



LA IRREGULARIDAD DE LAS PRECIPITACIONES EN LA SIERRA DE HUELVA DURANTE EL ÚLTIMO SIGLO

*Leoncio García Barrón. Físico.
Luis Fernando García Barrón. Biólogo.*

RESUMEN

Se analiza la evolución de la serie anual de precipitaciones de Riotinto, representativa del conjunto de la Sierra de Huelva, en relación con la variabilidad y disparidad durante más de un siglo de observaciones. Se indica la posible existencia de cambio climático en estos aspectos.

INTRODUCCIÓN

En las IV y V Jornadas del Patrimonio (Jabugo, 1989; Almonaster 1990) presentamos sendos estudios sobre las características climáticas de la Sierra de Huelva, y ellos nos sirven de punto de partida para esta comunicación enmarcada, a su vez, en una investigación más amplia elaborada en el Departamento de Física Aplicada II de la Universidad de Sevilla sobre la climatología de suroeste español.

Aún en años de alta precipitación, entre los habitantes de la Sierra persiste el recuerdo de “meses enteros en que no se veía el sol” por lo que se concluye que “no llueve como antiguamente”. Existe una percepción generalizada, reforzada por las restricciones de las última décadas en el suministro urbano, sobre la evolución del clima a incrementar los periodos de sequía, intercalados estos con algunos años de constantes e intensas lluvias. Consideramos, sin embargo, que son necesarios análisis cuantitativos que permitan comprobar los resultados de los registros de las series de observaciones.



Pretendemos en este trabajo analizar la evolución de la precipitación a lo largo del último siglo, y en especial poner de manifiesto la irregularidad interanual. Para ello, hemos seleccionado la serie pluviométrica de Riotinto ($37^{\circ} 42' N$, $6^{\circ} 36' W$), por ser una de las series más antiguas de España y cuya homogeneidad está comprobada. Además, la correlación es alta respecto a otros observatorios -Aroche, Aracena, Jabugo, Santa Olalla, Cabeza la Vaca (Badajoz), etc-, lo que permite caracterizar pluviométricamente a las comarcas Sierra y Andévalo.

El estudio que presentamos comprende dos apartados. En el primero nos centramos en la caracterización de los estadísticos centrales y de dispersión para describir los valores globales del conjunto de la serie estáticamente considerada. En el segundo, analizamos la ordenación cronológica de los registros de la serie temporal desde 1882 hasta 1999

CARACTERÍSTICAS DE LA SIERRA.

Inicialmente tratamos a la Sierra, a efecto climático, como un conjunto para lo cual previamente establecemos la relación entre los distintos observatorios y el de Riotinto, que nos sirve de referencia. Ello es posible porque hemos comprobado que la correlación de los totales anuales alcanzan, durante los periodos de simultaneidad, valores superiores a 0.85, y la distribución intraanual es análoga. La tabla 1 muestra el promedio de la distribución mensual y estacional, y su porcentaje respecto del total anual, a partir del mes de Septiembre, inicio del año agroclimático. Los porcentajes mensuales y estacionales que se indican ofrecen a una visión aproximada del conjunto de la Sierra, con pequeñas variaciones de unas localidades a otras. Además, dada la gran irregularidad que posteriormente se expone, si se toman periodos temporales más cortos se pueden producir variaciones, por lo que conviene mostrar un intervalo indicativo. Los valores promedios de noviembre, diciembre y enero son muy aproximados entre sí; enero es con mayor frecuencia el mes más lluviosos, aunque es también más irregular (con años de precipitación nula), frente a noviembre que con su estabilidad ofrece relativa garantía de las lluvias otoñales tardías.



| Distribución mensual y estacional | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|-------|--------|----------|-------|-------|-----------|------|-----|--------|--------|--------|
| | sep | oct | nov | dic | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago |
| % | 3 - 4.5 | 10-12 | 12 -15 | 12 -15 | 12-16 | 12-14 | 12-13 | 8-10 | 5-7 | 3 -4 | .3 -.5 | .5 -.8 |
| | otoño | | | invierno | | | primavera | | | verano | | |
| % | 26 - 29 | | | 38 - 42 | | | 26 - 29 | | | 4 - 5 | | |

Tabla 1.- Proporción porcentual de los promedios de precipitación mensual y estacional respecto de total anual

Por tanto, el perfil pluviométrico del año indica una subida pronunciada a partir de septiembre, una meseta con ondulaciones de noviembre a marzo –la época lluviosa-, y un descenso progresivo hasta julio-agosto, meses estos en que frecuentemente las lluvias son inapreciables.

Evidentemente, cada observatorio poseerá datos locales propios y diferentes de los utilizados de Ríotinto, pero admitimos que globalmente su organización temporal es similar. En relación con los valores pluviométricos totales, es posible distinguir geográficamente dos áreas:

- una zona central sobre el eje Cortegana-Aracena más fresca y lluviosa con precipitación media anual superior a 1000 litros/m²
- una zona periférica con precipitaciones entre 700 y 850 l/m² anuales de promedio, que comprende por el Norte las Sierras limítrofes con Extremadura, la cuenca del Chanza al Oeste, y linda con las serranías mineras del Andévalo por el Sur.

