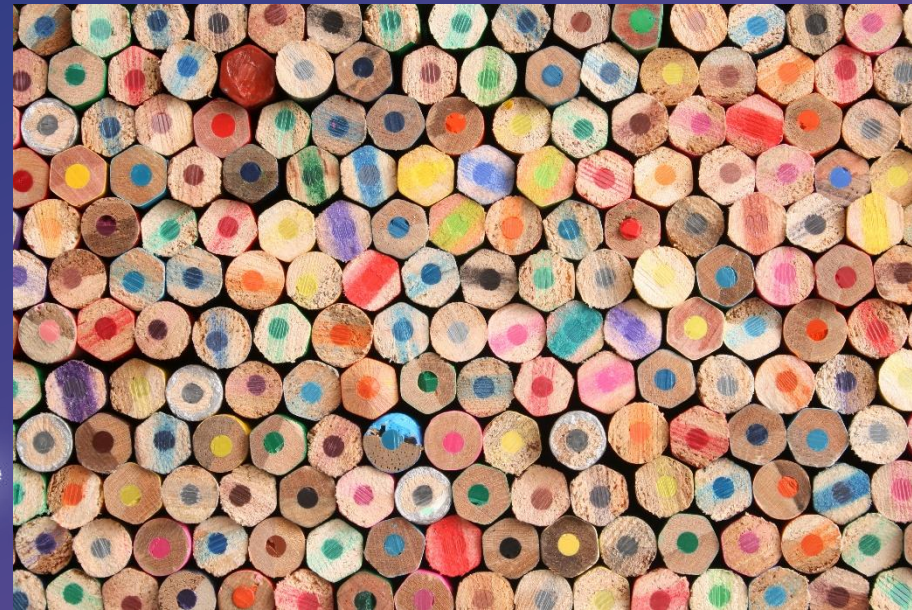
3 .

El proceso interno para ajustar la reserva implica auditoría médica y supervisión administrativa.

4 .

Una reserva inadecuada puede generar desbalances financieros años después del evento.

