

# ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS EN SEVILLA EN LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS Y SUS REPERCUSIONES AMBIENTALES

Emilio Francisco SANCHA NAVARRO  
*Estudiante*

## Resumen y palabras claves

El hecho de que estemos asistiendo a un régimen pluviométrico con más etapas de lluvias concentradas y que, al mismo tiempo, haya sequías más frecuentes y prolongadas, nos hace plantearnos una consideración seria sobre lo que puede suponer una cada vez mayor intervariabilidad pluviométrica y, en ese sentido, ver si la cantidad pluviométrica media para un lugar como Sevilla sigue produciéndose dentro de unos valores estadísticos medios o si, por el contrario, existe una clara tendencia a una concentración cada vez más acusada, y sus repercusiones ambientales, tales como un progresivo proceso erosivo, lo que conllevaría a una certera desertización.

Con todo ello hemos realizado un estudio donde se establece mediante una metodología empírica-deductiva, basándonos en datos del Instituto Nacional de Meteorología, donde hemos observado que durante el periodo estudiado, de 30 años (de 1977 a 2007), y utilizando una serie de técnicas estadísticas, llegamos a la conclusión de que, efectivamente, existe una tendencia, aunque leve, de un incremento en el número de días con una mayor pluviosidad, es decir, que los valores medios de un año hidrológico cada vez se concentran en periodos concretos de 24 horas, lo que conlleva una mayor erosionabilidad del terreno, y por tanto, notables modificaciones de la cubierta vegetal.

Año hidrológico, régimen pluviométrico, precipitación máxima en 24 h., erosionabilidad, estadística.

## TEXTO

Nosotros poseemos una base de datos obtenida a partir del INM y de la página web [tutiempo.com](http://tutiempo.com) acerca de las precipitaciones de Sevilla desde el 1 de septiembre de 1977 hasta el 31 de agosto de 2007 por cada 24 horas.

En primer lugar nos vamos a basar en las medidas de tendencia central a partir de una serie temporal de 30 años. En ese sentido, para los años 1977-2007 (Fig. 1), obtenemos un valor medio de precipitación de 502 mm. Sin embargo, ese dato no sólo no es similar en todos los años, sino que encontramos una tendencia hacia una menor precipitación media anual. Para ello, hemos decidido dividir dicha serie temporal en 2 mitades (1977-1992 y 1992-2007). Pues bien, para el primer subperiodo, la precipitación media anual es de 544 mm, mientras que para el segundo es de 488, lo que supone una tendencia fuerte hacia una precipitación media anual.

Pero no sólo nos deberíamos fijar en datos de precipitaciones en general, sino durante cuánto tiempo –días- se han producido estas precipitaciones, ya que llegaríamos a una conclusión probada de si existe o no una radicalización y, por tanto, mayor torrencialidad de la precipitación de la hora de producirse. Si nos fijamos en la tabla 2, encontramos una serie de años con una gran intervariabilidad pluviométrica, que no nos hace conocer qué tendencia existe. Paradójicamente, la línea de tendencia en este caso

es ascendente. Debido a que este dato estadístico es contradictorio con el anterior, las medias, volvemos a la utilización de los subperiodos. Así encontramos lo siguiente:

En el subperiodos 1977-1992 tenemos 57,8 días para una precipitación media de 544, lo que supone una relación de precipitación de 1 mm cada 9,4 días

Sin embargo para el siguiente subperiodo 1992-2007 observamos 59,4 días con 488 mm de media, lo que supone 1 mm cada 8,2 días.

Curiosamente, el subperiodo que presenta menor precipitación es el que presenta una mayor proporción teórica de lluvia por días. Esto ya supone un primer indicio claro de que el régimen pluviométrico es cada vez más extremo y con una distribución desordenada.

Precipitaciones máximas en 24 h. (días con precipitaciones superior a 30, 60 y 80 mm)

Días con precipitación superior a 30 mm

En primer lugar, debemos comentar que todos los años hidrológicos han recibido algún día más de 30 mm en dicho periodo de 24 horas. Dichos años son 1992-93; 1994-95 (fue el año con la sequía más grave existente en Sevilla en muchas décadas).

A excepción de los meses de verano (a excepción de algún mes de junio y septiembre en todo el periodo), casi todos los meses han recibido en algún año hidrológico más de 1 día con precipitaciones con más de 30 mm y menor a 60 mm.

