

Índices bioclimáticos ajustados para la planificación de la vendimia en el norte de España

María Paloma CASTRO LOBERA

AEMET, Delegación Territorial en La Rioja

pcastr@emet.es

Resumen: Esta contribución al *Calendario meteorológico 2024* se propone como objetivo presentar cuáles son los valores de temperatura y de crecimiento de las plantas adaptados para España en su temperatura base y en el calendario de una vendimia adelantada como fue la del año 2021. En particular se quieren conocer los valores del GDD en los siguientes municipios: Logroño, Zaragoza, Huesca, Teruel y Pamplona en 2021 y también su proyección RCP8.5, en el año 2040, por efecto del cambio climático. Para lograr este objetivo se definirá un índice de temperatura media de las extremas GST y se harán algunas simplificaciones en el cálculo de un GDD adaptado a España para la vendimia del tempranillo en el año 2021. Con este resultado se hará una proyección al GDD en las ciudades del valle del Ebro mencionadas, para el año 2041. Se sacará alguna consecuencia sobre la continuidad en la viabilidad del cultivo del vino en la zona norte de España.

Palabras clave: GST; GDD; temperatura base; índices bioclimáticos.

1. INTRODUCCIÓN. REGIÓN VITIVINÍCOLA DE ESPAÑA EN EL NORTE Y LOS UMBRALES DE TEMPERATURA DEL TEMPRANILLO

Toda la fenología y bioclimatología relacionada con el vino en España es de alto interés económico y en este artículo se va a poner el foco en la zona de La Rioja y las comunidades autónomas vecinas. Según Lacey Moore, España es el cuarto país productor de vino tras Francia, Italia y Estados Unidos. Además, según los últimos datos del Observatorio Español del Mercado del Vino (OEMV) [1], con el resultado interanual a septiembre de 2021, España lidera el crecimiento global de las exportaciones en volumen con 2342,7 millones de litros, por delante de Italia y Francia, con 2188 y 1466 millones de litros, respectivamente. Sin embargo, el valor de los envíos españoles en el periodo (2891 millones de euros) está muy por detrás del de estos dos países europeos, con Francia exportando por valor de 10 819 millones de euros e Italia por 7001 millones de euros [1]. Posteriormente, en el año 2022, la situación de las importaciones es esta: Estados Unidos aumentó sus importaciones de vino en 1021 millones de euros y en 46 millones de litros, lo que le consolida como primer mercado mundial para el vino en valor y lo convierte en el primer mercado, también en volumen, al superar a Alemania, que fue el mercado que más redujo sus compras en volumen entre los analizados (-128 millones de litros). Reino Unido, segundo mercado en valor con 4823,1 millones de euros, aumentó un 22 % (+871 millones de euros), perdiendo un 1,6 % en volumen (-21 millones de litros), situándose en los 1358,3 millones de litros. Ocupa la tercera posición en litros, tras Estados Unidos y Alemania. Este último país es el tercer mercado en valor y el segundo en volumen, cayendo un 3,6 % en valor hasta los 2762,3 millones de euros y un -8,6 %, en volumen, hasta los 1358,3 millones de litros (-128 millones) [2].

Por otro lado, según Hannah hay unos umbrales de temperatura para las variedades de vino. Por ejemplo, en el caso del tempranillo, variedad muy típica en La Rioja, se requiere temperaturas entre los umbrales de 15,9 a 18,6 para crecer. Esto lleva a examinar las definiciones de los índices bioclimáticos GST y GDD para España, que siendo similares a los del Reino Unido, pueden discrepar de los de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA) en su temperatura base. La

uva tempranillo es una variedad de uva tinta cultivada extensamente para producir vinos tintos con cuerpo en España, de donde es originaria. Ocupa una superficie de cultivo de más de 214 000 hectáreas (ha) en 2013, siendo la segunda en producción, tras la variedad Airén (blanca), y la primera en uva tinta. Cuenta con 31 046 ha en la denominación de origen (DO) calificada Rioja, lo que supone un 61 % de la DO calificada Rioja, con un aumento progresivo en los últimos años en detrimento de otras variedades. Se considera autóctona de La Rioja. Es la principal uva usada en esta DO, y a menudo se la menciona como la «uva noble» de España. Su nombre es el diminutivo de temprano, lo cual hace referencia al hecho de que madura varias semanas antes que la mayor parte de las variedades de uva tinta españolas [3]. Si madura a finales de septiembre ya va algo tarde; actualmente se comienza la vendimia el día de San Mateo, que es el 21 de septiembre.

