

# VINO Y CAMBIO CLIMÁTICO

Dirk Godenau

*El cambio climático en Canarias:  
implicaciones para los vinos*



**DIRK GODENAU**

*El cambio climático en Canarias:  
implicaciones para los vinos*

*“The absence of evidence is not the evidence of absence”*

## 1. Canarias y el cambio climático: razones para preocuparse (y ocuparse)

Es notorio el aumento progresivo de las noticias y preocupaciones en torno al cambio climático y de sus consecuencias. El sector vitivinícola no es ajeno a estas tendencias y, a escala internacional y nacional, ha empezado a convertir sus preocupaciones en acciones que se ocupan de adaptar las prácticas de cultivo de la vid y de la elaboración de vinos al nuevo panorama. Estas reacciones no se limitan a la migración de los cultivos y el uso de procesos de menor impacto ambiental (energía, CO<sub>2</sub>, residuos, etc.) también se extienden al *marketing*, tanto de los productos mismos (posicionamiento en el mercado) como de las relaciones públicas de los productores (responsabilidad social).

Hasta la fecha, en Canarias el sector del vino ha mantenido un perfil bajo en estas cuestiones. No ha producido ni dispone de información rigurosa suficiente sobre el impacto del cambio climático en las condiciones de su actividad en el Archipiélago. Por ende, se desconoce en qué medida y cómo afectarán estos cambios al paisaje vitivinícola de las diferentes zonas de cultivo. Salvo contadas excepciones, en el sector tampoco se han implantado iniciativas de lucha contra el cambio climático a través de la intensificación tecnológica y la adaptación de los procesos de transformación a la economía baja en carbono. Y, por lo tanto, no disponemos de argumentos para comunicar el compromiso del sector con la lucha contra el cambio climático al público en general y a sus clientes en particular.

Esta relativa pasividad del sector del vino en Canarias ante el cambio climático no implica que este no sea de destacada impor-



Imagen1. Formación de racimos.

tancia en una región insular de la costa occidental del continente africano, al lado del mayor desierto del mundo y bajo una fuerte presión de desertización. Esta posición geográfica y sus múltiples particularidades en la producción primaria, dependiente de los condicionantes naturales que ofrece el entorno, es más que razón suficiente por la que el sector agrario, en general, y el sector vitivinícola, en particular, debieran pasar de una actitud de preocupación a otra más pro-activa.