La media es aproximadamente de 3,25 días al años con más de 30 mm, siendo los años más húmedos los que más días han recibido (por ejemplo, el año 1989-90, cayeron 900 mm y se produjeron 8 días en este concepto, al igual que el año 2000-2001)

El mes que más días con precipitaciones máximas en 24 superior a 30 mm fue noviembre, por lo que se corresponde con la media de Sevilla que sitúa a este mes como el más lluvioso.

Sin embargo, si acudimos a la línea de tendencia en la gráfica para estas precipitaciones máximas (Fig. 3) encontramos de nuevo un dato bastante extraño: la tendencia es cada vez menor a que se produzcan precipitaciones máximas en 24 horas en estos 30 años. De nuevo nos encontramos con una contradicción, en este caso, con las estadísticas anteriores, donde hablaban de una mayor radicalidad en la relación de días/mm. Debemos seguir con los datos de precipitación máximas en 24 h.

Días con Precipitaciones superiores a 60 mm

Lógicamente, cada vez que analizamos datos de precipitación más elevados, la probabilidad disminuye. En efecto, si antes hablábamos de que la media de días con precipitación entre 30 y 60 mm es de 3,25, ahora esa proporción apenas llega a 0,3 días al año en los que se produce una precipitación superior a los 60 mm.

De la figura 4 sacamos dos conclusiones:

La primera es que no todos los años (que han sido 7) que poseen días con dichas precipitaciones máximas son los más lluviosos, aunque sí que es verdad que ninguno se ha producido en años donde existirá déficit pluviométrico.

En segundo lugar, el diagrama de frecuencias nos obliga a establecer de nuevo los dos subperiodos: de 1977 a 1992 aparece el años hidrológico 1983-84 donde hay 3 días con estas características, observando que se trata de un año posterior a otro de sequía (1982-82: <300 mm), pero en el siguiente subperiodo, aparece 5 días (de 5 años) que no necesariamente se dan en ciclos posteriores a déficit hídrico, por lo que aquí se observa una mayor intervariabilidad pues.

En efecto, la línea de tendencia señala que las precipitaciones máximas en 24 h. de 60 a 80 mm tienden a aumentar

Días con precipitaciones superiores a 80 mm

Por último hemos escogido esta última selección debido a que las precipitaciones superiores a 80 mm en Sevilla son excepcionales

Así, tan sólo encontramos dos años hidrológicos en una serie temporal de 30 años donde se nos indica que ha llovido más de 80 mm, unos en los años 80 y otro entre 1995 y 1996. La línea de tendencia para estos casos sería un tanto anodina por falta de datos y por la existencia de que cada año de esos dos señalados se encuentran muy separados entre sí en el tiempo.

Erosionabilidad

Una vez que hemos analizado estos datos debemos saber que la erosionabilidad está íntimamente ligada a los cambios de precipitación media y máximas en 24 h.

Factor de concentración de la lluvia máxima diaria. Es el cociente entre la máxima lluvia en 24 h. observada durante ese año, elevada al cuadrado, y la suma de las máximas y las sumas de las máximas en 24 h. de todos los meses del mismo periodo.

Factor R o índice de erosión pluvial. Este afecta a la Ecuación Universal de la Pérdida de Suelo (USLE), ya que es un parámetro que interviene directamente en ella. Relaciona la intensidad de la precipitación con la energía cinética de las lluvias, refiriéndose así a los periodos de lluvias más intensos.

Si nos basamos en los datos anteriormente comentados, está claro que cada vez hay y habrá una mayor erosionabilidad ya que cada vez hay más precipitaciones máximas (en nuestro caso entre el rango de 60 a 80 mm), además de una mayor relación de precipitación por día que, unido a una tendencia a una menor precipitación total anual, hace que la cubierta vegetal se vea gravemente afectada por este fenómeno.

## Conclusión

Una vez realizado este estudio, podemos llegar a la conclusión de que existe una cierta intervariabilidad en las precipitaciones, aunque viendo objetivamente todos los resultados estadísticas, la podríamos calificar como de leve o relativa, ya que existen datos contradictorios en algunos casos (precipitaciones diarias de 30 a 60 mm), aunque sí que existen más datos que nos indicarían indicios de cambio climático tales como una evidente tendencia a una menor precipitación anual o una mayor cantidad de días con precipitaciones máximas en 24 h. superiores a 60 mm., por lo que a su vez provocaría una tendencia a una pérdida de suelo (erosión), aunque igualmente leve y lenta en el tiempo, ya que los datos de precipitaciones máximas en 24 superiores a 80 mm son excepcionales para un periodo de 30 años.

