vinetur

Una inteligencia artificial prueba 80 vinos y reconoce su bodega un 100% de las veces

Además la IA es capaz de identificar la cosecha del vino en el 50% de las veces

martes 26 de diciembre de 2023



La relación entre la tecnología moderna y el mundo del vino ha dado un salto cualitativo sorprendente, según revela un reciente estudio llevado a cabo por un equipo de científicos que combinó la utilización de la inteligencia artificial, específicamente el aprendizaje automático, y la cromatografía de gases. Este equipo logró analizar con éxito 80 vinos, identificando a qué siete châteaus de Burdeos pertenecían. El resultado

más sorprendente fue que, al trazar las firmas químicas de los vinos como coordenadas XY en un mapa, estos se agruparon correctamente según su origen en la Ribera Izquierda o Derecha de Burdeos. Este descubrimiento no solo valida el concepto de terroir, sino que además abre un amplio abanico de implicaciones.

Los responsables de esta investigación, Alexandre Pouget, neurocientífico computacional de la Universidad de Ginebra, y Stéphanie Marchand, enóloga investigadora del Instituto de Ciencias de la Vid y el Vino (ISVV) de la Universidad de Burdeos, publicaron sus hallazgos en la revista Communications Chemistry. Ellos destacan el potencial extraordinario del análisis de cromatografía de gases para explorar cuestiones fundamentales sobre el origen y la edad del vino.

La motivación detrás de este proyecto surgió de una pregunta que había inquietado a Pouget durante décadas: ¿Podría utilizar el aprendizaje automático para estudiar el vino? Criado en París, Pouget siempre ha tenido una pasión por el vino. Como joven neurocientífico en la década de 1980, estudió el cerebro utilizando el aprendizaje automático. Su trabajo lo llevó a California, Nueva York y Ginebra, pero la idea de analizar el vino con esta tecnología persistió hasta que, hace seis años, durante una visita a Veuve Clicquot para una cata privada, mencionó su idea y el equipo enológico lo dirigió hacia el ISVV en Burdeos y hacia Marchand, quien se ha especializado en el análisis químico del vino desde 2008.

La idea era utilizar la cromatografía de gases (CG) y la espectrometría de masas de ionización electrónica, combinadas con el poder computacional del aprendizaje automático, para identificar vinos específicos por su firma molecular. Pouget explicó que se plantearon dos preguntas principales: ¿Podemos identificar la bodega, independientemente de la añada? ¿Y podemos identificar la añada, independientemente de la bodega?

La cromatografía de gases se ha utilizado durante años para analizar el vino. Es un proceso directo que vaporiza una mezcla química, en este caso, vino, y registra los diversos componentes moleculares en forma de cromatograma. Pouget utilizó su experiencia en neurociencia y aprendizaje automático para manejar los grandes conjuntos de datos resultantes del análisis CG del vino.

Para el estudio, Marchand se acercó a siete châteaus, todos ellos clasificados y que prefirieron mantenerse en el anonimato, con tres en la Ribera Derecha en Pomerol y St.-Èmilion y cuatro en la Ribera Izquierda. Seleccionó 12 añadas del período comprendido entre 1990 y 2007. Pouget no conocía las denominaciones de los châteaus antes de ver los resultados.

El equipo entrenó el algoritmo con los cromatogramas de 73 vinos. Luego, pasaron siete vinos como prueba para ver si el algoritmo podía identificar la bodega que produjo cada vino. Repitieron el experimento 50 veces, cada vez reentrenando el algoritmo con un conjunto diferente de 73 vinos, dejando siete vinos aparte para la prueba. El algoritmo identificó correctamente la bodega el 100% de las veces. En cuanto a la añada, el algoritmo fue capaz de identificarla correctamente el 50% de las veces.

Inicialmente, los investigadores pensaron que los resultados podrían estar influidos por las mezclas de variedades de uva en las bodegas. "Pensamos que la máquina podría estar detectando diferencias inherentes a las variedades de uva, pero no fue así en absoluto", dijo Marchand. De hecho, el cromatograma completo era "informativo con respecto a la ubicación geográfica y la edad, lo que sugiere que la identidad química de un vino no está definida solo por unas pocas moléculas, sino que se distribuye en un amplio espectro químico", según el estudio.

