



## Modelación estadística para la toma de decisiones (Gpo 2)

### Asesor:

Profesor José Armando Albert Huerta

### Morbilidades y su relación con los fallecidos de Covid-19

### Integrantes:

Emanuel Park Kim	A00831441 <b>26%</b>
<b>Francisco García Barrada</b>	<b>A01735207 22%</b>
Emily Rebeca Méndez Cruz	A00830768 <b>26%</b>
Armando Adrián Pérez González	A00830423 <b>26%</b>

Viernes 22 de Octubre del 2021, Monterrey, Nuevo León.

# INTRODUCCIÓN

## PREGUNTA RECTORA

*“De los clasificados como positivos a Covid, ¿en qué proporción las personas sin morbilidad tienen más posibilidades de sobrevivir que las que tienen alguna morbilidad hoy día? ¿Es la misma proporción que la de hace un año?”*

Se busca saber si el tener una morbilidad incrementa o no las posibilidades de sobrevivir el Covid. Además se quiere comparar el resultado más reciente al de hace un año para ver qué cambios ocurrieron. Para ello nos basaremos en los datos de casos de COVID disponibles en la página de la Secretaría de Salud y del Gobierno de México principalmente.

Es importante conocer las estadísticas respecto a los infectados de COVID que tienen morbilidades ya que así podemos enfocarnos en entender cómo afecta el COVID a los sectores de la población que padecen factores de riesgo. Ya que las morbilidades significativamente afectan la gravedad de la infección, es especialmente importante entender su efecto en los casos COVID. Según (Yang Xia, et al. 2020) en su carta “Elevated mortality of chronic diseases during COVID-19 pandemic: a cause for concern?” Las comorbilidades se observan entre el 20-30% de los casos de COVID-19, mientras la tasa incrementa a entre 50-80% en pacientes con COVID severo.

Según (Romero Najera et al., 2020) en su estudio “Covid-19 y enfermedades crónicas, un análisis en México”, diferentes tipos de morbilidades (como las ya conocidas y estudiadas en este reto) predisponen a contraer y a complicar la enfermedad del COVID-19, lo que en efecto, aumenta el riesgo de fallecer debido al mismo donde la obesidad se muestra como el predictor más fuerte del COVID-19, con un 18.9% de los casos. Así mismo, nos deja notar que no solo las morbilidades aumentan la letalidad en pacientes con COVID, sino también la edad, ya que se deja ver que una letalidad baja de pacientes de 20-29 años aumenta drásticamente hasta llegar a 65.8% en personas de 60 años en adelante. Lo que nos hace pensar que personas con alguna morbilidad (o varias) con una edad avanzada, tienen un riesgo altísimo de fallecer debido a complicaciones al contraer COVID-19.

## Preguntas secundarias

- ¿El resultado general de la pregunta rectora aplica igual para el caso de comparación entre hombres y mujeres o para el caso de intubados y no-intubados?

Con esto podremos saber las diferencias de la proporción entre mujeres y hombres, e intubados y no-intubados y saber si hay una correlación con el género o estar intubado o no.

- ¿Cuántas defunciones ha habido de casos con alguna morbilidad o casos sin ninguna este año y el anterior? ¿Hay una gran diferencia entre los que no tienen enfermedades y los que sí?

Esto está más relacionado a la pregunta principal, y nos servirá para obtener la proporción que hay entre los que tienen morbilidad y los que no, y ver si qué tanta diferencia hay.

## **METODOLOGÍA**

Morbilidad. Se refiere a la presentación de una enfermedad o síntoma de una enfermedad, o a la proporción de enfermedad en una población. La morbilidad también se refiere a los problemas médicos que produce un tratamiento.

Variables como la fecha de ingreso y tipo de paciente son importantes, pues de la fecha depende el análisis a realizar y la variable de tipo de paciente identifica el tipo de atención que recibió el paciente, es decir, si regresó a casa o si fue necesaria la hospitalización, lo que es un claro indicativo de que la enfermedad se complicó.

Sin embargo, como lo que queremos saber es la proporción de personas con la que las personas sin ningún tipo de morbilidad que tienen de sobrevivir con las personas que sí tienen alguna morbilidad y comparar lo que resulta hoy con lo de hace un año, por lo tanto, las variables involucradas en esto son la fecha de ingreso y la de defunción, esta última dándonos el dato de si la persona en investigación falleció o no.

Por lo tanto, las variables asociadas a nuestra pregunta rectora son:

Fecha de Ingreso, fecha de defunción, neumonía, diabetes, epoc, asma, inmunosupresión, hipertensión, cardiovascular, obesidad, renal crónica, etc.

