

## Proyecto de estadística para bachilleres relacionada con COVID-19

Margarita Tetlalmatzi Montiel (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México)

*Fecha de recepción: 13 de abril de 2021*  
*Fecha de aceptación: 07 de mayo de 2021*

---

### Resumen

En este trabajo se presenta un proyecto que da pautas a los profesores y las profesoras para poder incorporar el manejo de datos brutos en su actividad docente. Se indican procedimientos, paso a paso, para preparar los datos de la página de Internet *List of deaths due to COVID-19*, de Wikipedia. Esto permite que los y las estudiantes tengan una experiencia directa del proceso de la transformación de una tabla con datos brutos reales a la presentación de estos en forma de tablas de frecuencias o gráficas de barras, listos para su análisis. El proyecto es accesible y puede ser realizado en una clase de estadística para bachilleres o en un primer curso de estadística a nivel licenciatura.

### Palabras clave

Proyecto, datos brutos, bachilleres, COVID-19.

---

### Title

**High school statistics project related to COVID-19**

### Abstract

In this work a project is presented that gives guidelines to teachers to incorporate the handling of raw data in their teaching activity. Step-by-step procedures are outlined for preparing data from Wikipedia's List of deaths due to COVID-19 internet page. This allows students to have direct experience of the process of transforming real raw data into frequency tables or bar graphs, ready for analysis. The project is accessible and can be presented in a high school statistics class or in a first statistics course at the undergraduate level.

### Keywords

Project, raw data, high school, COVID-19.

---

## 1. Introducción

Es muy común encontrar referencias estadísticas en la información que los medios de comunicación proporcionan día a día. Tal es el caso de las noticias referentes a la pandemia causada por el COVID-19. Esto ha implicado, más que nunca, la necesidad de conocimientos estadísticos para entender la información. Respondiendo a esta necesidad, en el trabajo de Rodríguez-Muñiz, L. J., Muñiz-Rodríguez, L., Vásquez, C. y Alsina, A. (2020) se plantean varias actividades estadísticas relacionadas con COVID-19 para estudiantes de secundaria, proporcionando gráficas y tablas ya listas para sus análisis estadísticos. Sin embargo, otro punto importante en el manejo de datos reales es preparar los datos para poder presentarlos en las tablas y las gráficas con que se realizarán los análisis posteriores. Para que las y los estudiantes puedan llevar a cabo una actividad de este tipo, antes que nada, es conveniente dar pautas a los profesores y las profesoras que les permitan incorporar el manejo de datos brutos en su actividad docente.



Es posible encontrar una gran cantidad de información relacionada con el COVID-19 en diversas páginas de Internet. Si bien una gran parte está dirigida a especialistas e investigadores, hay otras dirigida al público en general. Por ejemplo, la información encontrada en la página de la Comisión universitaria para la atención de la emergencia CORONAVIRUS de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2021). Entre las páginas donde se reportan día a día datos sobre el COVID-19 está, sin duda alguna, la página de la Universidad John Hopkins (Johns Hopkins University & Medicine, 2021). Pero también en Wikipedia se encuentra mucha información, así como una gran recopilación de datos considerando diversos aspectos. Por ejemplo, desde la página Pandemia de COVID-19 (Wikipedia, 2021b) se puede acceder a otras páginas con los más diversos informes, como las que muestran datos referentes al impacto del COVID-19 en varios países. Entre estas posibilidades se encuentra la página *List of deaths due to COVID-19* (Wikipedia, 2021a) que consta de una tabla con información de fallecimientos de personas notables en el mundo causados por COVID-19.

En este trabajo se presenta un proyecto de estadística empleando datos relacionados con COVID-19. El proyecto ofrece al profesor una pauta para introducir al grupo el manejo de datos brutos y al estudiante la experiencia directa de realizar la transformación de datos brutos reales a tablas de frecuencias y gráficas de barras. Se muestran paso a paso los procedimientos que la profesora y el profesor podrá ir indicando a sus alumnas y alumnos para preparar los datos de la tabla de la página *List of deaths due to COVID-19* (Wikipedia, 2021a), ya que es necesario organizarlos antes de poder realizar su análisis estadístico. Las herramientas que se proponen emplear son hojas de cálculo de Google, una opción de acceso libre para el análisis de datos. Consideramos que, este proyecto debe ser presentado al grupo después de cubrir en clase los temas de tablas de frecuencias, gráficas de barras y sus análisis. El artículo se encuentra dividido en 6 secciones. En la sección 2 se plantea la propuesta, en la sección 3 se presentan las funciones de las hojas de cálculo de Google que se van a emplear, en la sección 4 se dan las indicaciones para preparar los datos de *List of deaths due to COVID-19* (Wikipedia, 2021a), en la sección 5 se hacen algunas observaciones y en la sección 6 se presentan las conclusiones.

