

El terroir es el diálogo del viticultor con la naturaleza que lo rodea: la parra, el suelo y su entorno, generando así, la diversidad de vinos que existen. Un estudio analizó si las condiciones edafoclimáticas de la localidad francesa de Donzère podrían alcanzar un terroir similar a una de las denominaciones de origen más renombradas: Châteauneuf-du-Pape.

El *terroir* es un término de origen francés, utilizado en la agricultura y especialmente en la producción de vino. Existen distintas definiciones, una de ellas señala que es un espacio geográfico determinado, en el cual una comunidad humana construye durante el curso de su historia un conocimiento colectivo de producción, fundado en un sistema de interacción entre el medio físico y biológico en conjunto con los factores humanos (Teil, 2010). Por lo tanto, hace referencia a una extensión geográfica definida por diversos factores que corresponden a aspectos geológicos y geográficos, entre los cuales se cuentan los pedológicos, geomorfológicos, hidráulicos, climatológicos, entre otros, y considera además, una dimensión cultural que toma en cuenta a la sociedad que explota el recurso.

En términos simples, el *terroir* (terruño) es la combinación de los factores naturales (suelo, clima, variedad) y los factores técnicos (las decisiones del viticultor y del elaborador), y considera también la interacción entre ellos.

¹ Ingeniero Agrónomo UC.

² Profesora Departamento de Fruticultura y Enología.

El clima

Uno de los aspectos importantes del terroir es el clima, ya que influye directamente en el crecimiento y desarrollo de las plantas. No será lo mismo si el clima es mediterráneo, atlántico o continental, lo que se debe tener en cuenta en la elección de la variedad. A modo de ejemplo, en una zona fría no se debiera elegir una variedad de maduración tardía; en zonas muy calurosas, seleccionar variedades blancas: o en zonas altas, variedades sensibles a las heladas de primavera, ya que no tendrán un resultado óptimo. En los climas mediterráneos la madurez y la concentración de azúcares es superior y la acidez puede ser menor, por lo cual la elección de la variedad v el manejo de la viña será un factor determinante.

De acuerdo a esto, el viticultor decide aspectos tan importantes como la variedad, el portainjerto (si fuera el caso), el marco de plantación, el sistema de conducción, el tipo de poda, los rendimientos, la protección fitosanitaria y las labores que se realizan en el suelo.

El suelo

En cuanto al suelo, los aspectos relevantes a considerar son: el material de origen, fertilidad, capacidad de retención de agua y su profundidad efectiva. Estos aspectos están determinados en gran medida por la textura, la cantidad de materia orgánica y la presencia de algún factor que restrinja el crecimiento de la raíz (profundidad efectiva), ya sea de origen físico o químico.

Entre las restricciones físicas que puede presentar un perfil, se encuentran: una estrata, compactada o impermeable (tosca), un cambio abrupto de textura a lo largo del perfil, la presencia de alguna napa o cualquier limitante que implique generar períodos de saturación de agua que signifiquen un ambiente reducido, lo que en definitiva impide la exploración de las raíces.

En el caso de una restricción química, ésta se puede deber a un pH no óptimo. Si es ácido puede influir en aumentar las concentraciones en la solución del suelo de elementos como aluminio y manganeso que a ciertos niveles afectarán el crecimiento radicular. Por otra parte, pH alcalinos pueden restringir la disponibilidad de algunos elementos que son esenciales.

Uno de los aspectos importantes del *terroir* es el clima, ya que influye directamente en el crecimiento y desarrollo de las plantas. No será lo mismo si el clima es mediterráneo, atlántico o continental, lo que se debe tener en cuenta en la elección de la variedad.

Otro aspecto químico del perfil puede ser la presencia de elementos en concentraciones no adecuadas para las plantas, tales como cloruros, boro, cobre, sodio y otros que pueden ser tóxicos por sí solos, o porque tienen efectos secundarios. Así, por ejemplo, el sodio afectará también las condiciones físicas del suelo, por causar problemas de infiltración del agua en el perfil. Otros elementos como el potasio o el cobre en muy alta cantidad pueden causar en la planta antagonismos en la absorción con magnesio y con otros micronutrientes metálicos, respectivamente.



También entre las restricciones químicas se encuentra la salinidad en el suelo, lo que puede causar una sequía fisiológica que dificulta la alimentación hídrica de la parra. Por otro lado, la presencia de bicarbonatos o carbonatos en el suelo, afectarán su pH, el cual permanecerá alto y adicionalmente dificultará la absorción y metabolismo en la planta de microelementos como el hierro (Fe). Por último, la composición química del suelo determinará también el suministro y disponibilidad de nutrientes.

