

1.2 Distribución de Créditos en el Título

Número de créditos en Prácticas Externas	0
Número de créditos en optativos	30
Número de créditos en obligatorios	48
Número de créditos Trabajo Fin de Máster	12
Número de créditos de Complementos Formativos	0
Créditos totales:	90

1.3 Información vinculada a los Centros en los que se imparte

1.3.1 Universidad de A Coruña (Solicitante)

1.3.1.1 Facultad de Informática (15025451) - Universidad de A Coruña

Tipos de Enseñanza que se imparten en el Centro:

Presencial	Semipresencial	A distancia
Sí	No	No

Plazas de Nuevo Ingreso Ofertadas:

	Número de plazas
Primer año de implantación	25
Segundo año de implantación	25
Tercer año de implantación	
Cuarto año de implantación	

Créditos por curso:

	Tiempo Completo		Tiempo Parcial	
	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima	ECTS Matrícula mínima	ECTS Matrícula máxima
Primer curso	60.0	60.0	12.0	54.0
Resto de Cursos	30.0	72.0	3.0	78.0

Normas:

http://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/galeria_down/academica/PERMANENCIA.pdf

Lenguas en las que se imparte:

- castellano
- gallego
- ingles

2 Justificación

2.1 Justificación, adecuación de la propuesta y procedimientos



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

2.1 Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

El máster en Bioinformática para las Ciencias de la Salud tiene como objetivo la formación de investigadores y profesionales en el ámbito de la Bioinformática y la Bioingeniería con especial énfasis en su vertiente biomédica. Por tanto, tiene una doble orientación:

- Orientación académica, que persigue formar investigadores con las capacidades y los conocimientos necesarios para comprender, aplicar y desarrollar nuevas estrategias computacionales y de sistemas informáticos útiles en la investigación en Bioinformática e Ingeniería biomédica.
- Orientación profesional, que persigue formar especialistas que se puedan incorporar a las empresas que trabajan en el sector bioinformático y biomédico, y que tengan las capacidades necesarias para comprender y aplicar soluciones bioinformáticas en la gestión de la enorme cantidad de datos de interés biomédico que se generan en la actualidad en los ámbitos experimental, clínico y epidemiológico.

El Máster afronta una especialización multidisciplinar, donde confluyen la Ingeniería Informática con las diferentes especialidades de las Ciencias de la Salud y de la Vida. Dentro de los posibles campos de especialización de la Informática, la Biología, la Química, las Matemáticas, la Física y las disciplinas de Ciencias de la Salud, el máster plantea una formación interdisciplinar novedosa, que se encuentra en la frontera de la ciencia y de la informática, al aportar metodologías y soluciones a los nuevos desarrollos que se han producido en los métodos experimentales, y que permiten entre otros aspectos sin precedentes la generación de grandes conjuntos de datos, así como la creciente necesidad de analizar y diseñar sistemas biológicos y biomédicos complejos.

Dentro del campo de la informática, se crea la necesidad de conocer los nuevos métodos necesarios para manejar y explorar las diferentes aplicaciones que se pueden dar en los campos interdisciplinares de la Bioinformática y las Ciencias de la salud, y en particular para tratar las grandes bases de datos disponibles en el campo, y ser capaz de extraer información y conocimiento a partir de ellas. En palabras de Steve Jobs, fundador de Apple, el master tiene como misión preparar al alumnado en un área que se espera constituya una grandes innovaciones tecnológicas de este siglo. ("I think the biggest innovations of the 21st century will be at the intersection of biology and technology. A new era is beginning". Steve Jobs). Esta afirmación es compartida por otros importantes directivos de empresas del campo de las TIC, como son Bill Gates, fundador de Microsoft, que está destinando una gran parte de su fortuna al desarrollo de tecnologías que puedan luchar contra las enfermedades en el mundo desarrollado; o Paul Allen, co-fundador junto con Gates de Microsoft, que apoya un proyecto de código abierto que permite a los neurocientíficos el acceso a mapas funcionales en 3 dimensiones del cerebro de los ratones y de los humanos. No parece accidental que

estos empresarios, conocidos por sus visionarias y exitosas ideas hayan vuelto su vista hacia el área de la Bioinformática en las Ciencias de la Salud.

En la Comunidad Autónoma de Galicia contamos con importantes centros de excelencia en el campo de la Bioinformática, como la Fundación Galega de Medicina Xenómica (<http://www.xenomica.org>), dirigido por el Profesor Carracedo, el nodo gallego del Centro Nacional de Genotipado (<http://www.usc.es/cegen/>), el INIBIC (Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña, (www.inibic.es), la Fundación Biomédica Galicia Sur de Vigo (<http://www.fundacionbiomedica.org>), el Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago, rama del IDIS nacional (<http://www.idisantiago.es/>) del complejo Hospitalario Universitario de Santiago, la Fundación Ramón Domínguez (<http://www.fundacionramondominguez.es/>), el Instituto de Investigacións Agrobiolóxicas de Galicia, CSIC (<http://www.iiag.csic.es/>), el grupo BioProc (<http://gingproc.iim.csic.es>) del Centro de Investigaciones Marina (CSIC) en Vigo, etc.

En Galicia se asientan empresas que tendrían interés, como algunas ya lo han manifestado, en contribuir al máster, tanto con aportaciones de profesorado que pueda impartir algunas clases, como para formar a su personal, como sería el caso de las empresas Health in Code (www.healthincode.com), AMSLab (www.amslab.es), MDUse! (mduse.usc.es/mduse/Home.html), AllGenetics (www.allgenetics.eu), Biostatech (www.biostatech.com) etc, muchas de ellas, así como los grupos y Fundaciones anteriores, pertenecientes al Cluster Tecnolóxico Empresarial das Ciencias da Vida (<http://www.bioga.org>). También contamos en la Comunidad con el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA, www.cesga.es/), centro reconocido como Infraestructura Científico-Técnica Singular y uno de los centros tecnológicos más importantes de nuestra Comunidad Autónoma, que da servicio de cálculo de altas prestaciones a la comunidad científica gallega y del CSIC a nivel nacional, así como a otras instituciones de investigación. Como se indica en el apartado correspondiente con estas empresas e instituciones existen o, en su caso, se están tramitando convenios de colaboración, que, entre otras acciones, contemplan la posibilidad de que el alumnado pueda desarrollar un periodo de prácticas y/o realizar su TFM.

En la UDC existen varios grupos de investigación con gran prestigio internacional, la mayoría de ellos incluidos en el programa de la Xunta de Galicia de Grupos de Referencia Competitiva, que trabajan en el campo de la Bioinformática y que demandan profesionales formados con conocimientos de alto nivel en este campo, y cuyos miembros forman parte del cuadro de profesorado del máster. Las otras dos universidades del Sistema Universitario Gallego (SUG), también cuentan con grupos de reconocido prestigio en el campo.

En cuanto a los grupos que trabajan en este campo en la UDC y que contribuyen con profesorado al mismo, cabe destacar los siguientes grupos: GAC (gac.udc.es); LIDIA (www.lidiagroup.org), MODES (<http://dm.udc.es/modes/>), LBD (<http://lbd.udc.es>) y VARPA (www.varpa.es) de la Facultad de Informática; el grupo interdisciplinar IMEDIR (Informática Médica y Diagnóstico Radiológico, (www.imedir.udc.es); el Grupo Neurocom, Grupo de Neurociencia y Control Motor de Ciencias de la Salud en la UDC, y el grupo de investigación en Biología Evolutiva, de la Facultad de Ciencias (<http://www.udc.es/grupos/gibe>), algunos de cuyos trabajos se detallan a continuación. Cabe señalar que se trata en buena parte de trabajos en colaboración con los grupos, fundaciones e instituciones antes reseñadas, y con otros grupos internacionales de relevancia:

- M. García Magariños; T. Egeland; I. López de Ullibarri; N.L. Hjort; A. Salas (2015) A parametric approach to kinship hypothesis testing using identity-by-descent parameters. *Statistical Applications in Genetics and Molecular Biology*. 14(5): 465-479. DOI: 10.1515/sagmb-2014-0080
- M. García Magariños; I. López de Ullibarri; R. Cao; A. Salas (2009) Evaluating the ability of tree-based methods and logistic regression for the detection of SNP-SNP interaction. *Annals of Human Genetics* 73 (3): 360-369. DOI: 10.1111/j.1469-1809.2009.00511.x
- Monteagudo, A. and Santos, J. (2015), "Evolutionary optimization of cancer treatments in a cancer stem cell context", *Proceedings Genetic and Evolutionary Computation Conference - GECCO 2015*, 233-240.
- Varela, D. and Santos, J. (2015), "Combination of differential evolution and fragment-based replacements for protein structure prediction" *GECCO Proceedings Companion, Workshop Evolutionary Computation in Computational Structural Biology*.
- Monteagudo, A. and Santos, J. (2015), "Treatment analysis in a cancer stem cell context using a tumor growth model based on cellular automata", *Plos One*, doi: 10.1371/journal.pone.0132306.
- Santos, J., Villot, P., Diéguez, M. (2014), "Emergent protein folding modeled with evolved neural cellular automata using the 3D HP model", *Journal of Computational Biology* 21(11):823-845.
- Santos, J. and Monteagudo, A. (2014), Analysis of behaviour transitions in tumour growth using a cellular automaton simulation, *IET Systems Biology*, DOI: 10.1049/iet-syb.2014.0015.
- Monteagudo, A. and Santos J. (2014), "Studying the capability of different cancer hallmarks to initiate tumor growth using a cellular automaton simulation. Application in a cancer stem cell context", *Biosystems* 115:46-58.
- Monteagudo, A. and Santos, J. (2012), "A cellular automaton model for tumor growth simulation", *Advances in Intelligent and Soft-Computing. Proceedings 6th International Conference on Practical Applications of Computational Biology & Bioinformatics*, Vol. 154: 147-155.
- Santos, J., Monteagudo, A. (2011), "Simulated evolution applied to study the genetic code optimality using a model of codon reassignments", *BMC Bioinformatics* 2011, 12:56.
- Santos, J. Monteagudo, A. (2010), "Study of the genetic code adaptability by means of a genetic algorithm", *Journal of Theoretical Biology* 264:854-865.
- Santos, J. and Monteagudo, A. (2009), "Genetic code optimality studied by means of simulated evolution and within the coevolution theory of the canonical code organization", *Natural Computing* 8(4):719-738.

- José M. Chenlo, Javier Parapar, David E. Losada, José Santos: Finding a needle in the blogosphere: An information fusion approach for blog distillation search. *Information Fusion* 23: 58-68 (2015)
- Daniel Valcarce, Javier Parapar, Alvaro Barreiro: A Study of Priors for Relevance-Based Language Modelling of Recommender Systems. *RecSys 2015*: 237-240 2014
- Javier Parapar, Manuel A. Presedo Quindimil, Alvaro Barreiro: Score distributions for Pseudo Relevance Feedback. *Inf. Sci.* 273: 171-181 (2014)
- Alejandro Bellogín, Javier Parapar, Pablo Castells: Probabilistic collaborative filtering with negative cross entropy. *RecSys 2013*: 387-390
- Alejandro Bellogín, Javier Parapar: Using graph partitioning techniques for neighbour selection in user-based collaborative filtering. *RecSys 2012*: 213-216
- Renato Bulcão Neto, José Antonio Camacho Guerrero, Alvaro Barreiro, Javier Parapar, Alessandra A. Macedo: An automatic linking service of document images reducing the effects of OCR errors with latent semantics. *SAC 2010*: 13-17.
- Diego Darriba,Guillermo L. Taboada, Ramón Doallo, and David Posada. *jModelTest 2: more models, new heuristics and high-performance computing. Nature Methods*, 9 (8), 772-772, 2012
- D Darriba, GL Taboada, R Doallo, D Posada. *ProtTest 3: fast selection of best-fit models of protein evolution. Bioinformatics* 27 (8), 1164-1165, 2011.
- E. Hernández-Pereira, V. Bolón-Canedo, N. Sánchez-Maróño, D. Álvarez-Estévez, V. Moret-Bonillo, A. Alonso-Betanzos. A comparison of performance of K-complex classification methods using feature selection. *Information Sciences*, Vol. 328, pp 1-14 (2016). <http://dx.doi.org/10.1016/j.ins.2015.08.022>
- V. Bolón-Canedo, E. Ataer-Cansizoglu, D. Erdogmus, J. Kalpathy-Cramer, O. Fontenla-Romero, A. Alonso-Betanzos, M. F. Chiang. Dealing with inter-expert variability in clinical decision-making: A Machine Learning approach. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, Vol 122, N 1, pp 1-15, Octubre (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.cmpb.2015.06.004>
- D Alvarez-Estevéz, V Moret-Bonillo. Spectral Heart Rate Variability analysis using the heart timing signal for the screening of the Sleep Apnea–Hypopnea Syndrome. *Computers in Biology and Medicine* 71, 14-23, 2016.
- A. Alonso-Betanzos, V. Bolón-Canedo, G.R. Heyndrickx, P.L.M. Kerkhof. Exploring guidelines for classification of major heart failure subtypes by using Machine Learning. *Clinical Medicine Insights: Cardiology Supplement* 9:Suppl. 1,pp:57-71, doi: 10.4137/CMC.S18744, 2015.
- V. Bolón-Canedo, N. Sánchez-Maróño, A. Alonso-Betanzos. Distributed feature selection: An application to microarray data classification. *Applied Soft Computing*, Vol. 30, pp 136--150, 2015.
- EM Hernández-Pereira, D Álvarez-Estévez, V Moret-Bonillo. Automatic classification of respiratory patterns involving missing data imputation techniques. *Biosystems Engineering* 138, 65-76, 2015.
- V Moret-Bonillo, D Alvarez-Estévez, A Fernández-Leal. Intelligent Approach for Analysis of Respiratory Signals and Oxygen Saturation in the Sleep Apnea/Hypopnea Syndrome. *The open medical informatics journal* 8, 1-19, 2014.
- D Álvarez-Estévez, JM Fernández-Pastoriza, E Hernández-Pereira. [A method for the automatic analysis of the sleep macrostructure in continuum](#). *Expert Systems with Applications* 40 (5), 1796-1803, 2013.
- V. Bolón-Canedo, N. Sánchez-Maróño, A. Alonso-Betanzos, J.M. Benítez and F. Herrera. A review of microarray datasets and applied feature selection method *Information Sciences*, Vol. 282, pp 111--135, Octubre 2014.
- B. Remeseiro, V. Bolón-Canedo, D. Peteiro-Barral, A. Alonso-Betanzos, B. Guijarro-

- Berdiñas, M. González-Penedo, N. Sánchez-Marroño, A methodology for improving tear lipid film layer classification. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, Vol. 18, Nº 4, pp 1485--1493, Julio, 2014.
- V. Bolón-Canedo, N. Sánchez-Marroño, A. Alonso-Betanzos. An ensemble of filters and classifiers for microarray data classification. *Pattern recognition*, Vol. 45, Nº 1, pp 531-539, Enero 2012.
 - I. Porto-Díaz, V. Bolón-Canedo, A. Alonso-Betanzos, O. Fontenla-Romero. A study of performance on microarray data sets for a classifier based on Information Theoretic Learning. *Neural Networks*, Vol. 24, Nº 8, pp 888--896, Octubre, 2011.
 - D. Álvarez-Estévez, N. Sánchez-Marroño, A. Alonso-Betanzos, V. Moret-Bonillo. Reducing dimensionality in a database of sleep EEG arousals Expert Systems with Applications, Vol 38, Nº 6, pp 7746--7754, Junio 2011.
 - Perina, B.M. von Reumont, A. Martínez- Lage, A.M. González-Tizón. (2014) Accessing transcriptomic data for ecologically important genes in the goose barnacle (*Pollicipes pollicipes*), with particular focus on cement proteins. *Marine Genomics* 15, 9-11.
 - Joaquín Vierna, Joël Cuperus, Andrés Martínez-Lage, Jeroen M. Jansen, Alejandra Perina, Hilde Van Pelt & Ana M. González-Tizón (2013) Species delimitation and DNA barcoding of Atlantic *Ensis* (*Bivalvia*, *Pharidae*). *Zoologica Scripta*. doi:10.1111/zsc12038
 - J Vierna, S Whene, C Höner zu Siederdissen, A Martínez-Lage and M Marz (2013) Systematic analysis and evolution of 5S ribosomal DNA in metazoas. *Heredity* 1-12
 - Remón N, Galán P, Vila M, Arribas O & Naveira H (2013) Causes and evolutionary consequences of population subdivision of an Iberian mountain lizard, *Iberolacerta monticola*. *PLOS ONE* 8(6):e66034.
 - Remón, N., Galán, P. & Naveira, H. (2012) Chronicle of an extinction foretold: genetic properties of an extremely small populations of *Iberolacerta monticola*. *Conservation Genetics* 13, 131-142.
 - Joaquín Vierna, K. Thomas Jensen, Ana M. González-Tizón, Andrés Martínez-Lage (2012) Population genetic analysis of *Ensis directus* unveils high genetic variation in the introduced range and reveals a new species from the NW Atlantic. *Mar Biol* 159:2209-2227
 - Alejandra Perina, David Seoane, Ana M. González-Tizón, Fernanda Rodríguez-Fariña and Andrés Martínez-Lage 2011. Molecular organization and phylogenetic analysis of 5S rDNA in crustaceans of the genus *Pollicipes* reveal birth-death evolution and strong purifying selection. *BMC Evolutionary Biology*, 11:304.
 - Varela MA, Martínez-Lage A, González-Tizón AM (2011) Genetic heterogeneity in natural beds of the razor clam *Ensis siliqua* revealed by microsatellites. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 92:171-177.
 - Miguel Vizoso; Joaquín Vierna; Ana M. González-Tizón; Andrés Martínez-Lage (2011) The 5S rDNA gene family in mollusks: characterization of transcriptional regulatory regions, prediction of secondary structures, and long-term evolution, with special attention to *Mytilidae* mussels. *Journal of Heredity* 102:433-447
 - Joaquín Vierna, K. Thomas Jensen, Andrés Martínez-Lage, and Ana. M. González-Tizón. (2011). The linked units of 5S rDNA and U1 snDNA of razor shells (*Mollusca*: *Bivalvia*: *Pharidae*). *Heredity* 1-16 doi:10.1038/hdy.2010.174
 - Domínguez-Domínguez O, Vila M, Pérez-Rodríguez R, Remón N & Doadrio I (2011) Complex evolutionary history of the Mexican stoneroller *Campostoma ornatum* Girard, 1856 (*Actinopterygii*: *Cyprinidae*). *BMC Evolutionary Biology* 11:135.
 - Vila M, Marí-Mena N, Guerrero A & Schmitt T (2011) Some butterflies do not care much about topography: a single genetic lineage of *Erebia euryale* (*Nymphalidae*) along the northern Iberian mountains. *Journal of Zoological Systematics and*

- Evolutionary Research 49:119-132. [pdf]
- Azpilicueta Amorín M, Vila M & Cordero Rivera A (2010) Population genetic structure of two threatened dragonfly species (Odonata: Anisoptera) as revealed by RAPD analysis. In: Relict Species: Phylogeography and Conservation Biology (eds. Habel JC and Assmann T). Springer, Pp: 295-308
 - Vila M, Marí-Mena N, Yen S-H & Lopez-Vaamonde C (2010) Characterization of ten polymorphic microsatellite markers for the protected Spanish Moon Moth *Graellsia isabelae* (Lepidoptera: Saturniidae). Conservation Genetics 11:1151-1154.
 - Joaquín Vierna, Andrés Martínez-Lage, and Ana M. González-Tizón (2010) Analysis of ITS1 and ITS2 sequences in *Ensis* razor shells: suitability as molecular markers at the population and species level, and evolution of these ribosomal DNA spacers. Genome 53:23-34
 - Miguel A. Varela, Andrés Martínez-Lage, Ana M. González-Tizón (2009) Temporal genetic variation of microsatellite markers in the razor clam *Ensis arcuatus* (Bivalvia: Pharidae). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 89:1703-1707
 - Joaquín Vierna, Ana M. González-Tizón and Andrés Martínez-Lage (2009) Long-Term evolution of 5S ribosomal DNA seems to be driven by birth-and-death processes and election in *Ensis* razor shells (Mollusca: Bivalvia) Biochemical Genetics 47:635-644.
 - Vila M, Auger-Rozenberg MA, Goussard F & Lopez-Vaamonde C (2009) Effect of non-lethal sampling on life history traits of the protected moth *Graellsia isabelae* (Lepidoptera: Saturniidae). Ecological Entomology 34:356-362.
 - Vila M, Latasa T, Pino JJ & Verhulst G (2009) Characterization of ten polymorphic microsatellite markers for the endemic Chapman's ringlet, *Erebia palarica* (Lepidoptera: Nymphalidae). European Journal of Entomology 106:485-490.
 - Remón N, Vila M, Galán P & Naveira H (2008) Isolation and characterization of polymorphic microsatellite markers in *Iberolacerta monticola*, and cross-species amplification in *Iberolacerta galani* and *Zootoca vivipara*. Molecular Ecology Resources 8:1351-1353.
 - Vila M, Robles H, Ciudad C, Olea P P & Baglione V (2008) Isolation and characterization of 12 microsatellite markers in the middle-spotted woodpecker (*Dendrocopos medius*). Molecular Ecology Resources 8:415-417.
 - González-Tizón A M, Fernández-Moreno M, Vasconcelos P, Gaspar M B and Martínez-Lage A (2008) Genetic diversity in fishery-exploited populations of the banded murex (*Hexaplex trunculus*) from the southern Iberian Peninsula. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology doi:10.1016/j.jembe.2008.06.013
 - Varela M A, Sanmiguel R, González-Tizón A and Martínez-Lage A (2008) Heterogeneous Nature and Distribution of Interruptions in Dinucleotides May Indicate the Existence of Biased Substitutions Underlying Microsatellite Evolution. Journal of Molecular Evolution 66: 575-580.
 - Remón N, Vila M, Galán P & Naveira H (2008). Isolation and characterization of polymorphic microsatellite markers in *Iberolacerta monticola*, and cross-species amplification in *Iberolacerta galani* and *Zootoca vivipara*. Mol. Ecol. Resources 8: 1351-1353.
 - Vishvanath Nene, Jennifer R. Wortman, Daniel Lawson, ... Horacio F. Naveira, Chad Nusbaum, ...et al. (2007). Genome sequence of *Aedes aegypti*, a major arbovirus vector. Science 316: 1718-1723.