Las variables principales a tomar en cuenta son los problemas de salud graves, como lo son: hipertensión, obesidad, neumonía y diabetes porque son las que tienen una mayor presencia entre los positivos de Covid a diferencia de las demás enfermedades.

### **Análisis de los datos recaudados**

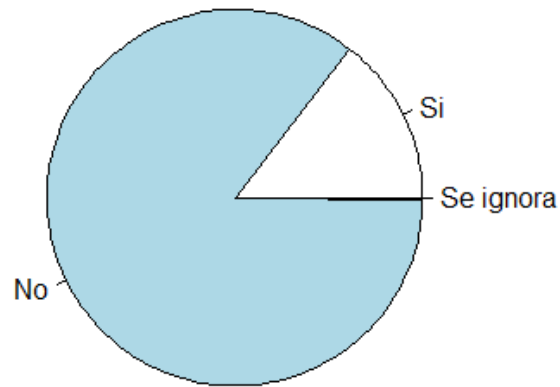
Nuestro tamaño de muestra es de 100,000 personas dando como resultado a 34,531 personas positivas a Covid. Para analizar los datos respecto a las morbilidades, se separó la muestra en sólo los casos positivos a Covid y se compararon con nuestras cuatro principales variables: hipertensión, diabetes, obesidad y neumonía. También analizamos los datos de las personas positivas a Covid y que se encuentran o no intubados.

Los casos positivos de Covid y de hipertensión son:

Si: 14.5318699%

No: 85.2943732%

Se ignora: 0.1737569%



Los datos divididos entre hombres y mujeres:

	Si	No	Se ignora
Mujer	2385	13193	26
Hombre	2633	16260	34

	Si	No	Se ignora
Mujer	6.906837333%	38.20624946%	0.075294666%
Hombre	7.62503258%	47.08812371%	0.09846225%

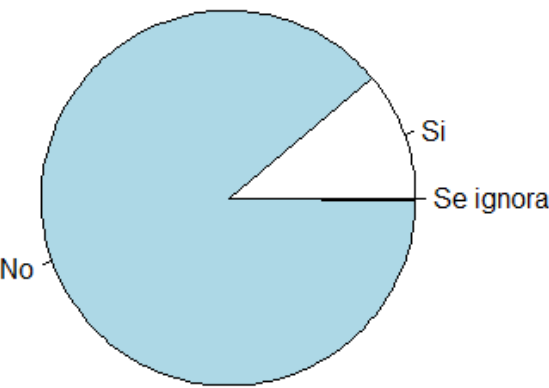


Los casos positivos de Covid y de diabetes son:

Si: 11.024876%

No: 88.804263%

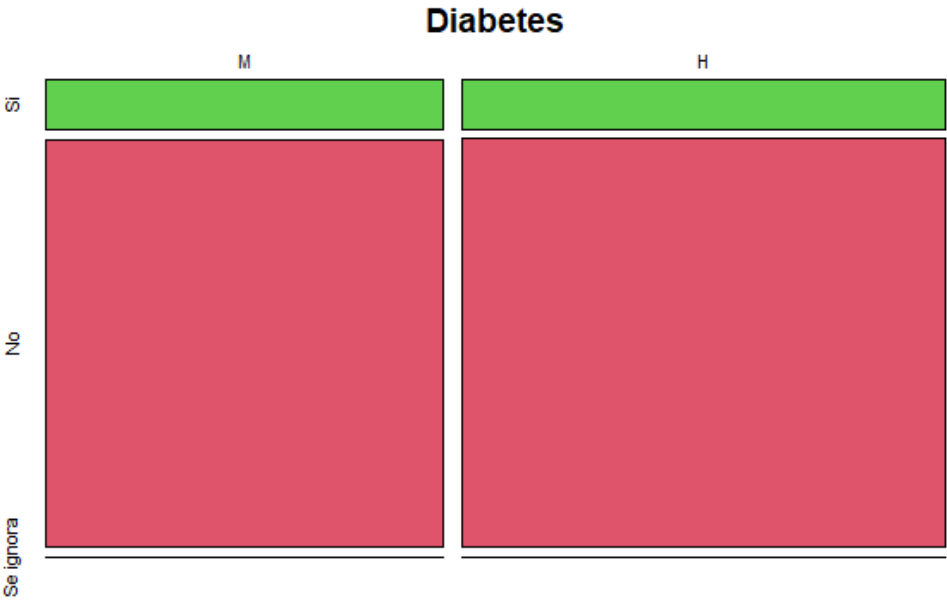
Se ignora: 0.170861%



Los datos divididos entre hombres y mujeres:

	Si	No	Se ignora
Mujer	1722	13857	25
Hombre	2085	16808	34

	Si	No	Se ignora
Mujer	4.24835655%	7.35281341%	0.04054328%
Hombre	7.35281341%	47.43274159%	0.02606354%

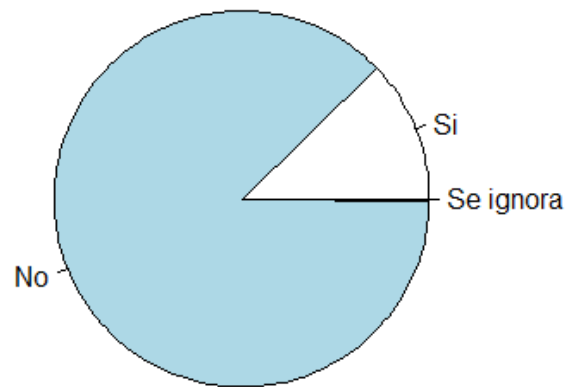


Los casos positivos de Covid y de obesidad son:

Si: 12.1600880%

No: 87.6748429%

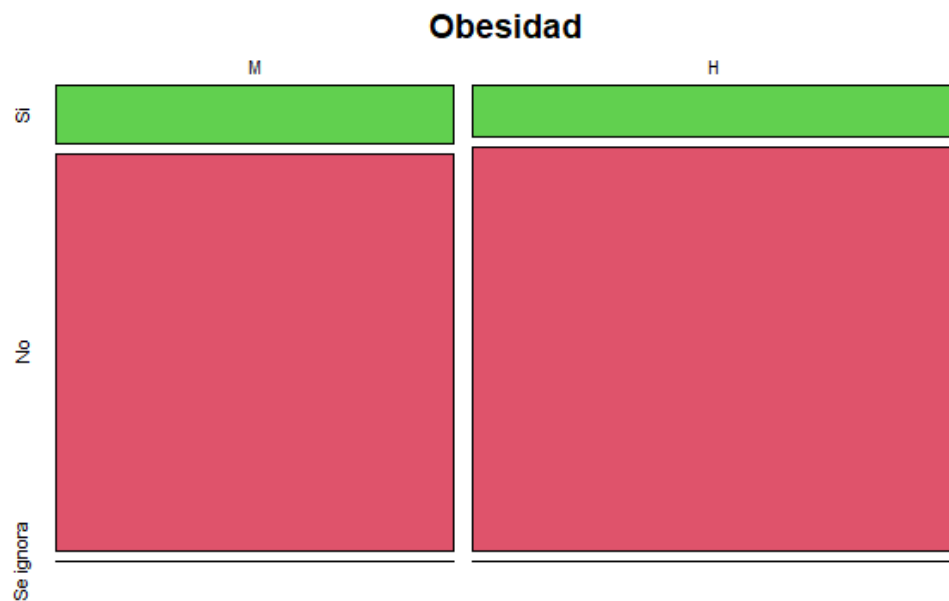
Se ignora: 0.1650691%



Los datos divididos entre hombres y mujeres:

	Si	No	Se ignora
Mujer	2015	13564	25
Hombre	2184	13564	32

	Si	No	Se ignora
Mujer	5.83533636%	39.28064638%	0.07239871%
Hombre	6.32475167%	48.39419652%	0.092670355%



Los casos positivos de Covid y de neumonía son:

Si: 11.60116996%

No: 88.33222322%

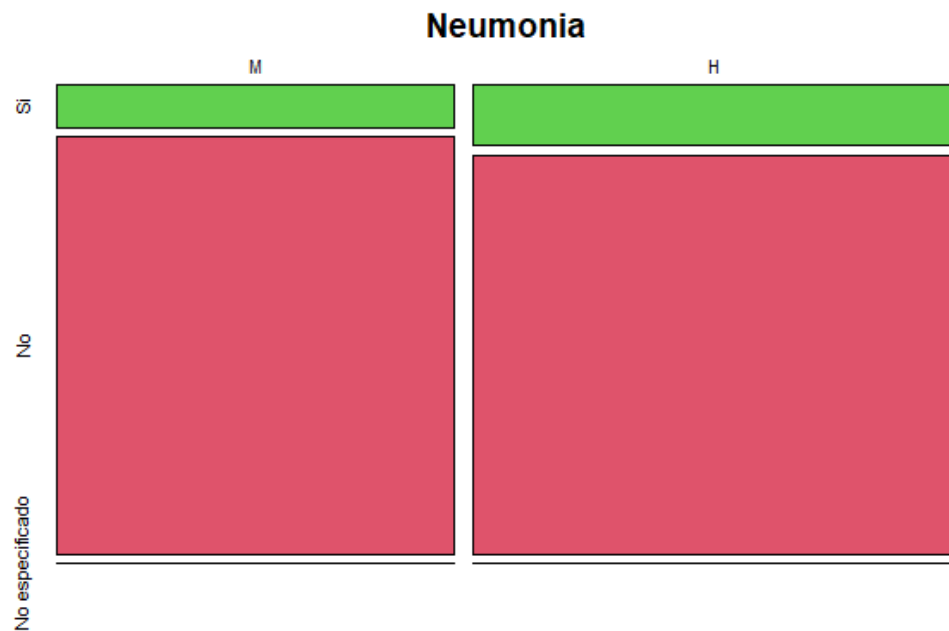
No especificado: 0.06660682%



Los datos divididos entre hombres y mujeres:

	Si	No	No especificado
Mujer	1467	14123	14
Hombre	2539	16379	9

	Si	No	No especificado
Mujer	4.24835655%	40.89948163%	0.04054328%
Hombre	7.35281341%	47.43274159%	0.02606354%



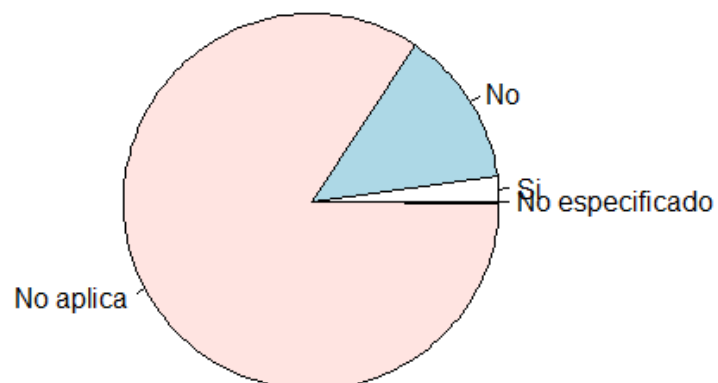
Los casos positivos de Covid e intubados son:

Si: 2.1053546%

No: 13.4748487%

No aplica: 84.2836871%

No especificado: 0.1361096%

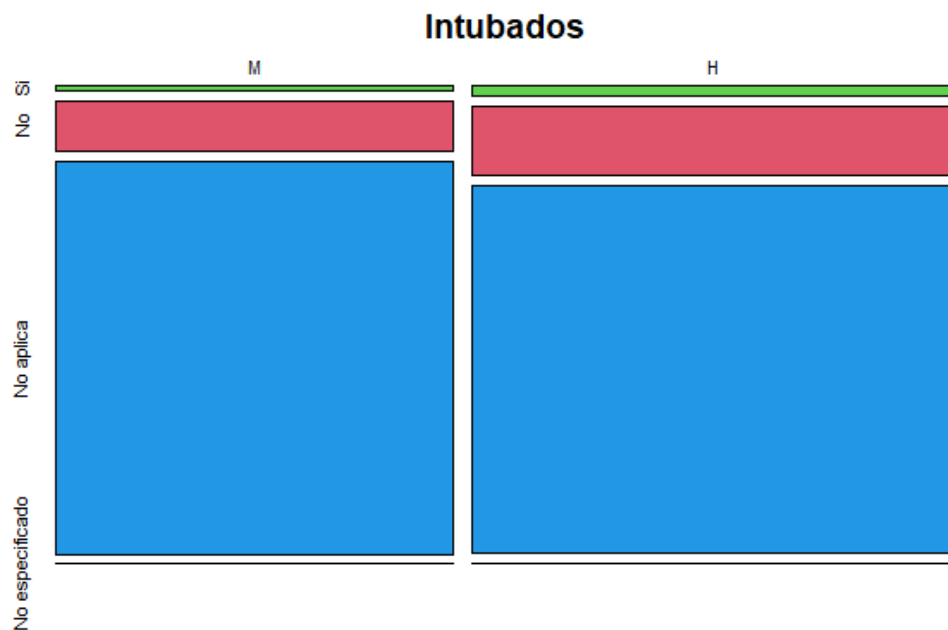


Los datos divididos entre hombres y mujeres:



	Si	No	No aplica	No especificado
Mujer	223	1748	13613	20
Hombre	504	2905	15491	27

	Si	No	No aplica	No especificado
Mujer	0.64579653%	5.06211810%	39.42254786%	0.05791897%
Hombre	1.45955808%	8.41273059%	44.86113927%	0.07819061%