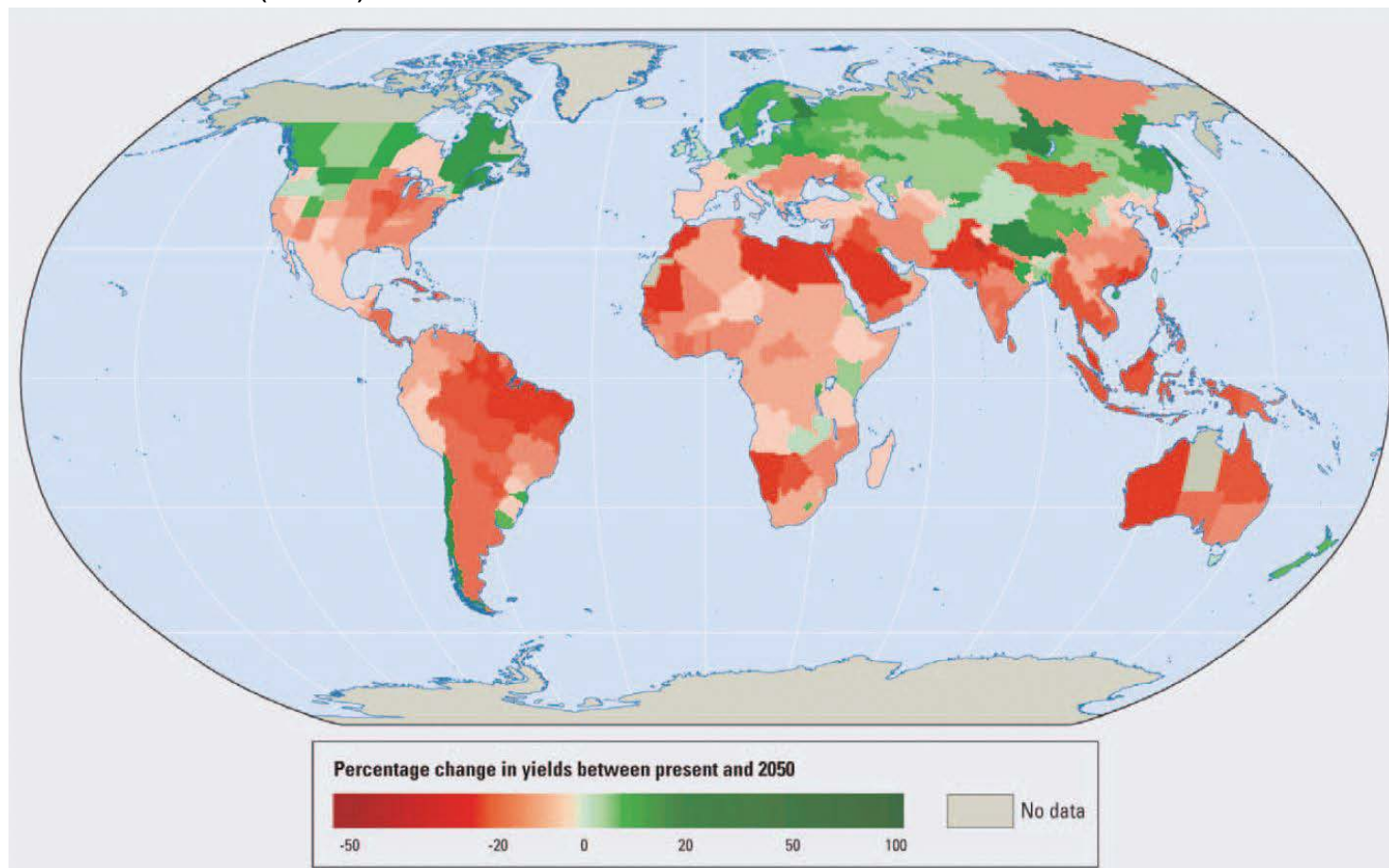
Sirvan estas páginas para inventariar, de forma muy general y escueta, lo que se sabe del cambio climático en Canarias y de sus probables incidencias en la producción de uva y su vinificación. De este inventario se deriva la detección de nuestras lagunas de conocimiento, de las cuales algunas se podrán rellenar a través de propuestas de investigación y experimentación.

## 2. Implicaciones del cambio climático para la agricultura canaria

A escala global, el cambio climático modificará las aptitudes y condiciones de la producción agrícola, con efectos claramente asimétricos (Wheeler y Braun, 2013). Las consecuencias perjudiciales se concentrarán en el sur y las positivas, que también las hay, se manifestarán más bien en el norte (ver mapa 1). La posición de Canarias, en la costa occidental africana, está ubicada en una zona de riesgo de elevado impacto. Las previsiones de impacto del último informe del IPCC<sup>1</sup> sobre el calentamiento global (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2018) indican para la zona del Mediterráneo y el

<sup>1</sup> El *Intergovernmental Panel on Climate Change* de las Naciones Unidas se encarga de la sistematización de los resultados científicos sobre el cambio climático.

**Mapa 1. Impacto global del cambio climático en la productividad de los cultivos, derivado de simulaciones publicadas en 1994 y 2010. Fuente: Wheeler & Braun (2013: 510).**



África Occidental una menor pluviometría, mayor frecuencia de sequías, fuerte calentamiento y una mayor frecuencia de acontecimientos climáticos extraordinarios (inundaciones, tormentas). Estos cambios tienen y tendrán implicaciones para la producción agrícola y la seguridad alimentaria (ver X-Box 6 del citado informe).

Estos cambios serán particularmente severos en los contextos continentales y, habitualmente, el perfil de riesgos de las zonas costeras es diferente, debido al clima marítimo. Ello también se manifiesta en las particularidades del cambio climático en los espacios insulares (box 3.5 del informe IPCC 2018), donde destacan en mayor medida las consecuencias de la subida del nivel mar, el calentamiento de los océanos y la escasez de agua potable. El informe sobre el cambio climático en las islas europeas del Instituto para la Política Ambiental Europea (IEEP, 2013) detecta riesgos para la seguridad alimentaria, el agua y la energía en los espacios insulares. Además, para Canarias señala (p. 35) que:

*La seguridad alimentaria podría convertirse en una preocupación, particularmente en la pesca por los cambios drásticos en los ecosistemas marinos. En toda la región, al convertirse el agua en un recurso más escaso, la producción agrícola podría verse amenazada.*

