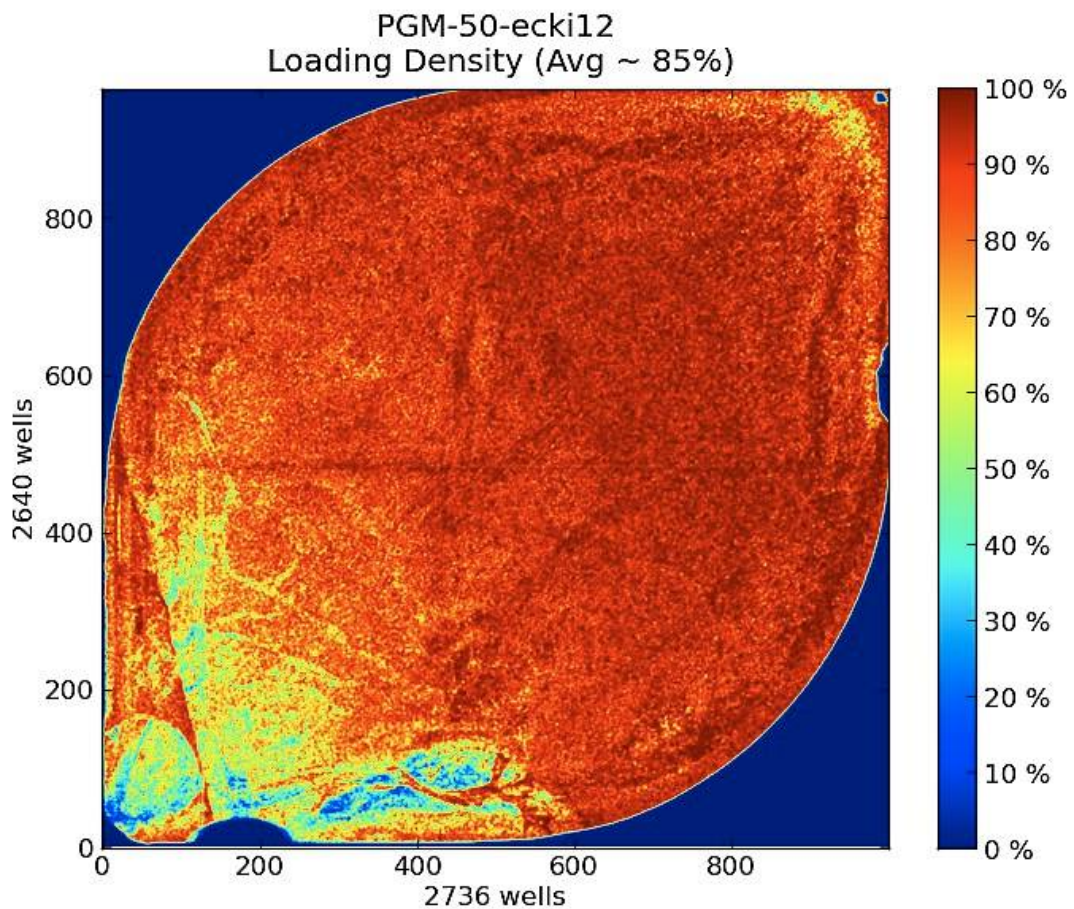




Genómica

(Genomics)



Grado en Ingeniería Agrónoma Especialidad Hortofruticultura y Jardinería

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Genómica		
Materia	Genómica		
Módulo	Materias específicas		
Código	518109003 (514109003)		
Titulación	Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería		
Plan de estudios	Plan 2014: Resolución de 27 de abril de 2015, de la UPCT, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y de		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica		
Tipo	Obligatoria		
Periodo lectivo	Segundo cuatrimestre	Curso	4º
Idioma	Castellano e inglés		
ECTS	3	Horas / ECTS	30
		Carga total de trabajo (horas)	90

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Marcos Egea Gutiérrez-Cortines		
Departamento	Ciencia y Tecnología Agraria		
Área de conocimiento	Genética		
Ubicación del despacho	2.20 2ª planta ETSIA		
Teléfono	1077 (IBV) 5705 (ETSIA)	Fax	
Correo electrónico	Marcos.egea@upct.es		
URL / WEB	http:// www.upct.es/genetica.php		
Horario de atención / Tutorías			
Ubicación durante las tutorías			

Titulación	Licenciado en Biología Universidad de Murcia, España. PhD por la Universidad Ben Gurion del Negev, Israel; Certificado C1 de
------------	--

