

# DESARROLLO DE UNA NARIZ ELECTRÓNICA PARA EL ANÁLISIS DE CALIDAD DE ALIMENTOS



Ana Belén Ponce Perán<sup>1</sup>, Mayra Isabel Caz Caz<sup>1</sup>, Antonio García Zamora<sup>1</sup>, Martin John Oates<sup>2</sup>, Carlos Molina Cabrera<sup>2</sup>, Teresa Pretel Pretel<sup>2</sup>, Juan José Pérez Solano<sup>3</sup> y Antonio Ruiz Canales<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>IES Francisco Ros Giner, <sup>2</sup>UMH y <sup>3</sup>UV. Curso: 2019-2020.

## 1. INTRODUCCIÓN

Las narices electrónicas son dispositivos capaces de captar y analizar compuestos orgánicos volátiles que emiten las sustancias de una manera no invasiva. El objetivo general de este trabajo es medir el grado de madurez de la fruta mediante una nariz electrónica de bajo coste. Además se contrastaron medidas de otros indicadores como la determinación de sólidos solubles y la colorimetría.

### OBJETIVOS

- Conocer su grado de maduración a través del olor, usando una nariz electrónica.
- Analizar la cantidad de sólidos solubles en el plátano a lo largo de su maduración
- Identificar las propiedades del plátano en relación a su maduración
- Comparar la diferencia de maduración entre plátano nacional y plátano extranjero.
- Determinar el grado de maduración mediante el uso de una nariz electrónica de bajo coste.

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

Esencialmente en nuestro trabajo hemos usado la nariz electrónica, la colorimetría, determinación de sólidos en suspensión, los plátanos, arduino, excel y el refractómetro. El plátano es un alimento idóneo para nuestra investigación por ser climatérico y alto en azúcares.

Para analizar su maduración hemos contrastado los datos aportados por la nariz con las transformadas de Fourier, que nos permiten obtener un perfil característico de cada sensor, con el método colorímetro que medirá su maduración en base a su color; y con los grados de sólidos solubles, o grados Brix, que medirá la concentración de azúcar por cada 100 mililitros de muestra.

Los métodos llevados a cabo en nuestro trabajo son el analítico, H-D y experimental.

- El método analítico ya que a partir de la repetición experimental en diferentes casos queremos llegar a la validación de un razonamiento.
- El método Hipotético-Deductivo (H-D), ya que a partir de la observación, formulación de hipótesis, extracción de implicaciones contrastadoras, contrastación con la experiencia, y generalización, se puede verificar una hipótesis.
- También el método experimental ya que estamos realizando un experimento en el que controlamos las posibles variables.

## 3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

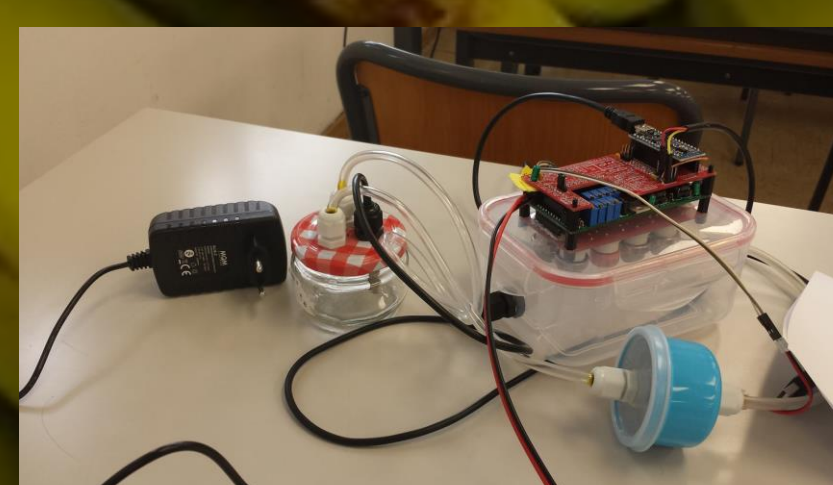
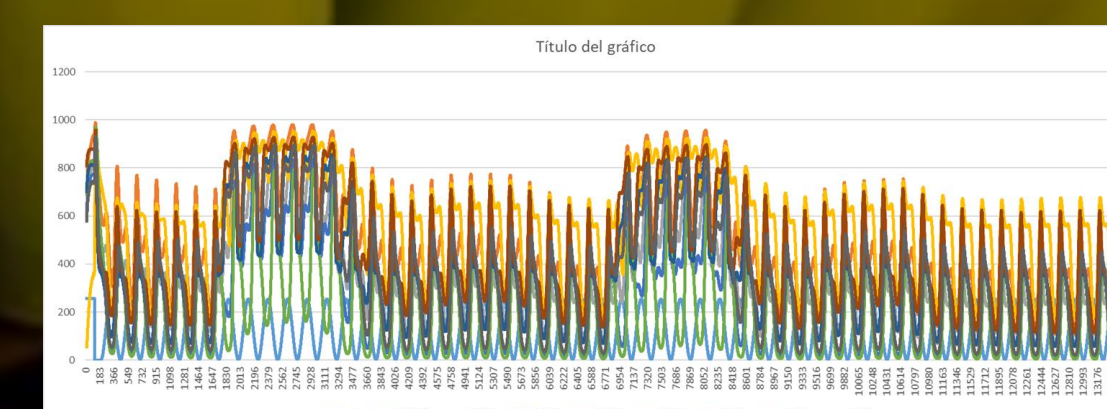
Hemos analizado durante dos horas dos muestras, obteniendo resultados positivos durante los periodos de calentamiento, y volviendo a la respuesta inicial en los periodos de aireación.