Aparte de las especificidades asociadas a la posición marítima de Canarias, su complejidad interna, tanto física como climática y biológica, provoca dificultades adicionales para responder a la pregunta de ¿cuál será el impacto del cambio climático en Canarias? En su momento, cuando Canarias todavía contaba con una Agencia de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático del Gobierno de Canarias (2010), se elaboró un Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático. En aquel documento, hoy desaparecido de los servidores del gobierno regional, se indicaba que:

*Debido a su situación geográfica (proximidad al continente africano en su región sahariana y lejanía al continente europeo), por sus características físicas (insularidad, compleja orografía, etc.), por su densidad demográfica, la concentración en las zonas costeras, el ca-*

*rácter disperso del sistema territorial, por su diversidad climática y por su riqueza biológica, entre otros, hacen del Archipiélago Canario un lugar muy vulnerable a los actuales y futuros impactos del cambio climático* (Agencia de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático del Gobierno de Canarias, 2010, p. 19).

Además:

*las Islas Canarias disponen de una muy amplia variedad climática en extensiones de terreno muy reducidas debido, principalmente, a una marcada orografía, por lo que la resolución espacial de los datos ha de tender a una escala espacial que permita recoger de manera óptima esta gran diversidad* (Agencia de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático del Gobierno de Canarias, 2010, p. 33).

Entre los riesgos naturales relacionados con el clima en Canarias de manera directa o indirecta destacan: 1. Una menor pluviometría media, combinando sequías con lluvias torrenciales; 2. Desprendimiento de terrenos; 3. Olas de calor de mayor frecuencia y duración con especial impacto en cotas altas; 4. Vendavales; 5. Incendios forestales; 6. Amenazas aéreo-biológicas y cambios en ecosistemas locales; 7. Grandes diferencias locales en el impacto (zonificación imprescindible). Dada la complejidad del sistema climático, las previsiones a escala local están plagadas de altos niveles de incertidumbre y de resultados y valoraciones divergentes (Agencia de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático del Gobierno de Canarias, 2010; para el caso de Tenerife véase Hernández *et al.*, 2016).

A pesar de estos riesgos, el conocimiento del que se dispone sobre cambio climático en Canarias es limitado y poco específico. Esta debilidad también se observa en el ámbito de la agricultura. En términos genéricos,

*el incremento de la frecuencia de años extremos, en nuestro caso años más secos, o con más fenómenos tormentosos, o con olas de calor más largas, complicará el manejo de cultivos y requerirán un mayor análisis del impacto sobre la sostenibilidad de los sistemas agrícolas* (Agencia de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático del Gobierno de Canarias, 2010, anexo A, p. 118).

A las diferencias generales entre islas y niveles altitudinales se pueden añadir efectos locales específicos. Las combinaciones aditivas de la emisión de contaminantes, la inversión térmica, la calima en su interacción con la orografía y vientos locales pueden generar impactos severos en determinadas zonas (Hernández *et al.*, 2016).

La complejidad y diversidad de la agricultura canaria obliga a abordar estudios y análisis individuales sobre los cultivos hortícolas, plantaciones frutales, olivares y viñedos para identificar las estrategias de adaptación de menor coste, así como para establecer el manejo y secuencias de los cultivos (Agencia de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático del Gobierno de Canarias, 2010, anexo A, p. 118). Ello también es aplicable al caso de la viticultura, a su vez diversa en su dimensión territorial –compárese la de Lanzarote con la de La Palma– y altitudinal –el cambio climático no tiene los mismos efectos en las medianías que en la costa–.



**Imagen 2.** Viña en espaldera con racimos de uvas.

Aparte de formar parte de los afectados por el cambio climático, la agricultura también es parte de su mitigación:

*el fomento decidido del cultivo de productos de consumo local reduce directamente en la reducción del consumo de combustible en la importación y exportación de productos, la generación de empleo, así como la utilización del suelo agrario como forma de luchar contra la desertización y mejorar el paisaje* (Agencia de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático del Gobierno de Canarias, 2010, p. 20).

En este sentido, la agricultura incorpora en su haber una contribución positiva a la lucha contra el cambio climático. La protección y producción de suelo con unos cultivos que minimicen el consumo de agua y tengan una comercialización local son de una creciente utilidad para las funciones económico-sociales del sector agrario. La viticultura cumple con estos requisitos: protege el suelo, consume poca agua y los vinos se comercializan principalmente por canales cortos de proximidad.