	Inglés (Trinity College)
Vinculación con la UPCT	Catedrático de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	Cinco quinquenios docente
Líneas de investigación (si procede)	Genética del desarrollo y arquitectura floral: Interacciones entre efectos medio ambientales y el desarrollo en plantas: cronobiología. Volátiles y compuestos de olor y sabor Tecnología del ADN para estudios del genoma y el diagnóstico
Nº de sexenios (si procede)	Tres sexenios
Experiencia profesional (si procede)	Post-doctoral Fellow Technion, Israel Institute of Technology 1993-94 Post-doctoral Fellow Max-Plank Institute 1995-99 Visiting profesor Purdue University USA-2011 Docencia en las titulaciones de Ingeniero Agrónomo, Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería y Master en Técnicas avanzadas de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario.
Otros temas de interés	

Profesor	Julia Weiss		
Departamento	Ciencia y Tecnología Agraria		
Área de conocimiento	Genética		
Ubicación del despacho	2ª planta, despacho 2.15- ETSIA		
Teléfono	968325777	Fax	968325433
Correo electrónico	julia.weiss@upct.es		
URL / WEB	http://www.upct.es/~etsia/		
Horario de atención / Tutorías	Lunes, Martes, Miercoles de 13.00 a 15.00		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2.15; 2ªplanta---ETSIA		

Titulación	Ing. Agrónomo por la Universidad de Bonn, Alemania y PhD (Dr. rer. nat.) por la Universidad Ben Gurion del Negev, Israel;
Vinculación con la UPCT	Prof. Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	2001
Nº de quinquenios (si procede)	Dos quinquenios docente
Líneas de investigación (si procede)	Genética del desarrollo y arquitectura floral: Interacciones entre efectos medio ambientales y el desarrollo en plantas: Tecnología del ADN para estudios del genoma y el diagnóstico
Nº de sexenios (si procede)	Tres sexenios
Experiencia profesional (si procede)	Docencia en las titulaciones de Ingeniero Agrónomo, Grado en Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería y Master en Técnicas avanzadas de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario.
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La Genómica trata de las ciencias y técnicas dedicadas al estudio integral del funcionamiento, el contenido, la evolución y el origen de los genomas. Los análisis de genomas han tenido un importante auge en los últimos años, sobre todo gracias a las tecnologías avanzadas de secuenciación de ADN y los progresos en bioinformática. Estos avances han dado como fruto la realización de enormes proyectos para secuenciar genomas enteros de diversos organismos modelo y existen importantes servidores de acceso público, como el del NCBI (National Center for Biotechnology Information), que permiten el acceso libre a las secuencias de muchos organismos. El fuerte desarrollo de la genómica ha contribuido al avance de distintos campos de la ciencia, como la agricultura, gracias al descubrimiento de secuencias de genes involucrados en caracteres de importancia agronómica y gracias a la comparación de secuencias genómicas de distintos organismos.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura de “Genómica” es una de las materias optativas impartidas en el segundo cuatrimestre del cuarto año de la especialidad del Grado en “Ingeniería de la Hortofruticultura y Jardinería”

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

La asignatura de Genómica tiene como objetivo introducir el alumnado a la “era del genoma” y de los “proyectos de genomas”. El temario del curso se encuentra organizado de forma que el alumnado entra en contacto con el concepto del “Genoma” a través de la anatomía y los contenidos de los genomas, con enfoque especial en las diferencias entre células procariotas, eucariotas y virus. A continuación, se presenta al alumno las tecnologías existentes para estudiar el genoma, empezando con las técnicas de estudiar genes individuales en la “era pre-genoma” y pasando a las técnicas usadas en proyectos de genomas. El objetivo de la tercera parte es estudiar los diferentes niveles de control sobre el funcionamiento del genoma y en la última sección, el alumnado conoce las fuerzas y procesos que producen cambios en el genoma y su evolución.

Los proyectos de genómica tienen cada vez más importancia en campos muy diversos de la Agronomía, como son la mejora vegetal y animal, seguridad alimentaria, y en proyectos de conservación del medio ambiente.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

La asignatura es cursada por alumnos que en el tercer año han aprobado la asignatura de Genética. Por consiguiente, podemos asumir que el alumnado ya tiene una base conceptual de Genética general suficientemente amplio como para permitir entender los conceptos que tratamos en una asignatura de “Genómica”.

3.5. Medidas especiales previstas

En caso de alumnos con algún tipo de discapacidad que pueda afectarles en el desarrollo de la asignatura, estos deben comunicarlo al profesor responsable al comienzo del cuatrimestre.