Como se mencionó, otro factor relevante es la cantidad de materia orgánica que contiene y que determina tanto las propiedades físicas como químicas. Por una parte, influye en el espacio poroso, el cual define la disponibilidad de oxígeno y agua necesaria para la vida de las raíces y, por otra parte, aporta nutrientes a través del proceso de mineralización, que ocurre de acuerdo a la temperatura y humedad del suelo.

La roca madre también será un factor importante que definirá el tipo de suelo. Ésta se ha ido meteorizando a lo largo de la historia por procesos biológicos, químicos y físicos que contribuyen a esta

descomposición. La composición mineral de las rocas irá imprimiendo características propias al suelo, ya sea por su color, presencia de sustancias nutritivas u otros elementos que aunque no sean nutrientes esenciales influirán de manera positiva o negativa en la planta.

Este es uno de los aspectos que el viticultor debe tener en cuenta para decidir la variedad o el portainjerto a utilizar. Por ejemplo, si el suelo es calizo se sugiere, al momento de plantar el viñedo, identificar la estrata calcárea o la profundidad a la cual se encuentra el material calizo con el fin de no mezclarlo con el resto del suelo.

Por otra parte, el tamaño de las partículas del suelo definirá la textura (participación relativa de las fracciones granulométricas como arena, limo y arcilla), lo que afecta a la consistencia del suelo (atributos expresados en grado de cohesión y adhesión), movimiento del agua y temperatura. De tal forma que un suelo arcilloso con mayor humedad será más frío y otro de textura gruesa y pedregoso será más cálido, lo que intervendrá en el tiempo de maduración de la uva y en el crecimiento de las raíces.

Un suelo arcilloso con mayor humedad será más frío y otro de textura gruesa y pedregoso será más cálido, lo que intervendrá en el tiempo de maduración de la uva y en el crecimiento de las raíces.

TABLA 1. Características climáticas de dos			
ocalidades de producción de vinos, en Francia	a		

Promedio anual	Bordeaux	Châteauneuf-du- Pape	
Horas de luz	2.100	2.800	
Precipitaciones (mm)	940	650	
Temperatura (°C)	12,6	14,8	
Fuente: Adaptado de Karris, 2009.			



FIGURA 1. Zona vinícola de Châteauneuf-du-Pape en el sureste de Francia y la dirección del viento Mistral, característico de la zona (Adaptado de Karris, 2009).

La interacción planta-clima-suelo

A través de la ecofisiología, que estudia las interacciones entre la planta (vid en este caso), el clima y el suelo, se puede evaluar o comparar un *terroir*. Por lo tanto, se debe considerar el comportamiento de la vid con el medio físico que se traduce en el crecimiento de las raíces y, por consiguiente, de la parte aérea.

Así, respecto del suelo la profundidad efectiva del perfil definirá el crecimiento del sistema radicular, el cual alimentará a la parra tanto en su nutrición hídrica como mineral. Cuando los suelos son pobres y no cuentan con la humedad suficiente, las raíces exploran en profundidad con el fin de suministrar a la parra lo que necesita, por lo tanto, son más sustentables en el tiempo y son capaces de adaptarse más al estrés, pero presentan bajo vigor y muchas veces su producción es muy baja. En otro extremo, se puede dar la situación de un viñedo en el cual no exista restricción hídrica y además la materia orgánica y el suministro de nitrógeno sea muy alto, lo que produce un crecimiento desbalanceado entre la parte vegetativa y reproductiva, imprimiéndole



FIGURA 3. Bodega Terres des Amoureuses, Sur del Ródano, nuevo proyecto vitícola y enológico.

un alto vigor a la parte aérea lo que puede afectar la aireación de los racimos con su consiguiente efecto sobre la sanidad de la uva. Por otra parte, un sombreamiento excesivo puede afectar la acumulación de sólidos solubles y, en definitiva, un deterioro de la calidad de la uva.

Un déficit hídrico o de nitrógeno podría disminuir un vigor excesivo, variando el tamaño de las bayas, su azúcar y composición fenólica (Van Leeuwen *et al.*, 2010). Existen varios autores que coinciden en que la influencia del suelo en la calidad del vino es a través del suministro

de agua y la nutrición de nitrógeno, lo que también se puede expresar a través de la profundidad del suelo, según sea su limitación (Copiel *et al*, 2006; Van Leeuwen y Seguin, 2006).