### 3. Impacto en la vitivinicultura canaria

Si escasean los estudios sobre el impacto del cambio climático en la agricultura canaria en general, mayor es la carencia de estudios específicos sobre su impacto en la viticultura. Afortunadamente, debido a la elevada sensibilidad de la vid ante los impactos del cambio climático y el valor económico que genera la producción y exportación de vinos para países como España, se cuenta con información genérica sobre los canales de transmisión y las posibles acciones de adaptación de la viticultura. En este sentido, los estudios e informes realizados para Europa y España pueden servir de punto de partida para al menos trazar un conjunto de hipótesis cuyo contraste a nivel local, en Canarias, puede servir de guía para orientar el esfuerzo investigador. Con esta finalidad se expondrá a continuación un breve resumen de los hallazgos que tienen efectos potenciales también en Canarias, haciendo particularmente referencia a la publicación monográfica que editó Cajamar Caja Rural bajo la coordinación de Raúl Compés y Vicente Sotés (2018) sobre *El sector vitivinícola frente al desafío del cambio climático. Estrategias públicas y privadas de mitigación y adaptación en el Mediterráneo*. Como indica ya el título de esta publicación, y que confirma la lectura de sus casi 400 páginas, Canarias no aparece en este

inventario. Son varias las posibles razones de esta ausencia: se trata de una viticultura atlántica (un contexto diferente); el reducido tamaño del sector en comparación con las zonas de viñedo en la Península; y la escasez de evidencias empíricas y expertos locales en el tema.

Sea como fuere, lo que se ha detectado para otros lugares al menos facilita plantear preguntas similares para la viticultura atlántica; y también invita a buscar evidencias en otras regiones similares, porque hay viticultura en otras regiones atlánticas como Madeira y Azores.

Según Compés y Sotés (2018, p.15-16):

*Hay bastante consenso sobre algunas cuestiones básicas. La primera es que la geografía mundial del vino va a verse sustancialmente modificada en las próximas décadas. La segunda, que la tipicidad de los vinos, es decir, la asociación de sus características organolépticas y varietales con un territorio, va a verse alterada. La tercera, que el equilibrio de la madurez alcohólica junto con la madurez fenólica de la uva se va a convertir en el factor crítico de la vitivinicultura de calidad. La cuarta, que la gestión del agua de riego va a ser la estrategia clave de adaptación en muchas zonas, con un aumento de los conflictos por su gestión y uso sostenible. La quinta, que la obtención de uva y vino va a requerir cada vez más conocimiento y capital científico y tecnológico de todo el proceso productivo, dado que la vitivinicultura empírica tradicional no tiene capacidad para hacer frente a las múltiples alteraciones ambientales que están ocurriendo. Y la sexta, que este desafío no se va a poder superar sin una nueva conciencia ecológica, que priorice la reducción de los impactos negativos de las actividades productivas y sus correspondientes huellas.*

Andrade Santos *et al.* (2018, p. 30) añaden que crecerán las variaciones interanuales en las condiciones atmosféricas y que se sufrirán con mayor frecuencia e intensidad episodios climáticos extraordinarios, factores que provocarán altibajos cuantitativos y cualitativos en las cosechas de uva. Para el sur del continente europeo prevén el impacto significativo de la combinación de menores precipitaciones con mayores niveles de evapotranspiración bajo condiciones de mayor calor. Con respecto a los efectos del calentamiento conviene distinguir entre el estrés térmico (e hídrico) que genera el calor para la vid en el ciclo diurno, por un lado, y los efectos que tiene la reducción de noches frías en el ciclo vegetal, por otro. Esta distinción es relevante para el contexto canario, donde los efectos del calentamiento se asocian más bien a la falta de noches frías y menos a la frecuencia de días de extremo calor.

