



Application Note AN-RS-032

# Identificación Raman y SERS de una combinación de opioides prescritos

## Dos análisis químicos de una tableta

Los espectrómetros Raman portátiles se valoran por su capacidad para identificar materiales in situ en cuestión de segundos. Un simple análisis de apuntar y disparar de materiales a granel con el MIRA DS portátil da como resultado una identificación química acompañada de soporte estadístico y advertencias codificadas por colores relevantes. En el caso de los fármacos combinados, un solo comprimido contiene más de un ingrediente activo en diferentes proporciones. El MIRA DS es el único capaz de identificar múltiples compuestos en dichos

comprimidos utilizando la espectroscopia Raman para el componente principal y la SERS (espectroscopía Raman mejorada en superficie) para el componente menor.

Esta aplicación describe el doble análisis rápido de un medicamento sujeto a prescripción médica que contiene acetaminofén e hidrocodona. La aplicación es fácilmente extrapolable al estudio de las drogas callejeras. Con MIRA DS, el análisis forense de tabletas alcanza un nuevo nivel de precisión.

## INTRODUCCIÓN

Norco® es una combinación farmacéutica que contiene 5 mg de hidrocodona, un analgésico opioide, y 325 mg de acetaminofeno, un analgésico menos potente que potencia los efectos de la hidrocodona. Al igual que con todos los opioides, Norco® tiene el potencial de efectos secundarios mortales y puede crear hábito. Dichos medicamentos requieren acceso restringido para niños y atención para evitar un posible uso recreativo. La

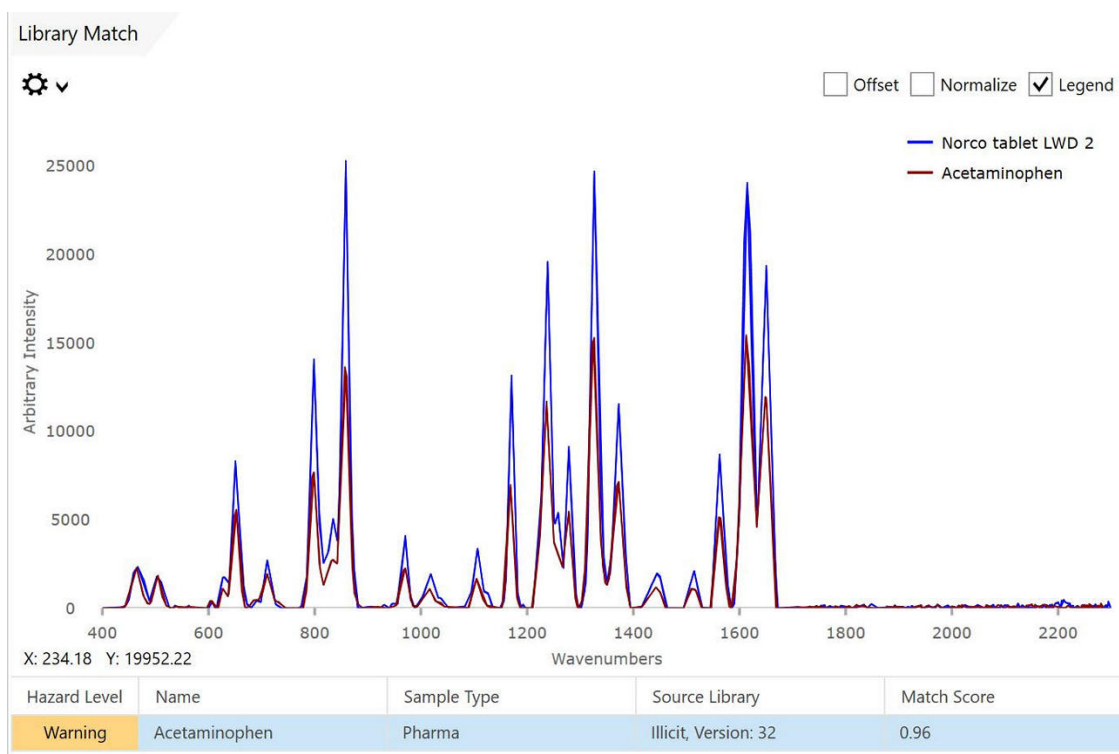
espectroscopia Raman se puede usar para identificar tabletas con el fin de controlar el uso recreativo de medicamentos recetados. Una exploración Raman de Norco® simplemente informaría el material a granel: acetaminofén. La identificación del componente de hidrocodona requiere un análisis de trazas con SERS. MIRA DS ofrece análisis Raman y SERS con su característico tamaño compacto, facilidad de uso, velocidad y flexibilidad de muestreo.

## MUESTREO CON RAMAN

La belleza de tomar muestras con MIRA DS es su simplicidad. Se usó una punta inteligente de larga distancia de trabajo (LWD) (distancia focal de 8 mm) para penetrar más allá del recubrimiento de la tableta. Una vez que el LWD se conectó a MIRA DS, activó automáticamente las rutinas de adquisición inteligente que hicieron que el instrumento optimizara los parámetros de adquisición, tomara una

muestra y comparara con las bibliotecas internas, todo en **menos de un minuto**.