DESARROLLO DEL MODELO



Limpieza de datos



Indexación y agregación
de pagos totales



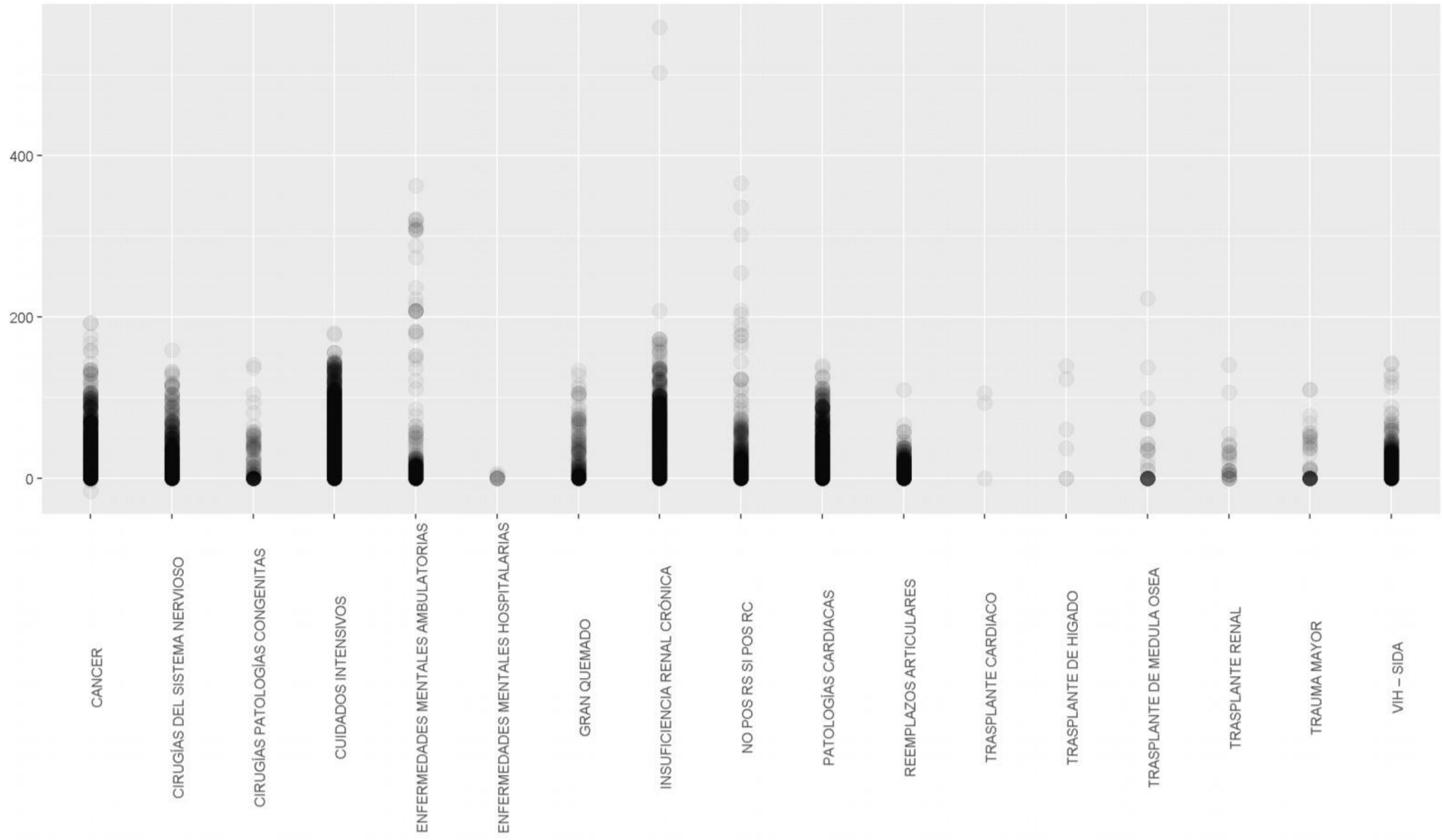
~300,000 registros

->

59,000 pagos



Paid Amount (M COP) Vs. Medical Condition





```
## lm(formula = IAPaid ~ AInsured + ADed + ATAud + ATObj + IAINv +  
## IAPret + IAObj + IAAud + IARaisObj, data = HCNum_Train)
```

```
summary(residuals)
```

```
##      Min.   1st Qu.   Median     Mean   3rd Qu.     Max.  
## -337.1949 -0.1904    0.2057    0.0000    0.2179   309.6743
```