Finalmente, no debe olvidarse que la uva tempranillo procede de otras dos variedades: la Albillo mayor y la Benedicto. La primera —denominada *turruntés* en La Rioja— es una variedad muy conocida que se cultiva en el centro de la península ibérica.

La variedad Benedicto casi no se cultiva en la actualidad, solo queda de forma residual en Aragón y carece de referencias históricas claras en la literatura vitícola española.

La variedad tempranilla podría haber nacido por una hibridación espontánea en el último milenio probablemente en el entorno del valle del Ebro, según una investigación reciente del Instituto de Ciencias de la Vid y del Vino (ICVV, @icvv_rioja, en colaboración con el CSIC) y del organismo autónomo Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (iMIDRA, @midra_i).

2. CÁLCULO DE LOS ÍNDICES BIOCLIMÁTICOS PARA EL TEMPRANILLO

El hecho de que la maduración de la variedad típica de La Rioja, también llamada *tempranilla*, *tinta del país* o *cencibel*, se vendimie como tarde en el mes de septiembre (incluso en la primera quincena) ha llevado a una nueva definición de los índices bioclimáticos reajustando los periodos de crecimiento de las viñas en el valle del Ebro, comparándolos con los de [5], tabla 1, donde se definen los índices bioclimáticos para el tempranillo en La Rioja, Aragón y Navarra y se ajustan los periodos temporales, que en el Reino Unido se alargan hasta el 31 de octubre.

Se admite además que la región V se refiere al sur de Europa de la EEA en el artículo sobre el GDD [8] o a la península ibérica.

Índice bioclimático	Ecuación	Periodo temporal	Clasificaciones
GST (°C) Temperatura media de la estación de crecimiento	$\frac{\sum_{d=1}^n (T_{\max} + T_{\min})}{n}$ con T_{\max} = temperatura máxima diaria T_{\min} = temperatura mínima diaria	Del 1 de abril al 30 de septiembre	Fría: $13,0 < GST \leq 15,0$ Intermedia: $15,0 < GST \leq 17,0$ Templada: $17,0 < GST \leq 19,0$ Caliente: $19,0 < GST \leq 24,0$
GDD (°C) Días de maduración o aumento del grado	$\sum_{d=1}^n \left[\frac{(T_{\max} + T_{\min})}{2} - 10,0 \right]$ donde 10 es la temperatura base en el Reino Unido y España; en los países nórdicos sería 5	Del 1 de abril al 30 de septiembre	Región Ia: $850 < GDD \leq 1111$ Región Ib: $1111 < GDD \leq 1389$ Región II: $1389 < GDD \leq 1667$ Región III: $1667 < GDD \leq 1944$ Región IV: $1944 < GDD \leq 2222$ Región V: $2222 < GDD \leq 2700$

Tabla 1. Definición de índices bioclimáticos ajustados para el tempranillo en La Rioja, Aragón y Navarra.

Con el GDD el dueño de la viña podrá conocer cuándo ha llegado exactamente la maduración o vendimia, con valores parecidos a los de la región V que se calcularán en el apartado 4. Un caso especialmente curioso fue el del raro año 2021.