En la misma línea, Sotés (2018, pp. 47-49) indica para España que el calentamiento no está siendo homogéneo: es mayor en zonas interiores, por ejemplo en la meseta sur peninsular, en algunas zonas de montaña, y menor en las zonas costeras, especialmente en la cornisa cantábrica. Se registra un aumento tanto de los períodos de sequía como de las lluvias torrenciales e inundaciones. Entre los posibles efectos negativos de estos cambios (ver cuadro 1) están la disminución de la calidad (menor acidez, color y taninos), el aumento del grado alcohólico, el exceso de desarrollo vegetativo, el aumento de plagas, y mayores daños en la vid por acontecimientos

climáticos adversos; todo ello desembocando en una reducción y mayor variabilidad de los rendimientos del cultivo. Ossorio (2018, p. 310) subraya la importancia del impacto del cambio climático en los procesos de maduración (temprana) de la uva:

*la búsqueda del equilibrio entre maduración fenológica y sacarimetría es el nuevo hándicap para la viticultura del siglo XXI.*

Ante estos posibles y probables impactos, conviene tener claro cuáles son las posibles acciones de adaptación del cultivo. Andrade *et al.* (2018, p. 40) distinguen entre estrategias de corto y de largo plazo. Las de corto plazo contemplan las adaptaciones en las prácticas de cultivo. Intrigliolo *et al.* (2018, p. 193) mencionan de cara a la mejora en la eficiencia hídrica el uso del riego deficitario, el manejo y cobertura del suelo, la orientación de las filas de espalderas o la modificación de la arquitectura del dosel vegetal. A su vez, las prácticas de deshojado o poda tardías, o el forzado de yemas, se proponen como técnicas de adaptación potencialmente efectivas ante el calentamiento. Las estrategias de largo plazo se caracterizan por sus mayores costes, porque conllevan cambios más profundos. Ejemplos son la implantación y adaptación de otras variedades de vid que resistan mejor el estrés hídrico y térmico, el rediseño de la geometría de los viñedos y, en última instancia, la reubicación de los mismos en otras zonas. De la Fuente (2018, p. 175) resalta la importancia de que estas estrategias fomenten la resiliencia del cultivo, a través de un uso razonable del agua, la optimización de la aplicación de productos de protección de plantas, la biodiversidad funcional, la monitorización y vigilancia de enfermedades, la mejora genética y la selección de variedades de vid resistentes a distintos factores del cambio climático.

Aparte de la adaptación del sector vitivinícola a los efectos del cambio climático, también se debe hacer referencia a su contribución a la mitigación del mismo. La viticultura contribuye a la lucha contra el cambio climático por su absorción neta de CO<sub>2</sub>. Según Sotés (2018, p. 54), el viñedo extrae de la atmósfera en las condiciones típicas de España entre 6 y 7 t/ha y año de CO<sub>2</sub>. A esta cifra hay que restarle las emisiones que tienen lugar durante la fermentación de la uva (unas 1,3-1,5 t/ha y año), dando lugar a una fijación neta de carbono de una hectárea de viñedo de entre 5 y 5,5 t/ha y año. La resta anterior no contempla las emisiones producidas por el uso de maquinaria y combustibles, fabricación y aplicación de fertilizantes y pesticidas, y otras fuentes de emisión. Cuando menor sea la huella ecológica de las prácticas agrícolas, mayor será el balance de asignación de CO<sub>2</sub> de la viticultura. En este contexto, Carroquino (2018, p. 315) destaca la importancia de la eficiencia energética y de las energías renovables, porque más del 21% de las emisiones corresponden al uso de energía.

Este esfuerzo de mitigación del cambio climático también concierne a las bodegas. La Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV) adoptó en 2015 un protocolo pormenorizado para el cálculo de gases de efecto invernadero en el sector vitivinícola, con el fin de disponer de una metodología estandarizada que facilite las

**Cuadro 1. Posibles efectos positivos y negativos de las variables meteorológicas en la producción del viñedo.**

Fuente: Sotés, 2018, p. 49.

Factor de cambio	Posibles beneficios	Posibles efectos negativos
Aumento de temperaturas	Periodos de crecimiento más rápidos. Menor riesgo de heladas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del estrés térmico.</li> <li>• Disminución de la calidad (menor acidez, color y taninos).</li> <li>• Aumento grado alcohólico.</li> <li>• Exceso de desarrollo vegetativo.</li> <li>• Mayor riesgo de incendios.</li> <li>• Aumento de plagas.</li> <li>• Aumento de variabilidad de rendimientos.</li> </ul>
Disminución de la precipitación	Menor riesgo de enfermedades en zonas húmedas. Mejora de la calidad en zonas húmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la frecuencia de sequías.</li> <li>• Mayor riesgo de incendios.</li> <li>• Disminución de rendimientos.</li> <li>• Aumento del déficit hídrico.</li> </ul>
Aumento de lluvias intensas o tormentas	Mayor contenido de agua en el suelo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la erosión.</li> <li>• Mayor riesgo de enfermedades.</li> <li>• Daños en las plantas por inundaciones o granizo.</li> </ul>
Aumento del CO <sub>2</sub> en la atmósfera	Posible aumento de producción de biomasa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la variabilidad de la producción en respuesta a mayor variabilidad del clima.</li> </ul>

