

# MEDIDA INSTRUMENTAL de la HARINOSIDAD en MANZANA

## RESUMEN

Los resultados que se presentan en este artículo muestran el primer trabajo de colaboración entre grupos de investigación sensoriales e instrumentales dentro de un proyecto europeo con el fin de definir la percepción de la harinosidad en manzana y de seleccionar algunos métodos instrumentales para su determinación. Un panel sensorial de catadores expertos ha sido entrenado para evaluar 40 atributos relacionados con el aspecto, la textura, el sabor y el aroma en manzanas. Medidas sensoriales e instrumentales se han llevado a cabo sobre las mismas muestras de tres variedades de manzana combinando varios estados de harinosidad. El análisis multivariante de los datos demuestra que la harinosidad es un atributo sensorial complejo que combina la pérdida de crujientez, de dureza y de jugosidad. Métodos instrumentales como la resonancia mecánica sobre fruto entero y la compresión confinada de probetas de fruta se han empleado para modelizar la crujientez ( $r^2=0.71$ ) y la jugosidad sensoriales ( $r^2=0.85$ ) con la idea de posteriormente combinar dichas habilidades en la predicción de parámetros sensoriales para tipificar distintos niveles de harinosidad comercial.

**Palabras clave:** Análisis sensorial, Harinosidad, Manzana, Métodos instrumentales, Panel sensorial.

## ABSTRACT

**Instrumental measurement of mealliness in apple.** The results presented in this paper refer to the first sensory-instrumental collaborative study carried out within an European Project to define mealliness perception in apple and to propose instrumental procedures for its determination. A sensory panel has been trained to assess forty sensory attributes related to apple appearance, texture, taste and aroma. Sensory and instrumental measurements have been performed on the same samples of three apple varieties with varying degrees of mealliness. Multivariate data analysis shows that sensory mealliness is a multidimensional attribute combining the loss of crispness, of hardness and of juiciness. Instrumental procedures as mechanical resonance of whole fruit, and confined compression of fruit probes are used to modelise sensory crispness ( $r^2=0.71$ ) and juiciness ( $r^2=0.85$ ) within the aim of combining those prediction abilities models in further studies to define and standardize several mealliness stages.

**Key words:** Apple, Instrumental procedures, Mealliness, Sensory analysis, Sensory panel.

En la actualidad, un conjunto de 5 Centros de Investigación Europeos se encuentran desarrollando un Proyecto de Investigación sobre la harinosidad en manzanas, y por extensión en melocotones y tomates que durará de 1996 a 1999. Estos Centros son:

- Instituto de Agro-química y Tecnología de los Alimentos (IATA, España)
- Institute for Food Research (IFR, Gran Bretaña)

- Instituut voor Agro-technologisch Onderzoek (ATO, Holanda)
- Katholieke Universiteit Leuven (KU, Bélgica)
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM, España; con la colaboración de IRTA, Lleida y CEBAS, Murcia)

Tres de dichos centros están especializados en el análisis sensorial de alimentos (IATA, IFR & ATO) mientras que los dos restantes (KU, UPM) centran su

**Pilar Barreiro Elorza**

Dr. Ingeniero Agrónomo

**Margarita Ruiz-Altisent**

Profesora Titular

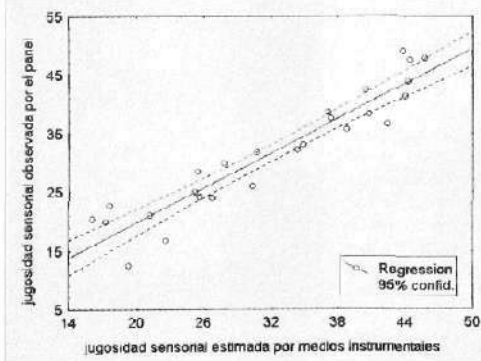
Departamento de Ingeniería Rural. ETSI Agrónomos. Madrid.

actividad en el desarrollo de instrumentos de medida de la calidad de frutas y hortalizas en sus aspectos de: firmeza, color, ausencia de defectos y calidad interna.

El estudio, financiado por la CE (FAIR CT 96-0302), tiene como principal objetivo el establecimiento de medidas instrumentales de la harinosidad, entendiendo por harinosidad la tendencia de los tejidos de la manzana a desagregar-

GRÁFICO 1

Modelo de predicción de la jugosidad sensorial a partir de dos parámetros instrumentales; la frecuencia de resonancia obtenida mediante resonancia mecánica, y el área de la mancha de jugo registrada durante la compresión confinada



se, acompañado de una sensación gustativa de falta de jugosidad y de pastosidad en la boca, así como de falta de sabor.