3. LA FECHA DE LA VENDIMIA DEL AÑO 2021 Y SU GDD

Según Enrique Calduch (@calduchVino), la vendimia 2021 fue atrasada, confusa y con menos volumen de uva. El año 2021 hubo sequía generalizada, una ola de calor del 11 al 16 de agosto, acompañada de calima proveniente del norte de África, que paralizó las viñas (a partir de 35 °C la cepa se defiende, cierra esporas, no hace la fotosíntesis y para toda actividad). El mes de septiembre fue frío y húmedo. En detalle, septiembre fue normal o frío en amplias zonas del centro de la península ibérica, mientras que tuvo un carácter cálido o muy cálido en el resto del territorio peninsular español. En cuanto a precipitaciones, septiembre de 2021 fue entre normal y muy húmedo en gran parte de la Península, con marcado contraste en algunas zonas; en partes de Extremadura y Castilla-La Mancha se alcanzó carácter extremadamente húmedo [4]. Todo ello atrasó la maduración de las uvas y llevó a que la cosecha de tintos al norte del sistema Central, La Rioja, Ribera, Navarra... empezara a finales de septiembre y no tan «tempranillo». Unas fechas que se considera con retraso con respecto a los últimos años. Se esperaba menos cantidad y poco grado.

4. CÁLCULO DEL GDD PARA LA VENDIMIA DE TEMPRANILLO EN LA RIOJA

Antes de calcular el GDD se estima el índice GST (tabla 1) aproximado para los meses de julio y agosto (los más altos del periodo de crecimiento de las viñas) y se compara con los normales en cinco capitales del valle del Ebro: Logroño, Zaragoza, Huesca, Teruel y Pamplona (figura 1). Los datos de extremas en las cinco capitales de provincia del valle del Ebro están tomados del *Calendario meteorológico 2023* y con ellos se han hecho los cálculos. El resultado deja todos los valores entre 21,3 grados (de Pamplona en el mes de julio) y los 24,7 del GST en agosto en Zaragoza.

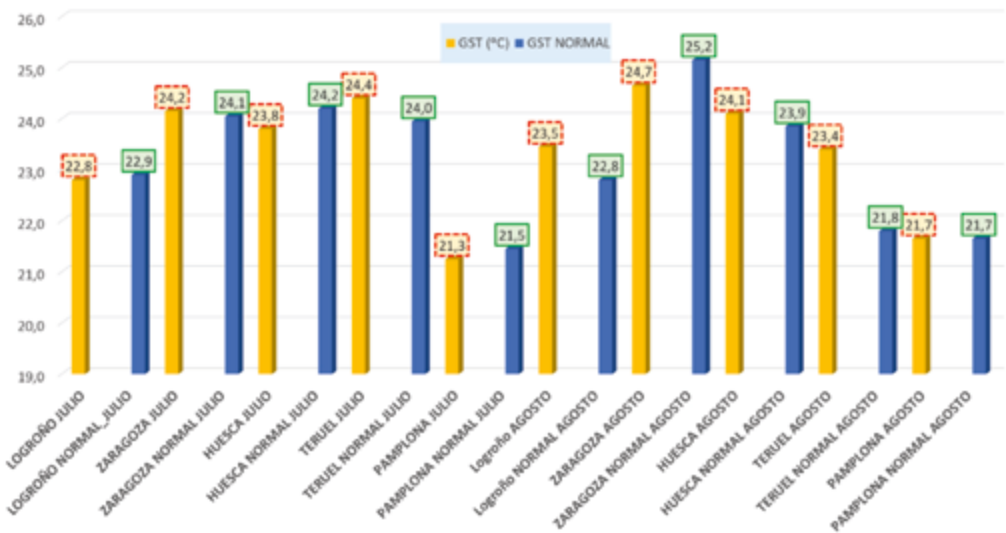


Figura 1. Valores de los GST por debajo de los normales en las ciudades del valle del Ebro.

El hecho de que las temperaturas medias estén por debajo de la temperatura media normal también ha podido influir en un menor GDD para los meses centrales del verano de 2021 (figura 2).