## 2. Propuesta

En el nivel bachilleres en México, la asignatura Probabilidad y Estadística se encuentra entre las asignaturas optativas (SEP, 2017, pp 71 y 159). Dentro de esta asignatura se cubre la representación tabular, gráficas de datos e interpretación de ellas, entre otros puntos (SEP, 2017, pp. 145 y 233). Sin embargo, como comentan Pérez R, Y., Ruiz H, B. y Hugues G., E. (2019), cuando la información ya se presenta en tablas y gráficas listas para ser analizadas, la y el estudiante no tiene la necesidad de realizar una búsqueda ni una organización de los datos. Ciertamente, es necesario que la y el estudiante de estadística aplique los conceptos aprendidos a problemas con pocos datos para que entienda y madure esos conceptos, como se ve en el texto de Sánchez Corona (2010), pero también es importante pasar a un contexto real, como en los proyectos de clase planteados en el texto de Gutiérrez Banegas (2018). En (Rodríguez-Muñiz, L. J., Muñiz-Rodríguez, L, Vásquez, C. y Alsina, A., 2020) se muestran varias actividades de estadística empleando información de COVID-19, sin embargo, esta información se presenta en gráficas y tablas ya listas para ser analizadas. La propuesta aquí es trabajar con datos brutos reales.

El proyecto consiste en preparar los datos de la página *List of deaths due to COVID-19* (Wikipedia, 2021a) y posteriormente presentar la información de esta página en tablas de frecuencias y gráficas de barras que permitan el análisis de los datos. En dicha página se encuentra una tabla con los registros de fallecimientos de personas notables por COVID-19, la lista se actualiza día a día. En esta lista se proporciona de cada individuo su edad, nombre, ocupación y lugar y fecha de fallecimiento.

Aunque esta lista no es representativa de la población mundial y tampoco es claro el criterio que se sigue en la página para considerar a las personas como notables, los resultados arrojados coinciden con algunos comportamientos observados a nivel mundial. Con esto, se presenta una actividad que se presta a muchas discusiones, según desee profundizar el profesor o la profesora.

Para realizar la organización de los datos se emplean hojas de cálculo de Google. Como los conocimientos previos del profesorado y del alumnado pueden ser de muy diversos niveles, como mencionan Ward Bringas, S. E., Inzunza Cazares, S y Palazuelos Ordoñez, J. L. (2021), se proporcionan todas las funciones necesarias y su uso en el proyecto propuesto. Aquí presentamos una forma de organizar los datos, pero es conveniente aclarar que esta no es la única.

Previo al día de la actividad, sugerimos al profesor y a la profesora, entregar a sus estudiantes las indicaciones del uso de las fórmulas con ejemplos con pocos datos, para que se familiaricen con ellas al ejecutarlas. También, preparar una presentación con las indicaciones del proyecto, como material de apoyo. El día de la actividad, realizar la explicación completa al grupo con la presentación y ejecutando las partes que crea necesarias. Después, compartir la presentación o indicaciones con el grupo para que cada uno realice la actividad a su propio ritmo. Tratar de que el grupo ejecute la actividad a la par de la exposición del profesor o la profesora puede alargar mucho el tiempo de trabajo. En el proyecto se presentan tres actividades en las subsecciones 4.1, 4.2 y 4.3, aunque las tres emplean los datos de la misma tabla, a la vez cada una es independiente de las otras, por lo que el profesor o la profesora pueden optar por presentar al grupo las que crea convenientes. El análisis de los datos puede dejarse para una segunda reunión con el grupo. Una última nota, es importante conocer que tan factible es para las alumnas y los alumnos realizar el proyecto en línea, cuando esto no es viable se puede optar por realizarlo en Excel, pero aquí solo se dan las indicaciones detalladas para hojas de cálculo de Google.

### 3. Las funciones

En la página de (Adielsson, M., Richard Barnes, R., Peter Kupfer, P., Iain Roberts, I., y Jean Hollis Weber, J. H., 2021) hay una extensa lista de funciones para las hojas de cálculo de Google, de las cuales aquí se emplean ARRAYFORMULA, COUNTIF y FREQUENCY. En español estas funciones son ARRAYFORMULA, CONTANDO.SI y FRECUENCIA. En caso de ser requeridas, en Excel corresponden a CONCATENAR, CONTAR.SI y FRECUENCIA, en español. A continuación, se introducen las funciones, indicando brevemente la forma como se utilizan en este trabajo. En general estas funciones son más versátiles de lo que aquí se expone.