comparaciones entre distintos países (De la Fuente, 2018, p. 181). Por su parte, la Federación Española del Vino ha desarrollado la certificación voluntaria *WfCP*<sup>2</sup>, certificación que identifica a aquellas bodegas que cumplen una serie de estándares y buenas prácticas ambientales. A su vez, el proyecto comunitario *PEFCR Wine UE*<sup>3</sup> establece una metodología de cálculo estándar de la huella ecológica de la cadena de producción de la uva y el vino (Torrealba, 2018, p. 337). Por ahora, las adhesiones a estas iniciativas son limitadas en número y se concentran principalmente en bodegas peninsulares de mayor tamaño.

#### 4. Lagunas de información y estrategia de adaptación

Dada la importancia del cambio climático, es preocupante la escasez de información sobre su impacto en Canarias, porque esta carencia frena el diseño de acciones de adaptación y mitigación en

la agricultura, en general, y en la viticultura, en particular. Entre las múltiples cuestiones pendientes de contestación rigurosa y empírica, destacamos las siguientes:

- Con respecto al cambio climático *per se*, y dada la complejidad de la orografía insular, sería de suma utilidad disponer de una zonificación del impacto según islas, vertientes, comarcas y niveles altitudinales en términos de temperaturas y pluviometría.
- Ante la mayor probabilidad de acontecimientos climáticos extraordinarios y adversos, la prevención y mitigación de sus consecuencias debería contar con escenarios zonificados de impacto de lluvias torrenciales y tormentas.
- Convendría una puesta en común y la disponibilidad pública de los datos producidos por las estaciones meteorológicas en las distintas islas. Además, la explotación estadística y predictiva de esta información estadística debe asegurar que estos datos, aparte de estar disponibles, también se incorporen a los procesos de planificación territorial.
- Para la agricultura y, por ende, la viticultura, deberían evaluarse los distintos cultivos con respecto a su vulnerabilidad ante los cambios térmicos y pluviométricos que se avecinan. Esta eva-

<sup>2</sup> *Wineries for Climate Protection*: [http://www.wineriesforclimateprotection.com/v\\_portal/apartados/apartado.asp](http://www.wineriesforclimateprotection.com/v_portal/apartados/apartado.asp)

<sup>3</sup> *Product Environmental Footprint Category Rules*: [http://ec.europa.eu/environment/eussd/smcp/documents/PEFCR%20\\_wine.pdf](http://ec.europa.eu/environment/eussd/smcp/documents/PEFCR%20_wine.pdf)



Imagen 3. Viñedo tradicional en Santa Ursula.

luación incluye las variedades (material genético), las prácticas de cultivo, la disponibilidad de riego y la huella ecológica.

- En la viticultura, más concretamente, sería de interés la evaluación del impacto del cambio climático en las distintas zonas de producción, con especial referencia a los niveles altitudinales (medianías, costa), las vertientes (norte, sur), las variedades más frecuentes (listán, malvasía) y las prácticas de cultivo (sistemas de conducción, orientación de hileras, tipos de poda, cobertura suelo, etc.).
- En la vinicultura, para la elaboración de los vinos destaca la importancia de la previsión de cambios en la calidad y composición de la uva, con el fin de evaluar el alcance y los costes de las técnicas compensatorias utilizadas por la enología. Se buscan técnicas que sean aplicables también en las bodegas de reducido tamaño, las más frecuentes en Canarias.
- De las bodegas convendría saber más sobre sus huellas ecológicas, con el fin de promocionar tecnologías más sostenibles que las reduzcan y disponer a su vez de argumentos para el *marketing* de los vinos desde una perspectiva medioambiental.