Al realizar un análisis de Fourier senoidal y cosenoidal podemos observar en el sensor MQ5 una respuesta muy diferenciada entre ambas muestras. La muestra más madura da una respuesta más significativa en contraste con respuesta nula de la muestra menos madura.

Usando estudios de colorimetría, el parámetro  $a^*$  de la CIE, que mide la intensidad de los colores de verde a rojo, nos muestra mayor diferencia entre los estados de maduración.

Otro posible indicador son los sólidos solubles, cuyos grados brix aumentan con la maduración del plátano. Los hemos analizado usando un refractómetro. Las muestras se encontraban en un estado de madurez comercial, por lo que no fueron un buen indicador para establecer relaciones de interés entre los estados de maduración seleccionados con la nariz electrónica.

### RESULTADOS



### NARIZ ELECTRÓNICA

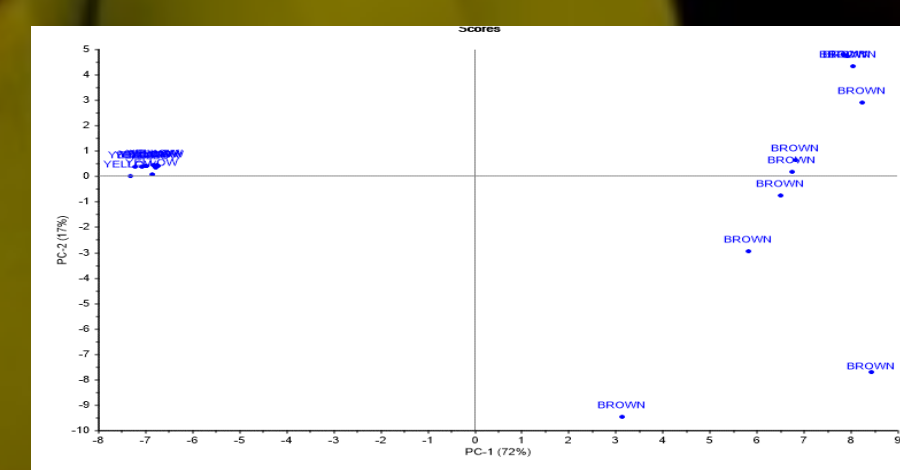


### MUESTRAS



### REFRACTÓMETRO

### ANÁLISIS DE FOURIER



## 4. CONCLUSIONES

- Sí podemos conocer el grado aproximado del plátano.
- No hemos llegado a analizar la cantidad de sólidos solubles del plátano a lo largo de su maduración, o comparado la maduración del plátano nacional con el plátano importado de otros países, lo que propongo como futura vía de investigación.
- No hemos podido obtener unas conclusiones fiables debido al fallo a la hora de experimentar por lo que propongo como futuras investigaciones repetir el experimento con menor cantidad de muestra, además de más tiempo de aireado entre muestra y muestra.

## AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer a nuestro tutor en el trabajo Antonio Ruiz Canales por su constante ayuda, correcciones y por todo lo que nos ha enseñado bajo su tutela, así como agradecer a Martin John Oates por darnos la oportunidad de trabajar con la Nariz Electrónica, a Carlos Molina Cabrera y Teresa Pretel Pretel por ayudarnos tanto con los programas que no entendíamos, como en el uso de sólidos solubles. También agradecer a nuestro tutor del instituto Antonio García Zamora, sin el que no habríamos llegado a conocer IDIES.