## Cantidad y proporcionalidades de personas fallecidas que sufrían de alguna morbilidad 2021

### Diabetes

Fallecidos que sufrían de diabetes: 420

Mujeres: 165

Hombres: 255

Fallecidos que tuvieron diabetes e hipertensión: 279

Proporcionalidad: 66.42857%

Fallecidos que tuvieron diabetes y obesidad: 103

Proporcionalidad: 24.52381%

Fallecidos que tuvieron diabetes y neumonía: 310

Proporcionalidad: 73.80952%

### **Neumonía**

Fallecidos que sufrían de neumonía: 833

Mujeres: 284

Hombres: 549

Fallecidos que tuvieron neumonía e hipertensión: 351

Proporcionalidad: 42.136855%

Fallecidos que tuvieron neumonía y obesidad: 171

Proporcionalidad: 20.528211%

Fallecidos que tuvieron neumonía y diabetes: 310

Proporcionalidad: 37.214886%

### **Obesidad**

Fallecidos que sufrían de obesidad: 228

Mujeres: 85

Hombres: 143

Fallecidos que tuvieron obesidad e hipertensión: 122

Proporcionalidad: 53.50877%

Fallecidos que tuvieron obesidad y neumonía: 171

Proporcionalidad: 75%

Fallecidos que tuvieron obesidad y diabetes: 103

Proporcionalidad: 45.1754386%

### **Hipertensión**

Fallecidos que sufrían de hipertensión: 501

Mujer: 200

Hombre: 301

Fallecidos que tuvieron hipertensión y obesidad: 122

Proporcionalidad: 24.3512974%

Fallecidos que tuvieron hipertensión y neumonía: 351

Proporcionalidad: 70.05988%

Fallecidos que tuvieron hipertensión y diabetes: 279

Proporcionalidad: 55.68862%

## Análisis inferencial

$H_0: p_{\text{intubados}} > p_m$

$H_1: p_{\text{intubados}} < p_m$

### Obesidad

Calculamos el intervalo de confianza de 95%,  $\alpha = 0.05$ , entre las personas que sí tienen obesidad y las que están entubadas, con el tamaño del total de ellos que son positivos a Covid.

*2-sample test for equality of proportions without continuity correction*

*data: p out of n*

*X-squared = 2635.1, df = 1, p-value < 2.2e-16*

*alternative hypothesis: two.sided*

*Intervalo de confianza de 95% : [0.09678229, 0.10431238]*

*sample estimates:*

*prop 1 prop 2*

*0.12160088 0.02105355*

En este caso se demuestra que hay más personas que sufren de obesidad de las que están intubadas, debido a que en el intervalo de confianza no se encuentra el 0 por lo que se rechaza  $H_0$ .

### Neumonía

Calculamos el intervalo de confianza de 95%,  $\alpha = 0.05$ , entre las personas que sí tienen neumonía y las que están intubadas, con el tamaño del total de ellos que son positivos a Covid.

*2-sample test for equality of proportions without continuity correction*

*data: p out of n*

*X-squared = 2239.3, df = 1, p-value < 2.2e-16*

*alternative hypothesis: two.sided*

*Intervalo de confianza de 95%: [0.08556128, 0.09282915]*

*sample estimates:*

*prop 1 prop 2*

0.11024876 0.02105355

En este caso se demuestra que hay más personas que sufren de neumonía de las que están intubadas, debido a que en el intervalo de confianza no se encuentra el 0 por lo que se rechaza  $H_0$ .

### Hipertensión

Calculamos el intervalo de confianza de 95%,  $\alpha = 0.05$ , entre las personas que sí tienen hipertensión y las que están intubadas, con el tamaño del total de ellos que son positivos a Covid.

2-sample test for equality of proportions without continuity correction

data: p out of n

X-squared = 3495.8, df = 1, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: two.sided

Intervalo de confianza de 95%: [0.1202515, 0.1282789]

sample estimates:

prop 1 prop 2

0.14531870 0.02105355

En este caso se demuestra que hay más personas que sufren de hipertensión de las que están intubadas, debido a que en el intervalo de confianza no se encuentra el 0 por lo que se rechaza  $H_0$ .

### Diabetes

Calculamos el intervalo de confianza de 95%,  $\alpha = 0.05$ , entre las personas que sí tienen diabetes y las que están intubadas, con el tamaño del total de ellos que son positivos a Covid.

2-sample test for equality of proportions without continuity correction

data: p out of n

X-squared = 2239.3, df = 1, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: two.sided

Intervalo de confianza de 95%: [0.08556128, 0.09282915]

sample estimates:

prop 1 prop 2

0.11024876 0.02105355

En este caso se demuestra que hay más personas que sufren de diabetes de las que están intubadas, debido a que en el intervalo de confianza no se encuentra el 0 por lo que se rechaza  $H_0$ .