## Bibliografía

Fernández García, F.(1995) “**Manual de climatología aplicada**”. Madrid. Síntesis.  
Pita López, M.F. y Caudrat, J.M. (1999). “**Climatología**”. Madrid. Cátedar. 1999  
Base de datos del Instituto Nacional de Meteorología (actual Agencia Estatal de Meteorología)  
[www.tutiempo.com](http://www.tutiempo.com)

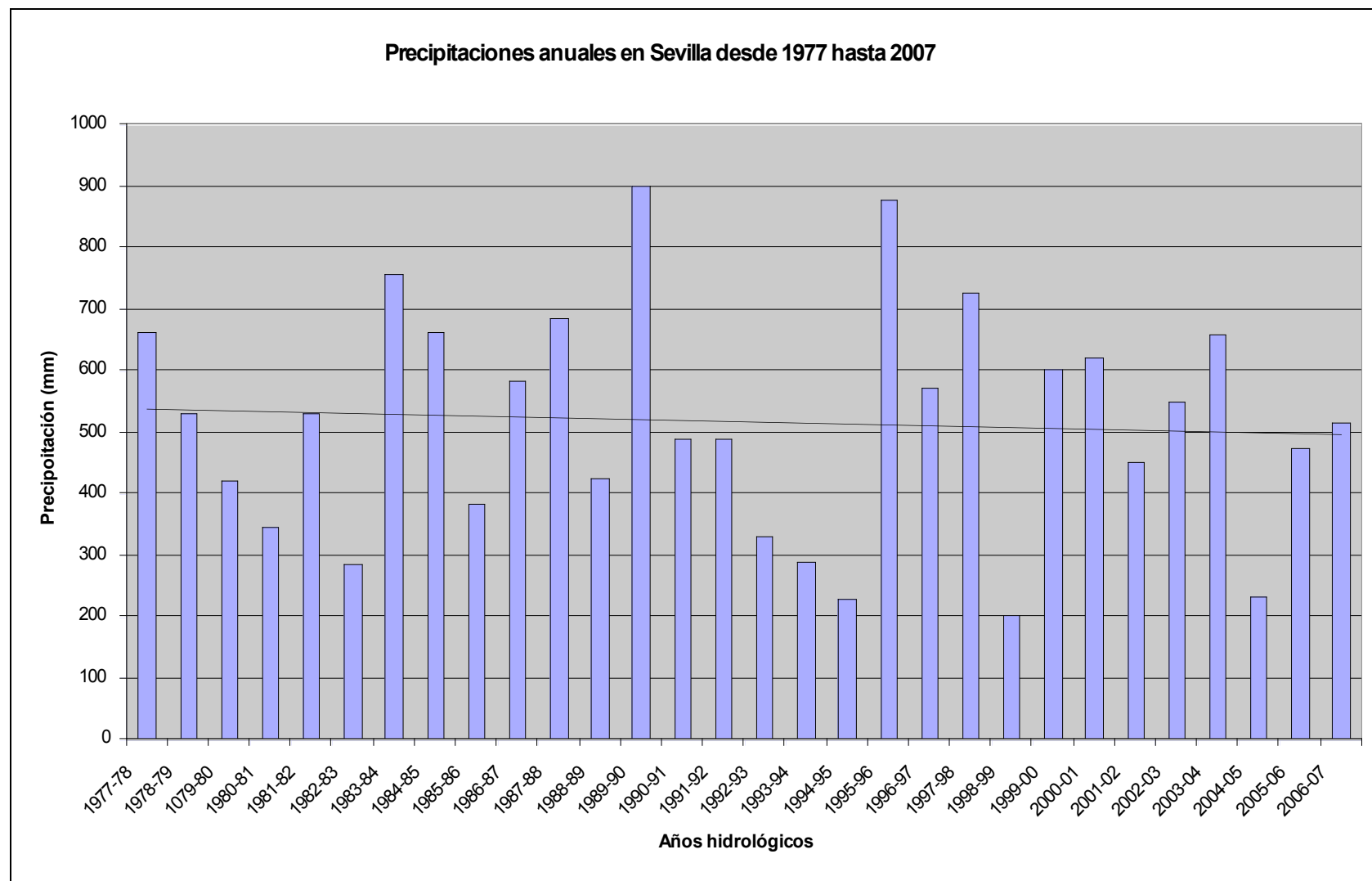


Fig.1 Tabla de las precipitaciones en Sevilla por cada año hidrológico (1977-2007), con línea de tendencia. Fuente: elaboración propia (tutiempo.com)

