Preg 4

P1.2.3. The New York Times article considers the bottom third (the lowest or coldest one-third) of temperature anomalies in 1951–1980 as ‘cold’ and the top third (the highest or hottest one-third) of anomalies as ‘hot’. In decile terms, temperatures in the 1st to 3rd decile are ‘cold’ and temperatures in the 7th to 10th decile or above are ‘hot’ (rounded to the nearest decile). Use R’s quantile function to determine what values correspond to the 3rd and 7th decile across all months in 1951–1980.

P1.2.4. Based on the values you found in Question 3, count the number of anomalies that are considered ‘hot’ in 1981–2010, and express this as a percentage of all the temperature observations in that period. Does your answer suggest that we are experiencing hotter weather more frequently in 1981–2010? (Remember that each decile represents 10% of observations, so 30% of temperatures were considered ‘hot’ in 1951–1980.)

P1.2.5. The New York Times article discusses whether temperatures have become more variable over time. One way to measure temperature variability is by calculating the variance of the temperature distribution. For each season (DJF, MAM, JJA, and SON):

1. Calculate the mean (average) and variance separately for the following time periods: 1921–1950, 1951–1980, and 1981–2010.
2. For each season, compare the variances in different periods, and explain whether or not temperature appears to be more variable in later periods.

P1.2.6. Using the findings of the New York Times article and your answers to Questions 1 to 5, discuss whether temperature appears to be more variable over time. Would you advise the government to spend more money on mitigating the effects of extreme weather events?

**P1.2.3. Determinar valores del 3er y 7º decil para 1951–1980**

**Resultados**

• 3rd decile (30%): **-0.1**

• 7th decile (70%): **0.1**

**Interpretación**

Estos valores indican que en el periodo 1951–1980:

• Las anomalías de temperatura por debajo de corresponden al tercio “frío” (lowest 30%).

• Las anomalías por encima de corresponden al tercio “caliente” (top 30%).

En ese periodo base, **30%** de las observaciones estaban por encima de y, por convenio, se consideraban “hot”.

**P1.2.4. Porcentaje de anomalías “hot” en 1981–2010**

**Resultado**

• Porcentaje de anomalías ≥ 0.1 (umbral “hot”) en 1981–2010: **85%**.

**Interpretación**

En 1951–1980, solo el 30% de las anomalías superaban . Ahora, en 1981–2010, el **85%** de las observaciones mensuales está por encima de ese mismo umbral. Esto es un incremento muy significativo y sugiere que las temperaturas “calientes” ocurren con **muchísima** más frecuencia en 1981–2010 que en el periodo base.

**P1.2.5. Variabilidad de la temperatura por estación (DJF, MAM, JJA, SON)**

El objetivo es ver si la temperatura se ha vuelto más variable, calculando media y varianza en tres periodos (1921–1950, 1951–1980, 1981–2010).

**Tabla de resultados** (extraída de tu df\_stats):

| **Period** | **Mean\_DJF** | **Var\_DJF** | **Mean\_MAM** | **Var\_MAM** | **Mean\_JJA** | **Var\_JJA** | **Mean\_SON** | **Var\_SON** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1921-1950 | -0.04 | 0.057 | -0.05 | 0.031 | -0.06 | 0.021 | 0.073 | 0.028 |
| 1951-1980 | -0.00 | 0.050 | ~0.00 | 0.025 | ~0.00 | 0.014 | -0.001 | 0.026 |
| 1981-2010 | 0.52 | 0.080 | 0.51 | 0.076 | 0.40 | 0.068 | 0.428 | 0.111 |

1. **Medias**:

• Se observa un cambio grande en la media de cada estación. Por ejemplo, en DJF pasa de ~ en 1921–1950 a en 1981–2010. Lo mismo en MAM (de -0.05 a 0.51), JJA (de -0.06 a 0.40) y SON (de 0.07 a 0.428).

• Esto indica un **desplazamiento** hacia valores más altos de la anomalía (clima más cálido en promedio).

2. **Varianzas**:

• DJF aumenta de 0.057 (1921–1950) a 0.050 (1951–1980) y luego a 0.080 (1981–2010).

• MAM pasa de 0.031 a 0.025 y luego sube a 0.076.

• JJA de 0.021 a 0.014 y sube a 0.068.

• SON aumenta de 0.028 a 0.026 y luego se dispara a 0.111.

**Conclusión sobre la variabilidad**

En la mayoría de los casos, la varianza en 1981–2010 es **notablemente mayor** que en los periodos anteriores, lo que implica que las temperaturas se han vuelto no solo más altas, sino también más **dispersas**. En particular, SON (otoño) muestra un incremento muy grande en la varianza (0.111 vs ~0.026-0.028). Esto respalda la idea de mayor variabilidad en los últimos años.

**P1.2.6. ¿Aumentó la variabilidad? ¿Aconsejar al gobierno mayor gasto en mitigación?**

1. **Más frecuencia de “hot”**: Al ver que el porcentaje de anomalías “hot” pasó de 30% a 85% en 1981–2010, se confirma un gran cambio en la distribución de temperaturas hacia valores más altos.

2. **Mayor varianza**: Los datos de varianza por estación muestran incrementos significativos en 1981–2010, lo cual indica más **extremos** (olas de calor, etc.).

3. **Recomendaciones de política**:

• Con un clima **más cálido** y **más variable**, es probable que se presenten eventos extremos con mayor frecuencia e intensidad (olas de calor, sequías, tormentas inusuales).

• Por ello, **sí** es razonable aconsejar al gobierno que invierta más en planes de mitigación y adaptación: mejor infraestructura, sistemas de alerta temprana, investigación sobre cultivos resistentes a estrés térmico, etc.

**Respuesta corta:**

Sí, los datos sugieren que el clima se ha vuelto más cálido y más variable, por lo que conviene dedicar recursos adicionales para afrontar los efectos de eventos extremos.

**Resumen Final**

1. **P1.2.3:** Los umbrales del 30% y 70% en 1951–1980 son y , respectivamente.

2. **P1.2.4:** En 1981–2010, el **85%** de las anomalías superan , un incremento notable frente al 30% esperado en 1951–1980.

3. **P1.2.5:** La varianza de cada estación (DJF, MAM, JJA, SON) se incrementa fuertemente en 1981–2010, lo que indica mayor dispersión y, por ende, mayor variabilidad térmica.

4. **P1.2.6:** Con más “hot” y mayor varianza, el clima muestra mayor inestabilidad. Es aconsejable que los gobiernos inviertan en medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, dada la creciente frecuencia de eventos extremos.