"Para los siete châteaus, es asombroso que tengan una identidad específica", dijo Pouget. "Para mí, es una noticia maravillosa".

Pero eso no fue todo. Su investigación había revelado algo que no esperaban.

El algoritmo resume las 30.000 mediciones de cada cromatograma de vino en dos números: esto se llama reducción de dimensionalidad, y esos dos números son coordenadas XY. Así, todos los cromatogramas pueden colocarse en un gráfico o mapa. Si los cromatogramas son similares entre sí, terminarán siendo similares entre sí en el mapa.

Cuando los investigadores hicieron esto, los vinos del mismo château pero de diferentes añadas se agruparon juntos. Para una bodega diferente, se obtiene otro grupo en otro lugar. "Ahora sabíamos que había algo común en la huella química para una bodega dada a lo largo de las añadas", dijo Pouget.

Luego notó que, utilizando las coordenadas XY para mapear, tres vinos o tres grupos estaban en un lado y cuatro en el otro. "Stéphanie no me había dicho qué eran esos vinos. Cuando vi eso, pensé: ¿Stéphanie me dio Ribera Derecha y Ribera Izquierda?", dijo Pouget. "Nunca olvidaré cuando tuvimos la llamada por Zoom. Le mostré la figura y vi cómo se le caía la mandíbula. Le dije, Stéphanie, ¿es esto Ribera Derecha y Ribera Izquierda?"

Efectivamente, así era. Los grupos reflejaban la geografía de las denominaciones de Burdeos. Esto significa que, químicamente hablando, hay similitud entre los vinos que están geográficamente más cerca unos de otros. "Visualmente, es impresionante", dijo Pouget. "Tomas una huella química de un vino y la proyectas en un papel y recuperas un mapa de Burdeos, lo cual es asombroso. Aquí es donde me emocioné mucho".

Potencialmente, esto significa que los investigadores podrían tomar un vino que no formó parte del estudio y ver si aparece en el mapa de coordenadas cerca de otros vinos de la misma denominación. Los resultados han animado al equipo a ampliar el alcance de su investigación.

"Ya hemos comenzado a reunir muestras de Pinot Noir de todo el mundo", dijo Marchand. También le interesa dirigir su investigación hacia la Syrah. Y en Burdeos, Marchand quisiera ampliar la investigación para incluir vinos de bodegas modestas a precios accesibles para los consumidores. Dado que la cromatografía de gases ha sido utilizada por científicos del vino durante décadas, la base de datos disponible es extensa.

La investigación también tiene posibles usos para la aplicación de la ley y los enólogos que se adaptan al cambio climático.

Ser capaz de identificar con precisión el productor de un vino podría ayudar a combatir la falsificación. "Los criminales tienen herramientas poderosas. Nosotros también necesitamos tenerlas", dijo Marchand. Científicos del ISVV ya trabajan con investigadores franceses.

En términos de cambio climático, sabemos que los patrones climáticos cambiantes afectan la composición química de un vino. Esta nueva combinación de aprendizaje automático y análisis químico es capaz de mostrar a un enólogo cómo está cambiando la tipicidad de su vino, definida por la huella química.

Marchand no está preocupada por que una máquina reemplace a un enólogo, pero cree que puede informar a los enólogos en las elecciones que están haciendo y cómo adaptarse al cambio climático si quieren mantener la identidad histórica de su vino.

Otras posibles aplicaciones para este avance en química del vino y aprendizaje automático aún están por determinarse. "Estamos en la etapa de ciencia básica en este momento", dijo Pouget. "Para convertirlo en una aplicación práctica, estoy diciendo de dos a cuatro años de trabajo".

Y todo comenzó con el deseo de un neurocientífico amante del vino de desvelar algunos de los misterios del vino. "Y aquí estoy, 30 años después", dijo Pouget.