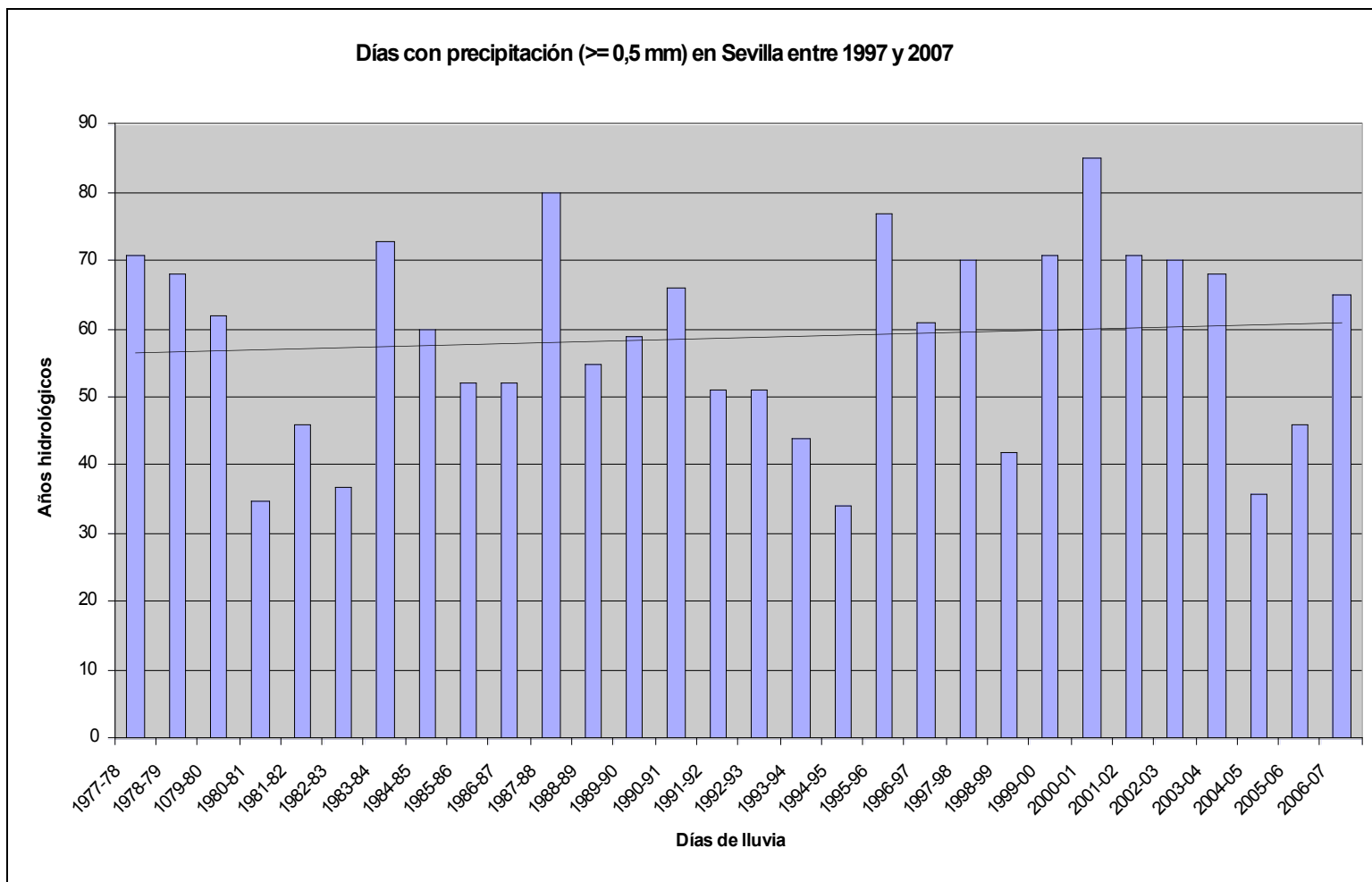


Fig. 2 Tabla con lo días de precipitación en Sevilla por años hidrológico (1977-2007). Fuente: elaboración propia (tutiempo.com)