- **ARRAYFORMULA.** Se emplea para unir los datos que se encuentran en dos columnas en una, con un separador entre los valores. Cuando el separador es un espacio la función se escribe `ARRAYFORMULA(datos_columna1&" "&datos_columna2)`, los datos se introducen como `primer_celda_de_columna:última_celda_de_columna`. Por ejemplo, si la información de las columnas A y B se van a pasar a una sola columna con un espacio como separador y si los datos inician en las celdas A2, B2 y terminan en las celdas A11, B11, respectivamente, la fórmula que se escribe en una de las celdas de la hoja de cálculo es `=ARRAYFORMULA(A2:A11&" "&B2:B11)`. Note que el separador puede ser de otro tipo, como una coma, un punto o el que se necesite.
- **COUNTIF.** Se emplea para contar la frecuencia con que aparecen las variables, la fórmula es `COUNTIF(repeticiones; variables)`. Esta función necesita ser arrastrada para poder considerar a todas las variables y al hacerlo se van ajustando las celdas que usa la fórmula, para que se conserven las mismas celdas iniciales las letras de la numeración de las celdas se escriben



entre dos signos de \$. Por ejemplo, si la columna A tiene repeticiones de las palabras cuaderno, libro y lápiz, en el rango de A2 a A15 y si las variables cuaderno, libro y lápiz están en las celdas B1, B2 y B3 de la columna B, respectivamente, la fórmula queda =COUNTIF(\$A\$2:\$A\$15;B1). Luego, se arrastra la función hasta cubrir todas las variables.

- FREQUENCY. Cuando se tienen repeticiones de variables numéricas, se puede emplear FREQUENCY(repeticiones;valores) para obtener la frecuencia con que aparece cada variable. Por ejemplo, si la columna A tiene repeticiones de los números 1, 2 y 3 en las celdas A2 hasta A11, y en la columna B están estos tres números en B1, B2 y B3, respectivamente, la fórmula es =FREQUENCY(A2:A11;B1:B2), no necesita usar la última celda de las variables ya que la función pone en ella la diferencia de las frecuencias. Esta función cubre todas las variables sin necesidad de arrastrar la función.

También se van a emplear las opciones *Dividir texto en columnas* y *Quitar duplicados* de la pestaña *Datos* de la barra de *menús*.

#### 4. Preparando los datos

En esta sección se presentan las indicaciones para preparar los datos de la tabla *List of deaths due to COVID-19* (Wikipedia, 2021a). La tabla consta de varias columnas de datos, aquí se va a trabajar con tres de ellas: en 4.1 con la columna *Date*, en 4.2 con la columna *Place of death* y en 4.3 con la columna *Age*. Ya que la lista se actualiza día a día, no es posible que coincidan los resultados de este trabajo con los que usted pueda obtener.

Para comenzar a trabajar, un primer paso es copiar toda la tabla de la página *List of deaths due to COVID-19* (Wikipedia, 2021a) y pasarla a una hoja de cálculo de Google. Se puede observar que, aparentemente, solo la columna de edades está lista para ser analizada.

##### 4.1. Columna Date

La columna *Date* muestra las fechas con día, mes y año. Primero se van a extraer los meses con el año correspondiente, es decir, sin los días. Después, se van a obtener las frecuencias con que éstos aparecen. Finalmente, las frecuencias se mostrarán en una tabla de frecuencias y en un gráfico de barras. A continuación, se presenta el procedimiento.

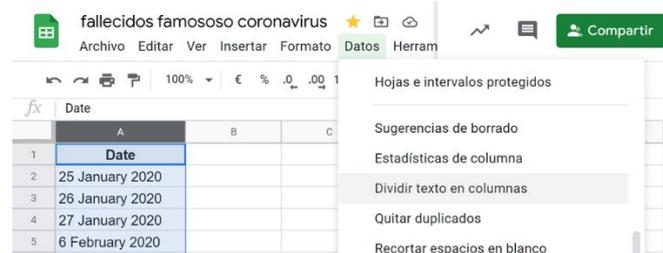


Figura 1. Dividir texto en columnas de la pestaña Datos.

