

Resúmenes mensuales de temperaturas y lluvias en México

Universidad de Guanajuato

División de Ciencias e Ingenierías

Temas selectos de Física: Análisis de Datos

Loma del Bosque 103, Lomas del Campestre

C. P. 37150

León, Guanajuato

México

Moreno López, Noemí Lizbeth (e-mail: morenoln2016@licifug.ugto.mx)

Resumen

Se estudió la **precipitación y temperatura en México** durante **enero a septiembre** en los años **2018, 2019**. Después se realizó un análisis estadístico en el que se incluyó la distribución de temperaturas en el 2018, 2019, el aumento/ disminución de la temperatura media de 2018 a 2019, el aumento/ disminución de la precipitación media de 2018 a 2019, estados con mayor precipitación por mes, año y la influencia de la longitud, latitud en la precipitación.

I. INTRODUCCIÓN

El **Servicio Meteorológico Nacional (SMN)** es el organismo encargado de proporcionar información sobre el estado del tiempo a escala nacional y local en nuestro país. El **Servicio Meteorológico Nacional**, depende de la **Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)**, la cual forma parte de la **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)**.

Los **objetivos** del **SMN** se concentran en la vigilancia continua de la atmósfera para identificar los fenómenos meteorológicos que pueden afectar las distintas actividades económicas y sobre todo originar la pérdida de vidas humanas. El **SMN** también realiza el acopio de la información climatológica nacional.

Sus **funciones principales** son:

- Mantener informado al Sistema Nacional de Protección Civil, de las condiciones meteorológicas que puedan afectar a la población y a sus actividades económicas.
- Difundir al público boletines y avisos de las condiciones del tiempo, especialmente durante la época de ciclones, que abarca de mayo a noviembre.

- Proporcionar al público información meteorológica y climatológica.
- Realizar estudios climatológicos o meteorológicos.
- Concentrar, revisar, depurar y ordenar la información, generando el Banco Nacional de Datos Climatológicos, para consulta del público.

[1]

II. METODOLOGÍA

Se tomaron como referencia un conjunto de preguntas desarrolladas en la sección (III) haciendo uso de las herramientas del lenguaje de programación **Python**.

Los datos se muestran de manera representativa por medio de tablas y gráficos.

III. RESULTADOS

III-A. Temperatura

Una **distribución de las temperaturas** es relevante porque de esta manera se pueden realizar conclusiones acerca de fenómenos climáticos o condiciones climatológicas que pueden beneficiar/ perjudicar a la comunidad, por medio de la distribución en redes de comunicación.

Distribución de temperaturas: promedio, desviaciones estándar, media, moda de la distribución, rango intercuartil de la distribución.

En las tablas (I), (II) pueden observarse la **temperatura, media, desviación estándar, mediana, moda, temperatura máxima, mínima, cuartiles 25 %, 50 %, 75 %** para los años **2018, 2019**.

Cuadro I
DISPERSIÓN DE TEMPERATURA EN EL AÑO 2018.

Año	Temperatura	\bar{x}	σ	\tilde{x}	\hat{x}	25 %	50 %	75 %
2018	Máxima	24.4	4.61	24.0	24.1	21.0	24.0	27.5
2018	Media	16.4	4.96	15.8	12.6	12.6	15.8	20.6
2018	Mínima	8.4	6.17	7.50	4.8, 5.4, 5.6, 7.2	3.85	7.5	12.7

Cuadro II
DISPERSIÓN DE TEMPERATURA EN EL AÑO 2019.

Año	Temperatura	\bar{x}	σ	\tilde{x}	\hat{x}	25 %	50 %	75 %
2019	Máxima	25.0	4.43	24.7	22.0	21.8	24.7	27.9
2019	Media	17.4	4.74	16.5	15.4, 22.4	13.9	16.5	21.5
2019	Mínima	9.81	5.94	8.94	7.39	5.35	8.94	15.1

Observe que uno de los datos más representativos es la **media, mediana** en las tablas anteriores, donde se muestra una diferencia aproximada de $1^{\circ}C$ de 2018 a 2019. Es decir, en México del año 2018 al 2019 la temperatura incrementó aproximadamente en un grado centígrado, tanto en la **temperatura máxima, media, mínima**.