Los estudios de *terroir* son complejos, porque requieren abarcar distintas disciplinas, debiéndose evaluar varias temporadas, tomando un gran número de muestras tanto de los suelos como de las uvas y el vino. Adicionalmente, es difícil extrapolar los resultados a una zona geográfica, ya que a veces las variaciones se dan en superficies pequeñas.



FIGURA 2. Superficie pedregosa típica de los viñedos de Châteauneuf-du-Pape. Tal como señalan los productores, estas piedras en superficie son características de la zona y le dan propiedades especiales al viñedo ya que retienen el calor durante el día y lo liberan por la noche. A su vez son una especie de capa protectora que ayuda a retener la humedad en el suelo en los meses de verano e impide crecimientos de malezas.



FIGURA 4. Perfil de suelo de los viñedos de Chateauneuf-de-Pape, lieu dit La Crau.



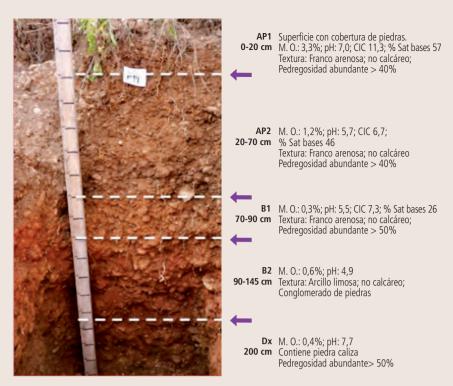


FIGURA 5. Descripción del perfil de suelo de la localidad de Donzère.

Actualmente, se ha realizado un trabajo acucioso en campo para equilibrar las parras. Este ha consistido en la renovación de la parte aérea eliminando madera vieja por medio de la poda en Guyot, con el objetivo de limitar las necrosis v mejorar la circulación de la savia, de manera tal que las uvas sean de características óptimas.

Francia: una experiencia en el valle del Ródano

En Francia, los viñedos del valle del Ródano se extienden a lo largo del río del mismo nombre, desde Viena al norte y Nimes al sur, siendo en conjunto con Burdeos y Borgoña, una de las zonas más importantes de producción de vino en ese país.

El valle se divide en el Norte o Septentrional del Ródano y el Sur o Meridional, en los cuales se han ido desarrollando distintos terroir existiendo muchas apelaciones de origen controlado (AOC) o denominaciones de origen.

Al sur del Ródano existe una cuenca fluvial expuesta, cuya característica es el viento del norte hacia el Mediterráneo, denominado Mistral (figura 1), el cual es fresco y seco. Una que vez que pasa, permanece soleado. Se presenta durante todo el año, pero más frecuentemente entre invierno y primavera.

Esta característica se toma en cuenta para diseñar los sistemas de conducción de las parras, las variedades, la podas y el manejo en general. Si bien el viento causa problemas a las parras, por otro lado, permite que el follaje y los racimos

se sequen rápidamente, lo que es una ventaja desde el punto de vista sanitario de las uvas.

La apelación de origen controlado (denominación de origen) más importante en el Ródano Meridional en el sureste de Francia es la zona de Châteauneuf-du-Pape, cuyos viñedos se encuentran alrededor del que fuera el Castillo del Papa en las localidades vecinas de Bédarrides, Courthézon y Morgues, entre Avignon y Orange, cubriendo poco más de tres mil 200 hectáreas. El Departamento de Vaucluse, donde se encuentra la denominación de origen (Châteauneuf-du-Pape) presenta un clima mediterráneo típico del sur de Francia, en el que hay veranos secos y calurosos, e inviernos fríos y húmedos. En comparación con zonas como Bordeaux, presenta mayor cantidad de horas de luz y temperatura (tabla 1). La formación de los suelos del valle del Ródano se remonta a antes del periodo terciario. La región era una planicie con algunos montes compuestos de roca calcárea, antiguos arrecifes de coral. Después se sucedieron varias entradas del mar Mediterráneo que inundaron el Ródano y cada vez que el mar retroce-

dió, fue dejando un material que for-

mó agregados de sedimentos arenosos, bancos de arcilla, material calcáreo y marga (arcilla calcárea). A su vez, los Alpes fueron empujados hacia arriba, formándose el golfo alpino, al cual llegó el Mediterráneo. Las eras del hielo, seguidas de períodos cálidos, hicieron que los glaciares se fueran derritiendo y desplazando, desde los Alpes al Mediterráneo, formando el valle. A su paso trasladaron gran cantidad de material, el que se fue depositando sobre el sedimento. El gran caudal del río Ródano permitió el traslado de piedras de distinto tamaño y composición que con el tiempo se fueron meteorizando. La más resistente es el cuarzo, que actualmente se ve redondeada en la superficie caracterizando el paisaje de los viñedos del Châteauneauf du Pape (figura 2).