## Prueba de hipótesis de independencia

La prueba de independencia Chi cuadrado nos permite evaluar las siguientes hipótesis nulas y comparativas.

$$H_0: x^2 = 0$$

$$H_1: x^2 > 0$$

Donde  $H_0$  nos indica que NO hay asociación alguna entre las variables seleccionadas y  $H_1$  que sí existe una asociación entre esto.

En este caso, se ha decidido hacer una prueba de independencia de las principales 4 morbilidades tomadas en cuenta en este trabajo como variables, así como también la variable INTUBADO, pues se busca saber qué tan grande es la relación que existe entre tener este tipo de morbilidades con llegar a estar intubado debido al COVID-19.

### Hipertensión

```
d1=c(Mp$INTUBADO)[1]
```

```
d2=c(Mp$HIPERTENSION)[1]
```

```
Q <-as.table(rbind(d1,d2))
```

```
M <-chisq.test(Q)
```

```
M
```

```
M$expected
```

```
M$residuals
```

Chi-squared test for given probabilities

data: Q

X-squared = 91.162, df = 1, p-value < 2.2e-16

Trabajando a un 95% de confianza, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de independencia estadística ( $H_0$ ) entre las variables Hipertensión e Intubado, por lo tanto, se sostiene que tener hipertensión aumenta altamente los riesgos de ser intubado por COVID-19.

$$(x^2 = 91.162, df = 1, \text{valor } p < 0.05)$$

## Diabetes

```
d1=c(Mp$INTUBADO)[1]
```

```
d2=c(Mp$DIABETES)[1]
```

```
Q <-as.table(rbind(d1,d2))
```

```
M <-chisq.test(Q)
```

```
M
```

```
M$expected
```

```
M$residuals
```

Chi-squared test for given probabilities

data: Q

X-squared = 91.162, df = 1, p-value < 2.2e-16

Trabajando a un 95% de confianza, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de independencia estadística ( $H_0$ ) entre las variables Hipertensión e Intubado, por lo tanto, se sostiene que tener diabetes aumenta altamente los riesgos de ser intubado por COVID-19.

$$(x^2 = 91.162, df = 1, valor p < 0.05)$$

## Obesidad

```
d1=c(Mp$INTUBADO)[1]
```

```
d2=c(Mp$OBESIDAD)[1]
```

```
Q <-as.table(rbind(d1,d2))
```

```
M <-chisq.test(Q)
```

```
M
```

```
M$expected
```

```
M$residuals
```

Chi-squared test for given probabilities

data: Q

X-squared = 91.162, df = 1, p-value < 2.2e-16

Trabajando a un 95% de confianza, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de independencia estadística ( $H_0$ ) entre las variables Hipertensión e Intubado, por lo tanto, se sostiene que tener obesidad aumenta altamente los riesgos de ser intubado por COVID-19.

$$(x^2 = 91.162, df = 1, valor p < 0.05)$$

## Neumonía

```
d1=c(Mp$INTUBADO)[1]
```

```
d2=c(Mp$NEUMONÍA)[1]
```

```
Q <-as.table(rbind(d1,d2))
```

```
M <-chisq.test(Q)
```

```
M
```

```
M$expected
```

```
M$residuals
```

Chi-squared test for given probabilities

data: Q

X-squared = 91.162, df = 1, p-value < 2.2e-16

Trabajando a un 95% de confianza, existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de independencia estadística ( $H_0$ ) entre las variables Hipertensión e Intubado, por lo tanto, se sostiene que tener neumonía aumenta altamente los riesgos de ser intubado por COVID-19.

$$(x^2 = 91.162, df = 1, valor p < 0.05)$$

## Tasa de supervivencia a morbilidades

Para 2021, al filtrar los datos en R para obtener las personas que murieron y que padecían de alguna morbilidad (cualquiera de las 4 principales, las cuales son neumonía, diabetes, hipertensión y obesidad) se obtuvo que hubo 976 muertes. Al hacer lo mismo para las personas que no murieron (con las morbilidades dichas previamente) obtuvimos 4501 personas que sobrevivieron. Para obtener la tasa de supervivencia de las personas con al

menos una morbilidad se divide el número de personas que sobrevivieron, entre la suma de las defunciones y los sobrevivientes. O sea proporción de sobrevivientes= $p_{ms}=0.8218002$ .

Para 2020, al filtrar los datos en R para obtener las personas que murieron y que padecían de alguna morbilidad (cualquiera de las 4 principales, las cuales son neumonía, diabetes, hipertensión y obesidad) se obtuvo que hubo 1252 muertes. Al hacer lo mismo para las personas que no murieron (con las morbilidades dichas previamente) obtuvimos 4295 personas que sobrevivieron. Para obtener la tasa de supervivencia de las personas con al menos una morbilidad se divide el número de personas que sobrevivieron, entre la suma de las defunciones y los sobrevivientes. O sea proporción de sobrevivientes= $p_{ms}=0.7742924$ .