Actualmente no existe en Galicia ningún estudio de Grado en Bioinformática, pero sí existen los diferentes grados que constituyen el perfil de entrada a esta nueva titulación, por otra parte, también novedosa en la Comunidad Autónoma en particular, y en toda la región Noroeste en general. Un elemento innovador de este máster consiste en capacitar a estudiantes con diferentes formaciones previas (Ciencias Experimentales y de la Salud o Ingeniería Informática y afines) para trabajar conjuntamente en la resolución de problemas de carácter multidisciplinar en el ámbito de la Bioinformática y las Ciencias de la Salud. De este modo, en el primer curso aprenden los contenidos básicos de las otras disciplinas y fortalecen los conocimientos matemáticos, metodológicos y tecnológicos necesarios, aplicándolos en las diferentes áreas de la Bioinformática y la Informática aplicada a las Ciencias de la Salud. Durante el segundo curso, la realización del proyecto final de máster constituye la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el primer curso llevando a cabo un proyecto de investigación, en el que se prioriza la capacidad de formular preguntas estructuradas, de documentar los antecedentes existentes y de planificar actividades para resolver el problema de investigación planteado. La redacción de un artículo científico y la defensa pública de los resultados obtenidos favorecen la adquisición de competencias en la comunicación oral y escrita, así como la capacidad de síntesis y discusión crítica de los resultados.

Como se ha comentado con anterioridad, existen pocos másteres en Bioinformática en el sistema universitario español, lo que junto con la importancia del campo, avala la necesidad de incorporar estos estudios en la Universidade da Coruña (UDC). A continuación, se hace un breve resumen de las propuestas existentes:

Se ha observado, a nivel nacional, el desarrollo de otros programas de máster con contenidos significativos en bioinformática e informática aplicada a las Ciencias de la Salud y la Vida. Esta información se ha utilizado para desarrollar elementos diferenciadores en la propuesta. De los planes de estudio de máster consultados cabe citar los siguientes 7, de los cuales 5 primeros son títulos oficiales impartidos por universidades públicas:

- Máster en Bioinformática para las Ciencias de la Salud. Universidad Pompeu Fabra. 120 ECTS.
(<http://www.upf.edu/postgrau/es/bioinformatica/presentacio/index.html#.VYgAHBZZG M>)
- Máster oficial en Bioinformática. Universidad Autónoma de Barcelona. 60 ECTS
(<http://mscbioinformatics.uab.cat>)
- Máster en Bioinformática. Universidad de Valencia. 90 ECTS.
(www.uv.es/bioinfor)
- Máster en Bioinformática y Bioestadística (online). Universitat Oberta de Catalunya. 60 ECTS.
(http://www.uoc.edu/masters/esp/web/informatica_multimedia_telecomunicacion/bioinformatica/index.html)
- Máster Universitario en Bioinformática (online). Universidad Internacional de Andalucía. 60 ECTS. (<http://www.campusandaluzvirtual.es/node/538>)

- Máster en Bioinformática. Título propio de la Universidad de Murcia. 60 ECTS. (www.um.es/master/bioinformatica)
- Master en Bioinformática y Biología Computacional. Título propio de la Escuela Nacional Sanitaria / Instituto de Salud Carlos III. 120 ECTS. (www.masterbioinformatica.com/)

Para la elaboración del plan de estudios de este máster, también se han tenido en cuenta los recursos y las directrices que en el ámbito de la educación en bioinformática proporcionan la International Society for Computational Biology (<http://www.iscb.org/iscb-education-home>), el Instituto Nacional de Bioinformática (<http://www.inab.org>), así como los perfiles profesionales de instituciones como The European Bioinformatics Institute (<http://www.ebi.ac.uk/>). A continuación se muestran algunos ejemplos de másteres europeos que consideramos de referencia, con programas muy similares al nuestro y que muestran la idoneidad de la estructura de nuestro máster:

- Master in Computational Biology and Bioinformatics, ETH Zurich (Suiza <http://www.cbb.ethz.ch/education>)

Este máster es de 90 ECTS, se imparte en inglés, tiene un trabajo final de máster de 30 ECTS y no hay asignaturas estrictamente obligatorias. Hay tres categorías de asignaturas: un núcleo de asignaturas fundamentales en bioinformática divididas en tres áreas (el estudiante ha de elegir 30 ECTS y al menos una asignatura de cada área), asignaturas generales (21 ECTS) y tres pequeños proyectos de investigación de 3 ECTS cada uno.

- Master in Bioinformatics, University of Edimburg (Escocia, Reino Unido <http://www.ed.ac.uk/biology/postgraduate/taught-programmes/bioinformatics/programme-structure>)

Este máster es de 12 meses, pero contiene 120 créditos, que al completarlos dan la opción a los alumnos de obtener un diploma, y un trabajo de investigación, de 60ECTS, tras el cual se obtiene el título de máster. El Máster está exclusivamente orientado a la Bioinformática, y contiene 4 cursos obligatorios, que incluyen el proyecto de investigación y la defensa del mismo, por un total de 60 créditos. Los restantes 60 créditos deben elegirse entre dos paquetes de optativas, que se reparten entre dos semestres.

- Master in Bioinformatics, University of Leuven, Bélgica (https://onderwijsaanbod.kuleuven.be/opleidingen/e/SC_51016883.htm#bl=01,0203,03,0301,0302,0303)

Este master es de 120 créditos, y contiene varios paquetes: un paquete de reorientación, de estilo similar al que presentamos en el máster que proponemos, con 27 créditos en total, que se orienta a profundizar en Matemáticas, Estadística, Biología o Tecnología de la Información. Además, el estudiante debe realizar otros

27 créditos de entre un paquete de optativas relacionadas con la Bioinformática, que estén ya implementadas en diferentes centros de la universidad. Posteriormente, los estudiantes deben completar un total de 27 créditos en asignaturas comunes, de nuevo similares a las que propone el máster de la UDC. Finalmente, los estudiantes realizan un proyecto final, de 30 ECTS, en uno de cuatro perfiles: Ciencia, Biociencia o Ingeniería.

A través de consultas realizadas al Colegio Profesional de Enxeñeiros Informáticos de Galicia (CPEIG) y el Colexio Profesional de Enxeñaría Técnica en Informática de Galicia (CPETIG) se nos ha confirmado la inexistencia de estudios específicos de necesidades de mercado laboral en relación con la bioinformática. Desde la comisión redactora del título se han realizado consultas informales entre las empresas del entorno especializadas que han mostrado su interés, corroborando la existencia de una alta demanda de profesionales formados en la bioinformática para las ciencias de la salud. Por los datos de que disponemos creemos que los profesionales formados serán fácilmente absorbidos por el sector.

Como indicadores de la alta demanda de profesionales formados en este campo, y, a falta de estudios contrastados, indicamos una serie de páginas web en la que se ofrecen de forma continuada puestos de trabajo especializados, tanto de nivel máster como de doctorado. Las ofertas proceden de instituciones y empresas internacionales y de amplia implantación. Como dato indicativo de la demanda en el momento de elaborar esta memoria en la página web de Naturejobs existían 256 ofertas de puestos específicos para bioinformáticos.

La principales webs de ofertas de empleo para bioinformáticos son:

<http://www.nature.com/naturejobs/science/jobs?q=bioinformatics>
<http://www.embl.de/jobs/searchjobs/index.php?pos=BIO&list=1>
<http://www.ebi.ac.uk/about/jobs>
<http://www.crg.eu/en/content/jobs>
<http://www.inab.org/job-opportunities/>
https://jobs.sanger.ac.uk/wd/plsql/wd_portal.show_page?p_web_site_id=1764&p_text_id=652
<https://www.iscb.org/iscb-careers>
<http://www.bioinformatics.org/jobs/>
<http://www.simplyhired.com/k-bioinformatics-jobs.html>
<http://www.embl.de/aboutus/alumni/jobs/index.html>
<http://www.febiotec.es/bolsa-empleo-ofertas-buscar.php>
<http://www.bioinformaticos.com.ar/category/ofertas-laborales/>

Otro dato relevante para contextualizar este ámbito profesional como emergente y poder inferir la demanda de profesionales en el sector es el aumento considerable de revistas científicas dedicadas a la investigación bioinformática en los últimos 5 años, en los que se ha pasado de 4 principales (Bioinformatics, Briefings in Bioinformatics, PLoS Computational Biology y BMC Bioinformatics) a más de 15 (consultar ISI Web of Knowledge).

Si nos planteamos la relación del título propuesto con la situación de I + D + i del sector científico profesional en nuestra comunidad hay que señalar que Galicia ha definido en los últimos meses la denominada *RIS3 - Estrategia de Especialización Inteligente* que define cuales son los retos y prioridades en materia de desarrollo económico que se deben impulsar en los próximos años. Dicha estrategia define tres retos fundamentales que consisten en la gestión innovadora de los recursos naturales y culturales, el desarrollo de un modelo industrial de la Galicia del futuro y aportar soluciones tecnológicas para un modelo de vida saludable. Las 10 prioridades asociadas a estos retos son:

1. Valorización de los recursos del mar.
2. Modernización de la acuicultura.
3. Modernización de los sectores agroganadero, pesquero y forestal.
4. Obtención de la energía a partir de los recursos naturales.
5. Modernización del sector turístico y de las industrias culturales a través de las TIC.
6. Diversificación de los sectores industriales tractores..
7. Mejora de la competitividad industrial.
8. Impulso de la economía del conocimiento.
9. Envejecimiento activo.
10. Alimentación segura y saludable.

El desarrollo de profesionales bioinformáticos, además de para la investigación y empresas biotecnológicas y de la salud, tiene un amplio impacto en los campos relacionados con la agro- biotecnología, la investigación farmacéutica y los diagnósticos clínicos, entre otros ámbitos. Por tanto, los perfiles profesionales del máster de Bioinformática para las Ciencias de la Salud pueden vincularse a las diferentes prioridades del *RIS3*. Las más directamente implicadas son la 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

Por su parte y en sintonía con las prioridades mencionadas, el plan estratégico 2014-2020 de la UDC establece como un área prioritaria la utilización de la tecnología para la sostenibilidad económica y social. En esta área se incluyen las TICs y su aportación al cambio de modelo productivo para una economía sostenible. Esta línea prioritaria y de especialización basada en la información y el conocimiento, permitirá crear empleos estables y de calidad y nuevas oportunidades de negocio del sector TIC en el ámbito de la sostenibilidad y el nuevo modelo económico, principalmente en el entorno de las redes inteligentes de las “Smart City”.

Se pretende que esta área de TICs y de desarrollo digital proporcione capacidad de generar conocimiento e investigación fundamental pero también potencial de innovación y transferencia de resultados a las empresas e Instituciones, fundamentalmente en las áreas de las Ciencias Experimentales y las Ciencias de la Salud. Estas áreas de especialización contribuyen con la valoración económica, las implicaciones legales y la integración en otros espacios europeos y otros componentes de carácter intangible, que pretende hacer ciencia y desarrollar tecnología con impacto en el entorno de la UDC.

El máster que proponemos conjuga por un lado el desarrollo e investigación en TICs, Biología y Biotecnología, con la aplicación y transferencia al campo de la biomedicina, tanto a nivel investigación como empresarial y por tanto se alinea con las áreas estratégicas de la UDC.

2.2. Descripción de los procesos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.

El Máster Universitario en Bioinformática para Ciencias de la Salud es un título de carácter estratégico para la UDC que busca una especialización multidisciplinar en ámbitos altamente innovadores.

Para la redacción de la propuesta inicial el equipo de gobierno de la Universidad, de acuerdo con las Facultades de Informática, Ciencias y Ciencias de la Salud, propuso una comisión coordinada por la profesora Amparo Alonso Betanzos, del Departamento de Computación, e integrada por especialistas de referencia en los diferentes ámbitos científicos que confluyen en estos estudios:

- Nieves Rodríguez Brisaboa del Departamento de Computación
- Juan Vilar Fernández, Departamento Matemáticas
- Ignacio López De Ullibarri, Departamento Matemáticas
- José A. Vilar Fernández, Departamento Matemáticas
- Patricia González Gómez del Departamento Electrónica y Sistemas
- Javier Cudeiro Mazaira, Departamento de Medicina
- Andrés Martínez Lage, Departamento de Biología Celular y Molecular
- Javier Pereira Loureiro, Departamento Medicina
- Manuel González Penedo, Departamento Computación

El título se adscribe a la Facultad de Informática por lo que serán sus órganos de gobierno los que deberán de aprobarlo y gestionarlo posteriormente, de acuerdo a sus procedimientos internos y a su Sistema de Garantía de Calidad. Existe una colaboración estrecha con la Facultad de Ciencias de la Salud y la Facultad de Ciencias, en las que previsiblemente se desarrollarán algunas actividades formativas.

De acuerdo con la normativa de la UDC la propuesta del título ha sido sometida a exposición pública en el mes de Julio de 2015; fue aprobada por la Junta de Centro de la Facultad de Informática, informada por la Comisión de Plan de Estudios delegada del

Consejo de Gobierno de la UDC, y finalmente sometida a aprobación por parte el Consejo Social y el Consejo de Gobierno de la UDC.

El papel de esta Comisión ha sido redactar la memoria del título, y, testar el interés y la acogida de esta propuesta en diferentes instituciones, entidades profesionales y empresas con la finalidad de recabar su colaboración. En el ámbito de la propia Universidade da Coruña es destacable la colaboración con este proyecto por parte del Centro de Investigación de Tecnologías de Información y Comunicación (CITIC) y del Laboratorio de Imagen Médica y Diagnóstica Radiológica (IMEDIR) de la Universidade da Coruña. Como referentes externos cabe destacar la buena acogida manifestada por responsables del SERGAS, el INIBIC, el Colegio Profesional de Ingeniería en Informática y empresas punteras como Health in Code. Las consultas realizadas han revertido de diferentes formas en el plan de estudios: por una parte en el establecimiento de colaboración para las prácticas de los estudiantes, y, en concreto en colaboraciones de los profesionales del sector que transmitirán sus experiencias y necesidades a los estudiantes del máster en materias concretas como: diseño y gestión de proyectos de investigación, aplicaciones y tendencias en bioinformática e ingeniería biomédica y gestión del conocimiento biomédico.

3 Competencias

3.1 Competencias Básicas y Generales

Código: **Competencia:**

CG1	Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
CG2	Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
CG3	Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar

3.2 Competencias Transversales

Código: **Competencia:**

CT1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
CT2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
CT3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
CT4	Ser capaz de analizar la realidad, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común y al ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria.
CT5	Entender la importancia de cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras
CT6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
CT7	Mantener y asentar estrategias encaminadas a la actualización científica como criterio de mejora profesional.
CT8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

3.3 Competencias Específicas

Código: **Competencia:**

CE1	Capacidad para conocer el ámbito de aplicación de la bioinformática y sus aspectos más importantes
CE2	Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema en el campo de la Bioinformática
CE3	Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática
CE4	Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en aplicaciones Bioinformáticas
CE5	Desarrollo de habilidades en el manejo de técnicas estadísticas y su aplicación a conjuntos de datos del campo de la Bioinformática
CE6	Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso
CE7	Capacidad para identificar la aplicabilidad del uso de la bioinformática al ámbito clínico
CE8	Comprender la base de la información del material hereditario, su transmisión, análisis y evolución
CE9	Entender los beneficios y comprender los problemas asociados a la secuenciación y a la utilización de secuencias biológicas, así como conocer las estructuras y técnicas para su procesamiento
CE10	Elaborar un proyecto de investigación bioinformática, anticipando obstáculos y las posibles estrategias alternativas para solucionarlos

4 Acceso y Admisión de Estudiantes

4.1 Sistemas de Información Previo



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

4.1 Sistemas de Información previa a la Matriculación.

Dado que el Máster afronta una especialización multidisciplinar, donde confluyen la Ingeniería Informática con las diferentes especialidades de las Ciencias de la Salud y de la Vida, el perfil de ingreso recomendado responde a una concepción multidisciplinar novedosa, que se encuentra en la frontera de la ciencia y de la informática. En cuanto a sus competencias lingüísticas se valorará especialmente el dominio de las dos lenguas oficiales y conocimientos suficientes en inglés para poder seguir la docencia de algunas materias que se realizará en este idioma, nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas. El perfil de ingreso al máster es indudablemente el de un estudiante ambicioso en su formación, que pueda trabajar en un equipo multidisciplinar, en el que los profesionales procedentes de formaciones asociadas al ámbito de la Ingeniería Informática y los de formaciones relacionadas con las Ciencias de la Vida puedan integrarse con relativa facilidad en equipos mixtos de trabajo.

Para la definición de este perfil se han considerado los de otros másteres españoles y europeos que se detallan en la memoria, como es el caso de la Universidad de Barcelona, Universidad de Murcia, Universidad Pompeu Fabra, etc.

La referencia a los criterios y procedimientos de admisión figuran en el punto 4.2.

El Vicerrectorado de Estudiantes, Deportes y Cultura de la Universidad de A Coruña promueve la participación de los centros de la Universidad en eventos como la Feria de la Enseñanza Superior en Galicia, **Forum Orienta**, que organiza la Xunta de Galicia, y en la que la Universidad de A Coruña presenta durante los días que dure el evento la oferta formativa de esta entidad académica. Se organizan diversas actividades de tipo formativo, cultural y divulgativo, entre las que está presente una representación de la Facultad de Informática.

El Servicio de Asesoramiento y Promoción del Estudiante (**SAPE**) de la Universidad de A Coruña organiza junto con el Ayuntamiento de A Coruña unas **jornadas de orientación** en las que se invita a todos los estudiantes a informarse acerca de las diferentes carreras existentes en la Universidad. Acciones similares tienen lugar en ayuntamientos próximos al campus e incluso en algunos institutos que organizan sus propias jornadas. En el caso de la Facultad de Informática, estas charlas son impartidas por miembros del equipo decanal, profesores de la Facultad vinculados con la titulación y por profesionales en activo.

Además, se dispone tanto de la página web de la Universidad de A Coruña como de la propia Facultad de Informática **www.fic.udc.es** para obtener información académica, información sobre los procedimientos administrativos, plazos, eventos que tienen lugar en el centro, convocatorias de becas, premios, noticias, etc. La web de la facultad tiene en la **wikific wiki.fic.udc.es** el complemento necesario para el desarrollo de un verdadero entorno colaborativo en el que representantes de estudiantes, profesores y personal de administración y servicios aportan dinámicamente la información que mejor conocen, a través de sus puntos de vista, consejos y recomendaciones, de gran utilidad para el día a día del centro.

El primer día lectivo de cada curso se realiza una jornada de acogida para los estudiantes de primero de Máster en la que se informa, entre otras cosas, sobre el

Espacio Europeo de Educación Superior, la estructura y funcionamiento de la Facultad (biblioteca, Centro de Cálculo, etc.), la organización docente, la representación de los estudiantes en los órganos colegiados del centro, etc. Un trabajador del SAPE informa al alumnado sobre los servicios de este organismo de la UDC (información y orientación académica y laboral, asesoramiento para el autoempleo y orientación educativa y psicológica). Igualmente se invita a las distintas asociaciones con actividad en el centro a participar en una mesa redonda de esta jornada.

Pero una de las acciones de orientación más específicamente dirigida a los estudiantes de nuevo ingreso se desarrolla con el Plan de Acción Tutorial (PAT), que se ha implantado ya con las actuales titulaciones de primer ciclo y de Máster, con una amplia participación del profesorado del centro. Se asignan tutores a los alumnos, con el objetivo de hacer un seguimiento más personalizado de los estudiantes, resolviéndoles las dudas que puedan tener no sólo de su integración en la Universidad, sino de su propia carrera universitaria.

Los esfuerzos de los profesores tutores suelen dirigirse también de manera especial hacia la detección de las nuevas necesidades que surgen al alumnado durante el proceso de convergencia de las titulaciones actuales al EEES, no sólo en lo referente al plano académico y a los nuevos sistemas de impartición de docencia, sino también en lo relativo a la mejora de los procesos de inserción laboral y por tanto al desarrollo de las nuevas competencias que van exigiendo los mercados profesionales. Y no se deja de lado tampoco un necesario apoyo al desarrollo de actividades extra-académicas. Más concretamente, a partir del curso 2009/2010, se ha puesto en marcha el sistema de tutorías para nuevos estudiantes, en el que participan alumnos de las titulaciones de grado y máster del Centro y profesorado tutor.

Finalmente, durante el primer mes del curso académico, los estudiantes tienen la posibilidad de asistir a cursos, talleres y presentaciones organizados por la Oficina de Software Libre, el Grupo de Programadores y Usuarios de Linux o representantes de estudiantes de la Facultad.

El SGIC de la Facultad de Informática dispone de varios procedimientos orientados a contribuir al cumplimiento de este subcriterio. En concreto se puede identificar los Procedimientos Clave siguientes:

- * (PC01) Oferta formativa de la UDC que se elabora en este centro: tiene por objeto establecer el modo por el cual la Facultad establece su propuesta de oferta formativa, partiendo de la situación actual e incorporando nuevas titulaciones oficiales (grado y máster universitario), para su posterior envío y aprobación por los órganos correspondientes.