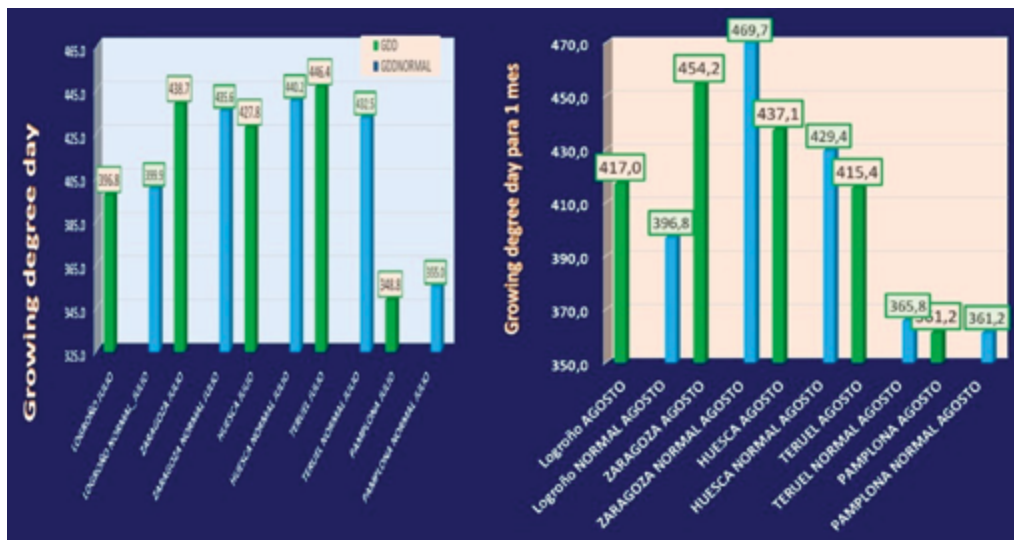


Figura 2. Valores de los GDD aproximados para julio y agosto en el valle del Ebro.

En cualquier caso, el cálculo de estos valores del GDD para los meses más cálidos puede emplearse como base para obtener un valor medio mensual (con ambos meses) y aplicarlo al conjunto del periodo de abril a septiembre, en cuyo caso, los valores definitivos serán los de la tabla 2.

MUNICIPIOS	GDD
LOGROÑO	2748
ZARAGOZA	3032
HUESCA	2948
TERUEL	2585
PAMPLONA	2306

Tabla 2. Valores del GDD para el periodo de crecimiento del tempranillo en el valle del Ebro en el año 2021.

El valor más bajo del GDD corresponde a Pamplona y el más alto a Zaragoza, el de Logroño está entre ambos y es de 2748.

5. PROYECCIÓN DEL GDD DEL VALLE DEL EBRO AL AÑO 2040

Si se sigue la proyección del modelo RCP8.5 para la temperatura máxima de La Rioja (figura 3) se observa que, en el año 2040, esta sufriría una anomalía de +1,9 grados debido al efecto invernalero y al cambio climático.

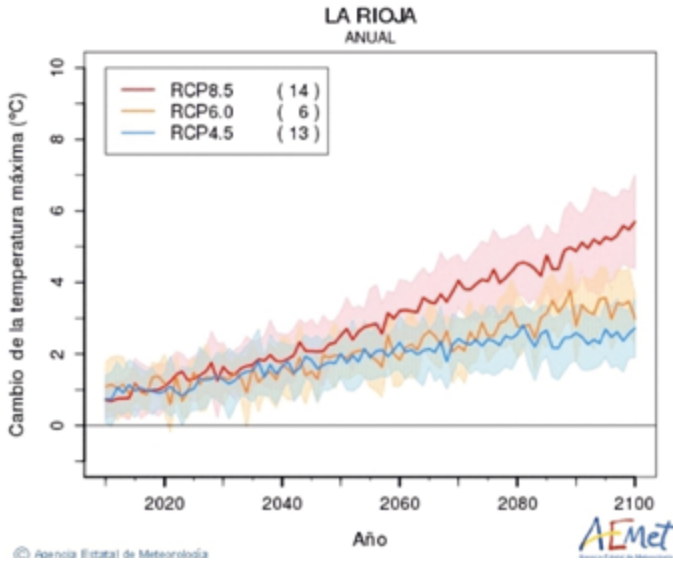


Figura 3. Cambio de las temperaturas máximas en La Rioja [7].

Con esta anomalía para La Rioja como representativa del valle del Ebro se podrían repetir todos los cálculos que se indican en la tabla 2 y los resultados serían los indicados en la columna de la derecha de la tabla 3.

