

GENÓMICA, PROTEÓMICA Y METABOLÓMICA

Breve descripción de la asignatura incluyendo las practicas

El desarrollo e implementación de las tecnologías “ómicas”, como son la genómica, proteómica y metabolómica, está aportando herramientas claves y complementarias para el estudio global de los organismos. Estas tecnologías permiten estudiar diferentes aspectos del organismo como son su secuencia genómica, los cambios globales en la expresión génica y contenido proteico, y los perfiles metabólicos. Por otro lado, la integración de todos estos datos permite establecer modelos que explican de manera global e integrada el sistema bajo estudio.

Esta asignatura tiene como objetivo introducir y profundizar en las diferentes técnicas ómicas existentes en la actualidad. Se le dará especial atención a las aplicaciones de las mismas mediante la exposición de múltiples trabajos actuales en las que se llevan a cabo este tipo de aproximaciones ómicas.

Las prácticas de esta asignatura se llevarán a cabo tanto en el aula de informática, en la que se llevará a cabo un ejemplo práctico de uso de base de datos, como en el laboratorio, en el cual se realizará una identificación de variedades de fresa mediante el uso de marcadores moleculares.

Conocimiento previo necesario

Esta asignatura requiere conocimientos básicos previos de biología molecular, bioquímica, genética y biotecnología.

Programa actualizado de la asignatura

TEORÍA

Tema 1. Introducción a la Genómica. Historia de los avances en Genómica

Tema 2. Nuevas tecnologías de secuenciación masiva (NGS).

Tema 3. Aplicaciones de la Genómica

Tema 4. Marcadores moleculares. Aplicaciones (Mapeo posicional y genético, análisis de QTLs, Association mapping o GWAS).

Tema 5. Introducción a la Proteómica.

Tema 6. Introducción a la Metabolómica. Métodos de detección e identificación de metabolitos.

Tema 7. Interpretación y procesamiento de datos, análisis estadístico, análisis multivariable.

Tema 8. Aplicaciones de la Metabolómica.

Tema 9. Aplicación de Biología de Sistemas para el estudio de Sistemas Biológicos.

PRÁCTICAS

Práctica 1. Diseño de dianas y construcciones para edición génica mediada por CRISPR/Cas9.

Práctica 2. Práctica online análisis GWAS

Práctica 3. Aplicación de marcadores SSR a la identificación varietal en fresa.

Especialidad del profesorado

David Posé Padilla (D. Posé)

<http://www.ihsm.uma-csic.es/person.php?id=187>

Profesor Titular en el Departamento de Biología Molecular y Bioquímica de la Universidad de Málaga. Su carrera investigadora se ha centrado en entender la respuesta de las plantas a señales medioambientales, estudiando en concreto dos tipos de interacción planta-ambiente: (1) la identificación y caracterización de genes involucrados en la tolerancia a estrés hídrico, y (2) el estudio de factores de transcripción implicados en la regulación de la transición floral en respuesta a cambios en la temperatura.

Su interés actual es entender los procesos moleculares que intervienen en el desarrollo y maduración del fruto de fresa, centrándose para ello en la identificación y caracterización de factores de transcripción. Además, el proyecto tiene como objetivo la búsqueda de nuevos alelos asociados a características de interés agronómico (contenido de azúcares, metabolitos secundarios incluyendo volátiles, dureza, etc.) mediante un estudio de asociación en genoma completo (GWAS) en una colección de variedades de la especie silvestre de fresa *Fragaria vesca*.

Es investigador principal de un proyecto Starting Grant de la European Research Council, así como de un proyecto del Plan Nacional, un proyecto de excelencia PAIDI y FEDER-JA de la Junta de Andalucía. Ha publicado un total de 24 publicaciones científicas en revistas de alto impacto como *Nature*, *Science*, *Nature Communications*, *Plant Cell*, *Plos Genetics*, etc.