En general, el régimen de precipitaciones en los climas de tipo mediterráneo se caracteriza por la irregularidad interanual, en que se registran años de precipitación escasa frente a otros relativamente muy lluviosos.

Para medir la irregularidad pluviométrica empleamos el coeficiente de variación, definido como el cociente entre la desviación típica y la media durante el periodo completo considerado. El coeficiente de variación adquiere valores entre 0,28 en la zona central y 0,32 en la periférica, relativamente muy altos. Esta falta de uniformidad de las precipitaciones a lo largo de los años introduce riesgos, tanto en los aspectos agrícolas de seca-



no y de regadío, como de reservas para suministros a las poblaciones, y requiere contemplar periodos plurianuales. Por tanto, el valor promedio debe completarse con medidas de dispersión para obtener una mejor interpretación de la precipitación en el transcurso del tiempo.

Puesto que la serie temporal anual se ajusta aproximadamente a una distribución gasussiana en vez de operar directamente con los totales de precipitación lo hacemos con los valores tipificados. Si denominamos P a la precipitación anual, en función de los valores aproximados de la media 750 l/m² y de la desviación típica 250 l/m² del observatorio de Riotinto, podemos clasificar (Tabla 2) los años para este observatorio:

| Muy secos | Normal Seco | Normal Lluvioso | Muy Lluviosos |
|-----------|-----------------|------------------|---------------|
| $P < 500$ | $500 < P < 750$ | $750 < P < 1000$ | $1000 > P$ |

Tabla 2.- Clasificación por niveles de precipitación anual

Dado el análogo comportamiento de los distintos observatorios, antes citado, aún cuando los valores que se tomen de referencia sean distintos en cada uno de ellos, habrá coincidencia en la asignación de cada año en la clasificación. (En la zona central los valores límites de cada clase habría que multiplicarlos por un factor entre 1.3 a 1.5, pero sin que afecte a la clasificación).

EVOLUCIÓN TEMPORAL

El análisis de las serie de registros pluviométricos considera el orden cronológico que nos permite analizar su evolución, y obtener información de los posibles cambios producidos a lo largo del tiempo. Como consecuencia es posible aventurar predicciones del comportamiento en un futuro próximo.

La gráfica de la precipitación anual (Figura 1) muestra características de su evolución; para mejor comprensión, en la misma se incluye también la línea ondulada de ajuste polinómico, y la franja central que enmarca los valores normales.



Las líneas de tendencias nos ofrecen una aproximación del comportamiento a lo largo del tiempo. Comprobamos que no existe una marcada tendencia lineal que indique un aumento o disminución mantenido de la precipitación sino que se produce una compensación interanual (lo que se reflejaría como una recta –no incluida en la gráfica- casi paralela al valor medio).

Precipitación anual Evolución

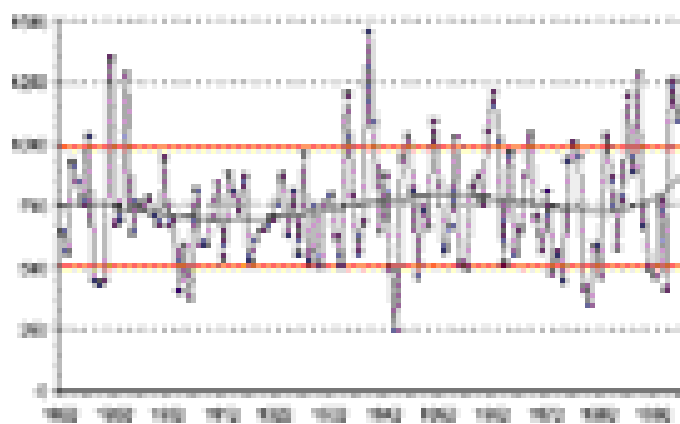


Figura 1

El ajuste polinómico, si bien tampoco es significativo, permite interpretar la existencia de una ligera fluctuación con dos periodos: El primer tercio de siglo de precipitaciones ligeras que se incrementan hasta alcanzar un máximo en la década de los cincuenta; un fase descendente hasta 1980 en que se invierte dando lugar a la actual tendencia positiva. Sin embargo, observamos que tales fluctuaciones son poco relevantes frente a la variabilidad de la precipitación anual.