### Tasa de supervivencia de sin morbilidades.

Para 2021, al filtrar los datos usando R para obtener las personas que murieron y que no padecían de las 4 principales morbilidades, se obtuvieron 133 casos en los cuales el paciente murió. Al filtrar para las personas que sobrevivieron que padecían de las principales morbilidades, se encontró 14699 sobrevivientes. Para obtener la proporción de sobrevivientes que no padecen de las principales 4 morbilidades, se divide las defunciones entre la suma de los sobrevivientes y las defunciones (el total). Proporción de sobrevivientes sin morbilidades= $p_{sms}=0.9910$ .

En el 2020, hubo 157 defunciones de personas sin ninguna morbilidad, y 8341 sobrevivientes. La proporción de sobrevivientes en comparación al total es por ende  $p_{sms}=0.9815$ .

### Prueba de Hipótesis

Queremos analizar si existe una diferencia entre las proporciones de sobrevivientes con y sin morbilidades. Para esto proponemos una hipótesis nula y una alternativa.

<b>H<sub>0</sub>:</b>	<b>P<sub>ms</sub>=</b>	<b>P<sub>sms</sub></b>
<b>H<sub>1</sub>:</b>	<b>P<sub>ms</sub>&lt;</b>	<b>P<sub>sms</sub></b>
Utilizaremos un nivel de significación de 0.05, o sea alfa es igual a 0.05.		
x1	= lms#sobrevivientes	con morbilidad
n1	= mtotal#total	con morbilidades
x2	= lmv#sobrevivientes	sin morbilidad
n2	= (lmx+lmv)#total	sin morbilidades
denominador	=((p1*(1-p1))/n1)+((p2*(1-p2))/n2)	
denominador		
z	=	((x1/n1)-(x2/n2))/(sqrt(denominador))
z		
qnorm(0.05)		

En este caso, el estadístico de prueba es el valor z asociado con la distribución de proporciones, la cual sería una distribución normal. Si el valor z es menor al asociado con el



área de la distribución de izquierda a derecha de alfa, o sea 0.05, entonces la hipótesis alternativa se prueba ya que una de ellas es mayor a la otra.

#### **Para 2021**

Z' es -32.36731, y este tiene que ser menor que -1.6448 para que la hipótesis alternativa sea correcta. En este caso la proporción de sobrevivientes sin morbilidades es mayor a la proporción de sobrevivientes con morbilidades. Como ese valor es muchísimo menor a la z rechazada, entonces podemos concluir que sin lugar a dudas  $P_{ms} < P_{sms}$ .

#### **Para 2020**

Z' es -35.72985, y al igual que en el caso pasado, tendría que ser menor a -1.6448 para que se acepte la hipótesis alternativa. La hipótesis alternativa por ende se acepta sin lugar a dudas.

**alpha=0.05**

### **Limitaciones**

Una de las limitaciones que tuvimos al realizar este análisis fueron los recursos computacionales limitados, ya que tuvimos que usar un tamaño de muestra limitado en comparación con los datos disponibles en la base de datos, ya que si tratábamos de procesar toda la base de datos las computadoras con las que estábamos trabajando se tardaban mucho tiempo en procesarlos, o simplemente no funcionaban.

Un factor importante que no tomamos en cuenta en esta investigación fue la edad del paciente, ya que esta no está disponible en la base de datos. No se tomó en cuenta la localidad de los casos del COVID-19 para el análisis. Esto es importante ya que la calidad de la atención médica puede variar respecto a los lugares, y hacer un análisis en base a eso puede proporcionar más información sobre los factores que contribuyeron a la muerte de los pacientes.

Finalmente, una de las limitaciones más grandes es la tasa de pruebas bajas en México de COVID-19. Según el estudio de Statista (2021), México tiene la tasa de pruebas COVID-19 realizadas por millón de habitantes más baja entre los países más afectados por este virus a nivel mundial. Esto es una limitación muy grande ya que no nos permite entender del todo el desarrollo del virus y cómo afecta a ciertas poblaciones, ya sea por falta de datos o por una representación prejuiciada de estos, es decir que las pruebas de covid o los datos incluidos en las bases de datos no se realizaron de manera aleatoria, o bien que se busca esconder el verdadero impacto del virus. Al tener un número de pruebas bajo es más probable que ciertas poblaciones no se representen correctamente. (Sanchez., 2020)

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los análisis realizados nos proporcionan información suficiente para responder a la pregunta rectora al igual que a las preguntas secundarias. Tener una morbilidad sí incrementa altamente el riesgo de ser intubado por COVID 19. Consecuentemente, pudimos notar que de igual forma, la probabilidad de morir al contraer COVID-19 aumenta drásticamente cuando se tiene una o más morbilidades y, aunque ésta disminuyó en consideración este año a comparación de 2020, de igual manera es un riesgo bastante alto.