Para no perder la información original de la hoja donde se encuentra la lista completa, copiar la columna *Date* y pegarla en otra hoja, observe que el día, el mes y el año están separados por un espacio.

Separaremos los componentes de las fechas, seleccione la columna y lleve el cursor a la pestaña *Datos* de la barra de menús, se despliega una columna de opciones, escoja *Dividir texto en columnas* (Figura 1).

Aparece un rectángulo que dice *Separador*, seleccione *Espacio* (Figura 2) y así quedan divididas las fechas en tres columnas, una con los días, otra con los meses y la tercera con los años.

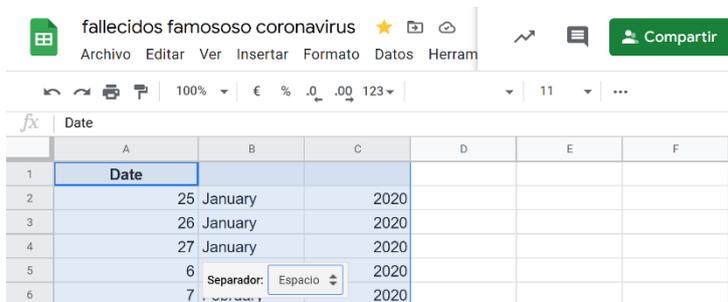


Figura 2. Separador de *Dividir texto en columnas*.

Hace falta juntar el mes y el año, ya que se tienen datos de 2020 y de 2021. Para esto, se emplea `=ARRAYFORMULA(datos de columna con meses&" "& datos de columna con años)` al principio de la columna contigua. Así, quedan los meses con sus años correspondiente y separados por un espacio, estos son los datos con las repeticiones que se van a trabajar.

Para formar una tabla de frecuencias es necesario tener una columna con cada variable, para esto, copiar y pegar las repeticiones en otra columna con *Pegar solo los valores* (presionando el botón derecho del Mouse aparece *Pegado especial*, seleccione *Pegar solo los valores*), poner un encabezado, por ejemplo, Meses. Seleccione esta nueva columna y, de la lista de opciones de la pestaña *Datos*, hacer clic en *Quitar duplicados*, aparece un cuadro, si puso encabezado debe marcar *Los datos tienen una fila de encabezado* (Figura 3). Si observa, junto al año de algunos meses aparece una [a], por el momento los dejamos así.

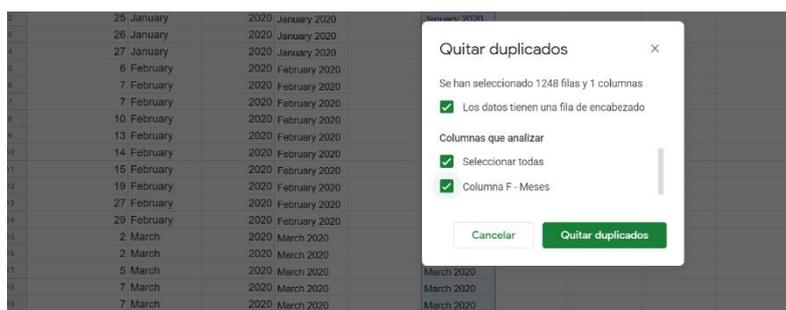


Figura 3. Quitar duplicados de la pestaña *Datos*.

A continuación, se procede a contar las frecuencias de cada mes, escriba en una celda a la izquierda de January 2020 la fórmula `=COUNTIF(repeticiones; celda de January 2020)`. Recuerde colocar el signo \$ para dejar fijo el rango donde están las repeticiones. Con esto, nos da el número de veces que aparece January 2020, ahora arrastre la fórmula hasta considerar a todas las variables (Figura 4). Se puede llamar a esta columna Frecuencias.



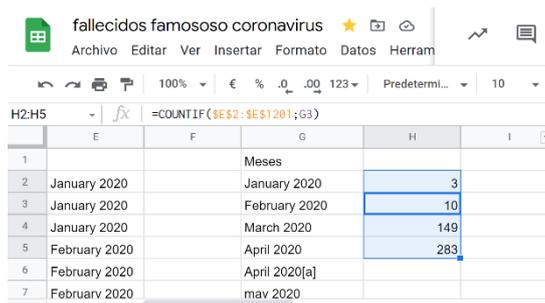


Figura 4. Frecuencias empleando COUNTIF.