Ahora sin tomar en cuenta el año en el que se realizó el análisis, se obtuvo lo siguiente:

Cuadro III
DISPERSIÓN DE TEMPERATURA EN LOS AÑOS 2018, 2019.

Año	Temperatura	\bar{x}	σ	\tilde{x}	\hat{x}	25 %	50 %	75 %
0	Máxima	24.6	4.55	24.2	24.1	21.4	24.2	27.6
1	Media	16.8	4.91	16.1	12.6	13.0	16.1	20.8
2	Mínima	8.91	6.12	8.00	2.5, 4.8, 5.4, 5.6, 7.2	4.3	8.00	13.9

La tabla anterior representa la dispersión de la temperatura que se obtuvo los dos años anteriores.

Diferencia en el promedio de las temperaturas máxima, mínima y media entre 2018 y 2019.

La diferencia acompañada de la media de las temperaturas en 2018, 2019 se muestra en la tabla (IV).

Cuadro IV
DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE 2018, 2019.

Temperatura	\bar{x}_{2018} ($^{\circ}C$)	\bar{x}_{2019} ($^{\circ}C$)	$\delta\bar{x}$ ($^{\circ}C$)
Máxima	24.4	25.0	0.609
Media	16.4	17.4	1.06
Mínima	8.37	9.81	1.44

En la diferencia es posible observar el aumento de temperatura del que se hablaba en párrafos anteriores aproximadamente en $1^{\circ}C$ siendo $\delta\bar{x} = \bar{x}_{2019} - \bar{x}_{2018}$.

Nota. El desarrollo de los algoritmos se muestra en el notebook [1] en la sección **Distribución de temperaturas**.

III-B. Precipitación

Por motivación semejante al análisis de las temperaturas, el análisis de la precipitación es importante puesto que en muchas de las actividades económicas, se tiene dependencia al clima, algunas específicamente a las lluvias presentadas a lo largo del año. A continuación se muestran los resultados obtenidos en cada una de las preguntas propuestas:

Diferencia entre la precipitación media entre 2018 y 2019.

En la tabla (V) se muestra la precipitación media para cada uno de los meses en 2018, 2019. Para poder comparar los datos a pares, únicamente se extrajeron los meses obtenidos en **2019** (donde se encuentra disponible hasta ahora **septiembre**) y los correspondientes para **2018**. Esto sesga de alguna forma la información completa puesto que no se presenta información acerca de 3 de los 12 meses del año. Es una de las características señalables de este análisis.

Cuadro V
DIFERENCIA EN PRECIPITACIÓN ENTRE 2018, 2019.

Lluvias	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
\bar{x}_{2018}	30.7	18.1	17.5	45.9	49.9	162	88.4	166	182
\bar{x}_{2019}	19.3	12.2	16.9	6.82	39.5	119	123	128	148
$\delta\bar{x}$	-11.4	-5.89	-0.613	-39.0	-10.4	-42.7	34.7	-37.8	-33.2

A grandes rasgos, dado que todas las diferencias $\delta\bar{x} = \bar{x}_{2019} - \bar{x}_{2018} < 0$, \implies que la precipitación ha disminuido de 2018 a 2019, observándose

más pronunciadamente en los meses en los que se encuentra la mayor precipitación.

¿Cuáles son los estados con la precipitación más baja en determinado mes/año?

Una muestra de los resultados conveniente es separando la información por año, así:

- Se determinó la **media** para cada estado por cada mes, después se realizó la suma de las medias de cada mes, y se eligió aquella cantidad mínima que corresponde al **estado con menor precipitación en el 2018, 2019.**

El estado con menor precipitación en el 2018 es Baja California.

El estado con menor precipitación en el 2019 es Baja California.

En la tabla siguiente se muestra, por mes, para el 2018, 2019 cuáles fueron los estados con media menor, i. e., menor precipitación:

Cuadro VI
PRECIPITACIÓN MEDIA MÍNIMA POR MES EN 2018, 2019.