- * (PC03) Perfiles de ingreso y captación de estudiantes: se establece el modo en el que la Facultad define, hace público y mantiene continuamente actualizado el perfil idóneo de ingreso (descrito al final de este apartado) de sus estudiantes para cada una de las titulaciones oficiales que oferta, así como las actividades que debe realizar para determinar el perfil real de ingreso con el que los estudiantes acceden a dichas titulaciones. Asimismo, establece las actuaciones a realizar para elaborar, aprobar y llevar a cabo un plan de captación de estudiantes acorde con el perfil definido y la oferta de plazas de cada una de las titulaciones.

* (PC04) Selección, admisión y matriculación de estudiantes: el objeto de este procedimiento es establecer la sistemática a aplicar en la matrícula de alumnos de títulos propios y la posterior gestión académica.

* (PC05) Orientación de los estudiantes: se presenta el modo en el que la Facultad define, hace público y actualiza continuamente las acciones referentes a orientar a sus estudiantes sobre el desarrollo de la enseñanza de cada una de las titulaciones que oferta, para que puedan conseguir los máximos beneficios del aprendizaje. Las actividades de orientación serán las referidas a acciones de acogida, tutoría y apoyo a la formación.

* (PC10) Orientación profesional: el objeto de este procedimiento es establecer el modo en el que la Facultad define, hacen pública y actualiza las acciones referentes a la orientación profesional de los estudiantes de cada una de las titulaciones oficiales que oferta.

* (PC12) Información pública: tiene por objeto el establecimiento del modo en el que la Facultad hace pública la información actualizada, relativa a las titulaciones que imparte, para el conocimiento de sus grupos de interés.

4.2 Requisitos de Acceso y Criterios de Admisión

¿Cumple requisitos de acceso según legislación vigente?

Criterios de admisión

El artículo 16 del Real Decreto 1393/2007 establece que para acceder a las enseñanzas oficiales de máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior del Espacio Europeo de Educación Superior que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de máster. Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de máster.

El sistema de admisión del alumnado se realizará de acuerdo con los criterios y procedimientos establecidos en el Real Decreto 1393/2007 de 29 de Octubre y la Normativa de gestión Académica de la UDC. Siguiendo los principios de objetividad, imparcialidad, mérito y capacidad.

La Comisión de Selección del máster tiene las competencias en materia de admisión tal como se establece en la Normativa por la que se regulan las enseñanzas oficiales de grado y máster universitario en la UDC que fue aprobada por el Consejo de Gobierno en su sesión de 27 de junio de 2012 y sus posteriores modificaciones.

En su artículo 7.º referido a la gestión académica y administrativa expone que:

1. Cada master universitario estará coordinado por un profesor-coordinador que será nombrado por el rector tras la propuesta realizada por la junta de facultad o de escuela de entre o profesorado doctor que imparta docencia en el título.
2. Para la selección del alumnado la dirección de cada centro nombrará una comisión de selección, que estará presidida por el profesor coordinador del master y tendrá la composición y las competencias que determine la normativa de gestión académica que se apruebe para cada curso académico.
3. La organización académica de cada master universitario será competencia de una comisión que puede coincidir con la comisión de selección, con la comisión competente en materia académica del centro o crearse específicamente con esta finalidad.
4. La gestión académica y el seguimiento de los masters universitarios se llevará a cabo en las mismas unidades previstas para la gestión de los grados, salvo excepciones motivadas y autorizadas por la comisión competente de cada facultad o escuela.

Esta comisión tendrá la composición y funciones determinadas en la Normativa de Gestión Académica del correspondiente curso académico, en concreto para el curso 2015-2016, el artículo 26 establece que:

26.1.1. Para la selección de los estudiantes, la dirección del centro nombrará una comisión que estará presidida por el coordinador del máster y de la cual formarán parte, como mínimo, tres profesores con docencia en él y la persona responsable de la administración del centro, que custodiará la documentación recibida. Dicha comisión elegirá, entre sus miembros, un/a secretario/a, que redactará las actas de las reuniones y que certificará sus acuerdos. La composición de esta comisión se hará pública en el tablón de la facultad o escuela y en las web de estas, en caso de existir.

26.1.2. Cada comisión de selección deberá constituirse antes del inicio del proceso de admisión de alumnos. Antes de la apertura de este plazo de admisión, las comisiones elaborarán y publicarán, en el tablón de anuncios y en la web del centro, el baremo que emplearán para valorar las solicitudes presentadas para cada máster.

Finalizada la baremación, las comisiones de selección elaborarán dos listas provisionales de personas admitidas y excluidas en que se especificará el motivo de la exclusión, si es el caso. La lista de admitidos distinguirá las solicitudes de admisión en curso completo y las solicitudes de admisión por módulos o por materias.

Se establecerán en ambos casos la correspondiente lista de espera.

Finalizado el plazo de reclamaciones a las listas provisionales y una vez que estas se resuelvan por la comisión, el secretario de esta entregará en la administración del centro las listas definitivas, que contendrán la puntuación concedida a cada solicitante. La administración del centro será la encargada de introducir los datos en la aplicación informática elaborada para el proceso de admisión.

Las comisiones de selección de los masters interuniversitarios seguirán los procedimientos establecidos en los respectivos convenios.

A la hora de fijar los criterios de admisión se ha de tener en cuenta lo previsto en el artículo 17 del Real Decreto 1393/2007.

Para este máster se establecen las siguientes prioridades respecto de las titulaciones de procedencia de los alumnos:

- 1. Informática
- 2. Biología, Química y Física, Matemáticas y Ciencias de la Salud

También podrán ser admitidos solicitantes con otras titulaciones tras ser valorado su curriculum por la Comisión de Selección.

La Comisión de Selección evaluará la admisión de los alumnos en base a los siguientes criterios:

- Expediente académico: máximo 5 puntos
- Titulación de acceso: máximo 2 puntos, en el caso de las titulaciones de Informática y 1 punto en el resto.
- Experiencia laboral: máximo 2 puntos
- Otros méritos: idiomas, internacionalización, otros másters, etc...: máximo 1 punto

4.3 Apoyo a Estudiantes

De acuerdo con los procedimientos de la Universidad de A Coruña, están previstas una serie de acciones de orientación para ayudar al estudiante a obtener el máximo provecho de sus estudios.

Existe un coordinador de la titulación que es la persona de referencia para resolver cualquier duda que pueda surgir en el desarrollo del curso y proponer las mejoras que deriven de las observaciones y sugerencias del alumnado.

Las acciones previstas para acogida, orientación y apoyo a los estudiantes una vez matriculados comenzará con la Jornada de acogida y presentación del Máster, por parte del Coordinador del mismo y del decano de la Facultad, que tendrá lugar el primer día lectivo. Además, la UDC dispone de diversos servicios para el apoyo y orientación del alumnado durante su trayectoria universitaria, que se describen a continuación:

a) El Plan de Apoyo al Aprendizaje desarrollado por el CUFIE oferta cursos en torno a diversas temáticas que pretenden proporcionar al alumnado recursos para un aprendizaje eficaz, para la adquisición y mejora de algunas competencias genéricas y para mejorar el conocimiento de la institución universitaria.

<http://www.udc.es/cufie/ufo/paa/index.html>

Entre los cursos ofertados figuran los siguientes: técnicas de trabajo y estudio en la Universidad, Internet como apoyo para la formación académica y recursos multimedia, Técnicas de exposición oral para la presentación de trabajos, Redacción académica: planificación y desarrollo de trabajos de investigación, Uso de Moodle en los estudios universitarios, Guía del conocimiento de los servicios de la UDC, Gestión eficaz del tiempo, Cuestiones Jurídico-Administrativas en la Universidad, Incorporación al mundo laboral, Técnicas de relajación y salud, Trabajo en equipo y dinámica de grupos.

b) El Aula de Formación Informática (AFI) tiene por objeto atender las necesidades de formación para la utilización de distintas herramientas informáticas a través de una programación semestral de cursos. El número de alumnos que asiste a los cursos del Aula es aproximadamente de 450 cada curso académico, repartidos en aproximadamente 42 cursos al año. Los cursos cubren aspectos básicos orientados a la comunidad universitaria en general y otros más específicos, estos últimos quizás muy dirigidos a los estudiantes de informática. En este momento se está planteando el introducir más cursos de este tipo orientados a estudiantes de otras titulaciones.

Aunque nació como iniciativa de la Facultad de Informática y dependía de ésta en este momento depende directamente del Vicerrectorado de Títulos, Calidad y Nuevas Tecnologías.

<http://www.udc.es/afi>

c) Con la creación del Centro de Lenguas, la Universidad de A Coruña reconoce la importancia de proporcionar a la comunidad universitaria en especial, pero también a la comunidad en general, una oportunidad para mejorar sus conocimientos de lenguas extranjeras y para aprender otras nuevas, sin las rigideces que de la enseñanza reglada, y dando amplias oportunidades de aprendizaje autónomo. En una primera etapa, los esfuerzos se concentraron en la puesta en marcha de cursos de diferentes niveles de alemán, francés, inglés y portugués. Posteriormente, se fueron añadiendo o se añadirán otras lenguas de acuerdo con la demanda y las posibilidades del centro: italiano, ruso, chino, árabe, etc. En la modalidad autónoma, la Universidad pondrá a disposición de la comunidad universitaria de Salas de autoaprendizaje con una amplia variedad de recursos multimedia e impresos, y facilitará el acceso a una amplia y cuidadosa selección de los recursos para aprendizaje de lenguas disponibles en Internet.

www.udc.es/centrodelenguas

d) El SAPE ofrece diferentes servicios que tratan de dar cobertura a las necesidades de información y asesoramiento en el ámbito académico y psicológico.

En la página web del SAPE www.udc.es/sape se recoge información sobre formación complementaria, formación de postgrado, programas de movilidad, becas y premios, normativa académica, etc. Además se ofrece un servicio de consulta telefónica, presencial o electrónica sobre todas estas temáticas. Semanalmente se elaboran boletines con información actualizada sobre convocatorias de bolsas, premios, cursos, congresos y jornadas y sobre las actividades culturales y deportivas. El alumnado puede acceder a los mismos en la página web del SAPE y el tablón del centro, y previa solicitud puede recibirlos en su correo electrónico.

Dentro del SAPE, el Servicio de Asesoramiento Educativo y Psicológico oferta cursos destinados a la mejora del rendimiento académico (técnicas de estudio, cómo afrontar la ansiedad ante los exámenes, habilidades comunicativas, resolución de conflictos, técnicas para hablar en público, etc.). También ofrece asesoramiento y apoyo en aquellas problemáticas que puedan estar afectando negativamente al rendimiento académico.

e) La Unidad de Empleo www.udc.es/empleo realiza varias actuaciones que tienen como finalidad atender necesidades de información y orientación laboral. Ofrece información sobre salidas profesionales, prácticas, ofertas de empleo, direcciones de empresas, ayudas y subvenciones para el autoempleo. Realiza talleres sobre técnicas y estrategias de búsqueda de empleo, cursos de formación para emprendedores. Gestiona el Club del Emprendedor; la pertenencia al mismo permite recibir información actualizada sobre empleo y autoempleo.

f) La Unidad Universitaria de Atención a la Diversidad (ADI <http://www.udc.gal/cufie/ADI/index.html?language=es>) se creó en febrero de 2004 para atender a los miembros de la comunidad universitaria con discapacidad y otras necesidades específicas. La ADI se dirige, por tanto, al conjunto de participantes en los estudios superiores: alumnado, profesorado y personal de administración y servicios. Siendo su cometido

principal el de facilitar la plena integración del alumnado, profesorado y PAS que, por razones físicas, sensoriales, psíquicas o socioculturales, experimentan dificultades o barreras externas a un acceso adecuado, igualitario y provechoso para la vida universitaria.

4.4 Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos

Reconocimiento de Créditos

	Mínimo	Máximo
Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias	0	0
Cursados en Títulos Propios	0	0
Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	0,5	13,5

Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos

En los trámites concernientes a este punto se seguirá el contenido de la "Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)" (*), aprobada en Consejo de Gobierno de la Universidad de A Coruña el 30 de junio de 2011, y mediante la que se desarrolla el [Real Decreto 1393/2007](#) de 29 de octubre, modificado a su vez por el [Real Decreto 861/2010](#) de 2 de julio, por el que se establece la Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales. Se puede consultar en http://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/galeria_down/academica/rec_transferencia_creditos.pdf

En este sentido, la experiencia laboral y profesional debidamente acreditada, y relacionada directamente con las competencias inherentes al presente título, podrá ser reconocida con hasta un máximo de 13,5 créditos, siempre dentro del margen de optatividad ofertado. Dichos créditos no incorporarán calificación alguna, por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente, de acuerdo con el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, y la Normativa de reconocimiento y transferencia de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad de A Coruña de 30 de junio de 2011.

Los estudiantes solicitarán el reconocimiento de créditos por el procedimiento habitual, que será informado por la Comisión de Selección del Máster a la vista de las competencias acreditadas por los solicitantes.

Para el reconocimiento de créditos por experiencia laboral se les pedirá a los solicitantes un certificado de las tareas desarrolladas en su puesto de trabajo y copia del contrato y/o vida laboral. La Comisión tendrá en cuenta que tanto las funciones como el tiempo trabajado demuestren la competencia que se reconoce.

4.4.1 Documento asociado al Título Propio

No se ha adjuntado el documento correspondiente.

4.5 Complementos Formativos

Complementos Formativos

--

5 Planificación de las Enseñanzas

5.1 Descripción del Plan de Estudios



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

A) Descripción general del Plan de Estudios

Para el diseño general del plan de estudios se han tenido en consideración el contexto académico y profesional descritos en el apartado 2 de la memoria (*Justificación del título*).

Para la obtención del título de Master en Ingeniería Informática por la Universidad de A Coruña, el estudiante debe superar los 90 créditos ECTS del plan de estudios, acorde con lo que establece el art. 5 del R.D. 1393/2007, de 29 de octubre, organizados de la siguiente manera:

Créditos obligatorios	48
Créditos optativos	30
Trabajo Fin de Máster	12
Créditos totales	90

Dado que se trata de un título de marcado carácter interdisciplinar enfocado a estudiantes de distinta procedencia en cuanto titulación de acceso y con expectativas académicas diferentes, orientadas bien a la investigación o a la práctica profesional en el ámbito de la empresa, el plan de estudios ha querido contemplar esta diversidad. No se ha optado por cerrar posibles especialidades para que el alumnado pueda combinar, según sus intereses, distinto tipo de materias optativas. En todo caso y con carácter de recomendación se proponen diferentes vías formativas acordes con la procedencia según la titulación de acceso y con la orientación hacia Bioinformática en Ciencias de la Salud, TIC en Bioinformática o mixta, que el estudiante pretenda.

La Comisión de Selección del Máster orientará al alumnado respecto de estas recomendaciones antes de su matrícula.

La siguiente relación de materias resume la planificación de las enseñanzas a cursar por un estudiante para la obtención del título:

1er CUATRIMESTRE. Asignaturas de 6 créditos

Procedencia 1: Se recomienda cursar las siguientes materias optativas a los titulados en Biología, Ciencias de la Salud, Química.

1.1- Introducción a la Programación

1.2- Introducción a las Bases de Datos

1.3- Fundamentos de Inteligencia Artificial

Procedencia 2: Se recomienda cursar las siguientes materias optativas a los titulados en Informática, Matemáticas y Física

1.4- Introducción a la Biología molecular

1.5- Genética y Evolución Molecular

1.6- Genómica

En función de las peculiaridades de los planes de estudio de las titulaciones de acceso, podrá recomendarse una elección mixta de materias.

Comunes a todos:

1.7- Probabilidad, estadística y elementos de biomatemática

1.8- Fundamentos de bioinformática

2º CUATRIMESTRE. Asignaturas de 6 créditos, comunes a todos (30 créditos)

2.1- Métodos estadísticos avanzados en Bioinformática

2.2- Análisis de Imágenes biomédicas

2.3- Computación de Altas prestaciones en Bioinformática

2.4- Inteligencia computacional para bioinformática

2.5- Estructuras de datos y algoritmia para secuencias biológicas

3er CUATRIMESTRE. 4 asignaturas de 3 créditos optativas, 2 asignaturas comunes de 3 créditos, 1 TFM de 12 créditos

Orientación 1: Bioinformática en Ciencias de la Salud

3.1- Ingeniería biomecánica, sensorización y telemedicina

3.2- Fundamentos de Neurociencia

3.3- Neuroingeniería e innovación en neurociencia

3.4- Sistemas de información sanitaria

3.5- Prácticas en empresa

Orientación 2: TIC en Bioinformática

3.5- Visualización médica avanzada

3.6- Procesamiento avanzado de secuencias biológicas

3.7- Aplicaciones y tendencias en Bioinformática e Ingeniería Biomédica

3.8- Gestión del conocimiento biomédico

3.9- Prácticas en empresa

Orientación mixta: Escoger 4 asignaturas de las 8 anteriores

Como se ha indicado anteriormente, en ningún caso, pueden entenderse estas orientaciones como especialidades del Máster sino como posibles vías formativas.

Comunes a todos:

3.9- Diseño y gestión de proyectos de investigación- 3 créditos

3.10- Inteligencia computacional para datos de alta dimensionalidad-3 créditos

3.11- Trabajo Fin de Máster (TFM)- 12 créditos

Con el objetivo de compensar las posibles deficiencias formativas, y en caso de que se considere necesario, se les recomendará a los estudiantes la realización de complementos formativos de forma previa o simultánea con el máster. Esta recomendación se realizará mediante una tutorización y una evaluación personalizada de las competencias previas de cada estudiante. El alumnado procedente de titulaciones en Biología o Ciencias de la Salud, evidentemente no alcanzara simplemente con los cursos de nivelación que tendrá que cursar en el primer semestre el mismo nivel de conocimientos en informática que el alumnado con graduado en informática. Sin embargo, las tres asignaturas de Introducción a la Programación, a las Bases de Datos y a la Inteligencia Artificial lo capacitarán para cursar, aunque probablemente con más esfuerzo en algunos temas que al alumnado procedente de informática, las asignaturas de carácter tecnológico del segundo cuatrimestre. Por otro lado, para facilitar que dichas materias se cursen con éxito también por este alumnado, aunque tenga inferior formación en informática que sus compañeros de dicha titulación, se les habilitarán tutorías y refuerzos formativos que les sirvan de apoyo, como se ha mencionado anteriormente. Idéntica situación se plantea con los graduados en Informática con respecto a las asignaturas de genética y Biología molecular.

Respecto la organización de las materias, es perfectamente posible adquirir formación en Bases de Datos al mismo tiempo que se aprenden los fundamentos de la programación. Evidentemente hay prácticas de programación de aplicaciones contra bases de datos que no podrán hacerse hasta la finalización del cuatrimestre, cuando el alumnado tenga ya cierta formación en programación, pero no es preciso ningún conocimiento previo en programación para aprender conceptos básicos de Bases de Datos Relacionales, metodología de diseño de bases de Datos o lenguajes de definición y gestión de bases de datos como SQL, por tanto esas dos materias se pueden cursar en paralelo. Idéntica situación se plantea con los Fundamentos de Inteligencia Artificial.

Por otra parte, este tipo de perfiles es análogo al de otros másteres españoles y europeos que se detallan en la memoria, como es el caso de la Universidad de Barcelona, Universidad de Murcia, Universidad Pompeu Fabra, etc. y en los que mayoritariamente se utilizan también las tutorizaciones de los alumnos, y la oferta de complementos formativos como medidas conducentes a paliar las posibles deficiencias en formación en cuanto a la entrada de los diferentes perfiles.

Trabajo Fin de Máster

El Trabajo Fin de Máster es un ejercicio original a realizar individualmente y que para su superación será presentado y defendido públicamente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Informática biomédica de naturaleza investigadora en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

El programa formativo se va a desarrollar en 3 idiomas: castellano, gallego e inglés tal y como se recoge en la información concreta de cada una de las materias.

B) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

Las acciones de movilidad en esta titulación de máster, están totalmente relacionadas con las acciones de movilidad organizadas en la Universidad de A Coruña y en concreto con las desarrolladas en la Facultad de Informática, dada la experiencia de esta Facultad con este tipo de acciones tal como se muestra en los datos presentados a continuación.

Uno de los objetivos puestos de manifiesto en el Plan Estratégico de la Universidad de A Coruña es el fortalecimiento y la potenciación de sus relaciones y dimensión internacionales. Por ello, y en el marco universitario global abierto por las políticas europeas e internacionales, la Universidad de A Coruña mantiene una propuesta decidida por reforzar las conexiones y los programas de movilidad y cooperación con otros sistemas universitarios, en especial en el entorno europeo y latinoamericano.

Entre los objetivos de los programas de movilidad está el que los estudiantes que se acojan a ellos puedan beneficiarse de la experiencia social y cultural, mejorar su currículum de cara a la incorporación laboral, etc. Además, la participación de los alumnos en estos programas fortalece la capacidad de comunicación, cooperación, adaptación y comprensión de otras culturas.

Todos los procesos de movilidad con instituciones extranjeras, tanto de estudiantes como de profesores, entrantes y salientes, son tramitados en la UDC por la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI), dependiente del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y Cooperación, y cuyo objetivo es fomentar la participación de los miembros de la comunidad universitaria en actividades internacionales, tales como programas de intercambios estudiantiles, docentes y de cooperación al desarrollo en el marco de programas interuniversitarios, proporcionando un servicio de calidad a la comunidad universitaria, mediante el cual cualquier estudiante, profesor o personal de administración o servicios pueda obtener información, apoyo y servicio para cumplir sus propósitos académicos/profesionales en el ámbito internacional.

La ORI dispone de una página web (<http://www.udc.es/ori>) en la que se recoge todo tipo de información para estudiantes de la UDC, para estudiantes extranjeros, para profesores y para PAS, sobre convocatorias, resoluciones, ayudas, convenios bilaterales, programas internacionales de intercambio, etc. También se recopilan datos estadísticos sobre la movilidad entrante y saliente en los distintos sectores y diversos enlaces a páginas web de interés. El personal de la ORI colabora, además, intensamente en la integración rápida de los estudiantes extranjeros.

