

 ASIGNATURA TRATAMIENTO DE DATOS MASIVOS DE
CONTENIDO BIOTECNOLÓGICO

Código	270003
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGÍA
Módulo	COMÚN
Materia	ASPECTOS TRANSVERSALES Y METODOLÓGICOS
Duración	PRIMER SEMESTRE
Idioma	CASTELLANO
ECTS	3.00
Departamento	C125 BIOMEDICINA, BIOTECNOLOGIA Y SALUD PUBL.

 REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Recomendaciones

Tener conocimientos previos de Biotecnología y Genómica.

 PROFESORADO

Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Categoría/ Empresa	Coordinación
ALBERTO	ARIAS	PEREZ		No

Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Categoría/ Empresa	Coordinación
			PROFESOR/A CONTRATADO/A DOCTOR/A	
ISMAEL	CROSS	PACHECO	CATEDRÁTICO/A DE UNIVERSIDAD	SÍ

IDIOMAS

- **Oferta en lengua extranjera:** No

* Exclusivo: sólo se imparte en ese idioma.

Adicional: un grupo adicional en ese idioma.

Mixto: un mismo grupo con el idioma base – español y el que se oferta.

MOVILIDAD

- **Movilidad nacional (SICUE):** Sí
 - **Presencialidad:** Presencial
- **Movilidad internacional:** Sí
 - **Presencialidad:** Presencial
- **Estudiante visitante nacional:** Sí
 - **Número de plazas:** 2
 - **Presencialidad:** Presencial

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Fecha	03/09/2026 09:36:12
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Página	2/10



RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

Competencia	Resultado formación y aprendizaje
BÁSICA	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
BÁSICA	Utilizar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
ESPECÍFICA	Analizar e interpretar los resultados obtenidos con el objeto de obtener conclusiones biotecnológicas relevantes a partir de los mismos.
ESPECÍFICA	Comprender y aplicar los modelos y métodos avanzados de análisis cualitativo y cuantitativo en el área de la materia correspondiente
ESPECÍFICA	Comprender el uso básico de lenguajes de programación Python y Perl y el manejo, en entorno Linux, de datos masivos como herramientas para el análisis de datos de contenido biotecnológico.
ESPECÍFICA	Aplicar herramientas informáticas para el tratamiento masivo de datos biotecnológicos
GENERAL	Demostrar una buena capacidad de acceder por búsquedas electrónicas en bases de datos a la literatura científico-técnica.
TRANSVERSAL	Actuar según principios de carácter universal que se basan en el valor de la persona y se dirigen a su pleno desarrollo
TRANSVERSAL	SOS1 - Competencia en la contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y/o global.

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Fecha	03/09/2026 09:36:12
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Página	3/10



Competencia	Resultado formación y aprendizaje
TRANSVERSAL	SOS2 - Competencia en la utilización sostenible de recursos y en la prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

ID/ Orden	Resultado
1	Identificar y extraer información a partir de listas masivas de genes, variantes (SNPs, CNV) o genomas completos
2	Comprender la manera de procesar ficheros de texto de gran tamaño generados en tecnologías ómicas: filtrar, comparar, extraer.
3	Comprender el uso básico de lenguajes de programación Perl y Python como herramientas para el análisis de datos genómicos: introducción a Bioperl y Biopython.

ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES

Código	Descripción	Horas	Detalle
01	Teoría	9.00	Exposición verbal de los contenidos teóricos mediante clase magistral. Los contenidos y materiales de apoyo estarán a disposición de los alumnos en el Campus virtual.
02	Prácticas, seminarios y problemas	3.00	Engloba resolución de problemas, ejercicios y casos prácticos vinculados con los contenidos teóricos, realizados en grupos grandes o pequeños,

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Fecha	03/09/2026 09:36:12
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Página	4/10



Código	Descripción	Horas	Detalle
			pudiendo incluir ejercicios de simulación con software específico. Actividades prácticas realizadas en grupos pequeños en laboratorios especializados de las distintas materias o en aulas de informática.
03	Prácticas de informática	12.00	Exposición, explicación y prácticas en ordenador de contenidos relacionados con el análisis bioinformático de genomas.
10	Actividades formativas no presenciales	35.00	Estudio autónomo de los contenidos teórico-prácticos de la materia, preparación de trabajos, búsquedas bibliográficas y documental y, en general, todo el trabajo relacionado con los seminarios, tutorías colectivas, conferencias.
11	Actividades formativas de tutorías	16.00	En general, es una actividad para asesorar, resolver dudas, orientar, realizar el seguimiento de los conocimientos adquiridos, etc. Además, es una actividad en la que se podrá promover el aprendizaje cooperativo y pudiendo realizarse tanto en grupos grandes como en grupos pequeños. Las tutorías también se pueden desarrollar haciendo uso de la plataforma virtual que dispone cada universidad.