En 2011, Jean Pierre Bedel compró Chateau Les Amoureuses, una pequeña bodega con una superficie de viñedos de gran potencial plantados hace varias decenas de años. Con la adquisición de esta propiedad, sumada a sus propios viñedos, comenzó un nuevo proyecto, Terres des Amoureuses, y su sueño de construir una bodega para vinificar vinos de una calidad excepcional.



Los estudios de terroir son complejos, porque requieren abarcar distintas disciplinas, debiéndose evaluar varias temporadas, tomando un gran número de muestras tanto de los suelos como de las uvas y el vino.

El nuevo proyecto contempló el manejo de viñedos antiguos en que predominaban las variedades como Garnacha y Syrah. Actualmente, se ha realizado un trabajo acucioso en campo para equilibrar las parras. Este ha consistido en la renovación de la parte aérea eliminando madera vieja por medio de la poda en Guyot, con el objetivo de limitar las necrosis y mejorar la circulación de la savia, de manera tal que las uvas sean de características óptimas, entendiendo que un vino de calidad se define en gran medida por las virtudes de su materia prima.

Por otra parte, la nueva bodega fue equipada con tecnología de última generación (figura 3). Una selección ultra cualitativa se efectúa por un "Tribaie", sistema de selección automático hasta ahora utilizado en los más prestigiosos chateaux de Burdeos y Borgoña, en el cual se separa cada grano en función de su concentración en azúcar gracias a un baño densimétrico. Una segunda selección visual se efectúa en una mesa. Las bayas, siempre enteras, son transportadas enseguida por una banda suprimiendo todo uso de bombas y preservando idealmente la vendimia sin oxidación ni trituración, sólo granos intactos que presentan todo su color y potencial aromático. Todos los tanques son chapeaux flottants (en acero inoxidable termorregulados), lo que implica una gran ventaja respecto de separar la vendimia de distintas parcelas hasta el momento del ensamblaje final.

En el proceso de vinificación se utilizan levaduras neutras para expresar el potencial de cada parcela y cepaje. La extracción es suave y metrizada en cada remontaje o pigeage por uno de los enólogos. Los mostos son analizados y degustados periódicamente para asegurar una fermentación regular y completa. La sala de barricas en 2012 (la segunda vendimia) contaba con trescientas unidades y su capacidad potencial es de mil barricas.

Por último, se ha dado una gran importancia a la parte comercial a través del diseño de botellas, etiquetas, entre otros, como de la bodega misma. En todas las dependencias se realiza la exposición de los vinos y degustaciones que muestran la diversidad de vinos que posee el gran proyecto de Terres des Amoureuses.

La participación del enólogo consultor suizo Jean-Michel Novelle en el proyecto es clave: él está involucrado en el trabajo del viñedo a partir de 2005, participando activamente en el diseño y la elección de material de la bodega y posteriormente en el proceso de vinificación, creación de las diferentes *cuvées* y diseño de la marca.

La Facultad ha desarrollado algunos proyectos relacionados a denominación de origen (DO) y terroir.

En materia de certificación y calidad la Facultad ejecutó el proyecto "Diseño de un Sistema de Certificación del Pisco según Origen, Variedad y Tiempo de Guarda". El propósito fue diseñar un sistema de certificación por origen (clima y suelo), variedad y tiempo de guarda que conduce a mejores condiciones para la innovación en el sector pisquero, apuntando hacia su internacionalización. En este estudio multidisciplinario participaron profesores de la Facultad y profesionales externos invitados a él. El Director del proyecto fue el profesor Philippo Pszczólkowski y los profesores y profesionales integrantes del equipo fueron Francisco Meza, Claudia Bonomelli, Edmundo Bordeu, Consuelo Ceppi de Lecco, Juan Ignacio Domínguez, Alexis Ortiz y Luis Olivares. Además, lo integraron profesionales y consultores externos, Alejandra Soto, Víctor Costa, Rodrigo Carmona y Marino Porzio. Otro provecto importante se desarrolló en conjunto con la Fundación Chile y CIREN para estudiar el terroir de la VII región.