La Universidad de A Coruña cuenta con un programa de acogida de los estudiantes de intercambio en el que participan una media de 62 estudiantes locales. Con este programa se pretende facilitar la adaptación de los estudiantes procedentes de otras instituciones. Cada estudiante de la UDC se hace cargo de entre 3 y 5 cinco estudiantes extranjeros que se seleccionan por titulaciones. Los estudiantes de la facultad de informática fueron unos de los que mayor participación tuvieron. Además de este programa, el coordinador del centro

organiza una reunión informativa destinada al conjunto de los estudiantes extranjeros en la que se les facilita toda la información relativa al funcionamiento de la facultad y de los servicios tanto del centro como generales de los que disponen. La UDC organiza también una recepción institucional en presencia del rector a la que siguen varios actos de inmersión cultural (visitas guiadas de la ciudad, recepción en el ayuntamiento, etc.).

La UDC colabora con las universidades de Santiago de Compostela y de Vigo para la acogida de los estudiantes de intercambio organizando rotativamente una jornada de encuentro "Erasmus na terra" en la que coinciden los estudiantes de las tres instituciones gallegas.

Para concluir el proceso de acogida e inmersión, la UE ha incluido en su catálogo el gallego como lengua minoritaria, concediendo a la UDC el proyecto que presentó para la impartición de los EILC destinado al conjunto de los estudiantes de las tres universidades del Sistema Universitario Gallego.

La Facultad de Informática ha recibido y enviado estudiantes en intercambio desde que existe, por lo que tiene una larga experiencia en estas cuestiones y un buen número de convenios firmados con diversas instituciones. La mayoría de los estudiantes hacen uso de los programas SICUE para movilidad dentro de España y Erasmus para movilidad a o desde el extranjero. En menor medida, la Facultad de Informática también ha recibido y enviado estudiantes en base a convenios bilaterales con otros centros.

Con el objeto de coordinar estos temas, el vicedecano de organización docente la Facultad de Informática actúa también como coordinador de centro de la movilidad. Dentro de sus funciones están:

- Actuar como responsable del funcionamiento de los programas de intercambio en los que participe el centro y velar por la adecuada difusión de la información que el centro ofrece a los estudiantes tanto salientes como entrantes.
- Promover la movilidad de los estudiantes del centro, tratando de ampliar la oferta de convenios, acuerdos y programas con los centros de enseñanza superior socios, basándose en los perfiles académicos.
- Recoger, informar y presentar a la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) las propuestas de convenios, acuerdos y programas de movilidad realizados por los miembros del centro.
- Ser el interlocutor con la ORI y los centros de destino correspondientes y actuar como referencia en el marco de programas y acciones de intercambio internacional.
- Representar al centro en los ámbitos que le correspondan e informar a la dirección del centro de todos los asuntos relacionados con la movilidad internacional de estudiantes del centro.
- Atender a las visitas de coordinadores y docentes procedentes de los centros socios.
- Elaborar la propuesta de equivalencias entre las materias de la titulación y de los centros de destino, en colaboración con los departamentos si fuese necesario.
- Asesorar y tutorizar a los estudiantes participantes en un programa de intercambio.
- Formar parte de la comisión que resuelva las solicitudes de plazas de intercambio y elaborar la propuesta de adjudicación de destinos que será remitida a la ORI.
- Elaborar y firmar el contrato de estudios. El coordinador académico del centro comprobará que la tabla de equivalencias es aceptable a los efectos del título que el estudiante está cursando.
- Traducir las calificaciones obtenidas en la Universidad de destino y firmar el reconocimiento académico de las materias cursadas por los estudiantes en movilidad internacional.
- Hacer el seguimiento de los estudiantes del centro que participe en programas de movilidad mientras estén realizando la estancia académica temporal en el centro de educación superior de destino.
- Resolver las incidencias que se produzcan entre los estudiantes del centro (renuncias, prorrogas, incumplimientos, ampliaciones de estancias, etc.).

Teniendo en cuenta estas funciones, debe concluirse que los mecanismos para gestionar la movilidad se basan en la existencia de un coordinador académico que forma parte del equipo directivo del centro y que trabaja en colaboración con el negociado de estudiantes y la Oficina

de Relaciones Internacionales; el seguimiento es personalizado por medio del correo electrónico y se basa en el conocimiento que el coordinador tiene de la Universidad de destino. Aunque existen también las reuniones de información colectivas tanto por parte del centro como de la ORI.

Ningún estudiante de la UDC puede participar en un programa de movilidad sin tener un Contrato de Estudios que le garantiza el reconocimiento de las materias cursadas en el centro de destino. Este contrato se establece de mutuo acuerdo a partir de unas tablas de equivalencias elaboradas por el

coordinador y aprobadas por la Comisión de Docencia por delegación de la Junta de Centro.

La evaluación en los programas europeos siguen exactamente las pautas marcadas por la Carta Erasmus con el reconocimiento de las calificaciones y su conversión a la escala oficial española. En caso de conflicto son redimidas por la Comisión de Docencia del centro.

Los mecanismos de apoyo y orientación se sustentan esencialmente en la información que tanto desde el centro a través del coordinador académico como de la ORI se le brinda al estudiante (participación en programas de inmersión lingüística, información sobre ayudas varias) así como todas las instrucciones necesarias para la adecuada inmersión del estudiante en el país de destino por medio de las guías prácticas que cada universidad envía renovada a las instituciones socias.

En el caso de la movilidad Erasmus o convenios bilaterales es el Reglamento de gestión de la movilidad de estudiantes de la UDC el marco normativo que desarrolla estos programas de intercambio, ofreciendo, además, una información precisa a los participantes en los programas y del procedimiento administrativo:

http://www.udc.gal/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/Reglamento_sobre_mobilidade_internacional_de_estudiantes.pdf

Por otro lado, las convocatorias de movilidad nacional SICUE están canalizadas a través del Vicerrectorado de Estudiantes Deportes y Cultura:

http://www.udc.gal/estudiantes/intercambio/mobilidade_nacional

La Facultad de Informática selecciona a sus estudiantes de movilidad de acuerdo a lo establecido en las respectivas convocatorias de la Universidad de A Coruña, atendiendo en el caso de la movilidad Erasmus o los convenios bilaterales a los siguientes criterios: el expediente académico (máximo de 7.2 puntos), el conocimiento del idioma de la Universidad de destino (máximo de 2.5 puntos), y otros méritos, tales como la motivación, conocimiento de otros idiomas, etc. (máximo de 0.3 puntos). En el caso de la movilidad SICUE, es básicamente el expediente académico el criterio de selección de los estudiantes, si bien cada solicitante podría obtener hasta un punto por la elaboración de una memoria justificativa.

Una vez seleccionados los estudiantes, los contratos de estudios con las correspondientes equivalencias académicas (de cara a la convalidación de los estudios cursados fuera) se firman por el coordinador de movilidad del centro después de comprobar la existencia de una real equivalencia de las propuestas de estudio en el extranjero con las materias del plan de estudios. Como ayuda a los estudiantes, se publican y renuevan continuamente tablas de convalidaciones de su titulación con las universidades de destino, además de otra información adicional de mucho interés, en el apartado de la wikific de la Facultad de Informática dedicado a la movilidad:

<https://wiki.fic.udc.es/alumnos:mobilidade:erasmus:indice>

La movilidad de estudiantes es más importante con el extranjero que con universidades españolas. Los destinos Erasmus más demandados por nuestros estudiantes son: Universitat Stuttgart (Alemania), IT University of Goteborg (Suecia) y Turku Polytechnic (Finlandia). En cuanto a los estudiantes de intercambio recibidos, los predominantes son de universidades italianas y portuguesas. Con respecto a los intercambios SICUE, las universidades más demandadas son la Universidad Pontificia de Salamanca y la Universidad Autónoma de Madrid.

El SIGC de la Facultad de Informática dispone de un procedimiento orientado a favorecer la movilidad de los estudiantes:

PC08. Movilidad de los estudiantes: tiene por objeto establecer el modo en el que el centro garantiza y mejora la calidad de las estancias de sus estudiantes en otras universidades y de los estudiantes de otras universidades en el Centro, para que adquieran los conocimientos y capacidades objetivo de la titulación.

Así mismo, dispone de los ya comentados procedimientos relacionados:

PC05. Orientación a estudiantes.

PC10. Orientación profesional.

PC13. Inserción Laboral.

C) Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios

La coordinación y supervisión de la elaboración de las guías y actividades docentes corresponden a los Consejos de Departamento y a la Junta de Facultad. Los mecanismos de coordinación están previstos en el procedimiento clave PC06 del Manual del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Facultad de Informática: *Planificación y desarrollo de las enseñanzas*.

En el mencionado procedimiento clave se establece que para permitir el desarrollo de la planificación docente del Centro, la Junta de Facultad designara una **Comisión de Coordinación** necesaria para asegurar tanto la coordinación horizontal (distribución del trabajo del estudiante en cada cuatrimestre), como vertical (en particular, para evitar vacíos o duplicidades en el programa formativo). Estas comisiones estarán constituidas por **profesores coordinadores de asignatura**. En caso de que no se produjese la constitución de esta comisión, la Comisión de Docencia, delegada de la Junta de Facultad, realizara las sesiones que considere oportunas, invitando a participar en ellas al profesorado implicado, para garantizar la coordinación correcta en todas las actividades del programa formativo.

La Comisión de Docencia establecerá igualmente las medidas de control que considere adecuadas para favorecer el correcto desarrollo de la planificación de las enseñanzas y atenderá las reclamaciones que puedan surgir a tenor del desarrollo del programa formativo, estableciendo las medidas correctoras oportunas como consecuencia de las desviaciones apreciadas (PA04 del Manual del Sistema de Garantía Interna de Calidad: *Gestión de incidencias, reclamaciones y sugerencias*).

5.2 Actividades Formativas, Metodologías Docentes y Sistemas de Evaluación

5.2.1 Actividades Formativas

Número: **Actividad Formativa:**

1	Clase de teoría
2	Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática
4	Seminarios
5	Realización de trabajos y presentación oral
6	Actividades de evaluación / examen
7	Tutorías individuales y en grupo
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a
9	Seminarios con empresas e instituciones

5.2.2 Metodologías Docentes

Número: **Metodología docente:**

1.	Método expositivo
2.	Método práctico: Resolución de problemas tipo y casos prácticos
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
4.	Otras actividades de aprendizaje: charlas, exposiciones, visitas,...
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
6.	Actividades de evaluación/examen
7.	Tutorías individuales y en grupo
8.	Lecciones magistrales
9.	Prácticas de laboratorio
10.	Prueba mixta

5.2.3 Sistemas de Evaluación

Número: **Sistema de Evaluación:**

1	Realización de trabajos académicamente dirigidos
2	Realización de prácticas
3	Resolución de problemas
4	Pruebas periódicas y/o examen final
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa
6	Presentación oral y defensa

5.3 Información Agrupada del Plan de Estudios

5.3.1 Total de Créditos Ofertados por Carácter de las Materias del Plan de Estudios

Tabla correspondiente a la suma de créditos ofertados según su carácter.

	ECTS
BÁSICAS (Sólo grado)	0
OBLIGATORIAS	48
OPTATIVAS	63
PRÁCTICAS EXTERNAS	0
TRABAJO FIN DE GRADO/MASTER	12
MIXTAS	0
SEGÚN ASIGNATURAS	0
Total:	123

5.3.2 Estructura del Plan de Estudios

Detalle de materias ofertadas y número de créditos.

Materia	ECTS
1 - Introducción a la Programación	6
2 - Introducción a las Bases de Datos	6
3 - Fundamentos de la Inteligencia Artificial	6
4 - Introducción a la Biología Molecular	6
5 - Genética y Evolución Molecular	6
6 - Genómica	6
7 - Probabilidad, Estadística y Elementos de Biomatemática	6
8 - Fundamentos de Bioinformática	6
9 - Métodos Estadísticos Avanzados en Bioinformática	6
10 - Análisis de Imágenes Biomédicas	6
11 - Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática	6
12 - Inteligencia Computacional para Bioinformática	6
13 - Estructuras de datos y algoritmia para secuencias biológicas	6
14 - Ingeniería biomecánica, sensorización y telemedicina	3
15 - Fundamentos de Neurociencia	3
16 - Neuroingeniería e innovación en neurociencia	3
17 - Sistemas de información sanitaria	3
18 - Visualización médica avanzada	3
19 - Procesamiento avanzado de secuencias biológicas	3
20 - Aplicaciones y tendencias en Bioinformática e Ingeniería Biomédica	3
21 - Gestión del conocimiento biomédico	3
22 - Diseño y gestión de proyectos de investigación	3
23 - Inteligencia computacional para datos de alta dimensionalidad	3
24 - Trabajo Fin de Máster	12

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

25 - Prácticas en Empresa	3
Total:	123

5.3.3 Desarrollo del Plan de Estudios (Act. Form., Met. Docentes, Sist. Evaluación y Competencias)

Actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y competencias para cada una de las asignaturas ofertadas.

	Carácter	ECTS	Act. Formativas		Met. Docentes	Sist. Evaluación			Competencias		
1 - Introducción a la Programación	Optativa	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1.	2	0.0	50.0	CG3	CE3	CT3
			3	100	3.	4	0.0	45.0	CB6		CT6
			7	100	7.	5	0.0	5.0	CB10		
			8	0							
2 - Introducción a las Bases de Datos	Optativa	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1.	2	0.0	12.0	CG3	CE3	CT3
			3	100	2.	3	5.0	12.0	CB6	CE4	CT6
			7	100	3.	4	0.0	70.0	CB7		CT7
			8	0	6.	5	0.0	6.0			
3 - Fundamentos de la Inteligencia Artificial	Optativa	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1.	1	20.0	40.0	CG1	CE2	CT1
			2	100	2.	2	20.0	30.0	CG2	CE3	CT6
			3	100	3.	4	0.0	30.0	CB6	CE4	
			7	100	5.				CB7	CE6	
4 - Introducción a la Biología Molecular	Optativa	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	5.	1	0.0	40.0	CG1	CE8	CT1
			3	100	8.	2	10.0	100.0	CG2		CT2
			5	100	9.	4	0.0	90.0	CG3		CT3
			8	0	10.				CB6		CT7
									CB7		CT8
									CB10		

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5 - Genética y Evolución Molecular	Optativa	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.		
			1	100	5.	1	0.0	40.0	CG1	CE8	CT1		
			3	100	8.	2	10.0	100.0	CG2	CE9	CT2		
			5	100	9.	4	0.0	90.0	CG3		CT3		
			8	0	10.				CB6		CT7		
									CB7		CT8		
									CB10				
6 - Genómica	Optativa	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.		
			1	100	5.	1	0.0	40.0	CG1	CE8	CT1		
			3	100	8.	2	10.0	100.0	CG2	CE9	CT2		
			5	100	9.	4	0.0	90.0	CG3		CT3		
			8	0	10.				CB6		CT7		
									CB7		CT8		
									CB10				
7 - Probabilidad, Estadística y Elementos de Biomatemática	Obligatoria	6	Cód:	Presencialidad:		Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.		
			1	100		1	0.0	25.0	CB6	CE5	CT3		
			2	100		4	60.0	100.0	CB9	CE6	CT6		
			3	100		5	0.0	15.0	CB10	CE10	CT8		
			6	100									
			8	0									
8 - Fundamentos de Bioinformática	Obligatoria	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.		
			1	50	3.	1	0.0	30.0	CG1	CE1	CT1		
			3	50	5.	2	0.0	25.0	CG2	CE6	CT2		
			5	25	8.	4	0.0	45.0	CG3	CE7	CT3		
			8	0					CB6		CT6		
									CB7		CT8		
									CB8				
									CB10				

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

9 - Métodos Estadísticos Avanzados en Bioinformática	Obligatoria	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1.	1	0.0	25.0	CG1	CE5	CT3
			2	100	2.	4	60.0	100.0	CG2	CE6	CT6
			3	100	3.	5	0.0	15.0	CB6		
			6	100	5.				CB7		
			7	100	6.						
			8	0							
10 - Análisis de Imágenes Biomédicas	Obligatoria	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	
			1	100	1.	1	0.0	80.0	CG1	CE1	
			3	100	3.	2	0.0	60.0	CG2	CE2	
			5	100	5.	4	0.0	80.0	CB6	CE4	
			6	100	6.				CB7	CE6	
			7	100	7.				CB10		
			8	0							
11 - Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática	Obligatoria	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1.	1	40.0	60.0	CG2	CE2	CT1
			3	100	3.	2	20.0	50.0	CB7	CE3	CT3
			7	100	7.	4	0.0	40.0	CB10		
			8	0							
12 - Inteligencia Computacional para Bioinformática	Obligatoria	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1.	1	40.0	60.0	CG1	CE2	CT1
			3	100	3.	2	20.0	50.0	CG2	CE3	CT3
			7	100	7.	4	0.0	40.0	CB6	CE4	CT6
			8	0		5	0.0	10.0	CB7	CE6	
						CB8					
13 - Estructuras de datos y algoritmia para secuencias biológicas	Obligatoria	6	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1.	2	0.0	50.0	CG3	CE1	CT6
			3	100	3.	4	0.0	40.0	CB6	CE2	CT7
			7	100	6.	5	0.0	10.0	CB7	CE3	
			8	0	7.						

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

								CE8			
								CE9			
14 - Ingeniería biomecánica, sensorización y telemedicina	Optativa	3	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	50	3.	1	0.0	60.0	CG1	CE3	CT1
			5	25	5.	2	20.0	50.0	CG2	CE6	CT2
			6	33	8.	4	0.0	40.0	CG3	CE7	CT3
								CB6		CT6	
								CB7		CT8	
								CB8			
								CB10			
15 - Fundamentos de Neurociencia	Optativa	3	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1.	4	0.0	60.0	CG1	CE3	CT1
			4	100	4.	5	0.0	40.0	CG2	CE4	CT4
			5	100	5.				CG3	CE7	CT6
			7	100	7.				CB6		CT8
	8	0						CB7			
								CB8			
								CB9			
								CB10			
16 - Neuroingeniería e innovación en neurociencia	Optativa	3	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1.	1	0.0	20.0	CG1	CE1	CT1
			2	100	2.	4	0.0	60.0	CG2	CE2	CT3
			4	100	4.	5	0.0	20.0	CG3	CE3	CT6
			5	100	5.				CB6	CE7	CT7
	7	100	7.				CB7		CT8		
	8	0					CB8				
								CB9			
								CB10			

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

17 - Sistemas de información sanitaria	Optativa	3	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1.	1	20.0	100.0	CG1	CE1	CT1
			4	100	4.	4	0.0	80.0	CG3	CE4	CT2
			7	100	5.	5	0.0	30.0	CB6	CE6	CT3
			8	0	6.				CB9	CE7	CT6
					7.				CB10		CT7
18 - Visualización médica avanzada	Optativa	3	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1.	1	0.0	60.0	CG1	CE1	CT1
			5	100	5.	4	0.0	80.0	CG2	CE2	CT3
			7	100	7.				CB6	CE3	CT6
			8	0					CB7	CE4	CT8
									CB10		
19 - Procesamiento avanzado de secuencias biológicas	Optativa	3	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	1.	2	0.0	100.0	CG3	CE1	CT6
			3	100	3.	4	0.0	80.0	CB6	CE2	CT7
			7	100	6.	5	0.0	10.0	CB7	CE3	
			8	0	7.					CE6	
										CE8	
										CE9	
20 - Aplicaciones y tendencias en Bioinformática e Ingeniería Biomédica	Optativa	3	Cód:	Presencialidad:	Cód:	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	Gen.	Esp.	Transv.
			1	100	4.	1	40.0	60.0	CG1	CE1	CT1
			4	100	5.	4	0.0	40.0	CG2	CE6	CT2
			5	100	7.	5	0.0	40.0	CB6	CE7	CT4
			7	100	8.				CB7		CT5
			8	0					CB8		CT6
			9	100					CB9		CT7
									CB10		CT8