Dado que la harinosidad es un parámetro de textura sensorial, es necesario emplear para su determinación paneles de catadores expertos. Un panel de catadores expertos está constituido por 12 personas capaces no sólo de identificar de forma diferenciada distintos aspectos de la calidad sensorial de un producto (dulzor, acidez, jugosidad, firmeza, crujientez, dureza...) sino de asignarles un valor numérico a cada uno de ellos. En productos alimenticios procesados, p.ej. pures, mermeladas, salchichas... existe la posibilidad de que todos los catadores de un mismo panel prueben o caten exactamente el mismo producto. En el caso de frutas esto no es posible ya que como máximo se considera que un fruto puede ser catado por 4 catadores simultáneamente. De esta manera se necesitan al menos tres frutos que han de ser tan similares como sea posible, los cuales serán probados por los 12 catadores.

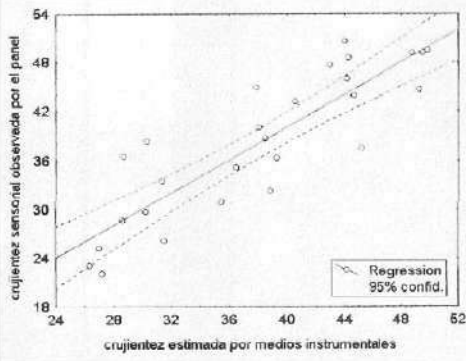
En Diciembre de 1996, se llevaron a cabo en el IFR (Reading, Gran Bretaña)

unos ensayos de colaboración entre los grupos de desarrollo de equipos de medida (KU, UPM) y el panel de catadores expertos entrenados por el IFR. En dichos ensayos se evaluaron sensorialmente tres variedades de manzana (*Boskoop*, *Cox Orange* y *Jonagold*) con tres estados de harinosidad en cada una de ellas. El material empleado (162 frutos) fue delicadamente escogido y preparado por la principal Cooperativa de Productores Belgas de manzana (VBT, Verbond van Belgische Tuinbouwveilingen). El transporte hasta el IFR corrió a cargo del grupo de investigadores de la Universidad Católica de Lovaina (KU).

Aparte de la evaluación sensorial de las muestras, se efectuaron determinaciones instrumentales de resistencia a compresión confinada con obtención del jugo desalojado por parte

GRÁFICO 2

Modelo de predicción de la crujientez sensorial a partir de tres parámetros instrumentales: la frecuencia de resonancia obtenida mediante resonancia mecánica, y las energías absorbida y devuelta durante y tras la compresión confinada



de la UPM (véase Foto 1), así como de resonancia mecánica por parte de la Universidad Católica de Lovaina (véase Foto 2).

Los resultados obtenidos en este estudio nos indican que la percepción de la harinosidad por parte de los catadores es debida a la pérdida de crujientez, de dureza y de jugosidad (correlaciones de



1.- Ensayo de compresión confinada efectuado por la Universidad Politécnica de Madrid.



2.- Ensayo de resonancia mecánica efectuado por la Universidad Católica de Lovaina.

3.- Manzanas ensayadas en un día. El total de manzanas ensayadas es tres veces dicha cantidad.

a la combinación de al menos dos de estas variables p.ej. crujientez y jugosidad

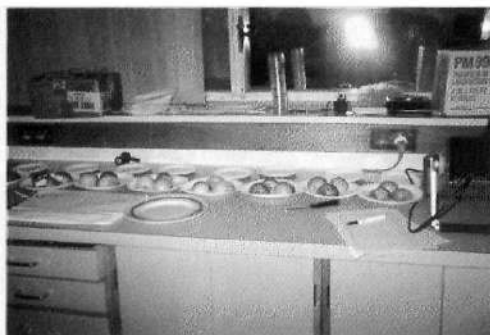
Por otra parte, es posible modelar los parámetros sensoriales a partir de medidas instrumentales. Así, la jugosidad sensorial puede modelarse en un 85%, a partir de uno de los parámetros obtenidos durante la compresión confinada y otro obtenido a partir de la resonancia mecánica (vease Gráfico 3). De la misma manera la crujientez puede modelarse en un 71% empleando dos parámetros obtenidos en compresión confinada y otro obtenido como respuesta a resonancia mecánica. Los frutos harinosos se corresponden con bajos niveles de



crujientez y de jugosidad estimados por medios instrumentales.

La posibilidad de medir instrumen-

-0,87, -0,77 y -0,78 respectivamente con el descriptor sensorial «como harina»). Por tanto, para poder definir instrumentalmente la harinosidad hay que recurrir



4.- Preparación y codificación de las muestras para análisis sensorial.

talmente parámetros tradicionalmente sensoriales como la crujientez, la jugosidad y la harinosidad hace esperar que en poco tiempo pueda ponerse al alcance de laboratorios de calidad la metodología para la determinación objetiva de los mismos. La consecuencia de todo ello es clara: medir permite mejoras en la calidad del producto, tanto a nivel del pro-

ductor como del vendedor y consumidor.

Los ensayos efectuados en Reading, Inglaterra, están siendo en la actualidad aplicados en la UPM e IATA a las variedades Golden Delicious y Top Red con el fin de establecer los valores instrumentales límite para distintos niveles de harinosidad comercial.



5.- Preparación de las muestras para análisis sensorial. Al fondo se observa la ventana de una cabina a través de la cual se entregan las muestras ciegas al catador aislado.