

Análisis de datos: Temperaturas y Precipitación en México

Ana Isabel Moreno Hernández¹

¹Universidad de Guanajuato, Campus León, División de Ciencias e Ingenierías, Departamento de Ingeniería Física, Loma del Bosque 103, Lomas del Bosque, Lomas del Campestre , C. P. 37150 , León, Guanajuato

¹morenoha2016@licifug.ugto.mx

Resumen

En el presente documento se muestra el análisis de datos de precipitaciones en México en los años 2018 y 2019. Se calcularon diversos valores estadísticos para las precipitaciones, se realizaron gráficas para observar distribuciones y se construyeron tablas para resumir información.

INTRODUCCIÓN

El análisis de datos consiste en examinar un conjunto de datos con el propósito de obtener conclusiones sobre la información para poder deducir, tomar decisiones o mejorar el entendimiento sobre diversos temas. Los datos son sometidos a varias operaciones con la finalidad de obtener conclusiones precisas que anteriormente no se tenían.

En el presente documento, se muestra el análisis de datos de temperaturas y lluvias en México. Éstos datos se obtuvieron de la referencia [1].

METODOLOGÍA

El análisis de datos de temperaturas y lluvias en México se hizo respondiendo preguntas que se hicieron en conjunto en la clase de Temas selectos de Física: Análisis de Datos. Para responder estas preguntas se utilizó el lenguaje de programación **Python**.

Se realizaron gráficas para observar distribuciones y se construyeron tablas para resumir información. También se construyeron mapas geográficos utilizando latitud y longitud para que el lector pueda hacer mejores interpretaciones, comparaciones y conclusiones de la información recabada. Cabe mencioanr que algunas de las tablas no se mostrarán en el presente documento, pero se referencia a un url de Github para que el lector pueda observar el código implementado y la información resumida.

RESULTADOS

Esta sección será dividida en dos partes, una para mostrar el análisis de datos de las temperaturas en México en 2018 y 2019 y otra para mostrar el análisis de datos de precipitación y lluvias de cada mes de los años 2018 y 2019.

Temperaturas en México

Promedio, desviaciones estándar, media, moda de la distribución. Rango intercuartil de la distribución: El código implementado para responder esta pregunta se encuentra en el *Apartado 1.1* de la referencia [2]. La información se resumió en una sola tabla para poder visualizar los datos de una forma más sencilla.

En la tabla I se muestran diversas cantidades estadísticas de las temperaturas mínima, media y máxima en 2018 y 2019.

Tabla I
PROMEDIO, DESVIACIÓN ESTÁNDAR, MEDIANA, MODA Y RANGOS INTERQUARTILES DE TEMPERATURA MÍNIMA, MEDIA Y MÁXIMA EN 2018 Y 2019.

Año	Nivel	Promedio	Desviación estándar	Mediana	Moda	25 %	50 %	75 %
2018	Tmin	8.4	6.2	7.5	4.8, 5.4, 5.6, 7.2	3.8	7.5	12.8
2018	Tmed	16.4	5.0	15.8	12.6	12.6	15.8	20.6
2018	Tmax	24.4	4.6	24.0	24.1	21.0	24.0	27.5
2019	Tmin	9.8	5.9	8.9	7.4	5.4	8.9	15.1
2019	Tmed	17.4	4.7	16.5	15.4, 22.4	13.9	16.5	21.5
2019	Tmax	25.0	4.4	24.7	22	21.8	24.7	27.9

Puede observarse que el promedio de cada temperatura es muy cercano a la mediana, con lo cual podemos concluir que las temperaturas en México sí tienen una distribución característica, la cual podría ser Gaussiana.

También puede observarse que la temperatura mínima tiene 4 valores para la moda, lo que significa que 4 temperaturas tuvieron la misma frecuencia en todo el país. Además, puede notarse que sí hay una distinción entre la temperatura mínima, la temperatura media y la temperatura máxima, es decir, la temperatura mínima se caracteriza por valores promedio aproximado de 9°, la temperatura media de 17° y la máxima de 25°. Si bien, los rangos intercuartiles de la temperatura en cada año son similares, pero hay una diferencia aproximada de un grado centígrado entre las temperaturas del 2018 y las del 2019.

