

Investigación de las muestras halladas en la escena del crimen

Realizada por alumnos del I.E.S. "J.M. Blecua" (Zaragoza)

En la escena de un crimen se han encontrado varias sustancias químicas de origen desconocido, estas muestras han llegado a nuestro poder y en los laboratorios de investigación de la Universidad de Zaragoza hemos procedido a su análisis.

INTRODUCCIÓN

Las tres muestras encontradas han sido etiquetadas como **muestras Q₁, Q₂ y Q₃** y e investigadas por :

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN: CROMATOGRAFÍA DE GASES ACOPLADA A ESPECTROMETRÍA DE MASAS (GS-MS)

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN: TEST DE PRESENCIA DE AZÚCARES Y CROMATOGRAFÍA DE CAPA FINA.

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN: RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN: DIFRACCIÓN DE RAYOS X



METODOLOGÍA

La **cromatografía de gases** nos ha permitido la separación de los elementos que se volatilizan fácilmente. Se emplea para confirmar la ausencia o presencia de un compuesto en la muestra analizar, para lo que comparamos el cromatograma de una sustancia pura con el obtenido de nuestra muestra, pero como algunos compuestos se comportan de forma similar, tenemos que utilizar una técnica de identificación complementaria como la **espectrometría de masas**.



A petición del laboratorio de cromatografía de gases se realizan varios **test secuenciales de azúcares** a las muestras encontradas. Con todo ello vamos recabando información sobre los componentes de las muestras, para obtener mayor información utilizamos la **cromatografía de capa fina**, permite obtener información sobre la composición y estructura de las muestra.



Por último, se solicitan pruebas adicionales a los laboratorios de **espectroscopia de resonancia magnética nuclear** y **difracción de rayos X**.

En RMN se somete a la muestra a un campo magnético intenso, obteniéndose un espectro que comparamos el espectro de una sustancia pura y nos permite obtener información sobre la composición y estructura de las muestra. Mediante el difractor de rayos X, se genera un patrón de difracción del que se puede obtener información sobre la posición y naturaleza de los átomos, que forman la estructura cristalina y, así, generar finalmente un modelo atómico.



CONCLUSIONES

Después del análisis de las tres muestras halladas en la escena del crimen, el equipo de investigación CSI – Zaragoza (integrado por los alumnos del I.E.S "J.M. Blecua") hemos llegado a la conclusión, que la primera sustancia podría tratarse de un caramelo de menta, la segunda de un caramelo de limón sin azúcar y la tercera de un sobre de ibuprofeno.

AGRADECIMIENTOS

A los organismos e instituciones que aparecen en la parte inferior y a los profesores de la Universidad de Zaragoza, sin ellos esta investigación no se podría haber realizado.

