



# INFLUENCIA DE LA EDAD DEL VIÑEDO Y EL TERROIR MICROBIOLÓGICO DEL SUELO EN LA CALIDAD DEL VINO

El TFG presentado reúne un trabajo pionero e innovador, ya que la **metagenómica** es la primera vez que se emplea en el sector enológico. La tecnología **WineSeq** es la primera plataforma inteligente para la caracterización y comparación de comunidades microbianas del suelo, uva y bodega que influyen en la calidad y propiedades organolépticas del vino. Esta tecnología permite conocer la huella microbiana del terroir, facilitando decisiones en cuanto a las prácticas vitícolas y enológicas más adecuadas en función del potencial microbiano de la uva y el estilo de vino a elaborar, permitiendo anteponerse a las enfermedades del viñedo o a los posibles problemas durante el proceso fermentativo.

## OBJETIVOS

1. Buscar la expresión del terruño y la máxima calidad posible del producto final.
2. Estudiar la influencia de la edad del viñedo y del *terroir* microbiano a nivel del suelo del mismo.
3. Proporcionar las herramientas necesarias mediante una viticultura y enología de precisión según los resultados encontrados en cada uno de las variables del estudio.
4. Estudiar la evolución de cada vino obtenido mediante seguimiento del proceso de elaboración y envejecimiento.

## MATERIALES Y METODOS

 Vinos elaborados con la variedad Tempranillo procedentes de tres viñedos de diferente edad. Fueron plantados en Elciego en los años 1920, 1960 y 2001.

 Los vinos se sometieron a un panel de jueces sensoriales mediante cata a ciegas para evaluar y comparar sus características organolépticas mediante análisis descriptivo siguiendo la Norma ISO 11035.

 Los vinos han sido sometidos a diferentes tratamientos de envejecimiento, con crianza en tinajas de barro, barricas de roble alemán, húngaro, americano y francés.

 Se han analizado los suelos mediante metagenómica utilizando las técnicas de secuenciación masiva con el objetivo de conocer el microbioma de cada viñedo. Esta técnica fue validada en 40 bodegas pertenecientes a 14 países diferentes, con un total de 1500 muestras de tierra y muestras líquidas que incluyen mosto en fermentación alcohólica y fermentación maloláctica y vinos en barrica.



Viñedo Viejo



Viñedo Medio



Viñedo Joven

El terroir microbiano es la cantidad y diversidad de microorganismos que conviven en el suelo. La fermentación vínica surge de la participación secuencial de un gran número de especies de levaduras y bacterias, y de su interacción con las propiedades varietales de la uva. Este consorcio microbiano será responsable de la calidad organoléptica y sensorial de los vinos. Aplicando las técnicas de secuenciación masiva se ha desarrollado la tecnología y la plataforma WineSeq.

Todas las muestras fueron analizadas mediante extracción de ácidos nucleicos y ultra-secuenciación de ADN y posteriores técnicas bioinformáticas avanzadas dentro de la plataforma WineSeq para su caracterización y cuantificación de las comunidades microbianas (Bacterias, hongos y levaduras).

### MICROBIOMA DEL VIÑEDO EN RELACIÓN A LA CALIDAD DE LA UVA Y SU ESTADO SANITARIO

El viñedo *Viejo* se encuentra en una situación intermedia a nivel de su representación microbiana. Sin embargo lo hace de forma significativa con bacterias muy interesantes a nivel de su presencia en el suelo. Como *Spingomonas wittichii*, que puede aumentar el contenido de nitrógeno del suelo y *Shinella granuli*, una bacteria simbiótica a nivel de raíz por la fijación de nutrientes y su capacidad mineralizante.

El viñedo *Medio* se relaciona con mayor cantidad de microorganismos propios del suelo, tanto beneficiosos como negativos. Elevada presencia de *Penicillium*, como factor a tener en cuenta dado su potencial en la transformación de precursores halofenolados en anisoles, pudiendo crear contaminación ambiental de bodega a tener en cuenta. Excepción de *Penicillium menorum*, que es positivo por su capacidad de aumentar la fertilidad del suelo y el crecimiento de las plantas.

El viñedo *Joven* se relaciona con pocos microorganismos. Destaca el factor positivo de la bacteria *Sinorhizobium meliloti* por el factor simbiótico metabólico a nivel de raíz. También existen bacterias y hongos, pero no de mucha peligrosidad.

### MICROBIOMA DEL VIÑEDO EN RELACIÓN A LA CALIDAD DEL VINO

El viñedo *Viejo* es el más pobre en representación microbiana. Sin embargo lo hace de forma significativa con bacterias lácticas del género *Oenococcus*, de alto potencial en bodega por su óptima realización de la fermentación maloláctica.

El viñedo *Medio* se relaciona más con todo tipo de microorganismos, al igual que a nivel de microbiología general del viñedo. Es de destacar en este caso su relación estrecha con *Epicoccum*, que posee un potencial positivo en otras bebidas de origen fermentativo como la cerveza y además inhibe hongos filamentosos.

El viñedo *Joven* se relaciona más con bacterias del género *Bacillus*, con una peligrosidad media a nivel de estabilidad microbiana del producto. Levaduras del tipo *No Saccharomyces (Candida)*, que puede aportar originalidad sensorial.

## CONCLUSIONES

- La diversidad de microorganismos presentes en el suelo del viñedo y la edad del mismo proporciona características muy singulares a los vinos.
- Las comunidades microbianas son específicas para cada viñedo, siendo el microbioma un biomarcador específico de Terroir, seguramente uno de los que más diferencia unos viñedos de otros.
- Esto es debido a la localización de cada viñedo, habiendo diferencias entre su composición mineral y orgánica, condiciones paisajísticas y de los ecosistemas y las características fisiológicas.
- La calidad del vino está influenciada por las comunidades microbianas que intervienen durante todo el proceso de forma holística, desde la maduración de la uva a la crianza del vino, siendo el origen de las fermentaciones espontáneas el suelo del viñedo y los reservorios domesticados en bodega.

Grado en Enología  
Facultad de Ciencia y Tecnología

Autor: Juan Valdelana Villuendas  
Tutor: Antonio Tomás Palacios García

La Medika  
de Juan Valdelana



UNIVERSIDAD  
DE LA RIOJA

www.unirioja.es