

P3

INVESTIGACIÓN EN COLOR Y CALIDAD DE ALIMENTOS

Heredia, F.J. (heredia@us.es); Vicario, I.M.; González-Miret, M.L.; Escudero, M.L.; Meléndez, A.J.; Gordillo, B.; Hernández, J.M.; Cejudo, M.J.; Stinco, C.M.; Rodríguez, F.J.; Jara, M.J.; Nogales, J.; Baca, B.; Moreno, F.; Rivero, F.J.; Mapelli, P.; Benítez, A.; Alonso, S.; Bejines, E.

AGR225: Color y Calidad de Alimentos

RESUMEN

En esta ponencia se pretende presentar a los alumnos de la Escuela Politécnica Superior, las líneas de investigación del grupo Color y Calidad de Alimentos de la Universidad de Sevilla (AGR225, PAIDI) y las posibilidades de realizar Trabajos postdoctorales o continuar las salidas profesionales en el campo de industrias alimentarias.

Palabras clave: *color, alimentos.*

ABSTRACT

This paper tries to introduce to the student of Polytechnic School, the research lines of Color and Food Quality Group of the University of Seville (AGR225, PAIDI), and the possibilities of carrying out postdoctoral works or continuing the career in the field of food industries.

Keywords: *colour, food.*

GRUPO DE INVESTIGACIÓN AGR225

El grupo de Investigación Color y Calidad de Alimentos de la Universidad de Sevilla lleva a cabo la formación de estudiantes dentro de diferentes programas:

- alumnos de iniciación a la investigación
- prácticas en Empresa
- trabajos de investigación Fin de Máster
- doctorado
- colaboraciones internacionales
- etc.

El grupo desarrolla su investigación en el estudio del color de los alimentos y sus implicaciones químicas, nutricionales y sensoriales, así como las relaciones con la calidad y su control en la producción.

Las diversas líneas de investigación incluyen el desarrollo de nuevas metodologías rápidas de control de calidad, como la Colorimetría Triestímulo, así como las

relaciones entre el color, la composición química y la apreciación sensorial en diferentes alimentos, como uvas y vinos, zumos, aceites o mieles.

Mediante diferentes convenios de colaboración científica con entidades públicas y empresas, ha desarrollado estudios relacionados con la calidad alimentaria, como la implantación de sistemas tecnológicos de control de la calidad, o el análisis organoléptico y nutricional en alimentos tanto de origen vegetal como animal.

TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Colorimetría e Imagen

La Colorimetría es la ciencia que cuantifica y describe físicamente el color tal como lo percibe el ser humano. Así, a partir de los valores triestímulo como expresión de las señales generadas en la retina, la colorimetría reproduce matemáticamente la fisiología de la visión humana. Permite la comparación con el análisis sensorial y tiene múltiples aplicaciones en la industria.

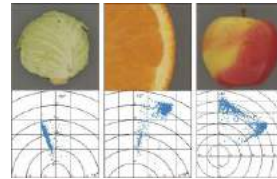
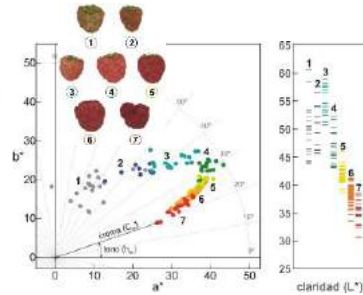
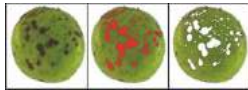
Por otro lado, la química de los pigmentos naturales responsables del color está en relación directa con las características cromáticas finales del alimento, y así mismo los diferentes factores que afectan a los equilibrios químicos en que se ven implicados.

Los avances en la óptica y la informática han permitido que sea posible aplicar la Colorimetría Triestímulo en imágenes digitales. En ellas se obtiene información colorimétrica de cada píxel y, además, al considerar la distribución que tienen todos los píxeles que componen una muestra, se pueden medir otros parámetros relacionados con la apariencia lo que resulta imposible con la colorimetría convencional.

Análisis de imagen



- Seguimiento de la maduración de alimentos
- Monitorización de la calidad en tiempo real
- Distribución química de componentes
- Medida de la heterogeneidad y la apariencia



Caracterización y Control de Calidad

La calidad de los alimentos viene condicionada por numerosos factores agronómicos, tecnológicos y comerciales, que determinan las características del producto. Los nuevos Modelos de Aseguramiento de la Calidad Alimentaria se basan en sistemas continuos de control a lo largo de las diferentes etapas de la producción, mediante la aplicación de técnicas analíticas rápidas y objetivas que permitan una óptima monitorización del proceso.