Ya es momento de ocuparse de los datos con una [a], copiar y pegar las columnas Meses y Frecuencias a otro par de columnas usando *Pegar solo los valores*, es decir los valores sin las fórmulas. Como son pocos los casos, sume manualmente las cantidades que tienen los meses donde aparece una [a] a las cantidades de los meses correspondientes que no la tienen, uno a uno, y luego elimine las celdas de los meses con [a], por ejemplo, aparecen April 2020 y April 2020[a] (Figura 4) sume ambas cantidades de frecuencias en la de April 2020 y luego elimine April2020[a]. Los datos quedan como en la tabla de frecuencias de la Tabla 1.

Mes	Frecuencias
January 2020	3
February 2020	10
March 2020	149
April 2020	284
May 2020	103
June 2020	65
July 2020	79
August 2020	60
September 2020	66
October 2020	70
November 2020	122
December 2020	165
January 2021	71

Tabla 1. Frecuencias por mes.

Finalmente se hace la gráfica de barras, seleccione la tabla de frecuencias, en la barra de menús considere *Insertar*, luego *Gráfico* y después *Gráfico de columna*. Lo que proporciona una gráfica como la mostrada en la Figura 5.

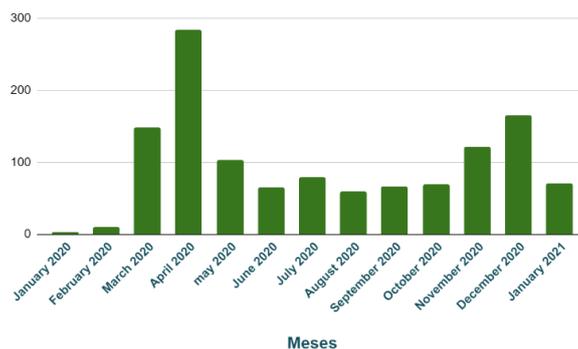


Figura 5. Gráfico de barras de las frecuencias por mes.

#### 4.2. Columna Place of death

La columna *Place of death* muestra los países y entre paréntesis a las ciudades. Solo estamos interesados en los países, por lo que se van a separar de las ciudades considerando como delimitador el paréntesis izquierdo. Después se va a encontrar la frecuencia con que aparece cada país. El procedimiento se describe a continuación.

Para separar los países de las ciudades, pase la columna *Place of death* a una hoja nueva. Seleccione la columna, y de la pestaña *Datos* se vuelve a usar la opción *Dividir texto en columnas*, pero como ahora las ciudades se encuentran entre paréntesis, en el rectángulo *Separador* seleccione *Personalizado* y escriba un *paréntesis izquierdo*, quedando separados los países en una columna, y el resto de la información en otra. Proceda a formar una columna con las variables, los países, usando *Quitar duplicados* y luego encuentre las frecuencias con la función *COUNTIF*, en forma similar a como se trabajó en la subsección anterior. Ahora, copiar y pegar los países y sus frecuencias en dos columnas contiguas con *Pegar solo valores*, pero en esta ocasión colocando las frecuencias a la izquierda de los países. Seleccione estas columnas, en la pestaña *Datos* elija *Ordenar intervalo por columna "nombre de columna"*, *Z → A* para tener a los países ordenados de acuerdo con las frecuencias en forma descendente (Figura 6).

Place of death	Country	Frequency
China (Wuhan)	United States	258
China (Wuhan)	Brazil	88
China (Wuhan)	India	84
China (Wuhan)	United Kingdom	68
China (Wuhan)	France	67
China (Wuhan)	Italy	65
China (Wuhan)	Spain	50
China (Wuhan)	Turkey	16
China (Wuhan)	France	16
China (Wuhan)	United States	258
China (Wuhan)	Burkina Faso	1
China (Wuhan)	Russia	31
China (Wuhan)	Denmark	1
China (Wuhan)	Indonesia	28
China (Wuhan)	Philippines	13
China (Wuhan)	Mexico	28
China (Wuhan)	United Kingdom	68
China (Wuhan)	Pakistan	25

Figura 6. En las columnas G y H quedan al inicio los países con mayor frecuencia.

Los primeros 12 países se muestran en la tabla de frecuencias Tabla 2.



Frecuencia	País
258	United States
86	Brazil
84	India
68	United Kingdom
67	France
65	Italy
50	Spain
38	Bangladesh
31	Russia
28	Indonesia
28	Mexico
25	Pakistan

Tabla 2. Frecuencias por país.

