

Prueba con luz para clasificar el mezcal según su añejamiento

Dr. Edgar Guevara

Departamento de Computación, Electrónica y Mecatrónica

El control de calidad en las bebidas alcohólicas es un aspecto importante en la industria de los licores. Uno de los problemas principales es la clasificación de las bebidas por su añejamiento. Por ejemplo el tiempo de añejamiento indicado en la etiqueta pudiera no corresponder al que realmente tiene el licor. Un dispositivo para el control de calidad en las bebidas alcohólicas debería detectar el añejamiento con una pequeña muestra, en unos cuantos segundos y ser fácilmente transportable. Existen varias técnicas que utilizan la luz para atacar el problema, nosotros empleamos una técnica que con tres mililitros de licor y diez segundos nos permite adquirir los datos que permiten clasificar el licor según su edad.



La técnica en cuestión se denomina espectroscopía Raman, en honor a su descubridor Sir Chandrasekhara Venkata Raman, y que le valió el premio Nobel de física en 1930. El denominado efecto Raman consiste en el esparcimiento inelástico de un fotón. ¿Pero qué queremos decir con esto? Bueno, la luz está conformada por partículas denominadas fotones, las cuales no tienen masa, sin embargo constantemente interactúan con la materia. Cuando un fotón es esparcido por una molécula, o sea desviado de su trayectoria, generalmente solo cambia de dirección, pero sigue conservando su misma energía. Pero eso no ocurre con la totalidad de los fotones, aproximadamente uno en diez millones sufre un cambio de energía al ser esparcido por una molécula, esto es lo que denominamos el efecto Raman. ¿Y para que nos sirve todo esto del esparcimiento inelástico de los fotones? Nos sirve para identificar las moléculas presentes en una sustancia, ya que podemos detectar los fotones del efecto

Raman y sus proporciones dependen de las vibraciones de las moléculas. Es decir, cada molécula tiene una “huella digital” única en su espectro Raman.

Una vez que sondeamos la muestra con el instrumento denominado espectrómetro Raman podemos empezar nuestro análisis. Dicho análisis consta de una etapa de modelado y de una etapa de validación, donde ponemos a prueba dicho modelo. Para la primera etapa seleccionamos una porción de las muestras y les asignamos la etiqueta que les corresponde, ya sea mezcal blanco, reposado o añejo. Con estas muestras etiquetadas generamos un modelo de clasificación usando la huella digital de cada muestra: el espectro Raman. En este modelo se identifican patrones que distinguen a cada grupo de mezcal de los demás. Ahora ponemos a prueba nuestro modelo con las muestras no etiquetadas, como se hace en una cata a ciegas. Así nuestro modelo tuvo una exactitud de predicción del 95%, equivocándose en una sola muestra.

En este trabajo demostramos que la espectroscopía Raman en conjunto con un modelo simple se convierte en una herramienta de clasificación que nos permite determinar el añejamiento del mezcal. Aunque existen otras técnicas, la descrita en este artículo posee ventajas como la rapidez, una preparación mínima de la muestra y sobre todo una alta exactitud.

Referencia

Ramirez Elias, M., Guevara, E., Gonzalez, F. J., Zamora Pedraza, C., Aguirre, R., & Juarez, B. (2015). Quality control of mezcal combining multivariate analysis techniques and Raman spectroscopy. In *2015 International Conference on Electronics, Communications and Computers (CONIELECOMP)* (pp. 121–123). Cholula: IEEE. <http://doi.org/10.1109/CONIELECOMP.2015.7086937>