El promedio, la desviación estándar, la mediana, la moda y los rangos intercuartiles en cada nivel de temperatura sin importar el año se muestran en la tabla II.

Tabla II
PROMEDIO, DESVIACIÓN ESTÁNDAR, MEDIANA, MODA Y RANGOS INTERQUARTILES DE TEMPERATURA MÍNIMA, MEDIA Y MÁXIMA SIN IMPORTAR EL AÑO.

Nivel	Promedio	std	Mediana	Moda	25 %	50 %	75 %
Tmin	8.9	6.1	8.0	2.5, 4.8, 5.4, 5.6, 7.2	4.3	8.0	13.9
Tmed	16.8	4.9	16.1	12.6	13.0	16.1	20.8
Tmax	24.6	4.5	24.2	24.1	21.4	24.2	27.6

Esta última tabla se generó utilizando el código del *Apartado 1.2* de la referencia [2].

En la tabla II puede observarse una similitud entre los valores del promedio y la mediana en cada nivel de temperatura, con lo cual podemos concluir que las temperaturas en México

podrían tener una distribución característica. Además, pueden notarse cinco valores modales para la temperatura mínima, lo que significa que cinco valores de temperatura mínima tuvieron la misma frecuencia.

Diferencia en el promedio de las temperaturas máxima, mínima y media entre 2018 y 2019: En la tabla III se muestra la diferencia entre el promedio del 2018 y el promedio del 2019 para cada nivel de temperatura. Esta tabla se generó utilizando el código del *Apartado 1.3* de la referencia [2].

Tabla III
DIFERENCIA ENTRE EL PROMEDIO DE TEMPERATURAS DEL 2018 Y DEL 2019.

	Promedio 2018	Promedio 2019	Diferencia
Tmin	8.4	9.8	1.4
Tmed	16.4	17.4	1.1
Tmax	24.4	25.0	0.6

Puede concluirse que en este último año, la temperatura promedio en México ha aumentado aproximadamente 1°C en cada nivel de temperatura, lo cual es preocupante, ya que las temperaturas aumentan cada vez más y los climas cambian constantemente; esto provoca sequías y, además, aumenta el riesgo de incendios que conllevan la deforestación y la desertización del planeta.

Precipitación en México en el periodo 2018-2019.

Diferencia entre la precipitación media entre 2018 y 2019: Debido a que en cada año tenemos datos de cada mes hasta Agosto, es conveniente mostrar en una tabla los promedios de precipitación en cada mes de cada año y agregar una columna extra para mostrar la diferencia entre estos promedios. El código implementado para generar esta tabla se muestra en el *Apartado 2.1* de la referencia [2].

La tabla IV muestra los promedios de cada mes de cada año y la diferencia entre el año 2018 y 2019.

Tabla IV
DIFERENCIA ENTRE LA PRECIPITACIÓN MEDIA ENTRE 2018 Y 2019.

	Media en 2018 (mm)	Media en 2019 (mm)	Diferencia (mm)
Enero	36.2	18.8	17.4
Febrero	17.4	12.2	5.2
Marzo	16.9	16.2	0.6
Abril	45.2	7.2	37.9
Mayo	51.6	41.1	10.5
Junio	173.2	125.9	47.3
Julio	90.5	132.0	41.5
Agosto	170.7	127.6	43.1

En la anterior tabla puede observarse cómo la media en cada año aumenta para cada mes. Coincide con lo observado aquí en México, ya que Junio, Julio y Agosto son los meses con mayores lluvias en este país. Además, podemos notar que la diferencia en precipitación en los años 2018 y 2019 aumenta gradualmente conforme cada mes, excepto para Enero, que tiene una precipitación mayor comparada con la precipitación de Febrero y Marzo.

Estados con mayor precipitación: Nuevamente, debido a que tenemos un conjunto de datos del 2018 y del 2019, cada uno con valores de la precipitación en cada mes, es conveniente responder esta pregunta con una tabla.

En la tabla V se muestran los estados con mayor precipitación en cada mes del año 2018. El código implementado para generar esta tabla se muestra en el *Apartado 2.2* de la referencia [2].