Sonia Osorio Algar (S. Osorio)

<https://www.ihsm.uma-csic.es/investigadores/118>

Dr. Sonia Osorio se incorporó en 2012 como Investigador Ramón y Cajal, ahora Profesor Titular desde 2018 en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Málaga. Desde entonces, ha liderado un grupo de investigación centrado en la biología vegetal molecular, recibiendo financiación ininterrumpida de agencias de financiación regionales, nacionales y europeas. Sus intereses de investigación se centran en el conocimiento de los mecanismos moleculares que regulan la calidad del fruto de fresa, centrándose en la mejora del aroma, sabor y poscosecha. El Dr. Osorio tiene una gran experiencia en la coordinación de programas nacionales e internacionales a nivel científico y de gestión presupuestaria. El Dr. Osorio lideró (2016-2020) el proyecto H2020-GoodBerry que involucra a grupos de 7 países diferentes con una financiación de 5M euros. Ha publicado más de 100 artículos sobre SCI y más del 90% pertenece al 10% de las principales revistas de ciencia vegetal (*Plant Physiology*, *Plant Cell*, *Plant Biotechnology*

Journal, Plant Journal y TIPS), pero también en revistas multidisciplinarias (Nature Communication, Nature, Science). Total de citas = 6854; h índice = 40. La Dr. Osorio ha supervisado a 5 estudiantes de doctorado y ha participado en proyectos de investigación de formación de la UE, nacionales y regionales y acogiendo muchas otras iniciativas de formación en metabolómica. Por otro lado, la Dr. Osorio es Secretaria del Dept. de Biología Molecular y Bioquímica de la Universidad de Málaga desde Mayo 2016; además de ser profesora responsable de varias asignaturas de las áreas de Bioquímica, Regulación del Metabolismo y Química de los Grados de Biología, Bioquímica y Química, junto con estudios de post-grado y Máster de la Universidad de Málaga. Por otro lado, en el año 2014 fue galardonada con el Premio Margarita Salas.

Iraida Amaya Saavedra (I. Amaya)

Licenciada en Biología en la Universidad de Málaga y Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad de East Anglia (Reino Unido). Inició su actividad científica estudiando el papel de peroxidases de tomate en la tolerancia al estrés hídrico y salino, usando aproximaciones bioquímicas, de biología molecular y técnicas de transformación de plantas de tomate y tabaco. La tesis doctoral, realizada en el John Innes Centre, se centró en el estudio del control de la identidad de los meristemas durante la inducción floral. Durante esta etapa la línea de investigación se enfocó en aproximaciones genéticas y moleculares (como la hibridación in situ) y transformación genética de especies como Arabidopsis y tabaco. En 2001 se reincorporó al Dept. de Biología Molecular y Bioquímica de la UMA con líneas de investigación relacionadas con la mejora de la calidad de la fresa, ya sea desde una aproximación biotecnológica o genética. Desde finales del 2004 es investigadora en el área de Genómica y Biotecnología del Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA) en Málaga, siendo investigadora titular desde 2019. Su línea de investigación se ha centrado en el estudio del control genético de caracteres de interés agronómico y de la calidad del fruto de fresa. Nuestro interés principal es incrementar la calidad organoléptica (el sabor y aroma: azúcares, ácidos y compuestos orgánicos volátiles) y nutricional (contenido en ácido ascórbico, antocianos y compuestos fenólicos y carotenos). Los objetivos concretos se dividen en una parte de 'generación de conocimiento', relacionada con identificar y caracterizar funcionalmente los genes responsables, y otra parte más 'aplicada al sector': desarrollar marcadores moleculares ligados a éstos caracteres de calidad de la fresa para que sean aplicables en programas de mejora. Esta actividad investigadora se ha realizado gracias a la participación en 23 proyectos competitivos tanto regionales como nacionales y Europeos. He sido IP de 4 proyectos nacionales y dos del PAIDI y he participado en acciones COST y 3 proyectos Europeos, así como he sido colaboradora internacional del proyecto norteamericano Rosbreed. Actualmente participamos en el proyecto H2020 BreedingValue (<https://breedingvalue.eu/>). Gracias a estos proyectos internacionales, mantenemos colaboraciones con importantes grupos nacionales e internacionales en relación con la mejora de especies de la familia de las Rosaceas. Mi actividad investigadora ha generado más de 40 publicaciones científicas así como herramientas importantes como arrays de SNPs de fresa o marcadores predictivos para caracteres de calidad del fruto de fresa. Nuestra investigación está muy enfocada a dar soluciones al sector fresero español. Actualmente dirijo un contrato de investigación con una empresa para la aplicación de la selección asistida por marcadores en su programa de mejora de fresa.