El color y la apariencia de un alimento son las características responsables del primer contacto con el consumidor, y pueden condicionar sus preferencias e influir en su elección.

El color es parte fundamental de los atributos visuales, responsable de las cualidades sensoriales del alimento. Es, por tanto, un factor determinante en la definición de la calidad de un producto alimentario.

Color y composición

El principal objetivo en esta línea de investigación es el estudio de las propiedades colorimétricas de los pigmentos presentes en los alimentos, las condiciones químicas

que pueden influir en el color final del producto, y cómo esto se relaciona con su contenido en pigmentos mayoritarios.

La medida del color se realiza mediante técnicas de respuesta rápida, de bajo coste y que no implican la destrucción de la muestra. Estas ventajas hacen de la medida del color una herramienta de gran utilidad en la industria alimentaria.

Desde la caracterización cromática de pigmentos, tales como antocianos, betalainas o carotenoides, así como sus equilibrios químicos, hemos aplicado la medida del color, con las ventajas que conlleva, para estimar la composición en pigmentos o su actividad biológica.



Pigmentos: Antocianos

Los antocianos son pigmentos vegetales responsables de la gama de colores naturales que abarcan desde el rojo hasta el azul y representan el grupo más abundante de pigmentos flavonoides en la naturaleza.

Están presentes en numerosos frutos, flores y alimentos de origen vegetal, especialmente en bayas (fresas, frambuesas, arándanos, uvas, etc.) y productos derivados como el vino tinto. Son, por tanto, constituyentes comunes en la dieta.

Su investigación científica se ha intensificado en los últimos años por el gran interés industrial que suscita el atractivo color que confieren a los alimentos que los

contienen. Además, debido a sus propiedades bioactivas, se consideran fitonutrientes con múltiples efectos nutricionales asociados a su consumo en la dieta.

Por su carácter hidrosoluble y su reconocida inocuidad, tienen un gran potencial como reemplazo competitivo de colorantes sintéticos y abren una nueva perspectiva para la obtención de alimentos coloreados con valor biofuncional añadido.

Así, el estudio de sus propiedades sensoriales, tecnológicas y biofuncionales constituye, hoy día, una línea de investigación prioritaria a nivel industrial, especialmente en el ámbito de la industria alimentaria.

Pigmentos: Carotenoides

Los carotenoides son los pigmentos responsables de colores amarillos, anaranjados y rojos de muchos de frutos y verduras. Están ampliamente distribuidos en animales y en vegetales, aunque en estos últimos en mayor concentración y variedad. Junto con bacterias, hongos y algas, los vegetales son los únicos capaces de sintetizarlos.

De los más de 700 carotenoides naturales identificados hasta hoy, unos 50 están presentes en la dieta humana, y 6 de ellos (β -caroteno, β -riptoxantina, β -caroteno, licopeno, luteína y zeaxantina) suponen más del 95% detectado en plasma.

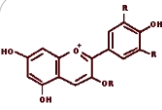



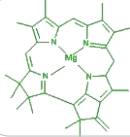

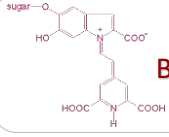

Desde un punto de vista nutricional y fisiológico, algunos carotenoides son precursores de compuestos con actividad vitamínica A. En los últimos años, numerosos estudios epidemiológicos muestran una asociación directa entre elevados niveles de carotenoides en la dieta o en sangre y menor riesgo de desarrollo de enfermedades crónicas, por lo que el interés por estos compuestos ha tenido un aumento considerable. Estos efectos beneficiosos podrían deberse a su posible acción antioxidante, al ser capaces de capturar o eliminar radicales libres.

Desde el punto de vista industrial, los carotenoides son colorantes naturales con propiedades antioxidantes, por lo que pueden mejorar la estabilidad de los alimentos, además de sus propiedades nutricionales.

Pigmentos: Betalaínas

Las betalaínas son un grupo de compuestos presentes en un número limitado de plantas del orden *Caryophyllales* y algunas del género *Basidiomycetes*. Aunque es la remolacha roja la fuente de betalaínas más estudiada y utilizada hoy en día, también están presentes en numerosas flores, frutas y verduras como clavel y amaranto, higos chumbos y frutas tropicales, acelgas y champiñones, entre otras. Las betalaínas son responsables de un amplio abanico de coloraciones que abarcan desde los amarillos hasta los rojos intensos, lo que les proporciona un gran potencial para ser utilizadas como colorantes naturales y desbancar así al uso de colorantes sintéticos. Además, la adición de betalaínas puede aportar propiedades biofuncionales al alimento, produciendo un efecto beneficioso para la salud.