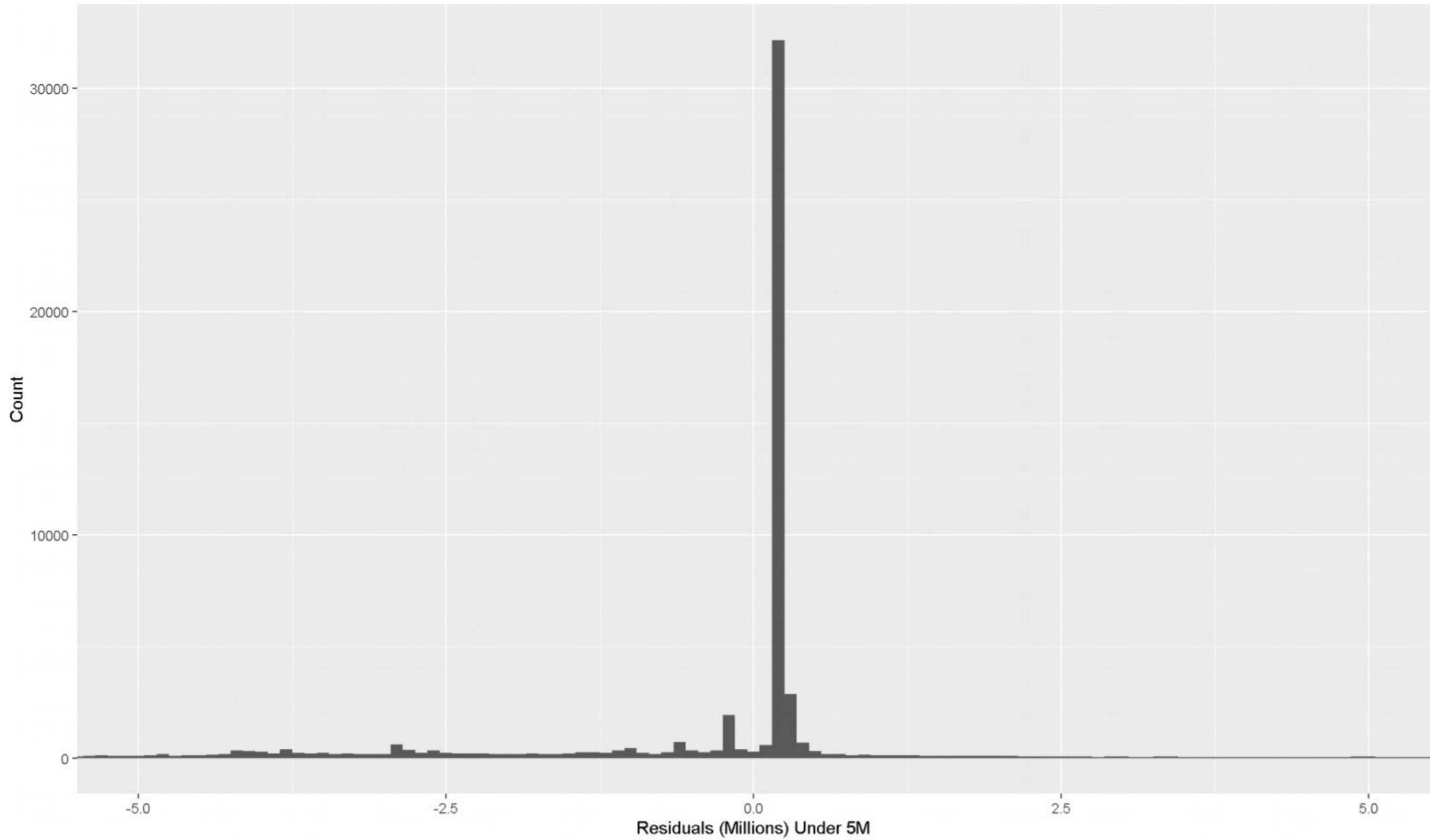
```
## Coefficients:
```

```
##           Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)  
## (Intercept)  7.258e+06 8.808e+04  82.398 < 2e-16 ***  
## AInsured    -3.731e-02 4.712e-04 -79.188 < 2e-16 ***  
## ADed        -8.107e-02 2.191e-03 -37.002 < 2e-16 ***  
## ATAud       1.843e+00 6.733e-03 273.730 < 2e-16 ***  
## ATObj       2.683e-01 1.379e-02  19.450 < 2e-16 ***  
## IAINv       8.992e-03 7.226e-04  12.444 < 2e-16 ***  
## IAPret     -3.443e-02 1.552e-03 -22.190 < 2e-16 ***  
## IAObj      -1.390e-01 8.333e-03 -16.682 < 2e-16 ***  
## IAAud      -2.449e-02 3.779e-03  -6.482 9.14e-11 ***  
## IARaisObj   5.250e-02 9.649e-03   5.441 5.33e-08 ***
```

```
## Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

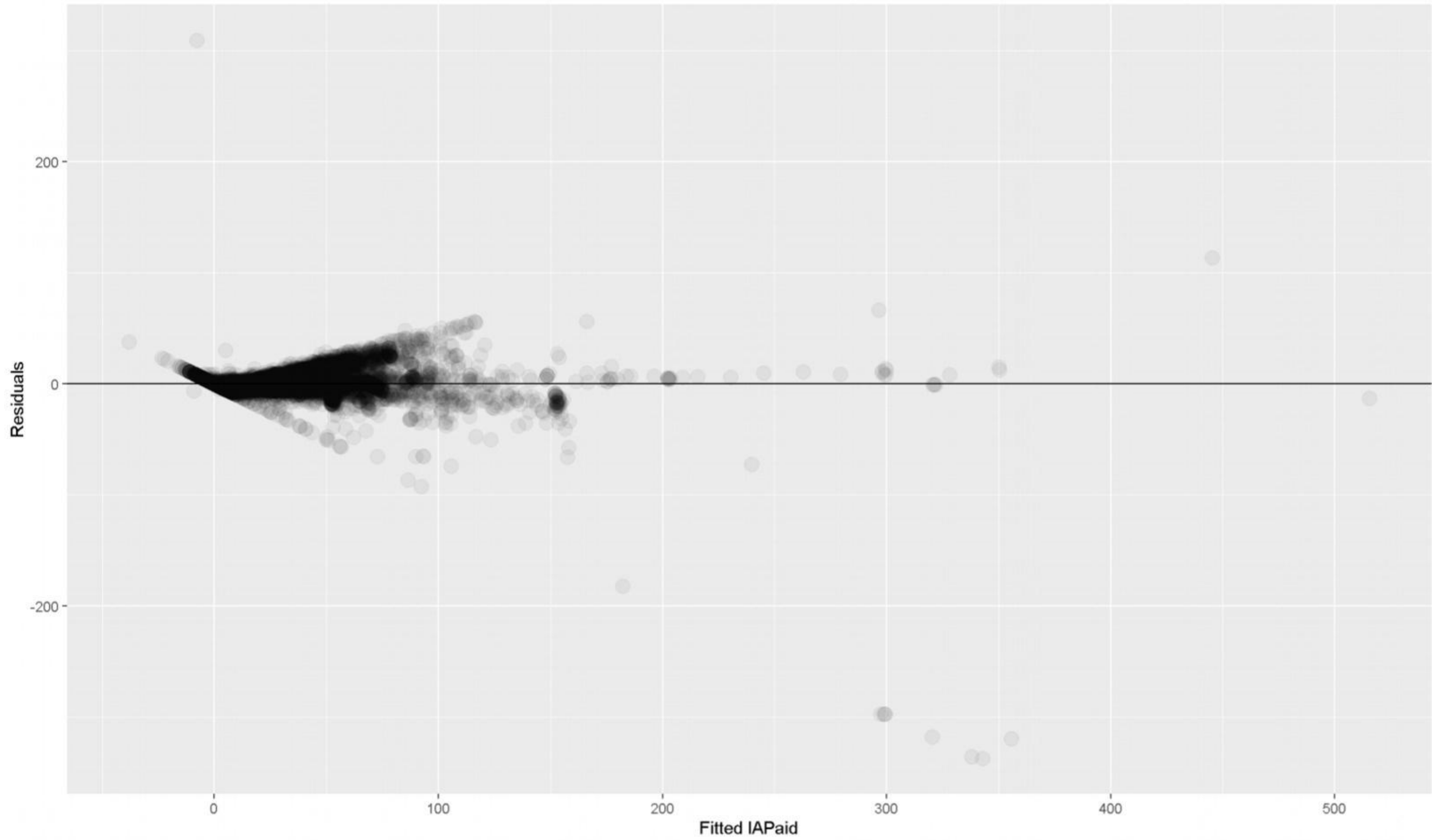


Histogram of Residuals