La complejidad del propio clima, y por ende de las previsiones del cambio climático a escala local, hará necesario que una parte no menor de las adaptaciones se desarrolle a raíz de los propios acontecimientos y no por prevención. Por consiguiente, no se trata solo

de impulsar estudios monográficos y estáticos, se trata también de establecer un sistema de información continua que implica a los propios productores y técnicos de las administraciones relacionadas. El *tracking* del impacto del cambio climático debe hacerse día a día, con el fin de acumular información zonificada que permita apreciar los problemas locales en cuanto aparezcan. A su vez, sería interesante contar con foros presenciales y virtuales que apoyen la puesta en común de esta información y el debate sobre las posibles adaptaciones a escala local.

Estas consideraciones nos llevan al ámbito de la estrategia de adaptación del sector vitivinícola ante el cambio climático: en Canarias no existe tal estrategia en el momento actual. No por parte del propio sector ni por parte de la administración pública en sus distintos niveles, desde el gobierno regional, pasando por el insular, hasta el nivel local. Tal ausencia refleja la escasa atención que se ha prestado hasta la fecha al cambio climático en su vertiente de impacto real a escala local; parece más bien un tema tratado por los medios de comunicación que no nos afecta directamente y que en *lo nuestro* todo sigue igual.

Un plan estratégico contiene un diagnóstico (que no tenemos), una situación objetivo (dónde queremos llegar y para cuándo) y una estrategia (la senda por la que queremos llegar). Con respecto al diagnóstico, en párrafos anteriores ya se han especificado algunas



de las carencias de información que se deberían subsanar. Más concretamente, para el sector vitivinícola de Canarias es importante saber:

- Si las variedades de vid utilizadas en Canarias son lo suficientemente resilientes ante los cambios que se avecinan.
- Cómo adaptar el cultivo a la reducción del número de noches frías, tanto en zonas costeras como en las medianías.
- Saber si la disponibilidad de riego es suficiente y, en caso negativo, conocer cuáles son las zonas en las que es más urgente su ampliación.
- Conocer cuáles son las técnicas de cultivo, según zona y variedad, que faciliten una mayor resiliencia ante situaciones de estrés hídrico y térmico.
- Identificar las zonas de cultivo que probablemente se tendrán que abandonar por volverse inviables.
- Calibrar en qué medida aumentará la volatilidad de las cosechas de uva en cantidad y calidad. Estimar los adelantos medios en las vendimias según zonas y variedades.
- Conocer, según variedades y zonas, probables cambios en la calidad de la uva, particularmente en lo que se refiere al equilibrio entre los contenidos en azúcares, la acidez y las sustancias polifenólicas.
- La evaluación de las probabilidades de una mayor presión de patógenos sobre la vid a raíz del cambio climático.

Una vez se tenga información más completa que permita la conversión de incertidumbres en riesgos, estos perfiles de los problemas en las distintas zonas de cultivo pueden dar lugar a la propuesta de estrategias de adaptación y mitigación. Entre los firmes candidatos a formar parte de esta estrategia figuran:

- La modificación de las prácticas enológicas en adaptación a los cambios en la calidad de la uva.
- La adaptación de las prácticas de cultivo a un menor número de noches frías, el estrés hídrico y episodios de fuerte calor y sequedad (calimas).
- Las decisiones sobre nuevas zonas de cultivo en función de la modificación progresiva de sus aptitudes para la vid.
- La adopción de tecnologías de producción más sostenibles en términos medioambientales, con especial énfasis en el uso de energías renovables.

Nos queda camino por recorrer. En Canarias es aplicable lo que indica Ballesteros (2018, p.154) para España en general:

*La mejor recomendación que puedo hacer es prepararse a lo nuevo e inexplorado, cambiando la actitud mental hacia la apertura; destinando medios, voluntades y esfuerzos a investigar, asumiendo áreas y estrategias en común, que el problema es de todos y las soluciones*

*no pueden ser individuales. Y exigir a la Administración que acompañe esta ingente tarea con recursos públicos. El abandono a la investigación que ha ocurrido en España es fuente segura de miserias en el futuro. Tenemos el mayor viñedo del mundo y probablemente el más amenazado por el cambio climático.*