Tabla V
ESTADOS CON MAYOR PRECIPITACIÓN EN EL 2018

	Estado	Precipitación (mm)
Enero	CHIS	650
Febrero	PUE	147.9
Marzo	CHIS	418.9
Abril	SLP	372.4
Mayo	CHIS	459.5
Junio	CHIS	682
Julio	CHIS	502.7
Agosto	OAX	876.3

En esta última tabla puede observarse que el estado con mayor precipitación en todo el 2018 es Oaxaca, ya que presenta una precipitación de 876.3 *mm*. No obstante, en cuatro meses Chiapas se reporta como el estado con mayor precipitación.

En la tabla VI se muestran los estados con mayor precipitación en cada mes del año 2019. El código implementado para generar esta tabla se muestra en el *Apartado 2.2* de la referencia [2].

Tabla VI
ESTADOS CON MAYOR PRECIPITACIÓN EN CADA MES DEL AÑO 2019

	Estado	Precipitación (mm)
Enero	TAB	274.7
Febrero	CHIS	327.0
Marzo	CHIS	567.3
Abril	QROO	127.81
Mayo	CHIS	704.7
Junio	CHIS	722.51
Julio	CHIS	560.0
Agosto	CHIS	728.0

Nuevamente Chiapas es uno de los estados con mayor frecuencia en mayor precipitación por mes. Incluso, Chiapas es el estado con mayor precipitación en todo el año 2019, con una precipitación de 728.0 *mm*.

Estados con menor precipitación: La precipitación más baja en 2018 y 2019 es la misma y tiene un valor de 0.0 *mm*. En estos casos no sabemos si se obtuvo este valor debido a que no se realizó la medición en cierta ciudad o si en esa ciudad se tuvo exactamente esa medición.

Debido a que el número de estados con precipitación de 0.0 mm es muy grande en cada mes, resulta más conveniente obtener qué estados tuvieron precipitación igual a 0.0 mm en el año 2018 y en el año 2019. Lo anterior se muestra en el *Apartado 2.3* de la referencia [2] para el año 2018 y 2019. No obstante, si el lector está interesado en saber qué estados tuvieron precipitación igual a 0.0 en cada mes de cada año, lo puede encontrar en el *Apartado 2.4* de la misma referencia.

Como ejemplo ilustrativo, en la figura 1 se muestran las ciudades que tuvieron precipitación igual a 0.0 mm en el mes de enero del año 2018. El código utilizado se encuentra en el *Apartado 2.5* de la referencia [2].

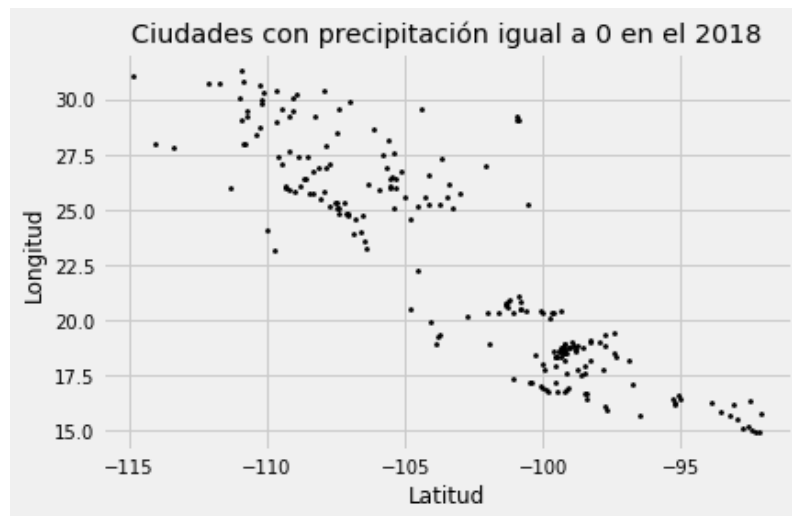


Figura 1. Ciudades de México con precipitación mínima en el 2018.

En la figura 2 se muestran las ciudades con precipitación mínima en el mes de Enero del 2019.