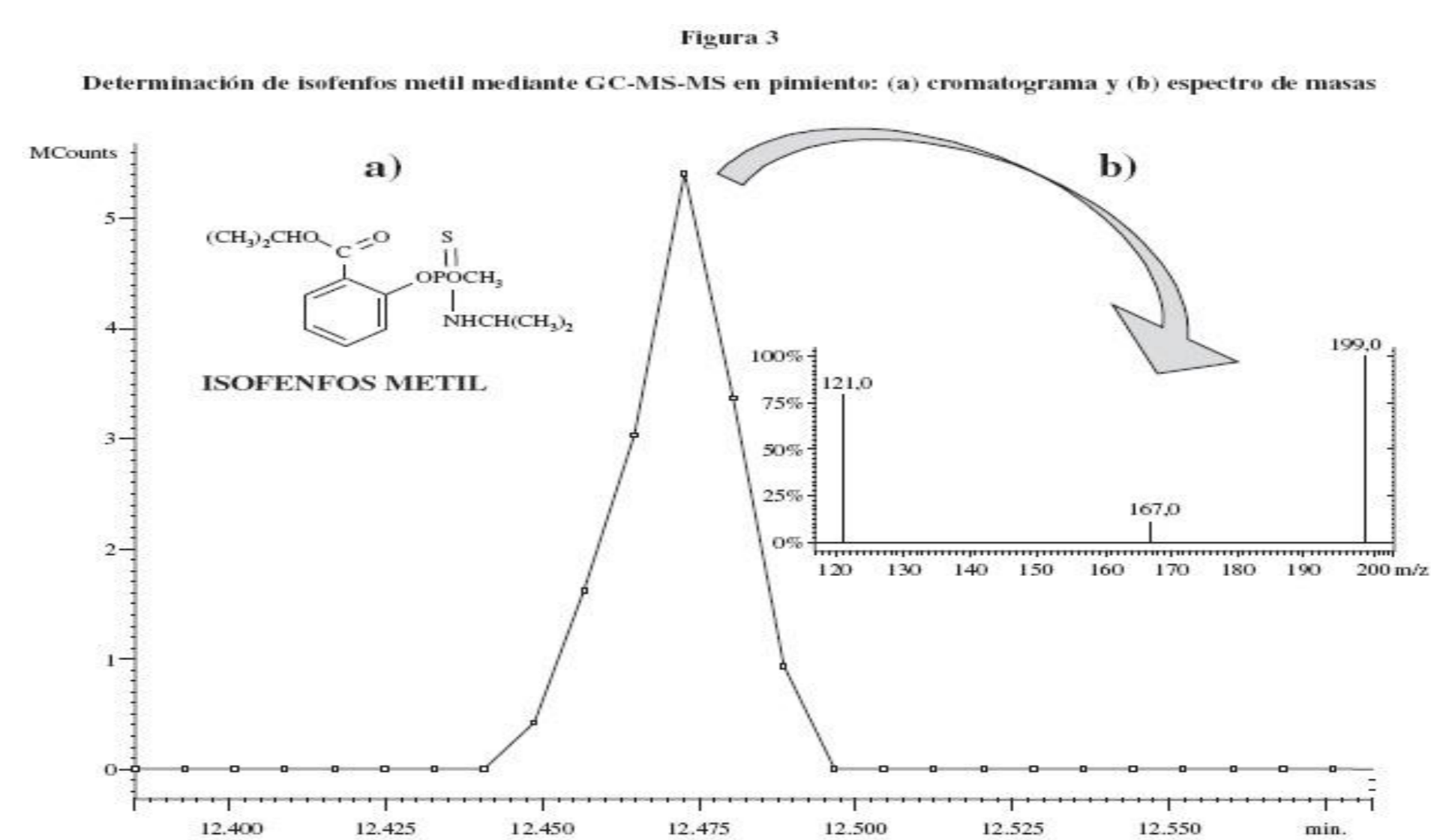
RESULTADOS

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN: CROMATOGRAFÍA DE GASES ACOPLADA A ESPECTROMETRÍA DE MASAS (GS-MS)

Muestra Q₁: Hemos analizado las graficas y las hemos comparado, y había una presencia de procesados de azúcares, al final hemos podido ver que se trataba de **Eucalyptol**.

Muestra Q₂: El cromatograma revela una mezcla compleja de productos, resultando corresponder al **mentol**.

Muestra Q₃: El cromatograma en este caso es muy limpio e indica claramente que la sustancia es **Hydroxymethyl(ibuprofeno)**.



EQUIPO DE INVESTIGACIÓN: TEST DE PRESENCIA DE AZÚCARES Y CROMATOGRAFÍA DE CAPA FINA

Resultados de los test de azúcares:

Reactivo	Glucosa	Fructosa	Sacarosa	Lactosa	Maltitol	Q1	Q2	Q3
Molisch	+	+	+	+	-	+	-	+
Benedict	+	+	-	+	-	-	-	+
Barfoed	+	+	-	-	-	-	-	-
Seliwanoff	-	+	¿+?	-	-	¿+?	-	-

Resultados de la cromatografía de capa fina:

Identificación de azúcares: La **muestra Q₁** ha salido a la misma altura que la **sacarosa**, la **segunda, Q₂**, a la altura de el **maltitol** y **Q₃** igual que la **lactosa**.

Identificación de fármacos analgésicos: La **muestra Q₃** ha alcanzado la misma altura que el **ibuprofeno**.



EQUIPO DE INVESTIGACIÓN: RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR (RMN)

Muestra Q₁: Al comparar el espectro obtenido de nuestra muestra con los espectros de sustancias puras observamos la presencia de dos azúcares diferentes, la **glucosa** y la **sacarosa**, estando la segunda en mayor proporción. También pueden verse pequeñas cantidades de **mentol**.

Muestra Q₂: Al comparar el espectro hemos descartado la presencia de glucosa y sacarosa, pero hemos confirmado la presencia de **maltitol**, un edulcorante.

Muestra Q₃: Su espectro nos permite detectar la presencia de un nuevo azúcar, la **lactosa**, también se detecta la presencia de **mentol** y un tercer componente el **ibuprofeno**.

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN: DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Muestra Q₁: En el difractograma no se observan picos de difracción; por lo que la sustancia no es cristalina. Es necesario recristalizarla.

Muestra Q_{1b}: (recristalizada a partir de la muestra 1). En su difractograma se observan picos de difracción bien definidos; se comparan estos picos con los de algunos azúcares y coinciden con los de la **sacarosa**.

Muestra Q_{2b}: (recristalizada a partir de la muestra 2). Al comparar la posición de sus picos e intensidades relativas con las de los azúcares indica que la muestra contiene **maltitol**.