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura

Ampliación del conocimiento básico de Genética por un conocimiento profundizado de la Genómica.

Introducir el alumnado a la “era del genoma” y de los “proyectos de genomas”

4.2. Competencias genéricas / transversales

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- X T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- ☐ T1.2 Capacidad de organización y planificación
- X T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- X T1.4 Comprensión oral y escrita de lengua extranjera
- X T1.5 Habilidades básicas computacionales
- X T1.6 Capacidad de gestión de la información
- X T1.7 Resolución de problemas
- X T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- X T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- X T2.2 Trabajo en equipo
- ☐ T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- X T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- ☐ T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- ☐ T2.6 Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad
- X T2.7 Habilidad para trabajar en un contexto internacional
- X T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- X T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- X T3.2 Capacidad de aprender
- ☐ T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- ☐ T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- X T3.5 Liderazgo
- ☐ T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- X T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- ☐ T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- X T3.9 Preocupación por la calidad
- X T3.10 Motivación de logro

4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

Objetivos generales

El estudiante debe conocer las dimensiones conceptuales que abarca la genómica y las aplicaciones prácticas y implicaciones sociales que esta tiene.

Competencias específicas del título

- E6. Capacidad para la dirección y gestión de toda clase de industrias agroalimentarias, explotaciones agrícolas y ganaderas, espacios verdes urbanos y/o rurales, y áreas deportivas públicas o privadas, con conocimiento de las nuevas tecnologías, los procesos de calidad, trazabilidad y certificación y las técnicas de marketing y comercialización de productos alimentarios y plantas cultivadas.
- E7. Conocimiento en materias básicas, científicas y tecnológicas que permitan un aprendizaje continuo, así como una capacidad de adaptación a nuevas situaciones o entornos cambiantes.
- E8. Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
- E9. Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.
- E8. Capacidad de resolución de problemas con creatividad, iniciativa, metodología y razonamiento crítico.
- E9. Capacidad de liderazgo, comunicación y transmisión de conocimientos, habilidades y destrezas en los ámbitos sociales de actuación.
- E11. Capacidad para desarrollar sus actividades, asumiendo un compromiso social, ético y ambiental en sintonía con la realidad del entorno humano y natural.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Comunicarse oralmente y por escrito de forma eficaz
- Aprender de forma autónoma
- Utilizar con solvencia los recursos de información

4.5. Resultados esperados del aprendizaje

- 1- Describir la anatomía de los distintos tipos de genomas
- 2- Describir las técnicas y métodos científicos que subyacen en nuestro conocimiento de los genomas.
- 3- Describir los eventos que resultan en la transferencia de la información biológica del

genoma al transcriptoma y al proteoma a través de los diferentes niveles de control sobre este proceso

4- Describir como la replicación, mutación y recombinación se asocia con la evolución gradual de los genomas en el tiempo

5- Ser capaz de ver los procesos biológicos como programas genéticos susceptibles de cambio, base de la mejora genética en bacterias, levaduras, plantas y animales

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Sección I. La anatomía de los genomas

Sección II. Estudiar el genoma

Sección III. Funcionamiento del genoma – “el genoma en acción”

Sección IV La replicación y evolución de las genomas

5.2. Programa de teoría

Teoría

Sección 1 - Genoma, transcriptoma, proteoma y metaboloma

- Tema 1 Estructura de genomas eucariotas y procariotas

- Tema 2 Estructura del gen y regiones no codificantes

- Tema 3 Procesos de producción de proteínas

- Tema 4 Rutas metabólicas

Sección 2 - El estudio de los genomas

- Tema 5 Secuenciación de genomas

- Tema 6 Categorías funcionales

Sección 3 - Funcionamiento de los genomas

- Tema 7 Expresión génica

- Tema 8 Epigenética

- Tema 9 Transcriptómica

Sección 4 - Replicación y evolución de los genomas

- Tema 10 Genomas, duplicaciones y procesos evolutivos

- Tema 11 Ortólogos, parálogos y familias multigénicas

5.3. Programa de prácticas

Prácticas

1. Análisis de expresión génica por Q-PCR

2. Identificación de ortólogos y parálogos por BLAST

3. Análisis de mutaciones, filogenia y estudio de familias de genes. El programa CLUSTALX.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

- Sección I. Genome anatomy
- Sección II. Studying the genome
- Sección III. Functioning of the genome
- Sección IV Replication and evolution of genomes

5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por unidades didácticas (opcional)

- Sección I. La anatomía de las genomas

En esta sección se estudia la anatomía de los distintos tipos de genomas, su niveles de organización y su composición.
- Sección II. Estudiar el genoma

En esta sección se describen las técnicas y métodos científicos que subyacen en nuestro conocimiento de los genomas.
- Sección III. Funcionamiento del genoma – “el genoma en acción”

En esta sección se describen los eventos que resultan en la transferencia de la información biológica del genoma al transcriptoma y al proteoma a través de los diferentes niveles de control sobre este proceso.