CIUDADES DEL VALLE DEL EBRO	GDD2021	GDD2041
LOGROÑO	2748,2	2556,0
ZARAGOZA	3031,8	2943,0
HUESCA	2948,1	2889,0
TERUEL	2585,4	2844,0
PAMPLONA	2483,1	2412,0
ZONA NORTE	2759,3	2728,8

Tabla 3. Comparación de los GDD reales del año 2021 y los proyectados al año 2041 para las cinco ciudades del valle del Ebro que se indican.



Figura 4. En la imagen de la izquierda pueden verse los viñedos de Briones; en la imagen de la derecha se muestra una viña con el fruto en crecimiento, durante el mes de julio, a las afueras de Logroño, en el colegio Alcaste. Fotografía de Susana García Mangas.

Así pues, se daría una oscilación de este índice geoclimático GDD (tabla 3) desde 2021 al año 2041.

A modo de ejemplo en la imagen de la izquierda de la figura 4 puede verse una pequeña muestra de los viñedos de Briones. Y en la imagen de la derecha de la misma figura, una viña con el fruto en crecimiento durante el mes de julio a las afueras de Logroño, en el colegio Alcaste. Como su grado es aún insuficiente, queda a la espera de la posterior vendimia.

6. CONCLUSIONES

Los valores del GDD para el periodo de crecimiento del tempranillo en el valle del Ebro en el año 2021 son, en general, mayores que los previstos para el año 2041 (que figuran en la tabla 3); en ningún caso superan los GDD de 3000.

En todos los casos, en el valle del Ebro los GDD se situarán entre valores de 2000 y 3000. Esta previsión no coincide con la de la EEA —porque su temperatura base es 5—, que prevé GDD superiores a 3000 en el sureste de Europa [8]. Los modelos RCP8.5 pueden no haber inspeccionado previamente las temperaturas medias de las extremas, tal como se ha hecho en este trabajo. Por lo tanto, la producción del tempranillo en 2041 puede continuar sin problemas en el valle del Ebro en el año 2041, pese al aumento de la temperatura que se vaya a producir por efecto del cambio climático, si es similar a la que se da para La Rioja.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al presidente de AEMET su apoyo a los trabajos relativos a todos los campos de la biodiversidad relacionados con la meteorología, la climatología y el cambio climático, y a mis colegas delegados de Aragón y Navarra las invitaciones a sus respectivas sedes de la delegación donde hemos podido discutir técnicamente entre otros muchos, estos temas relacionados con el valle del Ebro.

REFERENCIAS

- [1] Diario *La Razón*. <https://www.larazon.es/economia/20220130/r3vwf3ltnvfqrmqpydxlxsfisme>.
- [2] OBSERVATORIO ESPAÑOL DEL MERCADO DEL VINO (OEMV). Principales importadores mundiales de vino - año 2022. <https://www.oemv.es/principales-importadores-mundiales-de-vino-ano-2022>.
- [3] [https://es.wikipedia.org/wiki/Tempranillo_\(uva\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Tempranillo_(uva)).
- [4] AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET), 2021. Informe mensual climatológico, septiembre de 2021. https://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes_climat/mensuales/2021/res_mens_clim_2021_09.pdf.
- [5] Nesbitt, A., Dorling, S., Jones, R., Smith, D. K., Krumins, M., Gannon, K. E., Dorling, L., Johnson, Z., & Conway, D. (2022). Climate change projections for UK viticulture to 2040: a focus on improving suitability for Pinot noir. *OENO One*, 56(3), 69-87. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2022.56.3.5398>.
- [6] Diario *El Español*. https://www.elespanol.com/cocinillas/vinos/20210930/vendimia-atrasada-confusa-volumen-uva/615939263_0.html.
- [7] AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA (AEMET). https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/result_graficos?opc4=0&cw=0&opc1=26&opc2=Tx&opc3=Anual&opc6=0&img=1www.aemet.es.
- [8] AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE (EEA). <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/growing-degree-days>.