### 4.3. Columna Age

La columna Age tiene las edades. Aparentemente la columna está lista para contar las frecuencias de las edades, pero en algunos casos hay un par de números separados por un guion, por ejemplo 86-87, esto es, tienen un intervalo donde podría estar la edad real. En lugar de ignorar estos intervalos se va a considerar al menor de los dos números. A continuación, el procedimiento sugerido.

Lleve la columna Age a una hoja nueva. Para tener una idea rápida de los datos de esta columna, seleccione la columna y en la pestaña Datos escoja *Estadística de la columna*, con lo que a la derecha de la hoja aparecen los valores mínimo y máximo, el promedio, el número de celdas vacías y más información. En el momento que se realizó este análisis, el valor mínimo fue 14, el máximo 108 y había 12 celdas vacías. Primero es necesario cambiar los intervalos por el menor de los dos valores, seleccione la columna Age, en la pestaña Datos use la opción *Ordenar intervalo por columna "nombre de la columna"*, de  $Z \rightarrow A$ , quedando los intervalos al inicio de la columna. Como son pocos intervalos, se puede hacer manualmente el cambio por el menor de los valores, en otro caso se podría usar *Borrar y reemplazar* de la pestaña *Editar* de la barra de menús, pero aquí no vemos esta opción. Ya terminados los cambios, se procede a encontrar la frecuencia con que las edades se encuentran en los intervalos (0, 20], (20, 30], (30, 40], ..., hasta (100, 110]. Para esto, en otra columna escriba los extremos derechos de los intervalos, es decir 20, 30, ..., 110, y a la derecha de 20 use la función =FREQUENCY(repeticiones; celda con 20: celda con 100), no es necesario considerar el último valor 110, ya que en la última celda la función coloca la diferencia. Si desea corroborar el número de datos sumando las frecuencias no olvide considerar las celdas vacías. La Tabla 3 muestra la tabla de frecuencias por intervalos.

Edades	Frecuencias
0-20	1
21-30	5
31-40	15
41-50	32
51-60	146
61-70	261
71-80	351
81-90	303
91-100	112
101-110	10

Tabla 3. Frecuencias por intervalos de edades.

En este caso el gráfico que se emplea es un histograma. En la barra de *menús* seleccione *Insertar* y después *Gráfico*, generalmente la misma hoja de cálculo proporciona un histograma. Ahora, con botón derecho del mouse sobre el gráfico aparecen tres puntos en la esquina derecha superior, al seleccionarlos, se despliega un cuadro (figura 7), seleccione *Editar gráfico*, con lo que aparece la columna *Editor de gráfico* a la derecha de la hoja (figura 7). En *Configuración* seleccione *Usar la fila 1 como encabezado*, en *Personalizar* seleccione *Histograma*, y en *Tamaño de los segmentos* seleccione 10, con esto el ancho de las bases de las columnas es 10. Como una nota, en caso de que la hoja de cálculo no le proporcione un histograma, en *Configuración* puede seleccionarlo de las opciones de *Tipo de gráfico*.

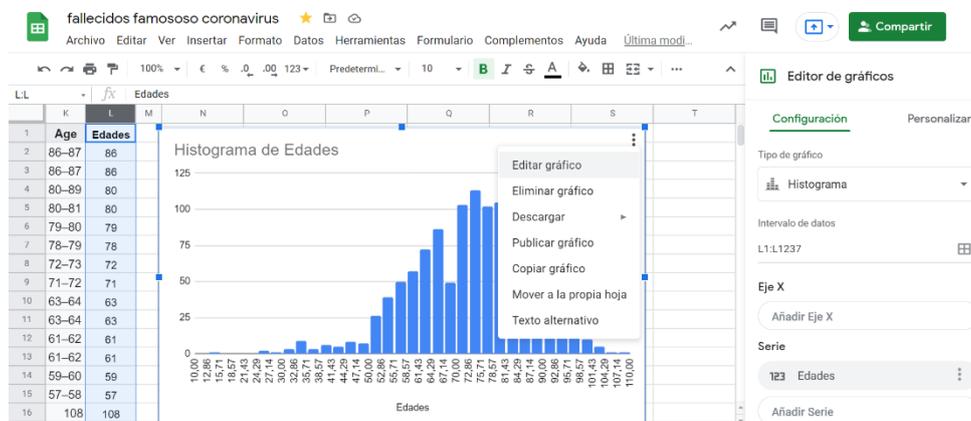


Figura 7. Editor de gráfico para el histograma.

El histograma final se muestra en la Figura 8.