MES	EDO 2018	MÍN 2018	EDO 2019	MÍN 2019
ENE	CHIH	0.253	MOR	0.429
FEB	COL	6.34	GRO	0.0326
MAR	TAMS	2.60	COL	0.0105
ABR	COL	3.24	QRO	0.000
MAY	TLAX	0.000	QRO	0.000
JUN	BC	44.2	BC	0.000
JUL	BC	18.6	BC	0.567
AGO	BC	41.5	BC	0.617
SEP	BC	39.3	BC	6.67

Observe que el resultado general mostrado por año, tiene sentido al comparar con la tabla (VI) dado que en cuatro de los nueve meses, **Baja California** resulta ser el estado con menor precipitación en los dos años. Lo que es importante mencionar nuevamente es el hecho de que únicamente se consideraron los primeros nueve meses del año para el análisis.

El análisis de esta pregunta se encuentra en la referencia [1], en el apartado que coincide con el nombre de la pregunta.

¿Cuáles son los estados con la precipitación más alta en determinado mes/año?

De igual forma, se procede con el mismo procedimiento para determinar los **estados con mayor precipitación media por mes, año para el 2018, 2019.**

Una muestra de los resultados conveniente es separando la información por año, así:

- Se determinó la **media** para cada estado por cada mes, después se realizó la suma de las medias de cada mes, y se eligió aquella cantidad máxima que corresponde al **estado con mayor precipitación en el 2018, 2019.**

El estado con mayor precipitación en el 2018 es Chiapas.

El estado con mayor precipitación en el 2019 es Chiapas.

En la tabla siguiente se muestra, por mes, para el 2018, 2019 cuáles fueron los estados con media mayor, i. e., mayor precipitación:

Cuadro VII
PRECIPITACIÓN MEDIA MÁXIMA POR MES EN 2018, 2019.

MES	EDO 2018	MÁX 2018	EDO 2019	MÁX 2019
ENE	TAB	305	TAB	132
FEB	SIN	39.4	TAB	62.4
MAR	SON	51.4	NL	54.8
ABR	TAB	108	TLAX	30.6
MAY	CHIS	120	CHIS	204
JUN	NAY	301	CHIS	273
JUL	TLAX	137	MEX	176
AGO	SIN	267	COL	238
SEP	CHIS	274	CHIS	280

De igual forma, los resultados presentados en la tabla (VII) tienen sentido porque se observa con mayor frecuencia el estado de **Chiapas** en ambos casos y en aquellos en los que se presenta, la precipitación resulta ser de las mayores dentro de las contenidas en la tabla.

El análisis de esta pregunta se encuentra en la referencia [1], en el apartado que coincide con el nombre de la pregunta.

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

Unas de las formas recomendadas para realizar este análisis es por medio de un gráfico en el que se pueda observar la precipitación por mes para cada año, la localización se lleva a cabo con la **longitud**, **latitud** de cada uno de los mapas, la tabla con esta información se encuentra en la tabla al inicio de la sección de **Distribución de precipitaciones**. [1]

Por tanto, el eje **x**, **y** representan la **longitud**, **latitud**, respectivamente. En la escala de color se muestra la precipitación.

Las figuras (1), (2) que se encuentran en la sección (IV) corresponden al año 2018, 2019 respectivamente.

Comparando las figuras, es posible concluir que los meses más lluviosos son **julio**, **agosto**, **septiembre** para los dos años, y donde se presentan mayor cantidades de precipitaciones es considerablemente en el sur, aunque podría decirse que en este periodo básicamente llueve en todo el país.