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Fecha	03/09/2026 09:36:12
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Página	5/10



Q SISTEMA DE EVALUACIÓN

Procedimientos de evaluación

Tarea/Actividad	Medios, técnicas e instrumentos	Ponderación
Presentación de trabajos y actividades	Corrección y calificación.	50.00
Pruebas escritas	Corrección y calificación.	50.00

Criterios de evaluación

La asistencia es obligatoria para todas las actividades. La adquisición de competencias se valorará a través de la evaluación del trabajo realizado por el alumno y el examen final.

La presentación del trabajo escrito es obligatoria para la evaluación de la asignatura.

Para superar la asignatura deben aprobarse tanto los trabajos y actividades entregados, como el examen final.

Los alumnos tendrán derecho a una prueba de evaluación global desde la primera convocatoria de examen. Esta modalidad de evaluación deberá ser solicitada en los plazos que el Centro determine. Los criterios de evaluación y tipo de pruebas a realizar serán determinados por el equipo docente de la asignatura e informados con suficiente antelación a aquellos alumnos que la soliciten.

Indicaciones sobre los sistemas de evaluación ante el uso de inteligencia artificial en trabajos o informes:

Con la incorporación de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG), como asistentes de redacción o análisis de datos, es preciso adoptar criterios y estrategias específicas para garantizar que la evaluación refleje fielmente la adquisición de competencias por parte

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Fecha	03/09/2026 09:36:12
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Página	6/10



del alumnado. En este sentido, se establecen las siguientes indicaciones:

1. Claridad en las normas de uso: El profesorado comunicará de manera explícita si el uso de herramientas de IAG está permitido, en qué condiciones, y cómo debe declararse su uso en los trabajos. En caso de autorizarse, el alumnado deberá indicar qué partes del trabajo han sido generadas o asistidas por una IAG, especificando la/s herramienta/s utilizada/s (modelo y versión) y su función concreta.

2. Instrumentos complementarios: En aquellos casos en los que no se cumplan las normas anteriores de uso de la IAG, el profesorado podrá aplicar instrumentos de evaluación complementarios recogidos en la memoria del título, tales como:

- Pruebas orales de defensa del trabajo.
- Preguntas de control en clase relacionadas con el contenido del informe.
- Entrevistas individuales para profundizar en el conocimiento demostrado.
- Actividades presenciales vinculadas al mismo contenido evaluado.

3. Criterios de evaluación adaptados: Los criterios se centrarán en indicadores como:

- Coherencia y pertinencia del contenido.
- Capacidad para integrar y contextualizar la información.
- Discurso propio, reflexión y juicio crítico.
- Nivel de dominio de las competencias específicas de la materia.

* Sí: El alumnado repetidor deberá volver a realizar las prácticas.

No: El alumnado repetidor no deberá volver a realizar las prácticas.

Calificación: En función de la calificación obtenida en el curso anterior.

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Fecha	03/09/2026 09:36:12
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Página	7/10



TEMARIO

Tema	Descripción
Introducción al S.O. Unix/Ubuntu en el análisis de datos ómicos: Procesamiento de ficheros de datos masivos, usados en análisis biómicos, con Linux; Comandos básicos aplicados a las ómicas; Lenguajes de programación en Bioinformática: Python y Perl.	
Introducción a Python y su uso en análisis de datos NGS: Un primer programa; Control de flujo; Funciones y ficheros; Minería de datos; Biopython.	
Introducción a Perl y su uso en análisis de datos NGS: El lenguaje Perl; Un primer programa; Sintaxis básica de Perl; Entrada, salida de datos; Minería de datos biológicos; Bioperl.	

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Bibliografía Básica

- Brown, S. M., 2013. Next-generation DNA sequencing informatics. CSH, Cold Spring Harbor, NY.
- Rodriguez-Ezpeleta, N.; Hackenberg, M. and Aransay, A. M., 2011. Bioinformatics for high throughput sequencing. Springer, New York, London.
- Next-generation Sequencing: Current Technologies and Applications (2014). Book. Publisher: Caister Academic Press Edited by: Jianping Xu McMaster University, Ontario, Canada. ISBN: 978-1-908230-33-1
- Genome Analysis: Current Procedures and Applications (2014). Book. Publisher: Caister Academic Press Edited by: Maria S. Poptsova Weill Cornell Medical College, New York,

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Fecha	03/09/2026 09:36:12
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Página	8/10



USA and Moscow State University, Russia. ISBN: 978-1-912530-20-5.
 - Next-generation Sequencing and Bioinformatics for Plant Science (2017). Book. Publisher: Caister Academic Press
 Edited by: Vijai Bhaduria Semiarid Prairie Agricultural Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, Swift Current, Canada. ISBN: 978-1-910190-65-4