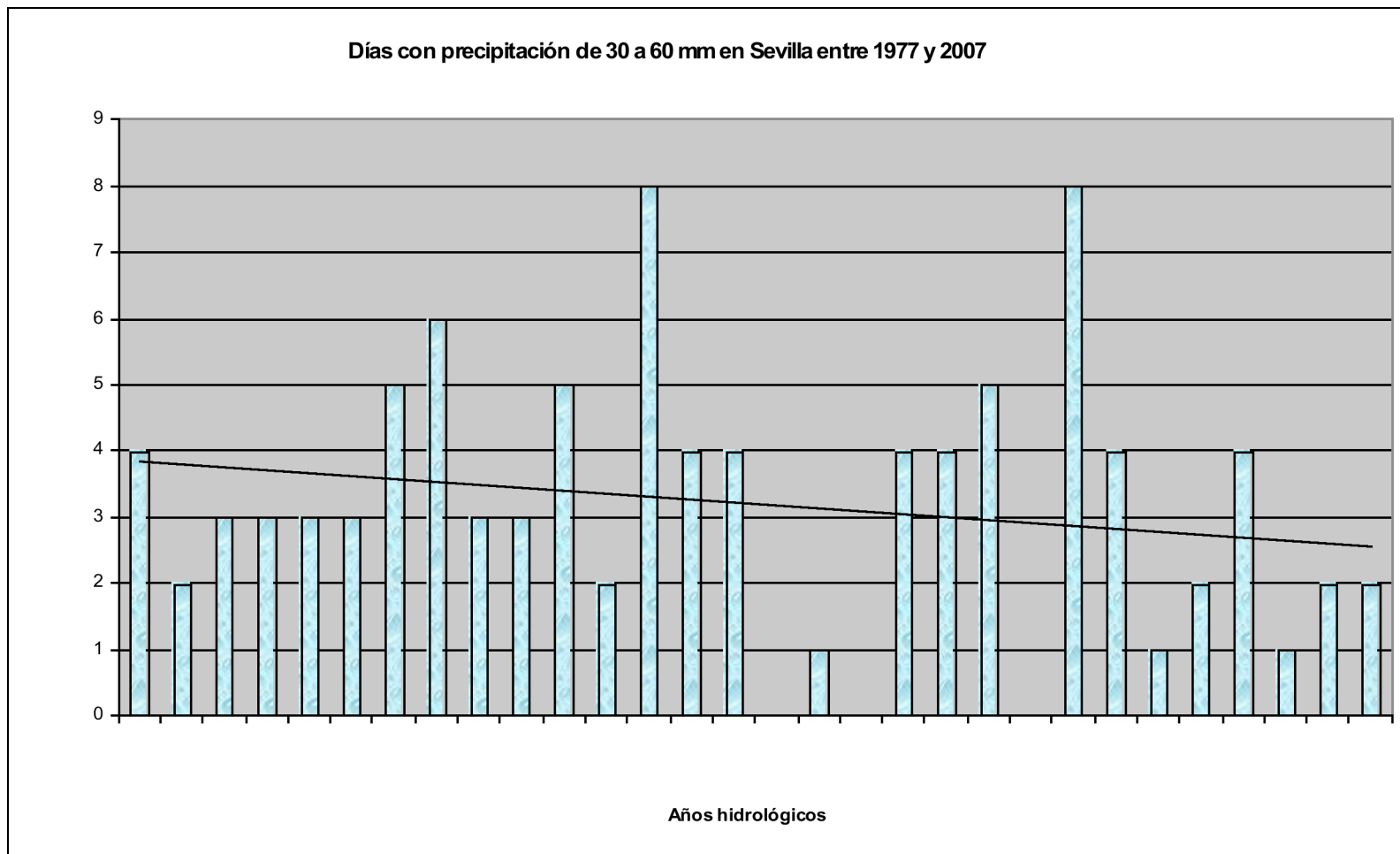


Fig. 3 Tabla con los días de precipitaciones superiores a 60 mm en el periodo 1977-2007 en Sevilla. Fuente: elaboración propia (tutiempo.com)