La cantidad de defunciones en personas sin ninguna morbilidad aparente debido al COVID-19 fue mínima, por lo tanto, es mejor atender primero a las personas que tienen morbilidad debido a que conllevan mayores riesgos que los que no poseen ninguna morbilidad. En caso de no hacerse de esta manera es posible que aumenten más las cifras de personas fallecidas por COVID 19, ya que desafortunadamente, México es uno de los países con mayor cantidad de personas en varias de las morbilidades estudiadas, por lo que es necesario tenerlas como prioridad.

El principal responsable que podría atender nuestras recomendaciones sería la Secretaría de Salud, pues está encargada de regular todas las instituciones que se especializan en la salud. Aunque también el gobierno de México podría tomar cartas en el asunto. Así mismo, es responsabilidad de uno mismo cuidarse físicamente, pues muchas de estas morbilidades como la obesidad son evitables en gran medida.

Durante la presentación se descartaron algunos datos ya que solo necesitábamos mostrar nuestra información respecto a la pregunta rectora y responderla. Una de las cosas que descartamos fue la proporción de mortalidad de cada morbilidad partido en hombres y mujeres y sobre cómo afectaba a la proporción diferentes combinaciones de morbilidades, esto no se incluyó en la presentación debido a que estábamos bajo la impresión de que esta debería de ser corta, y comunicar principalmente las cuestiones relacionadas a la pregunta rectora y la forma más general de abordar esta fue al tomar las proporciones entre las principales morbilidades.

## AUTOEVALUACIÓN

De acuerdo con la experiencia que viviste resolviendo tu proyecto personal evalúa tu aprendizaje, basándose en el modelo PER:

- **Propósito:** Consideramos que el principal propósito del presente reto es poner en práctica los conocimientos adquiridos durante las sesiones de clase sobre los diversos temas de probabilidad y estadística a un entorno y situación real, pensar en cuenta propia qué sería lo ideal para resolver el presente reto y cómo hacerlo.
- **Estrategia:** Primordialmente se tuvieron que filtrar los datos dados para así poder trabajar de una manera más práctica y sin grandes complicaciones, el plan era básicamente regirnos en las preguntas rectoras para así pensar de

qué manera o con qué distribución aprendida en clases podríamos obtener información valiosa de esta gran base de datos que nos permitió ayudar a responderlas. Este plan siempre funcionó y no fue modificado en el transcurso del reto.

- **Resultado:** 1. Decidir qué método o modelo estadístico usar que contestara alguna pregunta rectora.  
2. Interpretar los resultados obtenidos con el punto anterior.  
3. Nos adentramos de manera matemática en una situación altamente conocida por todos (Pandemia por COVID-19) y nos hizo entender diversos conceptos y así aprender cómo y cuándo su aplicación resulta de gran valor. Personalmente, yo, Francisco García Barrada, siento que mi participación en este proyecto me hizo entender muchas cosas, sin embargo, considero que, honestamente, pude haber hecho más, ya que, en ocasiones me sentía perdido en algunos temas y realmente incapaz de ayudar.

## REFERENCIAS

- Romero-Nájera, D. E., Puertas-Santana, N., Rivera-Martínez, M., Badillo-Alviter, G., & Rivera-Vázquez, P. (2020). Covid-19 and chronic diseases, an analysis in Mexico. *Rev Med UAS*, 11(1), 71. <http://dx.doi.org/10.28960/revmeduas.2007-8013.v11.n1.008>
- Xia, Y., Li, Q., Li, W., & Shen, H. (2020). Elevated mortality of chronic diseases during COVID-19 pandemic: a cause for concern?. *Therapeutic advances in chronic disease*, 11, 2040622320961590. <https://doi.org/10.1177/2040622320961590>
- Statista. (2021, 1 septiembre). COVID-19: tasa de pruebas realizadas en países más afectados del mundo 2021. <https://es.statista.com/estadisticas/1107740/covid-19-tasa-de-pruebas-realizadas-en-paises-seleccionados-del-mundo/>
- Sanchez., E. (2020, 2 abril). COVID-19 science: Why testing is so important. *Www.Heart.Org*. Recuperado 18 de octubre de 2021, de <https://www.heart.org/en/news/2020/04/02/covid-19-science-why-testing-is-so-important>