Al final de siglo XIX la pluviometría muestra años con notable desviación de la media tanto por exceso como por defecto. Las primeras décadas del siglo XX son relativamente estables, y sólo excepcionalmente se producen años muy secos o muy lluviosos. A partir de 1939, a mitad de la serie, se produce la mayor precipitación anual y en el mismo quinquenio, 1944, el año se sequía más intensa. A partir de esta fecha se produce un incremento apreciable de la irregularidad con valores extremos máximos y



mínimos, muy pronunciados. Si subdividimos el último siglo en tres tercios, es posible detectar (Tabla 2) el distinto comportamiento en relación con precipitación fuera de los límites de normalidad.

| | 1900-1932 | 1933-1965 | 1966-1999 |
|--|------------|------------|------------|
| Media | 693 | 798 | 752 |
| Desviación típica | 147 | 268 | 287 |
| Nº de años con pluviometría extrema | | | |
| Muy secos | 0 | 8 | 8 |
| Muy lluviosos | 2 | 4 | 9 |
| Total | 2 | 12 | 17 |

Tabla 2.- Comparación del comportamiento pluviométrico durante el último siglo

Podemos observar el incremento de la precipitación hacia mediados del siglo para posteriormente disminuir, lo que confirma la inexistencia de recta de tendencia y la fluctuación anteriormente indicada. La desviación es relativamente muy baja –los valores anuales oscilan próximos a la media- en la primera época para sufrir un posterior incremento, lo que pudiera ser indicativo de un cambio climático. Los años de pluviometría extrema, externos a la franja de normalidad, confirman la evolución de la irregularidad puesta de manifiesto por la desviación típica, con un progresivo aumento en las tres épocas elegidas de referencia. Es destacable, por ejemplo, que a 1995/94, año final de la última secuencia seca, le siga un año muy lluvioso.

DISPARIDAD

Como se ha señalado en el anterior ejemplo, en los estudios pluviométricos no sólo es interesante conocer la variabilidad general de la serie a partir de las desviaciones de cada término respecto de la media, sino que además conviene conocer la desviación entre pares de elementos consecutivos. Para ello establecemos el índice de disparidad como la medida de la diferencia, en valor absoluto, entre los términos consecutivos de la serie.

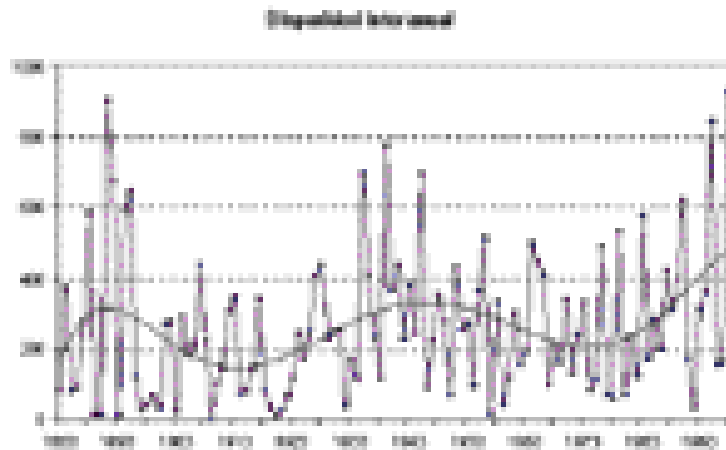


Figura 2

La figura 2 recoge gráficamente los valores obtenidos, a los que se ha superpuesto el ajuste mediante la línea de tendencia polinómica. Podemos observar que la ondulación presenta valles, nuevamente, durante el primer tercio de siglo y hacia la década de los años setenta. En el último cuarto de siglo la tendencia presenta una fase marcadamente ascendente, lo que indica –y de ahí su interés– que actualmente la precipitación anual evoluciona para incrementar la disparidad, y que previsiblemente se mantendrá en un próximo futuro.

CONCLUSIONES

Consideramos que los aspectos más destacables de la irregularidad pluviométrica en la Sierra de Huelva durante el último siglo se pueden resumir:

- No existe una tendencia lineal significativa de los valores de la precipitación anual lo que conduce a la estabilidad del promedio interanual
- Se detecta un incremento de la variabilidad que, a su vez, se refleja en la proporción de años con precipitaciones extremas, fuera de la franja de normalidad.
- La disparidad presenta a lo largo del siglo un perfil ondulante, pero con carácter ascendente en la última época.



En consecuencia, las previsiones en el futuro próximo sugieren la ocurrencia más frecuente de años excesivamente lluviosos y excesivamente secos.

BIBLIOGRAFÍA

1. **García Barrón L. ; García Barrón L.F.** (1992) “Aportaciones al estudio climático de Sierra de Huelva” en *Actas IV Jornadas del Patrimonio de la Sierra*. Publicaciones de la Diputación Provincial. Huelva. pp 45-53.
2. **García Barrón L.** (1993) “Análisis de la sucesión pluviométrica. Riotinto 1882-1988” en *Actas V Jornadas del Patrimonio de la Sierra*. Publicaciones de la Diputación Provincial. Huelva pp 193-203.
3. **García Barrón L.** (2000) *Análisis de series termoplumiométricas para la elaboración de modelos climáticos en el suroeste de España*. Dpto. de Física Aplicada II. Universidad de Sevilla.