**Figura 1** contiene información de Library Match tal como se ve en Mira Cal DS. El espectro de la muestra roja de Norco® coincide muy bien con el espectro de la biblioteca de paracetamol, con un índice de calidad de acierto (HQI, una medida de correlación espectral) de 0,96.



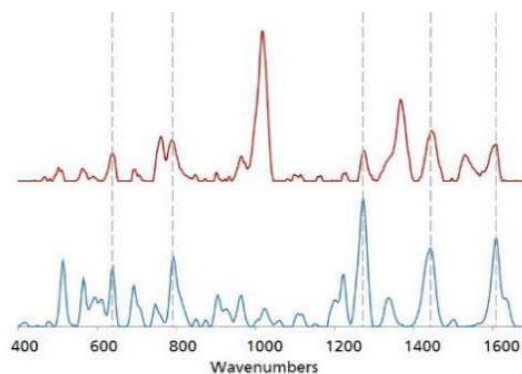
**Figure 1.** El espectro Mira Cal DS de la tableta Norco® con la biblioteca de acetaminofén coincide con el respaldo de un HQI alto = 0,96.

## MUESTREO CON SERS

Se disolvió Norco® triturado en metanol para preparar una solución de 1 mg/ml. Luego, se añadieron 100 µL de solución de Norco® y 50 mmol/L de solución de NaCl a un vial de vidrio con 800 µL de solución de coloide de oro SERS patentada (disponible en Metrohm Raman). Se tapó el vial, se agitó y luego se insertó en la punta inteligente del soporte de vial en

MIRA DS. La selección del SERS OP, la activación del láser y la adquisición de muestras se completó en **segundos**.

La presencia de hidrocodona en Norco® está claramente indicada por la concordancia de los picos entre la muestra y los espectros de la biblioteca SERS. (Figura 2).



**Figure 2.** El espectro SERS dorado de Norco® (rojo) está superpuesto con un espectro de biblioteca SERS dorado de hidrocodona (azul). Las líneas punteadas indican la concordancia máxima entre los dos espectros.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta aplicación es una excelente ilustración de dos funciones importantes del sistema Raman portátil MIRA DS. Una buena forma de caracterizar el muestreo Raman es: «Si puedes verlo, Raman puede identificarlo». Raman también se destaca en el muestreo a través del contenedor, lo que significa que la información sobre un material se puede recopilar sin contacto con la muestra. Esto puede no ser crucial para una muestra como Norco®, pero es esencial durante los encuentros con opioides sintéticos, que pueden ser mortales en microdosis.

Por el contrario, SERS se utiliza principalmente como un método para la detección de trazas de materiales o contaminantes en una muestra más grande. SERS también se puede utilizar para estudiar materiales en una muestra que, de lo contrario, emitiría



fluorescencia.

En esta aplicación, tanto el acetaminofeno a granel como las trazas de hidrocodona se determinaron en una sola tableta de Norco® usando MIRA DS.

## CONCLUSIÓN

El análisis dual con Raman y SERS puede ser una herramienta eficaz en la lucha contra el abuso de medicamentos recetados, que es responsable de casi un tercio de las muertes anuales relacionadas con los opioides. También es una solución excelente para los profesionales encargados de hacer cumplir la ley que se encuentran con drogas callejeras desconocidas que

contienen sustancias potencialmente ilegales o incluso letales.

Con Mira DS, un instrumento compacto puede ser utilizado, incluso por personal no técnico en el campo, para realizar rápida y fácilmente tanto la identificación Raman masiva como el análisis de trazas SERS con gran precisión.

## CONTACT

Metrohm México  
Calle. Xicoténcatl 181, Col.  
Del Carmen, Alcaldía  
Coyoacán.  
04100. Ciudad de México  
México

info@metrohm.mx

## CONFIGURACIÓN



### MIRA DS Advanced

El Metrohm Instant Raman Analyzer (MIRA) DS es un resistente espectrómetro Raman de mano de alto rendimiento que se utiliza para la determinación rápida y no destructiva de materiales ilícitos, como drogas, explosivos, materiales de partida y agentes peligrosos. A pesar del pequeño tamaño de este aparato, el Mira DS es sumamente robusto y cuenta con un espectrógrafo de alta eficiencia equipado con nuestra exclusiva tecnología Orbital-Raster-Scan (ORS).

El paquete Advanced incluye un patrón de calibración, un accesorio universal para análisis en botellas y/o bolsas o para el análisis directo, y también incluye el accesorio de ángulo recto, ideal para analizar muestras sobre una superficie o en una bolsa. Operación de láser de clase 3B. El MIRA DS es compatible con las librerías Raman de mano de Metrohm.



### Lente adicional (LWD)

En el Mira M-3/P/DS Advanced Package se incluye una lente adicional (LWD) para larga distancia con una distancia focal de 7,6 mm. Operación de clase 3B.



### Kit de identificación: Au NP

El kit de identificación Au NP contiene los componentes requeridos por un usuario de Mira/Misa para realizar un análisis SERS con solución de oro coloidal. El kit contiene una espátula desechable, una pipeta de goteo, frascos de muestra y una botella con coloide de oro.