•Sección IV. La replicación y evolución de las genomas
Esta sección quiere transmitir a el alumnado como la replicación, mutación y recombinación se asocia con la evolución gradual de los genomas en el tiempo.

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas de E/A			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	horas
Enseñanza teórica	Lección	<u>Presencial</u> : asistencia y participación	28
		<u>No presencial</u> : estudio	10
Problemas	Resolución y presentación	<u>Presencial</u> : asistencia y participación	
		<u>No presencial</u> :	
Prácticas de informática y laboratorio	Presentación y dirección	<u>Presencial</u> : asistencia, desarrollo y participación	6
		<u>No presencial</u> :	2
		<u>No presencial</u> :	
Tutorías	Resolución de dudas	<u>Presencial</u> : preguntas	6
		<u>No presencial</u> :	
Evaluación	Supervisión; desarrollo de los exámenes escritos, corrección y evaluación de exámenes	<u>Presencial</u> : respuestas	1
		<u>No presencial</u> :	
Exposición de trabajos	Supervisión de los trabajos, selección de temas, ajuste de temas a horas de trabajo previstas	<u>Presencial</u> :exposición y contestación a preguntas formuladas	2
		<u>No presencial</u> :	17
Estudio		<u>No presencial</u> : aprendizaje de conceptos y resolución de problemas	16
Trabajos e informes individuales	Supervisión, corrección y evaluación de los trabajos de presentaciones orales	<u>Presencial</u> : desarrollo de informes escritos de prácticas	2
			90

5.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

Resultados del aprendizaje (4.5)

Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4
Clases teóricas en el aula	X	X	X	X
Clases de problemas en el aula	X	X	X	X
Prácticas de laboratorio	X		X	
Trabajos e informes individuales	X	X	X	X

7. Evaluación

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa *	Formativa *			
Examen de teoría	X		Examen tipo test	50%	
Exposición de trabajo	X		Examen oral	25%	
Informática y practicas	X		Informe	20%	
Resolución de casos y cuestiones teóricas			Informe	5%	

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

- Participación en clase:
- Número de preguntas o respuestas formuladas de forma autónoma
- Prácticas:
- Calidad de la elaboración del informe de prácticas
 - Participación en las prácticas
 - Grado de consecución de objetivos en las prácticas

Problemas:
-Diligencia en la resolución de problemas

Trabajos en grupo
-Grado de implicación en el trabajo
-Liderazgo en el trabajo desarrollado
-Calidad científica de la presentación

Examen de conocimientos básicos
- Grado de conocimiento de los conceptos evaluados

8.1. Bibliografía básica

- Baxevanis, A.D & Oullette, B.F.F. (2005) 3.ed. Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins.
- Benfey, P.N. & Protopapas, A.D. (2005) Essentials of Genomics.
- Brown, T.A. (2006) 3.ed. Genomes
- Choudhuri, S. & Carlson, D.B. (2009) Genomics: fundamentals and applications.
- Creighton, T.E. (1997) 2.ed. Protein structure: a practical approach
- Futuyma, D.J. (2009) 2.ed. Evolution.
- Griffiths, A.J.F. et al (2010) 10.ed. Introduction to Genetic Analysis
- Griffiths, A.J.F. et al (2008) 9.ed. Genética
- Hartwell, L. et al (2010) 4.ed. Genetics: From genes to genomes
- Janitz, M. et al (2008) Next-generation sequencing
- Klug, W.S. & Cummings, M.R (2005) 8.ed. Conceptos de Genética
- Lesk, A.M. (2017) Introduction to Genomics
- Page, R.D.M. & Holmes, E.C. (1998) 1.ed. Molecular Evolution. A Phylogenetic Approach.
- Pevsner, J. 2009. 2. ed. Bioinformatics and functional genomics

- Puertas, M.J. (1999) 2.ed. Genetica. Fundamentos y perspectivas.
- Rashidi, H.H & Buehler, L.K. (2005) 2.ed. Bioinformatics basics
- Russell, P. J. (2000). 2.ed. Fundamentals of Genetics
- Starkey, M. & Elaswarapu, R. (2011) Genomics: Essential Methods.

8.2. Bibliografía complementaria

■