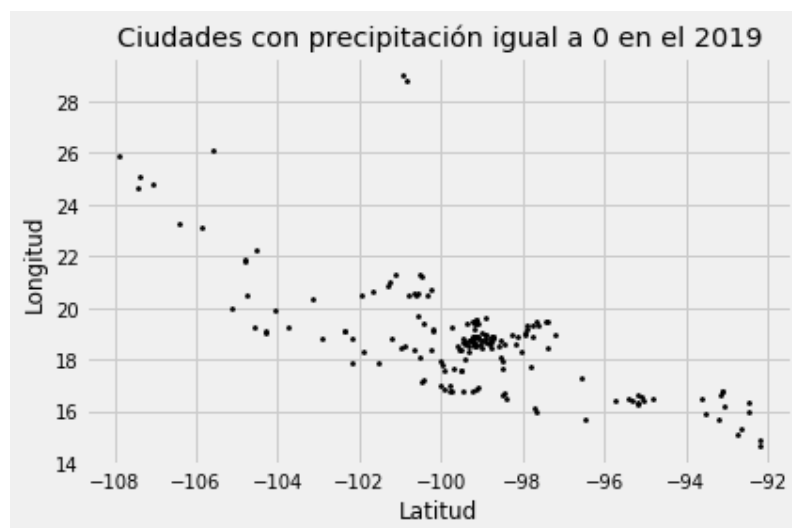


Figura 2. Ciudades de México con precipitación mínima en el 2019.

Comparando estas dos últimas figuras, notamos que el número de ciudades con precipitación mínima en Enero del 2018 disminuyó drásticamente, lo que significa que en Enero del 2019 hubo precipitaciones mayores a cero y, por lo tanto, más lluvias.

¿Cuánto influye la longitud o la latitud de cada estado en la medida de la precipitación?:

Una de las formas más simples de observar cuánto influye la longitud y la latitud de cada ciudad en la medición de la precipitación es con un mapa geográfico de México. En éste se pueden posicionar las coordenadas de cada ciudad y, utilizando una barra de colores, mostrar el valor aproximado de la precipitación. Lo mismo puede hacerse utilizando tamaños de los puntos de las posiciones en lugar de colores.

Los datos de precipitación en cada uno de los meses del 2018 se muestran en la figura 3. El código implementado para realizar esta gráfica se encuentra en el *Apartado 2.6* de la referencia [2].