Asimismo, el hecho de que su color sea estable en un amplio intervalo de acidez hace factible su adición a una extensa gama de alimentos. Sin embargo, el estudio de nuevas fuentes naturales ricas en betalaínas y su comportamiento a nivel industrial al añadirlo a un alimento aún es escaso, lo que convierte en prometedora esta línea de trabajo en el ámbito de la industria alimentaria y farmacéutica, entre otras.

Pigmentos		
 <p>Antocianos</p>		<ul style="list-style-type: none"> Antioxidante Anticancerígena Antidiabética Antimicrobiana Antiinflamatoria
 <p>Carotenoides</p>		<ul style="list-style-type: none"> Protección de la mácula Mejoras en función inmunológicas Reducción riesgo cardiovascular Antioxidantes Anticancerígena
 <p>Clorofilas</p>		<ul style="list-style-type: none"> Posible función biológica en estudio Fuente de Magnesio
 <p>Betaláinas</p>		<ul style="list-style-type: none"> Antioxidante Anticancerígena Antiinflamatoria Antiviral

Valor biológico

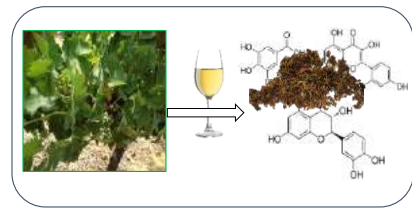
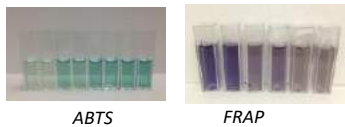
Las implicaciones que puede tener el color de alimentos son más que las que un consumidor suele imaginar. El color natural de los alimentos se debe a componentes coloreados, que denominamos pigmentos naturales, que tienen propiedades químicas de gran interés: por un lado le confieren al alimento su atractivo visual, y también son responsables, y es algo que muchas personas desconocen, de propiedades biológicas de gran interés para la salud.

Los proyectos llevados a cabo por el grupo en este sentido recogen estudios de caracterización química de flavonoides y carotenoides presentes en frutas, vegetales y subproductos, así como la evaluación de su potencial biofuncional. Por otro lado, también es importante realizar la evaluación de la bioaccesibilidad de estos compuestos, en diferentes matrices alimentarias, mediante métodos de digestión in vitro.

Valor biológico

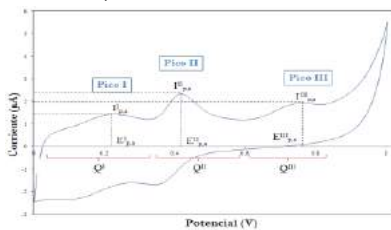
- Evaluación del potencial biológico
- Aprovechamiento de subproductos

Espectrofotométrico



Electroquímico

Voltamperometría cíclica



Análisis Sensorial

El análisis sensorial de los alimentos abarca un conjunto de técnicas que, de una manera científica, permiten obtener resultados fiables sobre las respuestas que nos dan los catadores. Puede llegar a ser un criterio fundamental en la producción industrial y en tecnología de los alimentos, así como en el control de la calidad.

Dentro del análisis sensorial se realizan pruebas con diferentes objetivos. Pruebas discriminantes como “dúotrio”, “comparación por parejas”, “prueba triangular”, etc., pruebas para predecir el comportamiento de los consumidores frente a un producto, y pruebas de análisis descriptivos con el objetivo de caracterizar productos por medio de diversos atributos.

Todos estos análisis pueden aplicarse a la determinación del tiempo de vida útil de un producto, la comparación entre marcas, el control de calidad y el desarrollo de nuevos productos, entre otros casos.



El diagrama está encerrado en un recuadro con esquinas redondeadas y una línea naranja. En la parte superior izquierda hay un icono de un ojo humano. A la derecha del icono, el título "Evaluación sensorial" está escrito en una fuente redonda, color naranja-rojo. Debajo del título, hay tres recuadros con esquinas redondeadas y líneas púrpura:

- El primer recuadro a la izquierda contiene una lista de atributos sensoriales: dulce, salado, ácido, rasposo y caliente. A su derecha hay una imagen de una variedad de frutas y verduras frescas, como tomates, pepinos, pimientos y zanahorias.
- El segundo recuadro a la derecha contiene una imagen de una gran variedad de frutas y verduras frescas, como uvas, manzanas, plátanos, zanahorias y pimientos.
- El tercer recuadro en la parte inferior contiene una lista de objetivos de la evaluación sensorial: identificación, seguridad, utilidad, placer y satisfacción. A su derecha hay una imagen de un niño pequeño sentado a una mesa, comiendo un plato de comida que incluye un sandwich y verduras.

La información más actualizada y completa se puede encontrar en nuestra web www.color.us.es