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

21 - Gestión del conocimiento biomédico	Optativa	3	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>100</td></tr><tr><td>3</td><td>100</td></tr><tr><td>4</td><td>100</td></tr><tr><td>7</td><td>100</td></tr><tr><td>8</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	3	100	4	100	7	100	8	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1.</td></tr><tr><td>3.</td></tr><tr><td>4.</td></tr><tr><td>7.</td></tr></table>	Cód:	1.	3.	4.	7.	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>1</td><td>20.0</td><td>50.0</td></tr><tr><td>2</td><td>25.0</td><td>50.0</td></tr><tr><td>4</td><td>25.0</td><td>50.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	20.0	50.0	2	25.0	50.0	4	25.0	50.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CG1</td><td>CE6</td><td>CT3</td></tr><tr><td>CB8</td><td></td><td>CT8</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CG1	CE6	CT3	CB8		CT8										
Cód:	Presencialidad:																																																					
1	100																																																					
3	100																																																					
4	100																																																					
7	100																																																					
8	0																																																					
Cód:																																																						
1.																																																						
3.																																																						
4.																																																						
7.																																																						
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																				
1	20.0	50.0																																																				
2	25.0	50.0																																																				
4	25.0	50.0																																																				
Gen.	Esp.	Transv.																																																				
CG1	CE6	CT3																																																				
CB8		CT8																																																				
22 - Diseño y gestión de proyectos de investigación	Obligatoria	3	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>100</td></tr><tr><td>2</td><td>100</td></tr><tr><td>4</td><td>100</td></tr><tr><td>7</td><td>100</td></tr><tr><td>8</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	2	100	4	100	7	100	8	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1.</td></tr><tr><td>2.</td></tr><tr><td>4.</td></tr><tr><td>5.</td></tr><tr><td>7.</td></tr></table>	Cód:	1.	2.	4.	5.	7.	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>1</td><td>40.0</td><td>60.0</td></tr><tr><td>3</td><td>20.0</td><td>50.0</td></tr><tr><td>4</td><td>0.0</td><td>40.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	40.0	60.0	3	20.0	50.0	4	0.0	40.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CG1</td><td>CE10</td><td>CT1</td></tr><tr><td>CG3</td><td></td><td>CT2</td></tr><tr><td>CB8</td><td></td><td>CT4</td></tr><tr><td>CB9</td><td></td><td>CT5</td></tr><tr><td>CB10</td><td></td><td>CT8</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CG1	CE10	CT1	CG3		CT2	CB8		CT4	CB9		CT5	CB10		CT8
Cód:	Presencialidad:																																																					
1	100																																																					
2	100																																																					
4	100																																																					
7	100																																																					
8	0																																																					
Cód:																																																						
1.																																																						
2.																																																						
4.																																																						
5.																																																						
7.																																																						
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																				
1	40.0	60.0																																																				
3	20.0	50.0																																																				
4	0.0	40.0																																																				
Gen.	Esp.	Transv.																																																				
CG1	CE10	CT1																																																				
CG3		CT2																																																				
CB8		CT4																																																				
CB9		CT5																																																				
CB10		CT8																																																				
23 - Inteligencia computacional para datos de alta dimensionalidad	Obligatoria	3	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>1</td><td>100</td></tr><tr><td>3</td><td>100</td></tr><tr><td>4</td><td>100</td></tr><tr><td>7</td><td>100</td></tr><tr><td>8</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	1	100	3	100	4	100	7	100	8	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>1.</td></tr><tr><td>3.</td></tr><tr><td>4.</td></tr><tr><td>7.</td></tr></table>	Cód:	1.	3.	4.	7.	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>1</td><td>40.0</td><td>60.0</td></tr><tr><td>2</td><td>20.0</td><td>50.0</td></tr><tr><td>4</td><td>0.0</td><td>40.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	40.0	60.0	2	20.0	50.0	4	0.0	40.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CG1</td><td>CE2</td><td>CT1</td></tr><tr><td>CG2</td><td>CE3</td><td>CT3</td></tr><tr><td>CB6</td><td>CE4</td><td>CT6</td></tr><tr><td>CB7</td><td>CE6</td><td></td></tr><tr><td>CB8</td><td></td><td></td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CG1	CE2	CT1	CG2	CE3	CT3	CB6	CE4	CT6	CB7	CE6		CB8			
Cód:	Presencialidad:																																																					
1	100																																																					
3	100																																																					
4	100																																																					
7	100																																																					
8	0																																																					
Cód:																																																						
1.																																																						
3.																																																						
4.																																																						
7.																																																						
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																				
1	40.0	60.0																																																				
2	20.0	50.0																																																				
4	0.0	40.0																																																				
Gen.	Esp.	Transv.																																																				
CG1	CE2	CT1																																																				
CG2	CE3	CT3																																																				
CB6	CE4	CT6																																																				
CB7	CE6																																																					
CB8																																																						
24 - Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Grado / Máster	12	<table><tr><th>Cód:</th><th>Presencialidad:</th></tr><tr><td>7</td><td>100</td></tr><tr><td>8</td><td>0</td></tr></table>	Cód:	Presencialidad:	7	100	8	0	<table><tr><th>Cód:</th></tr><tr><td>7.</td></tr></table>	Cód:	7.	<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>1</td><td>0.0</td><td>100.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	0.0	100.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CG1</td><td>CE1</td><td>CT1</td></tr><tr><td>CG2</td><td>CE10</td><td>CT2</td></tr><tr><td>CG3</td><td></td><td>CT3</td></tr><tr><td>CB6</td><td></td><td>CT4</td></tr><tr><td>CB7</td><td></td><td>CT5</td></tr><tr><td>CB8</td><td></td><td>CT6</td></tr><tr><td>CB9</td><td></td><td>CT7</td></tr><tr><td>CB10</td><td></td><td>CT8</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CG1	CE1	CT1	CG2	CE10	CT2	CG3		CT3	CB6		CT4	CB7		CT5	CB8		CT6	CB9		CT7	CB10		CT8							
Cód:	Presencialidad:																																																					
7	100																																																					
8	0																																																					
Cód:																																																						
7.																																																						
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																				
1	0.0	100.0																																																				
Gen.	Esp.	Transv.																																																				
CG1	CE1	CT1																																																				
CG2	CE10	CT2																																																				
CG3		CT3																																																				
CB6		CT4																																																				
CB7		CT5																																																				
CB8		CT6																																																				
CB9		CT7																																																				
CB10		CT8																																																				
25 - Prácticas en Empresa	Optativa	3			<table><tr><th>Cód:</th><th>Pond. Min.:</th><th>Pond. Max.:</th></tr><tr><td>1</td><td>50.0</td><td>80.0</td></tr><tr><td>5</td><td>20.0</td><td>50.0</td></tr></table>	Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:	1	50.0	80.0	5	20.0	50.0	<table><tr><th>Gen.</th><th>Esp.</th><th>Transv.</th></tr><tr><td>CG3</td><td>CE3</td><td>CT3</td></tr></table>	Gen.	Esp.	Transv.	CG3	CE3	CT3																																	
Cód:	Pond. Min.:	Pond. Max.:																																																				
1	50.0	80.0																																																				
5	20.0	50.0																																																				
Gen.	Esp.	Transv.																																																				
CG3	CE3	CT3																																																				

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

						CB6 CB7 CB8 CB9 CB10	CE6 CE7	CT5 CT6 CT7 CT8
--	--	--	--	--	--	---	-------------------------------	---

5.3.4 Desarrollo del Plan de Estudios (Desp. Temporal, Contenidos, Resultados Aprendizaje y Observaciones)

Contenidos, resultados de aprendizaje y observaciones correspondientes a cada una de las materias ofertadas.

	Carácter	ECTS	Desp. Temporal	Detalles	
1 - Introducción a la Programación	Optativa	6	Cuatrimstral en los periodos: • 1	Contenidos - Programación básica: variables, tipos, expresiones, estructuras de control. - Estructuras de datos básicas. - Recursividad. - Entrada/salida. - Programación con estructuras de datos dinámicas y complejas. - Introducción a los tipos de datos abstractos. - Introducción al análisis de complejidad. - Introducción a lenguajes de programación usuales en Bioinformática	Resultados de aprendizaje • El alumnado será capaz de usar lenguajes de programación usuales en Bioinformática • El alumnado podrá diseñar y escribir algoritmos básicos para el manejo de las estructuras de datos fundamentales. • El alumnado será capaz de diseñar, escribir y corregir programas de ordenador. • El alumnado será capaz de diseñar, evaluar, comparar y analizar algoritmos básicos
2 - Introducción a las Bases de Datos	Optativa	6	Cuatrimstral en los periodos: • 1	Contenidos Introducción a los sistemas de Gestión de Bases de datos relacionales Diseño conceptual y lógico de Bases de Datos Álgebra Relacional y SQL Conceptos básicos de transacción, recuperación ante fallos y gestión de accesos concurrentes	
3 - Fundamentos de la Inteligencia Artificial	Optativa	6	Cuatrimstral en los periodos: • 1	Contenidos Espacio de estados, Métodos de resolución de problemas, Representación de Conocimiento. Modelos de razonamiento. Arquitecturas de sistemas inteligentes Métodos básicos de inteligencial computacional. Aprendizaje basado en datos. Métodos de clasificación supervisados. Métodos no supervisados. Métodos de optimización. Evaluación.	Resultados de aprendizaje • Conocer las diferentes aproximaciones que utiliza la Inteligencia Artificial. • Entender los conceptos básicos de cada una de ellas, y de sus modelos • Aplicar los conocimientos adquiridos a la implementación eficiente de aproximaciones inteligentes en el campo de estudio de la Bioinformática y la Ingeniería Biomédica
4 - Introducción a la Biología Molecular	Optativa	6	Cuatrimstral en los periodos: • 1	Contenidos Organización y niveles de estructuración de las proteínas. Características de los ácidos nucleicos. Replicación Transcripción Procesamiento Traducción Procesamiento proteico Principios generales de señalización celular Principios de Regulación	Resultados de aprendizaje • Comprender la base de la información del material hereditario, su transmisión, análisis y evolución

5 - Genética y Evolución Molecular	Optativa	6	Cuatrimestral en los periodos: • 1	Contenidos Bases generales de la herencia Estructura y organización del material genético Mecanismos de generación de variación genética Ligamiento y recombinación. Mapas físicos y mapas genéticos. ADN repetitivo Reordenaciones cromosómicas ADN codificante y no-codificante Poblaciones y especies biológicas Estimaciones del grado de variación genética Evolución molecular Genes ortólogos y parálogos Reconstrucción filogenética	Resultados de aprendizaje Comprender la base de la información del material hereditario, su transmisión, análisis y evolución
6 - Genómica	Optativa	6	Cuatrimestral en los periodos: • 1	Contenidos PCR y PCR cuantitativa en tiempo real Métodos clásicos de secuenciación de ADN Marcadores moleculares Aplicaciones de las tecnologías de ADN recombinante Alineamiento de secuencias Técnicas de edición del ADN Microarrays y Microchips Técnicas secuenciación de genomas Principios de ensamblaje y anotación de genomas Bases de datos y proyectos genoma	Resultados de aprendizaje Comprender la base de la información del material hereditario, su transmisión, análisis y evolución
7 - Probabilidad, Estadística y Elementos de Biomatemática	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 1	Contenidos - Revisión de conceptos básicos de probabilidad y de estadística. - Probabilidad. Variables aleatorias y distribuciones notables discretas y continuas. Distribuciones multivariantes. - Inferencia estadística: estimación y contrastes de hipótesis. - Revisión del lenguaje de programación estadístico R. - Modelos estadísticos lineales: estimación y predicción. Comparaciones múltiples. - Introducción a los procesos estocásticos. Paseo aleatorio simple. Cadenas de Markov. - Introducción a los métodos de remuestreo. - Revisión de métodos numéricos de optimización.	Resultados de aprendizaje - Revisión de los conceptos básicos de probabilidad e inferencia estadística. - Formación en técnicas estadísticas para el análisis cuantitativo de bases de datos generadas en el ámbito de la Bioinformática. - Obtener solución con el software estadístico R, manejando un importante número de recursos e introduciendo al estudiante en la programación en este entorno. - Familiarizarse con modelos probabilísticos de procesos estocásticos en tiempo discreto. - Formación en técnicas de remuestreo (bootstrap) como herramienta para la aplicación y evaluación de diferentes algoritmos estadísticos.
8 - Fundamentos de Bioinformática	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 1	Contenidos - Principios básicos de anotación de genomas - Análisis de secuencias. - Herramientas de procesamiento de información molecular. - Herramientas para diseño de fármacos y la evaluación de la toxicidad - Bases de datos biológicas.	

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					- Omics y epigenética: Genómica, proteómica, transcriptómica. - Proyectos: Genoma humano, Varioma, Exposoma - Aplicaciones de bioinformática en la clínica
				Resultados de aprendizaje	- Identificar las características del ámbito de aplicación de las ciencias de la computación a las ciencias de la salud ·Ser capaz de desarrollar un proyecto de investigación en el ámbito de la informática biomédica de acuerdo a las exigencias éticas y de seguridad de los datos de salud ·Saber identificar campos de aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones para mejorar la prestación de servicios sanitarios al ciudadano
9 - Métodos Estadísticos Avanzados en Bioinformática	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 2	Contenidos	- Análisis estadístico de las micromatrices de expresión génica - Principios estadísticos del análisis de secuencias de ADN y proteínas - Árboles filogenéticos: construcción, estimación y contraste de hipótesis - Estadística aplicada a la genética/genómica de poblaciones
				Resultados de aprendizaje	- Conocer los fundamentos del análisis estadístico de datos de micromatrices - Conocer los aspectos estadísticos del análisis de secuencias biológicas - Conocer las bases estadísticas del estudio de árboles filogenéticos - Comprender los principios estadísticos del análisis de la variación genética de las poblaciones
10 - Análisis de Imágenes Biomédicas	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 2	Contenidos	Fundamentos de la Imagen Digital. Modelos de adquisición y medidas de calidad de imágenes médicas. Procesado de Imágenes Digitales. Procesos de mejora, segmentación y cálculo de primitivas en imágenes digitales. Registro y Fusión de Imágenes. Técnicas y métricas para la evaluación de las técnicas de registro. Tipos de problemas en el análisis de imagen médica. Definición de métricas de calidad para los sistemas de análisis. Metodologías para entrenamiento y prueba. Pruebas estadísticas.
				Resultados de aprendizaje	Comprender las modalidades de adquisición de imagen médica y lo que representan. Entender los conceptos básicos del procesado de imágenes. Saber diseñar y evaluar las técnicas de análisis de imágenes médicas.
11 - Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 2	Contenidos	- Introducción a la computación paralela - Arquitecturas de computador paralelas - Paradigmas de programación paralela - Programación paralela para arquitecturas de memoria compartida - Programación paralela para arquitecturas de paso de mensajes - Programación paralela para arquitecturas emergentes
				Resultados de aprendizaje	- Comprender las principales diferencias de organización en las arquitecturas paralelas - Entender los principales modelos de programación para computación de altas prestaciones - Aplicar los conocimientos adquiridos a la implementación eficiente de aplicaciones paralelas en el campo de la bioinformática
12 - Inteligencia Computacional para Bioinformática	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 2	Contenidos	- Introducción a las técnicas de preprocesado en bioinformática e ingeniería biomédica. - Métodos de reducción de la dimensión: Extracción y selección de características. - Métodos de aprendizaje computacional supervisado. - Métodos de aprendizaje no supervisados. - Aprendizaje semisupervisado, Aprendizaje por refuerzo. - Métodos de evaluación de modelos - Herramientas, plataformas, Conjuntos de datos estándar
				Resultados de aprendizaje	- Conocer y comprender los paradigmas y aspectos más relevantes del tratamiento de datos en bioinformática - Conocer los métodos de reducción de dimensionalidad - Conocer y saber aplicar los principales métodos de aprendizaje a partir de datos, saber qué tipos principales existen y cómo aplicarlos - Saber cómo debe evaluarse un modelo basado en datos - Conocer las plataformas y las herramientas disponibles en el campo de la Inteligencia Computacional.

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

13 - Estructuras de datos y algoritmos para secuencias biológicas	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 2	Contenidos	- Búsqueda de patrones en secuencias: Métodos de búsqueda exacta y búsqueda aproximada. - Estructuras para almacenamiento: Árboles y Arrays de sufijos. - Introducción a las técnicas de representación compacta y autoindexada de secuencias. - Alineamiento y ensamblaje de secuencias biológicas. - Análisis filogenético
				Resultados de aprendizaje	- El alumnado conocerá las estructuras de datos básicas y los algoritmos utilizados para el almacenamiento compacto de secuencias biológicas y su procesamiento. - El alumnado será capaz de analizar y comparar las estructuras de datos y la complejidad de los algoritmos que las manejan. - El alumnado será capaz de entender y analizar las soluciones a diferentes problemas fundamentales del alineamiento de secuencias, como la corrección de errores en las lecturas, ensamblaje de contigs, relleno de huecos, etc. - El alumnado será capaz de explicar y analizar las soluciones a problemas relacionados con la evolución, como ensamblaje de haplotipos, descubrimiento de motifs, patrones de permutaciones, reordenamiento del genoma
14 - Ingeniería biomecánica, sensorización y telemedicina	Optativa	3	Cuatrimestral en los periodos: • 3	Contenidos	- Introducción a la bioingeniería. Fundamentos y ámbitos de actuación - La salud participativa. La monitorización en el ámbito de la biomedicina - Aplicaciones de los sensores no invasivos en proyectos de salud - Telemonitorización y telerehabilitación
				Resultados de aprendizaje	- Conocer aspectos básicos de la bioingeniería y ámbitos de actuación - Conocer los sistemas de biométrica actuales, los protocolos estándar y las comunicaciones con este tipo de dispositivos no invasivos del ámbito de la salud. - Saber seleccionar el tipo de sensor adecuado para cada tipo de proyectos de investigación en el ámbito de las ciencias de la salud. - Saber adquirir, analizar e interpretar datos procedentes de sensores no invasivos - Conocer los fundamentos de la telemedicina y ejemplos de actuación - Saber identificar los requisitos tecnológicos para el despliegue de proyectos de telemedicina.
15 - Fundamentos de Neurociencia	Optativa	3	Cuatrimestral en los periodos: • 3	Contenidos	- Introducción a la estructura y función básica del sistema nervioso: sinapsis, neuronas y circuitos. - Descripción del sistema nervioso como un sistema distribuido: distintas áreas distintas funciones. - Redes neuronales e integración - Redes neuronales por defecto. Fisiología y patología - Análisis teórico y modelización computacional de las funciones del sistema nervioso
				Resultados de aprendizaje	- Describir la estructura funcional del sistema nervioso - Entender los elementos básicos de procesamiento neuronal - Describir las distintas partes de la corteza cerebral y sus funciones asociadas - Entender el funcionamiento del sistema nervioso como una actividad de red colaborativa - Comprender el concepto de plasticidad neuronal - Entender que las alteraciones de la actividad de red se relacionan con distintas patologías nerviosas - Conocer las distintas aproximaciones teóricas y modelos del funcionamiento cerebral - Relacionar la Neurociencia con otras disciplinas y trabajar en equipos multiprofesionales
16 - Neuroingeniería e innovación en neurociencia	Optativa	3	Cuatrimestral en los periodos: • 3	Contenidos	- Una ventana al cerebro: Nuevas Tecnologías en la exploración y estimulación cerebral. - Interfaces Hombre-Máquina (Brain-Computer). Procesos, caracterización, evaluación de variables, reconocimiento de patrones, aprendizaje. - NeuroIngeniería, prótesis e interfaces hombre-máquina: ayudando al movimiento y a los sentidos - Análisis Para la detección de cambios de estado del cerebro: predicción de eventos.
				Resultados de aprendizaje	Conocer los distintas técnicas de estimulación cerebral no invasiva y su aplicación Neurociencia y ser capaz de valorar críticamente sus contribuciones y limitaciones - Comprender el funcionamiento del cerebro bajo la orientación de buscar alternativas para su exploración y estimulación. - Entender el funcionamiento de los Interfaces avanzados, Cerebro-Computador; Fundamentos, etapas, aplicaciones. - Comprender estrategias de ayuda a los sentidos y al movimiento mediante la estimulación cerebral utilizando soluciones integradas de ingeniería.

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					• Caracterización de patrones y eventos asociados a cambios de estado en el cerebro. • Comprender y saber explotar soluciones integradoras de la ingeniería en el ámbito neurológico con el fin de mejorar las actividades de la vida diaria en colectivos dependientes
17 - Sistemas de información sanitaria	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	Contenidos	• Ontologías en el ámbito de la salud. • La historia clínica electrónica y sus estandarización • Sistemas de información de documentación clínica • La receta electrónica, problemas y soluciones desde el punto de vista de los sistemas de información
				Resultados de aprendizaje	• El alumnado conocerá los diversos estándares internacionales de historia Clínica electrónica (ISO 13606, Open EHR, HL7). • El alumnado conocerá la problemática y los principales sistemas de receta electrónica y tendrá la capacidad para entender, comparar y valorar sistemas electrónicos de información clínica. • El alumnado conocerás las aproximaciones a los sistemas de información clínica realizados desde las tecnologías semánticas (ontologías, terminologías) y tendrá la capacidad de diseñar, evaluar, comparar y criticar ontologías de ámbito biomédico.
18 - Visualización médica avanzada	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	Contenidos	¿ Fundamentos de Visión Dinámica. Detección y Análisis de movimiento. Registro temporal. Aplicaciones biomédicas. ¿ Segmentación basada en modelos: Segmentación por Atlas, Contornos Activos, Level Sets, Modelos volumétricos. ¿ Visualización. Metodologías, Sistemas de Visualización, Herramientas.
				Resultados de aprendizaje	¿ Comprender e interpretar el movimiento y la temporalidad en diferentes dominios médicos. ¿ Entender conceptos para la segmentación basada en modelos. ¿ Comprender estrategias orientadas a la visualización médica avanzada: representación del movimiento, reconstrucción de estructuras, etc.
19 - Procesamiento avanzado de secuencias biológicas	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	Contenidos	• Compresión de secuencias biológicas: Lempel-Ziv y compresión de gramáticas. • Indexación de secuencias biológicas.: Transformada de Burrows-Wheeler y FM-index • Representación sucinta de grafos y redes biológicas. • Predicción de la estructura secundaria y terciaria de las proteínas.
				Resultados de aprendizaje	• El alumnado conocerá las principales estructuras de datos usadas en el estado del arte para almacenamiento compacto y auto-indexado de secuencias y los algoritmos para su manejo. • El alumnado será capaz de crear estructuras de datos comprimidas para realizar tareas de análisis y alineamiento de secuencias de forma eficiente en tiempo y espacio. • El alumnado conocerá los problemas asociados a la predicción de la estructura secundaria y terciaria de las proteínas y su importancia, así como los principales métodos de predicción del estado del arte.
20 - Aplicaciones y tendencias en Bioinformática e Ingeniería Biomédica	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	Contenidos	• Nuevas técnicas computacionales en Bioinformática e Ingeniería Biomédica • Nuevas líneas de investigación en Bioinformática e Ingeniería Biomédica
				Resultados de aprendizaje	• Conocer los aspectos más relevantes de las nuevas técnicas que surgen en el campo de aplicación de la Bioinformática y la Informática para las Ciencias de la Salud • Conocer las nuevas plataformas y las nuevas herramientas disponibles en el campo de la Bioinformática y la Ingeniería Biomédica • Conocer las nuevas líneas de investigación en el área
21 - Gestión del conocimiento biomédico	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	Contenidos	En este curso vamos a explorar los conceptos teóricos de gestión de conocimiento, así como el software y herramientas para la obtención, extracción, etiquetado, visualización y explotación de conocimiento biomédico. Exploraremos los modelado sintáctico y semántico de la información, los métodos de obtención y recolección de información, métodos de integración, extracción y etiquetado terminológico, estándares de representación semántica de información biomédica, y técnicas de análisis y visualización del conocimiento. En concreto, los siguientes son los temas tentativos para ser cubiertos desde el punto de vista de la gestión y explotación: • Tipologías de datos. • Estándares para la representación del conocimiento. • Obtención. extracción. etiquetado terminológico automático. almacenamiento y anclai e de relaciones semánticas.