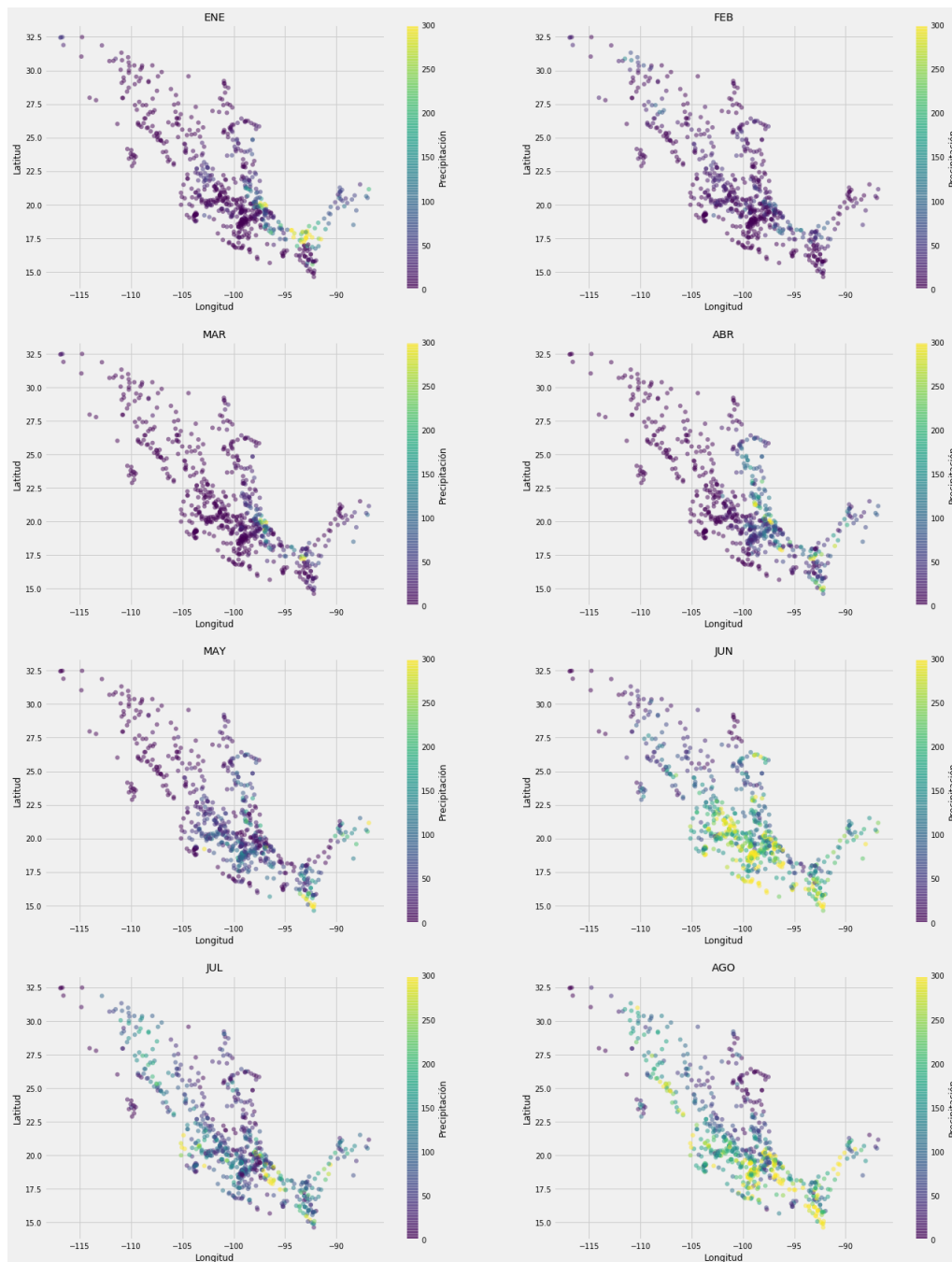


Figura 3. Precipitación en el 2018.

En esta última figura puede observarse que en la zona sur de México hay mayor precipitación,

es decir, llueve más, y esta precipitación aumenta conforme los meses avanzan, siendo agosto uno de los meses más lluviosos en México. Lo anterior tiene sentido debido a que en las zonas sur del país es donde hace más calor, mientras que la zona norte del país es un poco más desértica y tiende a llover menos.

Los datos de precipitación en el 2019 se muestran en la figura 4.