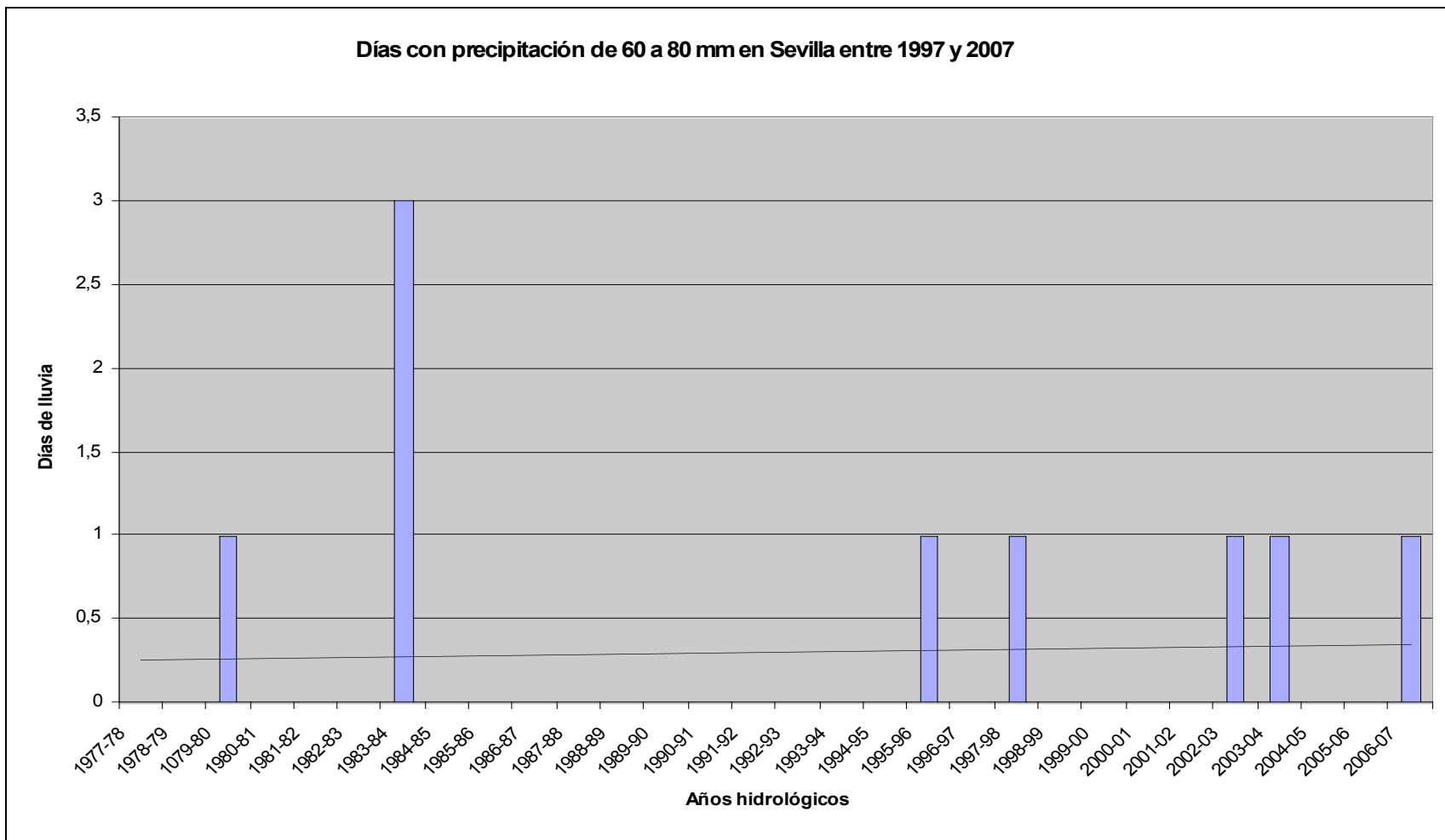


Fig. 4. Tabla con los días de precipitación máxima superior a 60 mm en Sevilla entre 1977 y 2007. Fuente: elaboración propia (tutiempo.com)