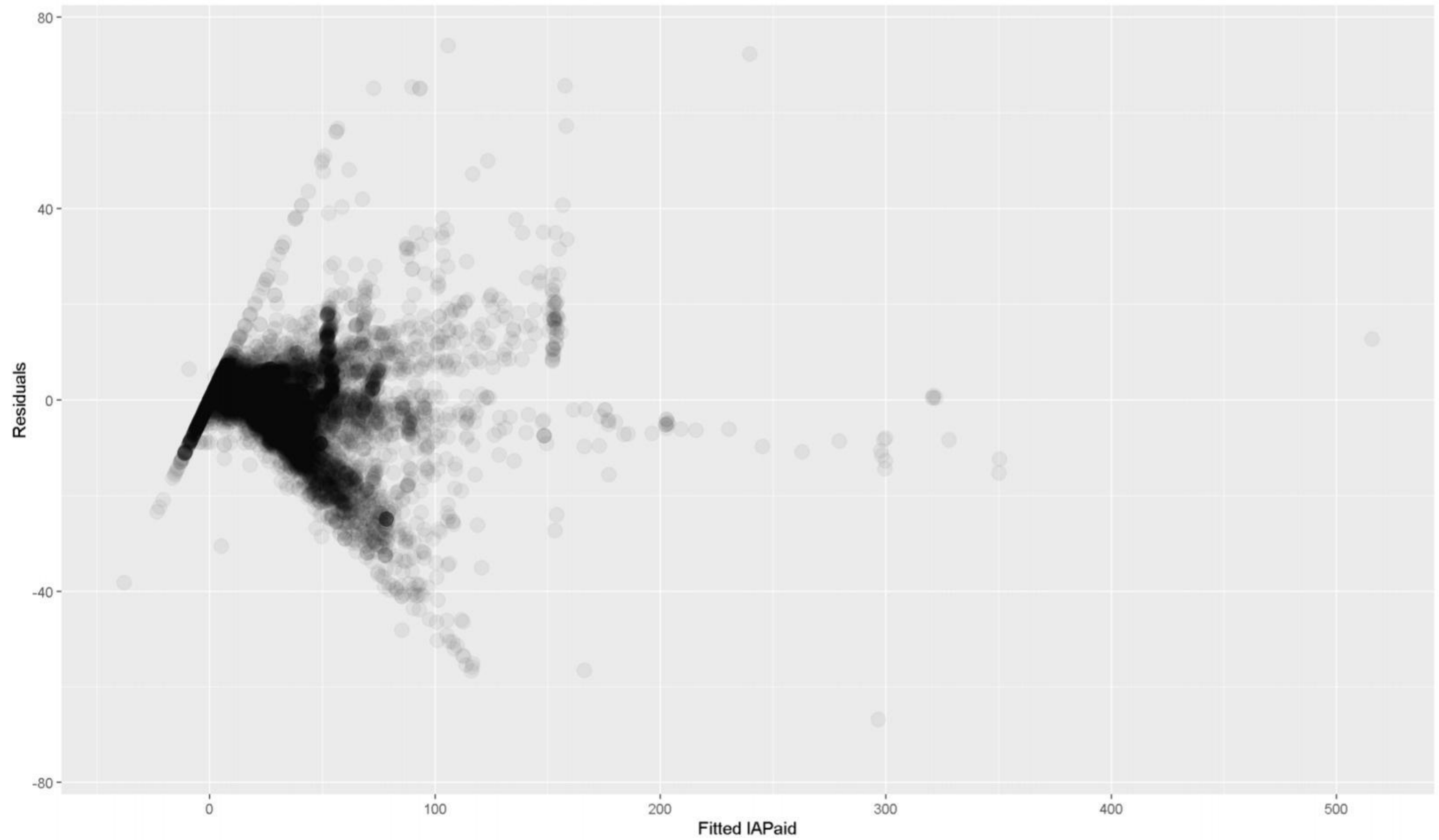


Residual (Millions) Vs. Fitted IAPaid (Millions) Plot



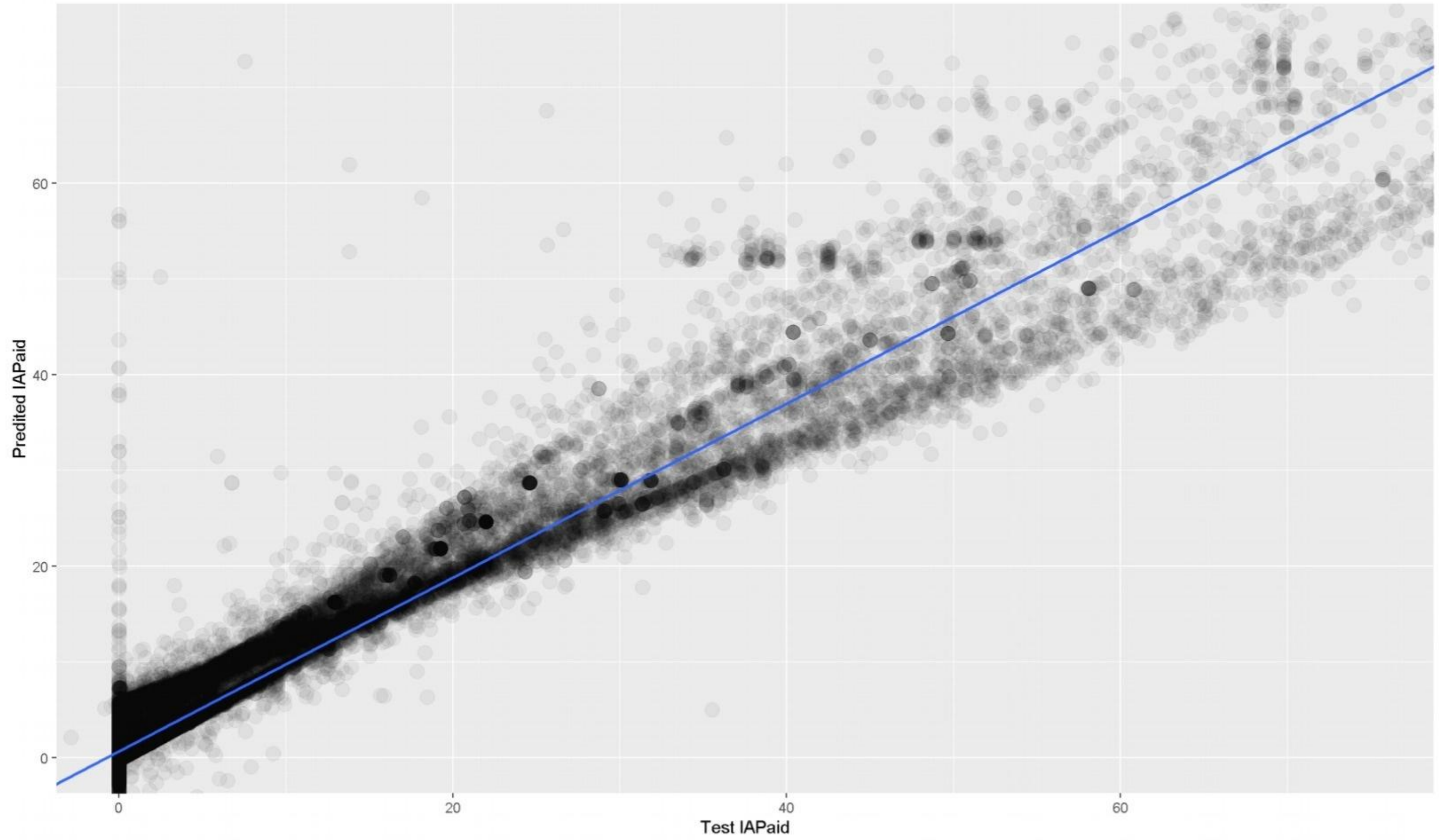


Residual (Millions) Vs. Predicted IAPaid (Millions) Plot





Predicted Vs. Test IAPaid Plot (in COP Millions)





AI powered by **Häbitu
des** ~



vamos a predecir!

REFERENCIAS

- Curso de Ciencia de Datos de HarvardX
<https://www.edx.org/certificates/professional-certificate/harvardx-data-science>
- Descubrimiento de Neptuno
https://en.wikipedia.org/wiki/Discovery_of_Neptune
consulta de 25-Nov-2023.
- Fotos de Unsplash (CDC, Kike Vega, Redd F & Peter Porter).
- La Humanidad Prehistórica, Pericot-Maluquer, Biblioteca Básica Salvat, Salvat Editores S.A., 1969.
- Wall Street Journal, The New Star on the Political Scene: The Chip Industry
WSJ, 29-Dec-2023 (artículo y video de 6:28”).