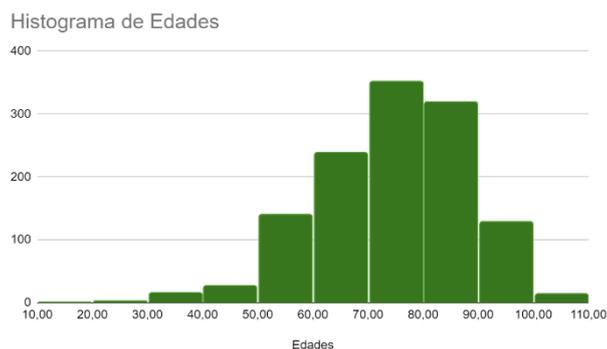


Figura 8. Histograma de las Edades.

## 5. Observaciones

Es posible visualizar las frecuencias por país de la subsección 4.2 en un mapa, para obtenerlo, en *Insertar Gráfico* seleccione *Gráfico de Mapa*. Esta es una forma muy visual para comparar los datos, aparecen en tono más oscuro los países con un mayor número de casos. Por ejemplo, se puede observar que EE. UU. es el país con mayor número de casos, seguido por Brasil, Francia, el Reino Unido e India. Además, que la diferencia entre EE. UU. y los otros países es muy significativa. A esta fecha, 14 de enero de 2021, los países con más casos a nivel mundial eran EE. UU., Brasil e India (Seguridad Nacional, 2021).

En la sección 4.3 se puede emplear COUNTIF, sin embargo, FREQUENCY no se puede usar en las secciones 4.1 y 4.2, ya que es para variables numéricas.

En la Tabla 1 se observa una disminución del número de los casos de abril a mayo y junio, se sugiere que los y las estudiantes busquen posibles razones, por ejemplo, podría deberse a que en marzo se implementó en gran parte del mundo la política de permanecer en los domicilios y salir solo a lo más indispensable, particularmente en Europa (Wikipedia, 2021b). Otra posibilidad podría ser la recomendación en Europa de usar mascarillas (Televisa, 2020), así como en otros países como en México (Expansión, 2020). Ya que, si bien el uso de mascarillas o cubrebocas no eliminan el riesgo de un contagio, su uso si puede disminuir este riesgo, como señalan en su artículo (Méndez, F. y Medina, F., 2020).

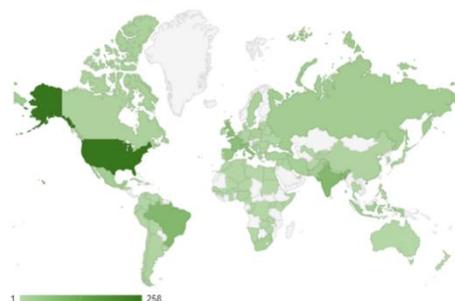


Figura 9. Los países con mayor número de fallecimientos en tono más oscuro.

## 6. Conclusiones

Actualmente se encuentra en la vida diaria mucha información que hace referencia a conceptos de estadística, por lo que son importantes en la formación del estudiantado conocimientos de esta área, particularmente en el nivel bachilleres. Ya que los proyectos ayudan a reforzar el interés del alumnado al contextualizar la estadística (Batanero, C., y Díaz, C., 2011), como parte de su formación en esta materia sugerimos introducirle al manejo de datos brutos reales por medio de proyectos accesibles. Para lo cual, es imprescindible proporcionar al profesorado las pautas que les permitan incorporar el manejo de datos brutos en su actividad docente y así sus estudiantes puedan tener la experiencia directa de realizar la transformación de datos brutos reales a formatos que permitan el análisis de éstos. Con este tipo de actividades, las y los estudiantes aprecian la utilidad de la estadística en forma directa al manejar datos relacionados con una problemática real. Así mismo, al trabajar con una cantidad grande de datos, las alumnas y los alumnos comprenden la necesidad de herramienta computacionales para el manejo estadístico de estos, en particular, de las hojas de cálculo de Google. Para concluir, es necesario promover el sentido estadístico en el alumnado presente y futuro, esto es, el razonamiento y la cultura estadística, dado que actualmente la estadística es parte de la cultura moderna de los individuos (Batanero, 2013; Engel, 2019).