CRITERIO 5 - PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

					- Diccionarios, tesauros, clasificaciones y estructuras semánticas para la gestión de información biomédica - Explotación, ordenación, filtrado y descubrimiento de conocimiento. - Aspectos legales y de seguridad en el almacenamiento de datos biomédicos.
				Resultados de aprendizaje	- Conocer comprender y analizar los distintos modelos de gestión y explotación de conocimiento en el área de la de investigación biomédica, para su implementación y uso eficiente. - Conocer comprender y analizar las plataformas y herramientas software para la implementación de técnicas que gestionen y exploten información biomédica. - Planear y diseñar evaluaciones de métodos, técnicas y sistemas existentes y capacidad de análisis los resultados de dichas evaluaciones. - Conocer, comprender y aplicar correctamente los condicionantes éticos, de privacidad y confidencialidad de los datos y conocimiento tratado.
22 - Diseño y gestión de proyectos de investigación	Obligatoria	3	Cuatrimestral en los periodos: 3	Contenidos	- Metodología para la experimentación científica - Gestión de proyectos de investigación - Técnicas de comunicación y presentación de resultados - Bioética, protección de datos y propiedad intelectual
				Resultados de aprendizaje	- Conocer y aplicar la metodología para la experimentación científica - Gestionar adecuadamente todo el proceso de generación, gestión y comunicación de un proyecto de investigación en el campo de la bioinformática - Conocer las metodologías de seguimiento y control de proyectos, herramientas de gestión de la colaboración y técnicas efectivas de comunicación y presentación - Reflexionar sobre los valores en ciencia, la integridad científica y la realización responsable de la investigación.
23 - Inteligencia computacional para datos de alta dimensionalidad	Obligatoria	3	Cuatrimestral en los periodos: 3	Contenidos	- Introducción a Big data. - Minería de datos y alta dimensión - Modelos y entornos de Gestión Big Data. - Computación y Gestión de Datos en Cloud para Big Data. - Big Data y tiempo real. Privacidad y seguridad
				Resultados de aprendizaje	- Conocer y comprender los paradigmas y aspectos más relevantes del tratamiento de bases de datos de alta dimensión - Conocer y saber aplicar los principales métodos de minería de datos; conocer las plataformas y los paradigmas principales que se emplean en el campo.
24 - Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Grado / Máster	12	Cuatrimestral en los periodos: 3	Contenidos	El Proyecto Fin de Máster es un ejercicio original a realizar individualmente y que para su superación será presentado y defendido ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Informática biomédicas de naturaleza investigadora en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas
				Resultados de aprendizaje	Saber desarrollar, presentar y defender ante un tribunal un proyecto integral de Informática biomédicas de naturaleza investigadora en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas
25 - Prácticas en Empresa	Optativa	3	Cuatrimestral en los periodos: 3	Contenidos	Estancias de los alumnos en empresas para formarse gracias a convenios aprobados por la UDC, cuyo seguimiento corresponde a la Comisión Académica del Máster
				Resultados de aprendizaje	Obtención de habilidades lingüísticas comunicativas (comprensión, expresión, etc.) habladas y escritas en entornos profesionales. Obtención de las técnicas necesarias para la realización de un informe o memoria sobre un trabajo realizado en un entorno laboral. Adaptación a nuevos entornos profesionales. Experiencia del desempeño profesional del estudiante y de las funciones encomendadas en un entorno real de empresa. Capacitación para formar parte de un equipo de trabajo en los diferentes cargos que se le asignen.

5.3.5 Despliegue Temporal Plan de Estudios

5.3.5.1 Trimestrales

No existen materias con este tipo de despliegue temporal.

5.3.5.2 Cuatrimestrales

	Primer Cuatrimestre			Segundo Cuatrimestre		
Primer curso	Materia	Tipo	ECTS	Materia	Tipo	ECTS
	1 - Introducción a la Programación	Optativa	6	9 - Métodos Estadísticos Avanzados en Bioinformática	Obligatoria	6
	2 - Introducción a las Bases de Datos	Optativa	6	10 - Análisis de Imágenes Biomédicas	Obligatoria	6
	3 - Fundamentos de la Inteligencia Artificial	Optativa	6	11 - Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática	Obligatoria	6
	4 - Introducción a la Biología Molecular	Optativa	6	12 - Inteligencia Computacional para Bioinformática	Obligatoria	6
	5 - Genética y Evolución Molecular	Optativa	6	13 - Estructuras de datos y algoritmia para secuencias biológicas	Obligatoria	6
	6 - Genómica	Optativa	6			
	7 - Probabilidad, Estadística y Elementos de Biomatemática	Obligatoria	6			
	8 - Fundamentos de Bioinformática	Obligatoria	6			
Segundo curso	Materia	Tipo	ECTS			
	14 - Ingeniería biomecánica, sensorización y telemedicina	Optativa	3			
	15 - Fundamentos de Neurociencia	Optativa	3			
	16 - Neuroingeniería e innovación en neurociencia	Optativa	3			
	17 - Sistemas de información sanitaria	Optativa	3			
	18 - Visualización médica avanzada	Optativa	3			
	19 - Procesamiento avanzado de secuencias biológicas	Optativa	3			
	20 - Aplicaciones y tendencias en Bioinformática e Ingeniería Biomédica	Optativa	3			
	21 - Gestión del conocimiento biomédico	Optativa	3			
	22 - Diseño y gestión de proyectos de investigación	Obligatoria	3			
	23 - Inteligencia computacional para datos de alta dimensionalidad	Obligatoria	3			
	24 - Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Grado / Máster	12			
	25 - Prácticas en Empresa	Optativa	3			

5.3.5.3 Semestrales

No existen materias con este tipo de despliegue temporal.

5.3.5.4 Anuales

No existen materias con este tipo de despliegue temporal.

5.3.5.5 Semanales

No existen materias con este tipo de despliegue temporal.

5.3.5.6 Sin Despliegue Temporal Especificado

No existen materias sin despliegue temporal.

5.3.6 Desarrollo del Plan de Estudios (Asignaturas)

Asignaturas correspondientes a cada una de las materias ofertadas.

	Carácter	ECTS	Desp. Temporal	Asignaturas
1 - Introducción a la Programación	Optativa	6	Cuatrimestral en los periodos: • 1	
2 - Introducción a las Bases de Datos	Optativa	6	Cuatrimestral en los periodos: • 1	
3 - Fundamentos de la Inteligencia Artificial	Optativa	6	Cuatrimestral en los periodos: • 1	
4 - Introducción a la Biología Molecular	Optativa	6	Cuatrimestral en los periodos: • 1	
5 - Genética y Evolución Molecular	Optativa	6	Cuatrimestral en los periodos: • 1	
6 - Genómica	Optativa	6	Cuatrimestral en los periodos: • 1	
7 - Probabilidad, Estadística y Elementos de Biomatemática	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 1	
8 - Fundamentos de Bioinformática	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 1	
9 - Métodos Estadísticos Avanzados en Bioinformática	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 2	
10 - Análisis de Imágenes Biomédicas	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 2	
11 - Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 2	
12 - Inteligencia Computacional para Bioinformática	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 2	
13 - Estructuras de datos y algoritmia para secuencias biológicas	Obligatoria	6	Cuatrimestral en los periodos: • 2	

14 - Ingeniería biomecánica, sensorización y telemedicina	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	
15 - Fundamentos de Neurociencia	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	
16 - Neuroingeniería e innovación en neurociencia	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	
17 - Sistemas de información sanitaria	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	
18 - Visualización médica avanzada	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	
19 - Procesamiento avanzado de secuencias biológicas	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	
20 - Aplicaciones y tendencias en Bioinformática e Ingeniería Biomédica	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	
21 - Gestión del conocimiento biomédico	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	
22 - Diseño y gestión de proyectos de investigación	Obligatoria	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	
23 - Inteligencia computacional para datos de alta dimensionalidad	Obligatoria	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	
24 - Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Grado / Máster	12	Cuatrimstral en los periodos: • 3	
25 - Prácticas en Empresa	Optativa	3	Cuatrimstral en los periodos: • 3	

5.3.7 Tabla de Competencias Generales por Materia

		COMPETENCIAS GENERALES		
		CG1	CG2	CG3
	Mat.1			X
	Mat.2			X
	Mat.3	X	X	
	Mat.4	X	X	X
	Mat.5	X	X	X
	Mat.6	X	X	X
	Mat.7			
	Mat.8	X	X	X
	Mat.9	X	X	
	Mat.10	X	X	
	Mat.11		X	
	Mat.12	X	X	
	Mat.13			X
	Mat.14	X	X	X
	Mat.15	X	X	X
	Mat.16	X	X	X
	Mat.17	X		X
	Mat.18	X	X	
	Mat.19			X
	Mat.20	X	X	
	Mat.21	X		
	Mat.22	X		X
	Mat.23	X	X	
	Mat.24	X	X	X
	Mat.25			X

5.3.8 Tabla de Competencias Específicas por Materia

		COMPETENCIAS ESPECÍFICAS									
		CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	CE6	CE7	CE8	CE9	CE10
	Mat.1			X							
	Mat.2			X	X						
	Mat.3		X	X	X		X				
	Mat.4								X		
	Mat.5								X	X	
	Mat.6								X	X	
	Mat.7					X	X				X
	Mat.8	X					X	X			
	Mat.9					X	X				
	Mat.10	X	X		X		X				
	Mat.11		X	X							
	Mat.12		X	X	X		X				
	Mat.13	X	X	X					X	X	
	Mat.14			X			X	X			
	Mat.15			X	X			X			
	Mat.16	X	X	X				X			
	Mat.17	X			X		X	X			
	Mat.18	X	X	X	X						
	Mat.19	X	X	X			X		X	X	
	Mat.20	X					X	X			
	Mat.21						X				
	Mat.22										X
	Mat.23		X	X	X		X				
	Mat.24	X									X
	Mat.25			X			X	X			

5.3.9 Tabla de Competencias Transversales por Materia

		COMPETENCIAS TRANSVERSALES							
		CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8
	Mat.1			X			X		
	Mat.2			X			X	X	
	Mat.3	X					X		
	Mat.4	X	X	X				X	X
	Mat.5	X	X	X				X	X
	Mat.6	X	X	X				X	X
	Mat.7			X			X		X
	Mat.8	X	X	X			X		X
	Mat.9			X			X		
	Mat.10								
	Mat.11	X		X					
	Mat.12	X		X			X		
	Mat.13						X	X	
	Mat.14	X	X	X			X		X
	Mat.15	X			X		X		X
	Mat.16	X		X			X	X	X
	Mat.17	X	X	X			X	X	
	Mat.18	X		X			X		X
	Mat.19						X	X	
	Mat.20	X	X		X	X	X	X	X
	Mat.21			X					X
	Mat.22	X	X		X	X			X
	Mat.23	X		X			X		
	Mat.24	X	X	X	X	X	X	X	X
	Mat.25			X		X	X	X	X

5.4 Detalle del Plan de Estudios (Módulos - Materias)

5.4.1 MATERIA 1 - Introducción a la Programación

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	6

- castellano
- gallego
- ingles

Resultados de aprendizaje

- El alumnado será capaz de usar lenguajes de programación usuales en Bioinformática
- El alumnado podrá diseñar y escribir algoritmos básicos para el manejo de las estructuras de datos fundamentales.
- El alumnado será capaz de diseñar, escribir y corregir programas de ordenador.
- El alumnado será capaz de diseñar, evaluar, comparar y analizar algoritmos básicos

Contenidos

- Programación básica: variables, tipos, expresiones, estructuras de control.
- Estructuras de datos básicas.
- Recursividad.
- Entrada/salida.
- Programación con estructuras de datos dinámicas y complejas.
- Introducción a los tipos de datos abstractos.
- Introducción al análisis de complejidad.
- Introducción a lenguajes de programación usuales en Bioinformática

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
2	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
3	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
2	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	40	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	20	100
7	Tutorías individuales y en grupo	1	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	89	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
2	Realización de prácticas	0.0	50.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	45.0
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa	0.0	5.0

5.4.2 MATERIA 2 - Introducción a las Bases de Datos

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	
Cuatrimestral	1	6	• castellano • gallego • ingles

Resultados de aprendizaje

--

Contenidos

Introducción a los sistemas de Gestión de Bases de datos relacionales

Diseño conceptual y lógico de Bases de Datos
 Álgebra Relacional y SQL
 Conceptos básicos de transacción, recuperación ante fallos y gestión de accesos concurrentes

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
2	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
3	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática
2	CE4	CE4 - Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en aplicaciones Bioinformáticas

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
2	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
3	CT7	CT7 - Mantener y asentar estrategias encaminadas a la actualización científica como criterio de mejora profesional.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	40	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	20	100
7	Tutorías individuales y en grupo	1	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	89	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
2.	Método práctico: Resolución de problemas tipo y casos prácticos
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
6.	Actividades de evaluación/examen
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
2	Realización de prácticas	0.0	12.0
3	Resolución de problemas	5.0	12.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	70.0
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa	0.0	6.0

5.4.3 MATERIA 3 - Fundamentos de la Inteligencia Artificial

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	6

- castellano
- gallego
- inglés

Resultados de aprendizaje

- Conocer las diferentes aproximaciones que utiliza la Inteligencia Artificial.
- Entender los conceptos básicos de cada una de ellas, y de sus modelos
- Aplicar los conocimientos adquiridos a la implementación eficiente de aproximaciones inteligentes en el campo de estudio de la Bioinformática y la Ingeniería Biomédica

Contenidos

Espacio de estados, Métodos de resolución de problemas, Representación de Conocimiento. Modelos de razonamiento.

Arquitecturas de sistemas inteligentes

Métodos básicos de inteligencia computacional. Aprendizaje basado en datos. Métodos de clasificación supervisados. Métodos no supervisados. Métodos de optimización. Evaluación.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo

2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
4	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE2	CE2 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema en el campo de la Bioinformática
2	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática
3	CE4	CE4 - Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en aplicaciones Bioinformáticas
4	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	20	100
2	Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	10	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	25	100
7	Tutorías individuales y en grupo	5	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	90	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
2.	Método práctico: Resolución de problemas tipo y casos prácticos

3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	20.0	40.0
2	Realización de prácticas	20.0	30.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	30.0

5.4.4 MATERIA 4 - Introducción a la Biología Molecular

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	• castellano • gallego • ingles
Cuatrimstral	1	6	

Resultados de aprendizaje

- Comprender la base de la información del material hereditario, su transmisión, análisis y evolución

Contenidos

Organización y niveles de estructuración de las proteínas.
 Características de los ácidos nucleicos.
 Replicación
 Transcripción
 Procesamiento
 Traducción
 Procesamiento proteico
 Principios generales de señalización celular
 Principios de Regulación

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
4	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

5	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
6	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE8	CE8 - Comprender la base de la información del material hereditario, su transmisión, análisis y evolución

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT2	CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
3	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
4	CT7	CT7 - Mantener y asentar estrategias encaminadas a la actualización científica como criterio de mejora profesional.
5	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	30	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	15	100
5	Realización de trabajos y presentación oral	15	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	90	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
8.	Lecciones magistrales
9.	Prácticas de laboratorio
10.	Prueba mixta

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	0.0	40.0

2	Realización de prácticas	10.0	100.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	90.0

5.4.5 MATERIA 5 - Genética y Evolución Molecular

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	6

- castellano
- gallego
- ingles

Resultados de aprendizaje

- Comprender la base de la información del material hereditario, su transmisión, análisis y evolución

Contenidos

Bases generales de la herencia
 Estructura y organización del material genético
 Mecanismos de generación de variación genética
 Ligamiento y recombinación.
 Mapas físicos y mapas genéticos.
 ADN repetitivo
 Reordenaciones cromosómicas
 ADN codificante y no-codificante
 Poblaciones y especies biológicas
 Estimaciones del grado de variación genética
 Evolución molecular
 Genes ortólogos y parálogos
 Reconstrucción filogenética

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
4	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
5	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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

6	CB10	CB10 - 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.
---	------	--

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE8	CE8 - Comprender la base de la información del material hereditario, su transmisión, análisis y evolución
2	CE9	CE9 - Entender los beneficios y comprender los problemas asociados a la secuenciación y a la utilización de secuencias biológicas, así como conocer las estructuras y técnicas para su procesamiento

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT2	CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
3	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
4	CT7	CT7 - Mantener y asentar estrategias encaminadas a la actualización científica como criterio de mejora profesional.
5	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	30	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	15	100
5	Realización de trabajos y presentación oral	15	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	90	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
8.	Lecciones magistrales
9.	Prácticas de laboratorio
10.	Prueba mixta

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	0.0	40.0

2	Realización de prácticas	10.0	100.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	90.0

5.4.6 MATERIA 6 - Genómica

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	6

- castellano
- gallego
- ingles

Resultados de aprendizaje

- Comprender la base de la información del material hereditario, su transmisión, análisis y evolución

Contenidos

PCR y PCR cuantitativa en tiempo real
 Métodos clásicos de secuenciación de ADN
 Marcadores moleculares
 Aplicaciones de las tecnologías de ADN recombinante
 Alineamiento de secuencias
 Técnicas de edición del ADN
 Microarrays y Microchips
 Técnicas secuenciación de genomas
 Principios de ensamblaje y anotación de genomas
 Bases de datos y proyectos genoma

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
4	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
5	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
6	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE8	CE8 - Comprender la base de la información del material hereditario, su transmisión, análisis y evolución
2	CE9	CE9 - Entender los beneficios y comprender los problemas asociados a la secuenciación y a la utilización de secuencias biológicas, así como conocer las estructuras y técnicas para su procesamiento

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT2	CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
3	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
4	CT7	CT7 - Mantener y asentar estrategias encaminadas a la actualización científica como criterio de mejora profesional.
5	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	30	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	15	100
5	Realización de trabajos y presentación oral	15	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	90	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
8.	Lecciones magistrales
9.	Prácticas de laboratorio
10.	Prueba mixta

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	0.0	40.0
2	Realización de prácticas	10.0	100.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	90.0

5.4.7 MATERIA 7 - Probabilidad, Estadística y Elementos de Biomatemática

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	1	6

- castellano

Resultados de aprendizaje

- Revisión de los conceptos básicos de probabilidad e inferencia estadística.
- Formación en técnicas estadísticas para el análisis cuantitativo de bases de datos generadas en el ámbito de la Bioinformática.
- Obtener soltura con el software estadístico R, manejando un importante número de recursos e introduciendo al estudiante en la programación en este entorno.
- Familiarizarse con modelos probabilísticos de procesos estocásticos en tiempo discreto.
- Formación en técnicas de remuestreo (bootstrap) como herramienta para la aplicación y evaluación de diferentes algoritmos estadísticos.

Contenidos

- Revisión de conceptos básicos de probabilidad y de estadística.
 - Probabilidad. Variables aleatorias y distribuciones notables discretas y continuas. Distribuciones multivariantes.
 - Inferencia estadística: estimación y contrastes de hipótesis.
- Revisión del lenguaje de programación estadístico R.
- Modelos estadísticos lineales: estimación y predicción. Comparaciones múltiples.
- Introducción a los procesos estocásticos. Paseo aleatorio simple. Cadenas de markov.
- Introducción a los métodos de remuestreo.
- Revisión de métodos numéricos de optimización.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
2	CB9	CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
3	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
2	CE5	CE5 - Desarrollo de habilidades en el manejo de técnicas estadísticas y su aplicación a conjuntos de datos del campo de la Bioinformática
3	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso
1	CE10	CE10 - Elaborar un proyecto de investigación bioinformática, anticipando obstáculos y las posibles estrategias alternativas para solucionarlos

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
2	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
3	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	20	100
2	Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	15	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	20	100
6	Actividades de evaluación / examen	5	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	90	0

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	0.0	25.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	60.0	100.0
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa	0.0	15.0

5.4.8 MATERIA 8 - Fundamentos de Bioinformática

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	• castellano • gallego • ingles
Cuatrimstral	1	6	

Resultados de aprendizaje

- Identificar las características del ámbito de aplicación de las ciencias de la computación a las ciencias de la salud
- Ser capaz de desarrollar un proyecto de investigación en el ámbito de la informática biomédica de acuerdo a las exigencias éticas y de seguridad de los datos de salud

- Saber identificar campos de aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones para mejorar la prestación de servicios sanitarios al ciudadano

Contenidos

- Principios básicos de anotación de genomas
- Análisis de secuencias.
- Herramientas de procesamiento de información molecular.
- Herramientas para diseño de fármacos y la evaluación de la toxicidad
- Bases de datos biológicas.
- Omics y epigenética: Genómica, proteómica, transcriptómica.
- Proyectos: Genoma humano, Varioma, Exposoma
- Aplicaciones de bioinformática en la clínica

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
7	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
4	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
5	CB8	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
6	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para conocer el ámbito de aplicación de la bioinformática y sus aspectos más importantes
2	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso
3	CE7	CE7 - Capacidad para identificar la aplicabilidad del uso de la bioinformática al ámbito clínico

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma

2	CT2	CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
3	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
4	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
5	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	40	50
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	60	50
5	Realización de trabajos y presentación oral	20	25
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	15	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
8.	Lecciones magistrales

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	0.0	30.0
2	Realización de prácticas	0.0	25.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	45.0

5.4.9 MATERIA 9 - Métodos Estadísticos Avanzados en Bioinformática

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	6

- castellano
- ingles

Resultados de aprendizaje

- Conocer los fundamentos del análisis estadístico de datos de micromatrices
- Conocer los aspectos estadísticos del análisis de secuencias biológicas
- Conocer las bases estadísticas del estudio de árboles filogenéticos

- Comprender los principios estadísticos del análisis de la variación genética de las poblaciones

Contenidos

- Análisis estadístico de las micromatrices de expresión génica
- Principios estadísticos del análisis de secuencias de ADN y proteínas
- Árboles filogenéticos: construcción, estimación y contraste de hipótesis
- Estadística aplicada a la genética/genómica de poblaciones

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
4	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE5	CE5 - Desarrollo de habilidades en el manejo de técnicas estadísticas y su aplicación a conjuntos de datos del campo de la Bioinformática
2	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
2	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	25	100
2	Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	15	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	15	100
6	Actividades de evaluación / examen	3	100

7	Tutorías individuales y en grupo	2	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	90	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
2.	Método práctico: Resolución de problemas tipo y casos prácticos
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
6.	Actividades de evaluación/examen

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	0.0	25.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	60.0	100.0
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa	0.0	15.0

5.4.10 MATERIA 10 - Análisis de Imágenes Biomédicas

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Resultados de aprendizaje

Comprender las modalidades de adquisición de imagen médica y lo que representan.