## Bibliografía

- Andrade Santos, J., Fraga, H., Moutinho-Pereira, J., Malheiro, A.C.** (2018), “Impacts on the vitiviculture geography in the world and in Portugal”, en Compés López, R. y Sotés Ruiz, V. (coords.), *El sector vitivinícola frente al desafío del cambio climático Estrategias públicas y privadas de mitigación y adaptación en el Mediterráneo*, ed. Cajamar Caja Rural, pp. 21-44.
- Agencia de Desarrollo Sostenible y Cambio Climático del Gobierno de Canarias** (2010): *Plan de Adaptación de Canarias al Cambio Climático*.
- Ballesteros, P.** (2018), “La nueva geografía mundial del vino en un escenario de cambio climático”, en Compés López, R. y Sotés Ruiz, V. (coords.), *El sector vitivinícola frente al desafío del cambio climático Estrategias públicas y privadas de mitigación y adaptación en el Mediterráneo*, ed. Cajamar Caja Rural, pp. 137-154.
- Carroquino Oñate, J.** (2018), “La sostenibilidad de las bodegas españolas. Oportunidades de mitigación en materia energética”, en Compés López, R. y Sotés Ruiz, V. (coords.), *El sector vitivinícola frente al desafío del cambio climático Estrategias públicas y privadas de mitigación y adaptación en el Mediterráneo*, ed. Cajamar Caja Rural, pp. 313-336.
- Compés López, R. y Sotés Ruiz, V.** (coords.) (2018), *El sector vitivinícola frente al desafío del cambio climático Estrategias públicas y privadas de mitigación y adaptación en el Mediterráneo*, ed. Cajamar Caja Rural.
- De la Fuente, M.** (2018), “Acciones de la OIV respecto al cambio climático y la sostenibilidad”, en Compés López, R. y Sotés Ruiz, V. (coords.), *El sector vitivinícola frente al desafío del cambio climático Estrategias públicas y privadas de mitigación y adaptación en el Mediterráneo*, ed. Cajamar Caja Rural, pp. 175-189.
- Hernández-González, Y., Guimarães-Pereira, A., Rodríguez, S., Cuevas, E., Barbosa, P.** (2016): *Perspectives on contentions about climate change adaptation in the Canary Islands: A case study for Tenerife*, EUR 28340 EN, doi: 10.2788/282252.

- Hoegh-Guldberg, O. et al.** (2018): "Impacts of 1.5°C Global Warming on Natural and Human Systems", in Masson-Delmotte, V. et al. (eds.), In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*.
- Intrigliolo, D., Sanz, F., Yeves, A., Martínez, A., Buesa, I.** (2018), "Manejo integral del viñedo para hacer frente al cambio climático. Uso eficiente del riego y otras prácticas agronómicas", en Compés López, R. y Sotés Ruiz, V. (coords.), *El sector vitivinícola frente al desafío del cambio climático Estrategias públicas y privadas de mitigación y adaptación en el Mediterráneo*, ed. Cajamar Caja Rural, pp. 193-219.
- López Díez, A., Dorta Antequera, P., Febles Ramírez, M., Díaz Pacheco, J.** (2016): *Los procesos de adaptación al cambio climático en espacios insulares: el caso de Canarias*. X Congreso Internacional AEC: Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio, DOI: <http://dx.doi.org/10.14198/XCongresoAECALicante2016-50>.
- Ossorio, P.** (2018), "Innovación y tecnología enológica frente al cambio climático", Compés López, R. y Sotés Ruiz, V. (coords.), *El sector vitivinícola frente al desafío del cambio climático Estrategias públicas y privadas de mitigación y adaptación en el Mediterráneo*, ed. Cajamar Caja Rural, pp. 289-311.
- Sauter, R., ten Brink, P., Withana, S., Mazza, L., Pondichie, F. with contributions from Clinton, J., Lopes, A, Bego, K.** (2013) *Impacts of climate change on all European islands*, A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the Greens/EFA of the European Parliament.
- Sotés Ruiz, V.** (2018), "Impactos y adaptación al cambio climático en España", en Compés López, R. y Sotés Ruiz, V. (coords.), *El sector vitivinícola frente al desafío del cambio climático Estrategias públicas y privadas de mitigación y adaptación en el Mediterráneo*, ed. Cajamar Caja Rural, pp. 45-63.
- Torrealba, E.** (2018), "Herramientas de gestión medioambiental para las bodegas. El certificado WfCP y el proyecto/iniciativa PEF Wine", en Compés López, R. y Sotés Ruiz, V. (coords.), *El sector vitivinícola frente al desafío del cambio climático Estrategias públicas y privadas de mitigación y adaptación en el Mediterráneo*, ed. Cajamar Caja Rural, pp. 337-352.
- Wheeler, Tim; von Braun, Joachim** (2013), "Climate Change Impacts on Global Food Security", *Science*, 341(6145), pp. 508-513.