## Bibliografía

- Batanero, C., y Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Universidad de Granada. Recuperado el 30 de mayo de <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>.
- Batanero, C. (2013). Sentido estadístico: Componentes y desarrollo. *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*. Universidad de Granada. Recuperado el 30 de mayo de <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Sentidoestad%C3%ADstico.pdf>
- Engel, J. (2019). Cultura estadística y sociedad: ¿Qué es la estadística cívica?. *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. En J.M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E. Molina-Portillo (Eds.). Disponible en [https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/55028/engel\\_esp.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/55028/engel_esp.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gutiérrez Banegas, A. L. (2018). *Probabilidad y estadística*. México: Mc Graw-Hill, segunda edición.
- Pérez, R, Y., Ruiz, H, B. y Hugues, G., E. (2019). Análisis de actividades estadísticas en libros de textos de nivel básico y medio superior en México. *Revista digital matemática, educación e Intenet*, Vol. 19, No. 2, Marzo-Agosto 2019.
- Rodríguez-Muñiz, L. J., Muñiz-Rodríguez, L, Vásquez, C. y Alsina, A. (2020) ¿Cómo promover la alfabetización estadística y de datos en contexto? Estrategias y recursos a partir de la COVID-19 para educación secundaria. *Números. Revista de didáctica de las matemáticas*, Vol. 104, julio 2020, pp. 217 - 238.
- Sánchez Corona, O. (2010). *Probabilidad y estadística*. México: Mc Graw-Hill, tercera edición.
- Ward Bringas, S. E., Inzunza Cazares, S y Palazuelos Ordoñez, J. L. (2021). Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio. *Revista digital matemática, educación e Intenet*, Vol. 21, No 1, Septiembre-Febrero.

## Webgrafía

- Adielsson, M., Richard Barnes, R., Peter Kupfer, P., Iain Roberts, I., y Jean Hollis Weber, J. H. (2021) *Lista de funciones de Hojas de cálculo de Google*. Recuperado el 2 de junio de 2021 de <https://support.google.com/docs/table/25273?hl=es>



**Proyecto de estadística para bachilleres relacionada con COVID-19**

M. Tetlalmatzi Montiel

- Expansión (2020). Occidente cambia de opinión sobre el cubrebocas. *Expansión S. A. de C. V.* abril 6. Recuperado el 2 de junio de 2021 de <https://expansion.mx/mundo/2020/04/06/occidente-cambia-de-opinion-sobre-el-cubrebocas>
- Johns Hopkins University & Medicine. (2021). Coronavirus resource center. *Johns Hopkins University & Medicine*. Recuperado el 2 de junio de <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Méndez, F. y Medina, F. (2020). El uso de caretas y mascarillas sí disminuye el riesgo de contagio. *Comisión universitaria para la atención de la emergencia CORONAVIRUS*. Junio 16. Recuperado el 2 de junio de 2021 de <https://covid19comisionunam.unamglobal.com/?p=86810>
- Seguridad Nacional (2021). Coronavirus (COVID-19) -14 de enero 2021. Recuperado el 2 de junio de 2021 de <https://www.dsn.gob.es/es/actualidad/sala-prensa/coronavirus-covid-19-14-enero-2021>
- SEP. (2017). *Planes de estudio de referencia del componente básico del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. SEP. 21 de Julio. Recuperado el 2 de junio de 2021 de <https://www.gob.mx/sep/documentos/planes-de-estudio-educacion-media-superior>
- Televisa. (2020). Europa recomienda cubrebocas a personas sin síntomas de coronavirus. *Televisa.News*. Abril 8, 2020. Recuperado el 5 de mayo de 2021 de <https://noticieros.televisa.com/ultimas-noticias/coronavirus-cubrebocas-centro-europeo-uso-personas-sin-sintomas-contagio/>
- UNAM. (2021). *Comisión universitaria para la atención de la emergencia CORONAVIRUS*. Recuperado el 2 de junio de 2021 de <https://covid19comisionunam.unamglobal.com/>
- Wikipedia. (2021a). *List of deaths due to COVID-19*. Recuperado el 14 de enero de 2021 de [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_deaths\\_due\\_to\\_COVID-19](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_deaths_due_to_COVID-19)
- Wikipedia. (2021b). *Pandemia de COVID-19*. Recuperado el 2 de junio 2021 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia\\_de\\_COVID-19](https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia_de_COVID-19)

**Margarita Tetlalmatzi Montiel.** Profesora de matemáticas en el Área de Matemáticas y Física de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, en México. Nació en la Ciudad de México el 17 de octubre de 1962. Estudió la Licenciatura en Matemáticas en el Instituto Politécnico Nacional, en México. Obtuvo la Maestría en Ciencias en la Universidad de Virginia, de los EE.UU.  
Email: [tmontiel@uaeh.edu.mx](mailto:tmontiel@uaeh.edu.mx).