□

IV. APÉNDICE

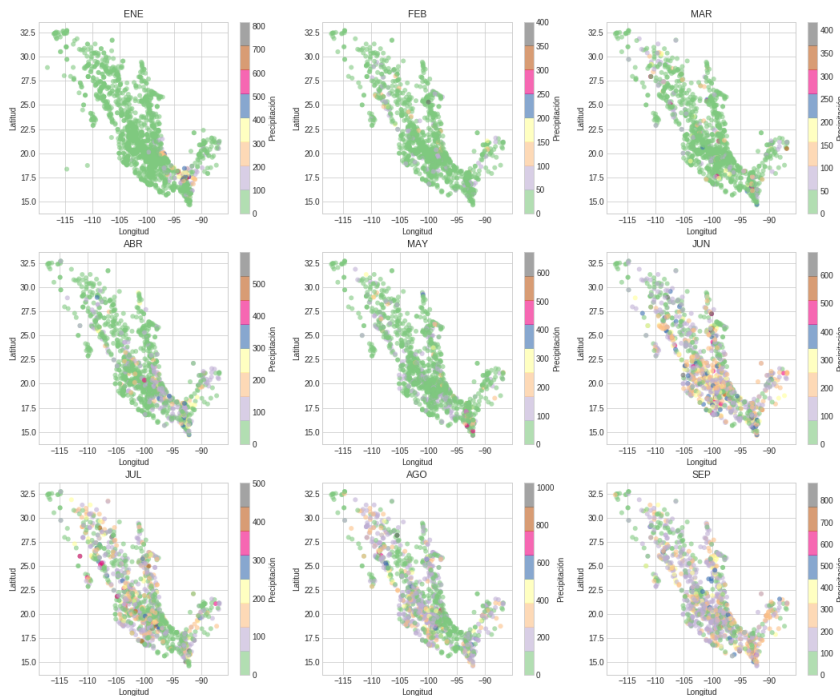


Figura 1. Mapa representativo de las precipitaciones que se llevaron a cabo en el 2018, para cada estado.

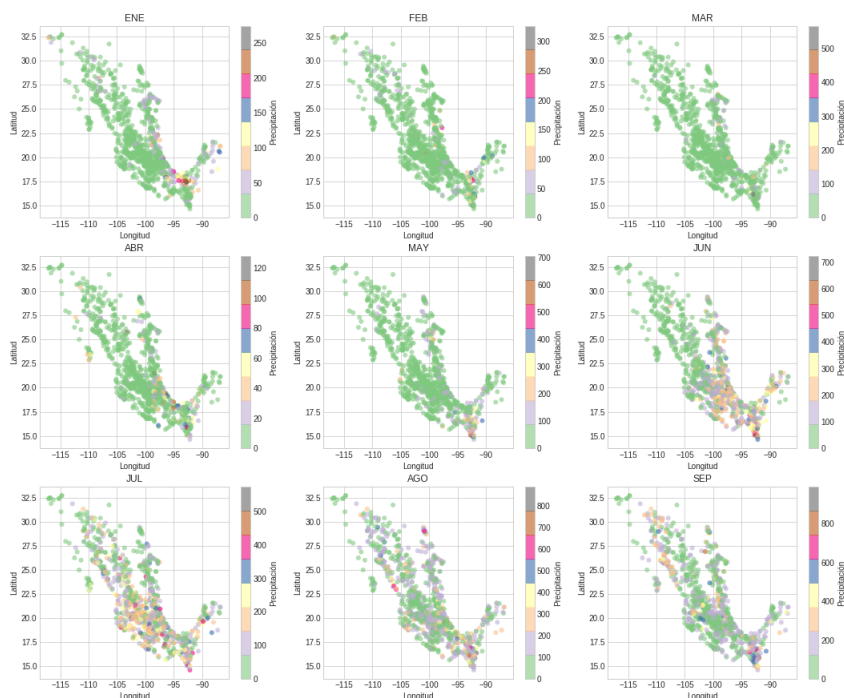


Figura 2. Mapa representativo de las precipitaciones que se llevaron a cabo en el 2019, para cada estado.

V. CONCLUSIONES

Se realizó un análisis general haciendo uso de la información proporcionada por la referencia [2] acerca de la temperatura y las precipitaciones en México, para cada mes en los últimos dos años. Se formularon preguntas y filtraron aquellas que más frecuencia tuvieron. Se respondieron posteriormente con ayuda de tablas y gráficos presentados en las secciones anteriores. Se cumplió el objetivo, propósito de hacer el análisis general al proporcionar información al lector acerca de fenómenos climáticos como estos, haciendo visuales algunos datos que podrían ser de su interés.

REFERENCIAS

- [1] MORENO LÓPEZ, NOEMÍ LIZBETH. *Resúmenes mensuales de temperaturas y lluvias en México*. https://github.com/DCIDA2019/da2019-MIMIMUSTAINED/blob/master/Semana4/Tarea/Preguntas_2.ipynb
- [2] SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. GOBIERNO DE MÉXICO. *Resúmenes Mensuales de Temperaturas y Lluvia*. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/temperaturas-y-lluvias/resumenes-mensuales-de-temperaturas-y-lluvias>