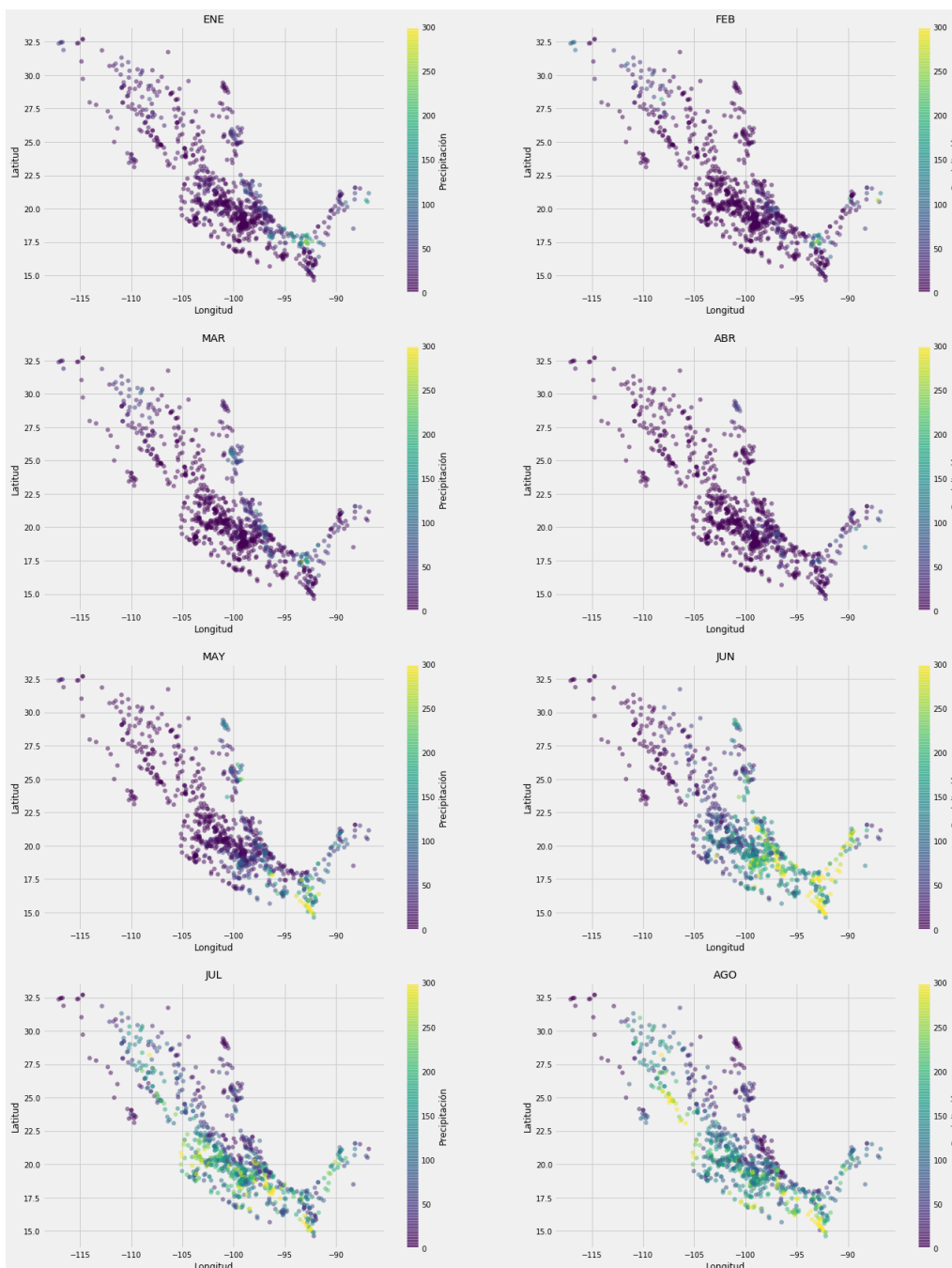


Figura 4. Precipitación en el 2019.

En la figura 4 podemos observar que llueve un poco más en la zona norte del país en los meses de Junio, Julio y Agosto, pero no es comparable con la cantidad de precipitación en la zona sur del país, que es la zona más lluviosa de México y con temperaturas más altas. De esta figura podemos obtener casi las mismas conclusiones que con la figura 3, la única diferencia

entre estas dos es que se observan mayores valores de precipitación en el 2019, lo que significa que ha llovido más en el actual año.

CONCLUSIONES

Sabemos que el análisis de datos es utilizado por compañías y organizaciones para tomar mejores decisiones empresariales. Éste también es usado en ciencias para verificar o comprobar modelos experimentales o teorías. En este caso, el análisis de datos se basó en temperaturas y valores de precipitación en México en el 2018 y en el 2019, y se implementaron las herramientas de Python para realizar tablas con información estadística y gráficas para inferir información y realizar conclusiones.

La información más relevante en temperaturas está relacionada con la diferencia entre la temperatura promedio en el 2018 y en el 2019. Sería conveniente generalizar esta diferencia para todo el mundo y observar si en todo el planeta la temperatura promedio aumentó un grado centígrado. En el caso de la precipitación en México en el periodo 2018-2019, lo más notable tiene que ver con la diferencia entre la precipitación media entre el 2018 y el 2019, ya que el valor medio de la precipitación en 2019 tiene valores más bajos que en 2018. Además, se encontró que Chiapas es uno de los estados con mayor precipitación en todo el país, tanto en el 2018 como en el 2019. Finalmente, se realizaron gráficos para observar cuánto influía la longitud o la latitud en cada estado en la medida de la precipitación y se concluyó que la zona sur de México contiene los mayores valores de precipitación en todo el país.

REFERENCIAS

- [1] CONAGUA. Resúmenes mensuales de temperaturas y lluvias. <https://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>
- [2] GITHUB. Jupyter Notebook. <https://github.com/DCIDA2019/da2019-anaisabelotodo/blob/master/Semana8/Tarea/TemperaturasNotebook.ipynb>
- [3] PYTHON DATA SCIENCE HANDBOOK. <https://jakevdp.github.io/PythonDataScienceHandbook/>