Bibliografía Específica

- Antao, T., 2015. Bioinformatics with Python Cookbook: learn how to use modern Python bioinformatics libraries and applications to do cutting-edge research in computational biology. Packt Publishing, Birmingham.
- Pevsner, J., 2009. Bioinformatics and functional genomics. John Wiley & Sons, New Jersey.
- Dan MacLean.2023. R Bioinformatics Cookbook - Second Edition: Utilize R packages for bioinformatics, genomics, data science, and machine learning. ISBN-10: 1837634270; ISBN-13: 978-1837634279; Edition: 2nd ed.; Publisher: Packt Publishing; Publication date: October 31, 2023
- Wes McKinney. 2022. Python for Data Analysis: Data Wrangling with pandas, NumPy, and Jupyter. Publisher : : O'Reilly Media; 3rd edition (September 20, 2022); Language : : English; Paperback : : 579 pages; ISBN-10 : : 109810403X; ISBN-13 : : 978-1098104030
- Kang Ning. 2023. Methodologies of Multi-Omics Data Integration and Data Mining: Techniques and Applications (Translational Bioinformatics, 19). Publisher : : Springer; 1st ed. 2023 edition (January 16, 2023); Language : : English; Hardcover : : 178 pages; ISBN-10 : : 9811982090; ISBN-13 : : 978-9811982095

Bibliografía Ampliación

Barnes, M. R., 2007. Bioinformatics for geneticists: a bioinformatics primer for the analysis of genetic data. John Wiley & Sons, West Sussex.
 Barnes, M. R. and Gray, I. C., 2003. Bioinformatics for geneticists. Wiley, Chichester, West Sussex, England, Hoboken, N.J..
 Bergeron, B. P., 2003. Bioinformatics computing. Prentice Hall/ Professional Technical Reference, Upper Saddle River, NJ.

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Fecha	03/09/2026 09:36:12
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Página	9/10



Cross, I., Merlo, M.A., Rodríguez, M.E., Portela-Bens, S., Rebordinos, L. 2014. Adaptation to abiotic stress in the oyster *Crassostrea angulata* relays on genetic polymorphisms. *Fish and Shellfish Immunology* 41 (2): 618-624

Deshmukh, S. R. and Purohit, S. G., 2007. Microarray data: statistical analysis using R. Alpha Science International, Oxford, UK.

Gromiha, M. M., 2010. Protein bioinformatics: from sequence to function. Elsevier Science [distributor], Delhi.

Pevzner, P. and Shamir, R., 2011. Bioinformatics for biologists. Cambridge University Press, Cambridge.

Portela-Bens, S., Merlo, M.A., Rodríguez, M.E., Cross, I., Manchado, M., Kosyakova, N., Liehr, T., Rebordinos, L. 2016. Integrated gene mapping and synteny studies give insights into the evolution of a sex proto-chromosome in *Solea senegalensis*. *Chromosoma* 126:261277.

Cross, I., Garcia, E., Rodriguez, M. E., Arias-Perez, A., Portela-Bens, S., Merlo, M. A., et al. (2020). The genomic structure of the highly conserved *dmrt1* gene in *Solea senegalensis* (Kaup, 1868) shows an unexpected intragenic duplication. *PLoS One* 15. doi: 10.1371/journal.pone.0241518.

García, E., Cross, I., Portela-Bens, S., Rodríguez, M. E., García-Angulo, A., Molina, B., et al. (2019). Integrative genetic map of repetitive DNA in the sole *Solea senegalensis* genome shows a Rex transposon located in a proto-sex chromosome. *Sci. Rep.* 9. doi: 10.1038/s41598-019-53673-6.

Rodríguez, M. E., Cross, I., Arias-Pérez, A., Portela-Bens, S., Merlo, M. A., Liehr, T., et al. (2021). Cytogenomics unveil possible transposable elements driving rearrangements in chromosomes 2 and 4 of *Solea senegalensis*. *Int. J. Mol. Sci.* 22, 117. doi: 10.3390/ijms22041614.

El presente documento es propiedad de la Universidad de Cádiz y forma parte de su Sistema de Gestión de Calidad Docente.

En aplicación de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, toda alusión a personas o colectivos incluida en este documento estará haciendo referencia al género gramatical neutro, incluyendo por lo tanto la posibilidad de referirse tanto a mujeres como a hombres.

CSV (Código de Verificación Segura)	IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Fecha	03/09/2026 09:36:12
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 6/2020, de 11 de noviembre, reguladora de determinados aspectos de los servicios electrónicos de confianza	Validez del documento	Otros
Firmado por	UNIVERSIDAD DE CADIZ		
Url de verificación	https://sede.uca.es/verifirma/code/IVVH3QBIIEMM2VP6AY7SGJCB7Y	Página	10/10