Por otra parte, la compañía también compró nuevas superficies en otra localidad llamada Donzère. Una de las razones de esta adquisición fue que el suelo era muy similar a los más famosos del sur del valle del Ródano, pertenecientes a la denominación de origen Châteauneuf-du-Pape.

En la localidad de Donzère, adquirida para la plantación de nuevos viñedos, se realizó un estudio de suelo (18 calicatas), con el fin de determinar un perfil modal y verificar si existía esa similitud, en cuanto a su potencial para producir uvas para vinos de buena calidad. A continuación, se muestra una parte resumida de los resultados del estudio comparativo de suelos. En la figura 5 se observa el perfil modal, con parte de la información generada durante el trabajo de reconocimiento y descripción de los perfiles de suelo, con el objetivo de compararlos con los de la más reconocida denominación de origen, Châteauneufdu-Pape, del sur del Ródano.

El perfil descrito (44°26'47"N; 04°45'02"E) se encuentra en una superficie plana, a una altura de 130 metros. Como se ve, el primer horizonte (AP1) es rico en materia orgánica, de pH neutro, con abundante pedregosidad en la superficie. En el horizonte (AP2) se encuentra un buen

contenido de materia orgánica, con un pH ácido y con una CIC y saturación de base menor que en el primero. En el B1 se encuentra poca materia orgánica, un pH ácido y menor saturación de bases. El horizonte B2 es de pH aún más ácido, con una cantidad de arcilla importante (38%), lo cual asegura una buena retención de agua para los periodos de déficit hídricos, característica importante para parras que no se riegan. Todos estos horizontes no presentaron material calcáreo, a diferencia del último donde se encontró piedra caliza, lo que hace que el pH sea de 7,7 muy distinto al resto del perfil. En los primeros 150 centímetros de suelo, la fertilidad en cuanto a nutrientes fue pobre, el drenaje interno adecuado y niveles bajos de calcio.

Al comparar este perfil de suelo de la localidad de Donzère con los de Châteauneufdu-Pape, se destacaron varios puntos en común, entre ellos, que los dos fueron formados a partir de depósitos aluviales y tienen una cobertura de piedras. Son suelos profundos y en los primeros horizontes no presentan material calcáreo y contienen una pedregosidad abundante. Poseen un horizonte con arcilla de colores rojizos. Tienen un régimen hídrico muy similar; presentan la capacidad de drenar agua por la presencia de piedras

y la capacidad de retener lo suficiente para los períodos secos por la presencia de arcilla. En general, el análisis químico del suelo, indicó una baja fertilidad natural en ambos.

Consideraciones finales

Uno de los objetivos de este artículo fue revisar el concepto de terroir, el cual en términos simples resulta ser el diálogo del viticultor con la naturaleza que lo rodea, la parra, el suelo y su entorno, generando así la diversidad de vinos que existen.

El otro objetivo fue mostrar un estudio en que se evaluó y analizó si las condiciones edafoclimáticas de la localidad francesa de Donzère podrían alcanzar un terroir similar a una de las denominaciones de origen más renombradas: Châteauneufdu-Pape.

El terreno de Donzère, 60 kilómetros al norte de Châteauneuf, está ubicado entre el límite sur del Valle del Ródano Septentrional y el límite norte del Ródano Meridional. En cuanto al clima, en ambos sitios existe presencia de un viento característico llamado Mistral. Sin embargo, en Donzère las temperaturas máxima y media son menores que en Châteauneufdu-Pape y las precipitaciones son superiores en alrededor de 200 milímetros.

En cuanto al estudio de suelo, se concluyó que ambas localidades presentaban similitudes relevantes, entre las más importantes: su abundante pedregosidad, baja fertilidad, presencia de un horizonte arcilloso y en profundidad de material calcáreo, aunque se vieron diferencias en el espesor de cada horizonte.

Por lo señalado anteriormente, se cree que el proyecto de nuevas plantaciones de viñedos en la localidad de Donzère. para producir vinos de calidad como los de la denominación de origen de Châteauneuf-du-Pape, es posible y comenzará en un futuro cercano con un material vegetal certificado y controlado por Francia Agrimer, organismo de certificación para Francia. Previamente a la plantación se hará una analítica de suelos que permitirá decidir el manejo de las enmiendas necesarias. 🐠