Entender los conceptos básicos del procesamiento de imágenes.

Saber diseñar y evaluar las técnicas de análisis de imágenes médicas.

Contenidos

Fundamentos de la Imagen Digital. Modelos de adquisición y medidas de calidad de imágenes médicas. Procesado de Imágenes Digitales. Procesos de mejora, segmentación y cálculo de primitivas en imágenes digitales.

Registro y Fusión de Imágenes. Técnicas y métricas para la evaluación de las técnicas de registro.

Tipos de problemas en el análisis de imagen médica. Definición de métricas de calidad para los sistemas de análisis. Metodologías para entrenamiento y prueba. Pruebas estadísticas.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
4	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
5	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para conocer el ámbito de aplicación de la bioinformática y sus aspectos más importantes
2	CE2	CE2 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema en el campo de la Bioinformática
3	CE4	CE4 - Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en aplicaciones Bioinformáticas
4	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso

Competencias Transversales

--

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	24	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	16	100
5	Realización de trabajos y presentación oral	10	100
6	Actividades de evaluación / examen	3	100
7	Tutorías individuales y en grupo	7	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	90	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
6.	Actividades de evaluación/examen
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	0.0	80.0
2	Realización de prácticas	0.0	60.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	80.0

5.4.11 MATERIA 11 - Computación de Altas Prestaciones en Bioinformática

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	6

Lenguas en las que se imparte:

- castellano
- gallego
- ingles

Resultados de aprendizaje

- Comprender las principales diferencias de organización en las arquitecturas paralelas
- Entender los principales modelos de programación para computación de altas prestaciones
- Aplicar los conocimientos adquiridos a la implementación eficiente de aplicaciones paralelas en el campo de la bioinformática

Contenidos

- Introducción a la computación paralela
- Arquitecturas de computador paralelas
- Paradigmas de programación paralela
- Programación paralela para arquitecturas de memoria compartida
- Programación paralela para arquitecturas de paso de mensajes
- Programación paralela para arquitecturas emergentes

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
2	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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

3	CB10	CB10 - 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.
---	------	--

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE2	CE2 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema en el campo de la Bioinformática
2	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	20	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	36	100
7	Tutorías individuales y en grupo	4	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	90	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	40.0	60.0
2	Realización de prácticas	20.0	50.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	40.0

5.4.12 MATERIA 12 - Inteligencia Computacional para Bioinformática

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	2	6

- castellano
- gallego
- ingles

Resultados de aprendizaje

- Conocer y comprender los paradigmas y aspectos más relevantes del tratamiento de datos en bioinformática
- Conocer los métodos de reducción de dimensionalidad
- Conocer y saber aplicar los principales métodos de aprendizaje a partir de datos, saber qué tipos principales existen y cómo aplicarlos
- Saber cómo debe evaluarse un modelo basado en datos
- Conocer las plataformas y las herramientas disponibles en el campo de la Inteligencia Computacional.

Contenidos

- Introducción a las técnicas de preprocesado en bioinformática e ingeniería biomédica.
- Métodos de reducción de la dimensión: Extracción y selección de características.
- Métodos de aprendizaje computacional supervisado.
- Métodos de aprendizaje no supervisados.
- Aprendizaje semisupervisado, Aprendizaje por refuerzo.
- Métodos de evaluación de modelos
- Herramientas, plataformas, Conjuntos de datos estándar

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
4	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
5	CB8	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE2	CE2 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema en el campo de la Bioinformática

2	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática
3	CE4	CE4 - Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en aplicaciones Bioinformáticas
4	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
3	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	20	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	35	100
7	Tutorías individuales y en grupo	5	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	90	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	40.0	60.0
2	Realización de prácticas	20.0	50.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	40.0
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa	0.0	10.0

5.4.13 MATERIA 13 - Estructuras de datos y algoritmia para secuencias biológicas

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

6

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	- castellano - gallego - ingles
Cuatrimestral	2	6	

Resultados de aprendizaje

- El alumnado conocerá las estructuras de datos básicas y los algoritmos utilizados para el almacenamiento compacto de secuencias biológicas y su procesamiento.
- El alumnado será capaz de analizar y comparar las estructuras de datos y la complejidad de los algoritmos que las manejan.
- El alumnado será capaz de entender y analizar las soluciones a diferentes problemas fundamentales del alineamiento de secuencias, como la corrección de errores en las lecturas, ensamblaje de cóntigos, relleno de huecos, etc.
- El alumnado será capaz de explicar y analizar las soluciones a problemas relacionados con la evolución, como ensamblaje de haplotipos, descubrimiento de motifs, patrones de permutaciones, reordenamiento del genoma

Contenidos

- Búsqueda de patrones en secuencias: Métodos de búsqueda exacta y búsqueda aproximada.
- Estructuras para almacenamiento: Árboles y Arrays de sufijos.
- Introducción a las técnicas de representación compacta y autoindexada de secuencias.
- Alineamiento y ensamblaje de secuencias biológicas.
- Análisis filogenético

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
2	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
3	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para conocer el ámbito de aplicación de la bioinformática y sus aspectos más importantes
2	CE2	CE2 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema en el campo de la Bioinformática

3	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática
4	CE8	CE8 - Comprender la base de la información del material hereditario, su transmisión, análisis y evolución
5	CE9	CE9 - Entender los beneficios y comprender los problemas asociados a la secuenciación y a la utilización de secuencias biológicas, así como conocer las estructuras y técnicas para su procesamiento

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
2	CT7	CT7 - Mantener y asentar estrategias encaminadas a la actualización científica como criterio de mejora profesional.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	40	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	20	100
7	Tutorías individuales y en grupo	1	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	89	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
6.	Actividades de evaluación/examen
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
2	Realización de prácticas	0.0	50.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	40.0
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa	0.0	10.0

5.4.14 MATERIA 14 - Ingeniería biomecánica, sensorización y telemedicina

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	3	3

- castellano
- gallego
- ingles

Resultados de aprendizaje

- Conocer aspectos básicos de la bioingeniería y ámbitos de actuación
- Conocer los sistemas de biométrica actuales, los protocolos estándar y las comunicaciones con este tipo de dispositivos no invasivos del ámbito de la salud.
- Saber seleccionar el tipo de sensor adecuado para cada tipo de proyectos de investigación en el ámbito de la las ciencias de la salud.
- Saber adquirir, analizar e interpretar datos procedentes de sensores no invasivos
- Conocer los fundamentos de la telemedicina y ejemplos de actuación
- Saber identificar los requisitos tecnológicos para el despliegue de proyectos de telemedicina.

Contenidos

- ·Introducción a la bioingeniería. Fundamentos y ámbitos de actuación
- ·La salud participativa. La monitorización en el ámbito de la biomedicina
- ·Aplicaciones de los sensores no invasivos en proyectos de salud
- ·Telemonitorización y telerehabilitación

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
7	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
4	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
5	CB8	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
6	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática

2	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso
3	CE7	CE7 - Capacidad para identificar la aplicabilidad del uso de la bioinformática al ámbito clínico

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT2	CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
3	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
4	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
5	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	10	50
5	Realización de trabajos y presentación oral	20	25
6	Actividades de evaluación / examen	15	33

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
8.	Lecciones magistrales

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	0.0	60.0
2	Realización de prácticas	20.0	50.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	40.0

5.4.15 MATERIA 15 - Fundamentos de Neurociencia

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	3	3

- castellano
- ingles

Resultados de aprendizaje

- Describir la estructura funcional del sistema nervioso
- Entender los elementos básicos de procesamiento neuronal
- Describir las distintas partes de la corteza cerebral y sus funciones asociadas
- Entender el funcionamiento del sistema nervioso como una actividad de red colaborativa
- Comprender el concepto de plasticidad neuronal
- Entender que las alteraciones de la actividad de red se relacionan con distintas patologías nerviosas
- Conocer las distintas aproximaciones teóricas y modelos del funcionamiento cerebral
- Relacionar la Neurociencia con otras disciplinas y trabajar en equipos multiprofesionales

Contenidos

- Introducción a la estructura y función básica del sistema nervioso: sinapsis, neuronas y circuitos.
- Descripción del sistema nervioso como un sistema distribuido: distintas áreas distintas funciones.
- Redes neuronales e integración
- Redes neuronales por defecto. Fisiología y patología
- Análisis teórico y modelización computacional de las funciones del sistema nervioso

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
7	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
4	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
5	CB8	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
8	CB9	CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
6	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática
2	CE4	CE4 - Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en aplicaciones Bioinformáticas
3	CE7	CE7 - Capacidad para identificar la aplicabilidad del uso de la bioinformática al ámbito clínico

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT4	CT4 - Ser capaz de analizar la realidad, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común y al ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria.
3	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
4	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	10	100
4	Seminarios	8	100
5	Realización de trabajos y presentación oral	8	100
7	Tutorías individuales y en grupo	4	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	45	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
4.	Otras actividades de aprendizaje: charlas, exposiciones, visitas,...
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	60.0
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa	0.0	40.0

5.4.16 MATERIA 16 - Neuroingeniería e innovación en neurociencia

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimstral	3	3

- castellano
- ingles

Resultados de aprendizaje

Conocer los distintas técnicas de estimulación cerebral no invasiva y su aplicación Neurociencia y ser capaz de valorar críticamente sus contribuciones y limitaciones

- Comprender el funcionamiento del cerebro bajo la orientación de buscar alternativas para su exploración y estimulación.
- Entender el funcionamiento de los Interfaces avanzados, Cerebro-Computador; Fundamentos, etapas, aplicaciones.
- Comprender estrategias de ayuda a los sentidos y al movimiento mediante la estimulación cerebral utilizando soluciones integradas de ingeniería.
- Caracterización de patrones y eventos asociados a cambios de estado en el cerebro.
- Comprender y saber explotar soluciones integradoras de la ingeniería en el ámbito neurológico con el fin de mejorar las actividades de la vida diaria en colectivos dependientes

Contenidos

- Una ventana al cerebro: Nuevas Tecnologías en la exploración y estimulación cerebral.
- Interfaces Hombre-Máquina (Brain-Computer). Procesos, caracterización, evaluación de variables, reconocimiento de patrones, aprendizaje.
- NeuroIngeniería, prótesis e interfaces hombre-máquina: ayudando al movimiento y a los sentidos
- Análisis Para la detección de cambios de estado del cerebro: predicción de eventos.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
7	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

4	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
5	CB8	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
8	CB9	CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
6	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para conocer el ámbito de aplicación de la bioinformática y sus aspectos más importantes
2	CE2	CE2 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema en el campo de la Bioinformática
3	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática
4	CE7	CE7 - Capacidad para identificar la aplicabilidad del uso de la bioinformática al ámbito clínico

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
3	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
4	CT7	CT7 - Mantener y asentar estrategias encaminadas a la actualización científica como criterio de mejora profesional.
5	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	7	100
2	Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	7	100
4	Seminarios	6	100

5	Realización de trabajos y presentación oral	6	100
7	Tutorías individuales y en grupo	4	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	45	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
2.	Método práctico: Resolución de problemas tipo y casos prácticos
4.	Otras actividades de aprendizaje: charlas, exposiciones, visitas,...
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	0.0	20.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	60.0
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa	0.0	20.0

5.4.17 MATERIA 17 - Sistemas de información sanitaria

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	
Cuatrimestral	3	3	• castellano • gallego • ingles

Resultados de aprendizaje

- El alumnado conocerá los diversos estándares internacionales de historia Clínica electrónica (ISO 13606, Open EHR, HL7).
- El alumnado conocerá la problemática y los principales sistemas de receta electrónica y tendrá la capacidad para entender, comparar y valorar sistemas electrónicos de información clínica.
- El alumnado conocerá las aproximaciones a los sistemas de información clínica realizados desde las tecnologías semánticas (ontologías, terminologías) y tendrá la capacidad de diseñar, evaluar, comparar y criticar ontologías de ámbito biomédico.

Contenidos

- Ontologías en el ámbito de la salud.
- La historia clínica electrónica y sus estandarización
- Sistemas de información de documentación clínica
- La receta electrónica, problemas y soluciones desde el punto de vista de los sistemas de información

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
3	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
4	CB9	CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
5	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para conocer el ámbito de aplicación de la bioinformática y sus aspectos más importantes
2	CE4	CE4 - Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en aplicaciones Bioinformáticas
3	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso
4	CE7	CE7 - Capacidad para identificar la aplicabilidad del uso de la bioinformática al ámbito clínico

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT2	CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
3	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
4	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
5	CT7	CT7 - Mantener y asentar estrategias encaminadas a la actualización científica como criterio de mejora profesional.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	5	100
4	Seminarios	25	100

7	Tutorías individuales y en grupo	1	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	44	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
4.	Otras actividades de aprendizaje: charlas, exposiciones, visitas,...
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
6.	Actividades de evaluación/examen
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	20.0	100.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	80.0
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa	0.0	30.0

5.4.18 MATERIA 18 - Visualización médica avanzada

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	3	3

Lenguas en las que se imparte:

- castellano

Resultados de aprendizaje

- ¿ Comprender e interpretar el movimiento y la temporalidad en diferentes dominios médicos.
- ¿ Entender conceptos para la segmentación basada en modelos.
- ¿ Comprender estrategias orientadas a la visualización médica avanzada: representación del movimiento, reconstrucción de estructuras, etc.

Contenidos

- ¿ Fundamentos de Visión Dinámica. Detección y Análisis de movimiento. Registro temporal. Aplicaciones biomédicas.
- ¿ Segmentación basada en modelos: Segmentación por Atlas, Contornos Activos, Level Sets, Modelos volumétricos.
- ¿ Visualización. Metodologías, Sistemas de Visualización, Herramientas.

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
4	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
5	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para conocer el ámbito de aplicación de la bioinformática y sus aspectos más importantes
2	CE2	CE2 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema en el campo de la Bioinformática
3	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática
4	CE4	CE4 - Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en aplicaciones Bioinformáticas

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
3	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
4	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	18	100

5	Realización de trabajos y presentación oral	8	100
7	Tutorías individuales y en grupo	4	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	45	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	0.0	60.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	80.0

5.4.19 MATERIA 19 - Procesamiento avanzado de secuencias biológicas

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	3	3

- castellano
- gallego
- ingles

Resultados de aprendizaje

- El alumnado conocerá las principales estructuras de datos usadas en el estado del arte para almacenamiento compacto y auto-indexado de secuencias y los algoritmos para su manejo.
- El alumnado será capaz de crear estructuras de datos comprimidas para realizar tareas de análisis y alineamiento de secuencias de forma eficiente en tiempo y espacio.
- El alumnado conocerá los problemas asociados a la predicción de la estructura secundaria y terciaria de las proteínas y su importancia, así como los principales métodos de predicción del estado del arte.

Contenidos

- Compresión de secuencias biológicas: Lempel-Ziv y compresión de gramáticas.
- Indexación de secuencias biológicas.: Transformada de Burrows-Wheeler y FM-index
- Representación sucinta de grafos y redes biológicas.
- Predicción de la estructura secundaria y terciaria de las proteínas.

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar

2	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
3	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para conocer el ámbito de aplicación de la bioinformática y sus aspectos más importantes
2	CE2	CE2 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema en el campo de la Bioinformática
3	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática
4	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso
5	CE8	CE8 - Comprender la base de la información del material hereditario, su transmisión, análisis y evolución
6	CE9	CE9 - Entender los beneficios y comprender los problemas asociados a la secuenciación y a la utilización de secuencias biológicas, así como conocer las estructuras y técnicas para su procesamiento

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
2	CT7	CT7 - Mantener y asentar estrategias encaminadas a la actualización científica como criterio de mejora profesional.

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	20	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	10	100
7	Tutorías individuales y en grupo	1	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	44	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
6.	Actividades de evaluación/examen
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
2	Realización de prácticas	0.0	100.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	80.0
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa	0.0	10.0

5.4.20 MATERIA 20 - Aplicaciones y tendencias en Bioinformática e Ingeniería Biomédica

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	- castellano - gallego - ingles
Cuatrimestral	3	3	

Resultados de aprendizaje

- Conocer los aspectos más relevantes de las nuevas técnicas que surgen en el campo de aplicación de la Bioinformática y la Informática para las Ciencias de la Salud
- Conocer las nuevas plataformas y las nuevas herramientas disponibles en el campo de la Bioinformática y la Ingeniería Biomédica
- Conocer las nuevas líneas de investigación en el área

Contenidos

- Nuevas técnicas computacionales en Bioinformática e Ingeniería Biomédica
- Nuevas líneas de investigación en Bioinformática e Ingeniería Biomédica

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
6	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
3	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
4	CB8	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

7	CB9	CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
5	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para conocer el ámbito de aplicación de la bioinformática y sus aspectos más importantes
2	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso
3	CE7	CE7 - Capacidad para identificar la aplicabilidad del uso de la bioinformática al ámbito clínico

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT2	CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
3	CT4	CT4 - Ser capaz de analizar la realidad, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común y al ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria.
4	CT5	CT5 - Entender la importancia de cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras
5	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
6	CT7	CT7 - Mantener y asentar estrategias encaminadas a la actualización científica como criterio de mejora profesional.
7	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	10	100
4	Seminarios	6	100
5	Realización de trabajos y presentación oral	10	100
7	Tutorías individuales y en grupo	4	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	45	0
9	Seminarios con empresas e instituciones	6	100

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
4.	Otras actividades de aprendizaje: charlas, exposiciones, visitas,...
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
7.	Tutorías individuales y en grupo
8.	Lecciones magistrales

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	40.0	60.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	40.0
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa	0.0	40.0

5.4.21 MATERIA 21 - Gestión del conocimiento biomédico

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	
Cuatrimestral	3	3	• castellano • ingles

Resultados de aprendizaje

- Conocer comprender y analizar los distintos modelos de gestión y explotación de conocimiento en el área de la de investigación biomédica, para su implementación y uso eficiente.
- Conocer comprender y analizar las plataformas y herramientas software para la implementación de técnicas que gestionen y exploten información biomédica.
- Planear y diseñar evaluaciones de métodos, técnicas y sistemas existentes y capacidad de análisis los resultados de dichas evaluaciones.
- Conocer, comprender y aplicar correctamente los condicionantes éticos, de privacidad y confidencialidad de los datos y conocimiento tratado.

Contenidos

En este curso vamos a explorar los conceptos teóricos de gestión de conocimiento, así como el software y herramientas para la obtención, extracción, etiquetado, visualización y explotación de conocimiento biomédico. Exploraremos los modelado sintáctico y semántico de la información, los métodos de obtención y recolección de información, métodos de integración, extracción y etiquetado terminológico, estándares de representación semántica de información biomédica, y técnicas de análisis y visualización del conocimiento. En concreto, los siguientes son los temas tentativos para ser cubiertos desde el punto de vista de la gestión y explotación:

- Tipologías de datos.
- Estándares para la representación del conocimiento.
- Obtención, extracción, etiquetado terminológico automático, almacenamiento y anclaje de relaciones semánticas.
- Diccionarios, tesauros, clasificaciones y estructuras semánticas para la gestión de información biomédica
- Explotación, ordenación, filtrado y descubrimiento de conocimiento.
- Aspectos legales y de seguridad en el almacenamiento de datos biomédicos.

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CB8	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
2	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	14	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	6	100
4	Seminarios	6	100
7	Tutorías individuales y en grupo	4	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	45	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
4.	Otras actividades de aprendizaje: charlas, exposiciones, visitas,...
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	20.0	50.0
2	Realización de prácticas	25.0	50.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	25.0	50.0

5.4.22 MATERIA 22 - Diseño y gestión de proyectos de investigación

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	
Cuatrimestral	3	3	• castellano • gallego • ingles

Resultados de aprendizaje

- Conocer y aplicar la metodología para la experimentación científica
- Gestionar adecuadamente todo el proceso de generación, gestión y comunicación de un proyecto de investigación en el campo de la bioinformática
- Conocer las metodologías de seguimiento y control de proyectos, herramientas de gestión de la colaboración y técnicas efectivas de comunicación y presentación
- Reflexionar sobre los valores en ciencia, la integridad científica y la realización responsable de la investigación.

Contenidos

- Metodología para la experimentación científica
- Gestión de proyectos de investigación
- Técnicas de comunicación y presentación de resultados
- Bioética, protección de datos y propiedad intelectual

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
4	CB8	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
3	CB9	CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

5	CB10	CB10 - 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.
---	------	--

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE10	CE10 - Elaborar un proyecto de investigación bioinformática, anticipando obstáculos y las posibles estrategias alternativas para solucionarlos

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT2	CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
3	CT4	CT4 - Ser capaz de analizar la realidad, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común y al ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria.
4	CT5	CT5 - Entender la importancia de cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras
5	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	10	100
2	Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	10	100
4	Seminarios	6	100
7	Tutorías individuales y en grupo	4	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	45	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
2.	Método práctico: Resolución de problemas tipo y casos prácticos
4.	Otras actividades de aprendizaje: charlas, exposiciones, visitas,...
5.	Aprendizaje para la realización de trabajos y presentación oral
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	40.0	60.0

3	Resolución de problemas	20.0	50.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	40.0

5.4.23 MATERIA 23 - Inteligencia computacional para datos de alta dimensionalidad

Carácter:

Obligatoria

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	3	3

- castellano
- gallego
- ingles

Resultados de aprendizaje

- Conocer y comprender los paradigmas y aspectos más relevantes del tratamiento de bases de datos de alta dimensión
- Conocer y saber aplicar los principales métodos de minería de datos; conocer las plataformas y los paradigmas principales que se emplean en el campo.

Contenidos

- Introducción a Big data.
- Minería de datos y alta dimensión
- Modelos y entornos de Gestión Big Data.
- Computación y Gestión de Datos en Cloud para Big Data.
- Big Data y tiempo real. Privacidad y seguridad

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
4	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
5	CB8	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE2	CE2 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema en el campo de la Bioinformática
2	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática
3	CE4	CE4 - Capacidad para adquirir, obtener, formalizar y representar el conocimiento humano en una forma computable para la resolución de problemas mediante un sistema informático en cualquier ámbito de aplicación, particularmente los relacionados con aspectos de computación, percepción y actuación en aplicaciones Bioinformáticas
4	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
3	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
1	Clase de teoría	10	100
3	Clase de prácticas. Sesiones en laboratorio y aula de informática	12	100
4	Seminarios	4	100
7	Tutorías individuales y en grupo	4	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	45	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
1.	Método expositivo
3.	Método práctico: laboratorio y aula de informática
4.	Otras actividades de aprendizaje: charlas, exposiciones, visitas,...
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	40.0	60.0

2	Realización de prácticas	20.0	50.0
4	Pruebas periódicas y/o examen final	0.0	40.0

5.4.24 MATERIA 24 - Trabajo Fin de Máster

Carácter:

Trabajo Fin de Grado / Máster

ECTS Materia:

12

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS	• castellano • gallego • ingles
Cuatrimestral	3	12	

Resultados de aprendizaje

- Saber desarrollar, presentar y defender ante un tribunal un proyecto integral de Informática biomédicas de naturaleza investigadora en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas

Contenidos

El Proyecto Fin de Máster es un ejercicio original a realizar individualmente y que para su superación será presentado y defendido ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Informática biomédicas de naturaleza investigadora en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas

Observaciones

--

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG1	CG1 - Buscar y seleccionar la información útil necesaria para resolver problemas complejos, manejando con soltura las fuentes bibliográficas del campo
2	CG2	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
3	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
7	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
4	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
5	CB8	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
8	CB9	CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
6	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE1	CE1 - Capacidad para conocer el ámbito de aplicación de la bioinformática y sus aspectos más importantes
2	CE10	CE10 - Elaborar un proyecto de investigación bioinformática, anticipando obstáculos y las posibles estrategias alternativas para solucionarlos

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
2	CT2	CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
3	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
4	CT4	CT4 - Ser capaz de analizar la realidad, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común y al ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria.
5	CT5	CT5 - Entender la importancia de cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras
6	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
7	CT7	CT7 - Mantener y asentar estrategias encaminadas a la actualización científica como criterio de mejora profesional.
8	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

Número:	Actividad Formativa:	Horas:	Presencialidad:
7	Tutorías individuales y en grupo	20	100
8	Trabajo personal/autónomo del alumno/a	280	0

Metodologías Docentes

Número:	Metodología Docente:
7.	Tutorías individuales y en grupo

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	0.0	100.0

5.4.25 MATERIA 25 - Prácticas en Empresa

Carácter:

Optativa

ECTS Materia:

3

Despliegue temporal:

Lenguas en las que se imparte:

Tipo	Periodo	ECTS
Cuatrimestral	3	3

- castellano
- gallego

Resultados de aprendizaje

Obtención de habilidades lingüísticas comunicativas (comprensión, expresión, etc.) habladas y escritas en entornos profesionales.

Obtención de las técnicas necesarias para la realización de un informe o memoria sobre un trabajo realizado en un entorno laboral.

Adaptación a nuevos entornos profesionales.

Experiencia del desempeño profesional del estudiante y de las funciones encomendadas en un entorno real de empresa.

Capacitación para formar parte de un equipo de trabajo en los diferentes cargos que se le asignen.

Contenidos

Estancias de los alumnos en empresas para formarse gracias a convenios aprobados por la UDC, cuyo seguimiento corresponde a la Comisión Académica del Máster

Observaciones

Competencias Generales

Número:	Código:	Competencia:
1	CG3	CG3 - Ser capaz de trabajar en un equipo, en especial de carácter interdisciplinar
2	CB6	CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
4	CB7	CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar 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
5	CB8	CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
3	CB9	CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
6	CB10	CB10 - 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.

Competencias Específicas

Número:	Código:	Competencia:
1	CE3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática

2	CE6	CE6 - Capacidad para identificar las herramientas software y fuentes de datos de bioinformática más relevantes, y adquirir destreza en su uso
3	CE7	CE7 - Capacidad para identificar la aplicabilidad del uso de la bioinformática al ámbito clínico

Competencias Transversales

Número:	Código:	Competencia:
1	CT3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
2	CT5	CT5 - Entender la importancia de cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras
3	CT6	CT6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse
4	CT7	CT7 - Mantener y asentar estrategias encaminadas a la actualización científica como criterio de mejora profesional.
5	CT8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

Actividades Formativas

--

Metodologías Docentes

--

Sistemas de Evaluación

Número:	Sistema de evaluación:	Ponderación Min.:	Ponderación Max.:
1	Realización de trabajos académicamente dirigidos	50.0	80.0
5	Seguimiento continuado y objetivable de una participación activa	20.0	50.0

6 Personal Académico

6.1 Profesorado

Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de A Coruña	Otro personal docente con contrato laboral	10.4	0	0
Universidad de A Coruña	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	4.5	0	0
Universidad de A Coruña	Profesor Contratado Doctor	22.4	100	0
Universidad de A Coruña	Ayudante Doctor	2.2	100	0
Universidad de A Coruña	Profesor Titular de Escuela Universitaria	4.5	0	0
Universidad de A Coruña	Profesor Titular de Universidad	38.1	100	0
Universidad de A Coruña	Catedrático de Universidad	14.9	100	0
Universidad de A Coruña	Catedrático de Escuela Universitaria	1.5	100	0
Universidad de A Coruña	Ayudante	.7	0	0
Universidad de A Coruña	Profesor Colaborador o Colaborador Diplomado	.7	100	0

6.1.1 Personal



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

PERSONAL ACADÉMICO

El equipo docente está compuesto por personal procedente en su mayoría de los tres centros implicados en el máster, siendo siempre uno de ellos el responsable para cada una de las materias propuestas. Durante el curso 2014-2015, el PDI presenta la siguiente distribución en categorías:

AREAS	C A T - U N	TI T- U N	CA T- ES C	TI T- ES C	CT R- DR	AY U- DR	A Y U	AS OC	CI S	COL DR.	TOT AL	QUI NQU ENI OS	SEX ENI OS
Computación e Inteligencia Artificial	5	21	2	4	13	3	0	5	8	---	61	143	76
Arquitectura y Tecnología de Computadores	2	8	0	0	5	0	1	0	3	---	19	42	32
Matemática Aplicada	1	5	0	1	1	0	0	0	0	0	8	30	15
Estadística e Investigación Operativa	4	7	0	1	1	0	0	0	0	0	13	50	26
Biología celular y molecular	7	8	---	---	7	---	---	1	3	----	26	86	64
Ciencias de la Salud	-	--	---	---	---	---	---	---	--	1	1	0	0
Medicina	1	2	---	--	2	---	--	---	--	--	5	9	9
Ingeniería Industrial 2	-	-	-	---	1	---	--	---	--	--	1	1	1

Calculando la relación entre los créditos totales que se imparten en el máster (90) y el número de profesores disponibles (134) se deduce que la implicación media por docente es de 0,67 ECTS. Este dato indica que el personal académico disponible es suficiente para cubrir las necesidades docentes del máster.

Como se puede ver en la tabla anterior, el personal de los distintos departamentos tiene una larga experiencia investigadora en las diferentes áreas temáticas englobadas en el máster. Así, entre los profesores funcionarios de distintas categorías y contratados doctores suman un total de 361 quinquenios y 223 sexenios, siendo todas las áreas activas en la producción de trabajos de investigación en revistas, actas de congresos y libros/capítulos de libro internacionales, y en la dirección de Tesis Doctorales.

En lo tocante a la experiencia investigadora, los departamentos implicados aúnan varios de los Grupos de Referencia Competitiva de la Xunta de Galicia (8 en la Facultad de Informática, 1 en el Departamento de Biología Molecular y Celular y 1 en Ciencias de la Salud), siendo todos ellos grupos de investigación consolidados en sus respectivas áreas y muy activos. Estos grupos tienen en la actualidad numerosos convenios con empresas y una experiencia valiosa en la

transferencia de sus resultados de investigación al sector productivo. Participan en spin-offs, centros de transferencia de tecnología como el CITIC (Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones), CITEEC (Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil), Centro de Investigaciones Científicas Avanzadas (CICA)

La adecuación de los docentes que han expresado su compromiso en la impartición de la docencia del máster viene garantizada por su experiencia docente previa tanto en estudios de segundo o de tercer ciclo y por la relación existente entre sus líneas de investigación y la temática de las materias que va a impartir en el Máster.

Así, varios grupos de investigación de la Facultad de Informática implicados en la docencia del máster - GAC (gac.udc.es), LIDIA (www.lidiagroup.org) MODES (<http://dm.udc.es/modes/>), LBD (<http://lbd.udc.es/>), Imedir (www.imedir.udc.es) - han desarrollado, en los últimos años, actividades de colaboración con grupos de referencia en el campo de la bioinformática dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia a través de la Red de Tecnologías Cloud y Big Data para HPC (Programa de Consolidación y Estructuración de Unidades de Investigación Competitivas, Xunta de Galicia, Ref 2014/041), así como en la Red Gallega de Bioinformática (Ref 2010/90). En estas redes es de destacar también la presencia de otros grupos relevantes en esta área en la Comunidad Autónoma, como el grupo Phylogenomics Lab (<http://darwin.uvigo.es/home/>) de la Universidade de Vigo, grupo de investigación de reconocido prestigio en el mundo de la genómica evolutiva. En la actualidad el grupo desarrolla varias líneas de investigación basadas en datos genómicos masivos producidos mediante técnicas de secuenciación de nueva generación (“Nest-Generation Sequencing” o NGS), campo en el que surgen numerosos retos y dificultades computacionales a la hora de trabajar con cantidades ingentes de datos. El grupo acumula una importante trayectoria en su campo, avalado por más de 31.000 citas y el reconocimiento de su IP (Dr. David Posada) como ISI Highly Cited Researcher en el área de Biología Molecular y Genética., o el grupo BioProc (<http://gingproc.iim.csic.es>) del Centro de Investigaciones Marina (CSIC), con una trayectoria de más de 15 años en el campo de la biología de sistemas computacional, prestando especial atención en los últimos años a mejorar la eficacia de bioprocesos mediante métodos de ingeniería de sistemas. El objetivo último es mejorar la eficacia de los procesos y la calidad y seguridad de los productos, reduciendo la energía, el consumo de agua y el impacto ambiental.

En lo tocante a la experiencia investigadora en el campo de la bioinformática, el Grupo de Arquitectura de Computadores (GAC) ha colaborado en los últimos años con dos de los grupos de referencia en el campo de la bioinformática en la Comunidad Autónoma de Galicia, “Phylogenomics Lab” (<http://darwin.uvigo.es/home/>) y “BioProc” (<http://gingproc.iim.csic.es>), además de, a nivel internacional, con el grupo “Parallel and Distributed Architectures Group” (<http://www.hpc.informatik.uni-mainz.de>) de la Universidad de Johannes Gutenberg en Mainz (Alemania) que desarrollan métodos y herramientas para análisis de secuencias genómicas. Fruto de estas colaboraciones el grupo ha publicado en los últimos 5 años (desde 2011) 12 artículos en revistas JCR (8

Q1 y 4 Q2) y 11 artículos en congresos internacionales (4 coreA), y dirigido 2 Tesis Doctorales, todos ellos trabajos directamente relacionados con la aplicación de la computación de altas prestaciones en el campo de la bioinformática. Además, en el marco de estas colaboraciones se han desarrollado diferentes aplicaciones software, entre las que destacamos dos: ProtTest3 (High Performance Computing Application for Amino-acid Model Selection <https://github.com/ddarriba/prottest3>) y jModelTest2 (High Performance Computing Selection of models of Nucleotide Substitution <https://github.com/ddarriba/jmodeltest2>), versiones de altas prestaciones de ProtTest y ModelTest, aplicaciones con cerca de 40.000 usuarios en el ámbito de la bioinformática. ProtTest3 ha sido publicado en “Bioinformatics 27(8)” y jModelTest2 en “Nature Methods 9(8)”, y como muestra del impacto de estos trabajos, resaltamos el número de citas en Google Scholar, que superan las 600 y 2300 citas respectivamente.

El grupo LIDIA (Laboratorio de I+D en Inteligencia Artificial) ha trabajado en varias líneas de trabajo en el campo del Aprendizaje Máquina y otras técnicas de Inteligencia Artificial en las áreas de la Salud y la Bioinformática, así también como en la usabilidad de sistemas informáticos, manteniendo colaboraciones con otros grupos de la Facultad de Informática, como GAC, VARPA, LBD y MODES, españoles (grupo Soft Computing and Intelligent Information Systems, de la Universidad de Granada <http://decsai.ugr.es/~herrera/>; con el grupo del Prof. Enrique Castillo de la Universidad de Cantabria <http://personales.unican.es/castie/>), e internacionales (grupos del Dr. Gavin Brown en la Universidad de Manchester <http://www.cs.man.ac.uk/~gbrown/>, Prof. Shawe-Taylor en Univ. Col. London <http://www0.cs.ucl.ac.uk/staff/J.Shawe-Taylor>; Prof. Kerkhof en VU University Medical Center, Amsterdam, Netherlands <http://www.vumc.com/branch/icar-vu/>, Prof. Principe en Computational neuroengineering Lab en University of Florida, <http://cnel.ufl.edu/people/people.php?name=principe> etc.) en temas relacionados con aplicaciones en los campos de la Bioinformática y las Ciencias de la Salud. Fruto de estas colaboraciones, el grupo ha publicado en los últimos 5 años 26 artículos en revistas JCR, 19 contribuciones a capítulos de libros o libros completos, y más de 200 contribuciones a congresos, la mayoría de ellos de carácter internacional.

Los integrantes del grupo MODES trabajan en Aplicaciones estadísticas a la Genética y en general en temas de Bioestadística, con notables aportaciones en el campo, y colaboraciones con varios grupos de investigación relevantes a nivel de la Comunidad Autónoma, nacional e internacional, aportando también experiencia profesional como Estadísticos adscritos a la Unidad de Epidemiología y Bioestadística del Hospital Juan Canalejo de A Coruña.

Los miembros del grupo IRLab (Information Recovery Lab) trabajan en Predicción de estructura secundaria y terciaria de proteínas y el modelado de plegamiento de proteínas: Estudio de la optimalidad del código genético y en el Modelado de crecimiento tumoral, así como en líneas más generales con posibilidad de aplicación a los campos de Bioinformática y Ciencias de la Salud, como los Sistemas de recomendación, Pseudo relevance feedback, Recuperación de información basada en clúster, procesado e ingeniería de documentos, recuperación sobre información degradada, etc. Es de destacar la organización del Workshop [Evolutionary computation in computational structural biology](#) en *Genetic*

and Evolutionary Computation Conference, [GECCO 2016](#), Denver - Colorado (EEUU), Julio 2016 (Congreso Core A), y GECCO 2015 en Madrid , en la que colaboraron J. Santos - Universidad de A Coruña, [Julia Handl](#) - University of Manchester, Reino Unido, Amarda Shehu - George Mason University, E.E.U.U, y el Workshop [Natural computing for protein structure prediction](#) en el *13th International Conference on Parallel Problem Solving from Nature, PPSN 2014*, Ljubljana (Eslovenia), Septiembre 2014. (Congreso Core A), en el que colaboraron J. Santos - Universidad de A Coruña, [Gregorio Toscano](#) - Cinvestav, Information Technology Lab -Tamaulipas, México, [Julia Handl](#) - University of Manchester, Reino Unido.

El grupo LBD (Laboratorio de Bases de Datos) de la Facultad de Informática trabaja en el diseño de estructuras de datos y algoritmos para compresión, indexación y recuperación de información en general, y de *strings* (secuencias de caracteres) en particular, lo que es de aplicación directa en el ámbito de la bioinformática ya que tanto el ADN como las proteínas se transcriben como strings. Así, toda la tecnología para la representación, procesamiento, búsqueda e indexación de strings es de aplicación directa sobre las secuencias biológicas, que han sido, en buena medida, las que han planteado los problemas con los que la comunidad de investigación en procesamiento de strings ha trabajado en los últimos años para aportar estructuras de datos y algoritmos eficientes.

Dentro de su red de colaboradores internacionales son destacables, por su relación con este máster, el Prof. Veli Mäkinen, coordinador del grupo GSA (Genome-scale algorithms) de la Universidad de Helsinki y coordinador del Master's Degree Programme in Bioinformatics (<http://www.cs.helsinki.fi/en/mbi/>) en la misma universidad; el Prof. Gonzalo Navarro, investigador de la Universidad de Chile perteneciente al Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBiB); o el Prof. Luis Russo, miembro del grupo Knowledge Discovery and Bioinformatics (KDBIO) del INESC-ID. Estos tres investigadores tienen múltiples artículos coautorados con miembros del LBD que serán profesores de este master.

Por otro lado, Susana Ladra, investigadora del grupo LBD y profesora de este master, coordina actualmente el proyecto europeo BIRDS, “Bioinformatics and Information Retrieval Data Structures Analysis and Design” (convocatoria H2020-MSCA-RISE-2015), junto con la Universidad de Helsinki, INESC-ID de Lisboa, Kyushu University, Universidad de Melbourne, Universidad de Chile y Universidad de Concepción. El LBD también destaca por su colaboración con empresas, incluyendo algunas relacionadas con el ámbito biotecnológico. Así es de destacar la vieja colaboración con la empresa Health In Code con la que recientemente ha participado en el proyecto de investigación dirigido por dicha empresa en el marco del programa Conecta Peme, titulado “Análisis, diseño y prototipado de un sistema informático integrado para la automatización de los procesos de un laboratorio de análisis genético basado en tecnologías de secuenciación sanger y NGS”.

El grupo VARPA de la Facultad de Informática participa desde años en la Red Nacional: RETICS RD12/0034 Enfermedades oculares: "Prevención, detección precoz y tratamiento de la patología ocular prevalente degenerativa y crónica", y es un grupo integrado en el INIBIC que ha trabajado y desarrolla proyectos de investigación en el ámbito clínico asociado a procesamiento de imágenes médicas. VARPA dispone de Patentes internacionales en relación a metodologías automáticas para el cálculo de variables pronóstico, Registros software asociados a procedimientos clínicos asociados a análisis

de imágenes. VARPA ha colaborado con grupos nacionales e internacionales, como el Servicio Oftalmológico del Hospitals Vall d'Hebron Barcelona, Instituto Asistencial Sanitario de Girona, Carlos III, Hospital Clínico de Santiago de Compostela, Complejo Hospitalario de A Coruña, Servicios de Atención Primaria en la comunidad Gallega, Servicio de Optometría de Santiago de Compostela, Servicio de Optometría de la Universidad de Turín, Servicio Oftalmológico del Hospital de Conxo en Santiago de Compostela, Instituto Oftalmológico Gómez Ulla, etc. Fruto de estas colaboraciones el grupo ha publicado en los últimos 5 años (desde 2011) más de 25 artículos en JCR, 35 congresos internacionales (5 en Core) y se han dirigido 7 Tesis Doctorales relacionadas con temáticas clínicas.

El Grupo de Investigación en Biología Evolutiva es un grupo cuyo principal potencial radica en su interdisciplinaridad combinando habilidades propias de disciplinas como la genética de poblaciones, la genética molecular, la zoología, la botánica y la gestión del medio natural. Así los objetivos comunes del grupo son: a) la caracterización de poblaciones y especies, b) reconstrucción de su historia evolutiva, c) identificación de posibles amenazas a su supervivencia, d) establecimiento de sistemas de explotación sostenible.

Teniendo en cuenta las referencias anteriores, podemos concluir que el personal actual de los centros implicados en la titulación cubren las necesidades del máster propuesto, y presenta además una alta excelencia curricular, tanto docente como investigadora, en las áreas implicadas, garantizando la implantación del nuevo título de Máster con todos los requerimientos de calidad.

PRINCIPALES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN <http://investigacion.udc.es/>

Bioinformática

Computación de altas prestaciones

Gráficos por computador

Sistemas de información xeográfica

Robótica móvil

Sistemas empotrados

Sistemas tolerantes a fallos

Compiladores optimizadores

Novos algoritmos de aprendizaxe para redes neuronais

Novos algoritmos de aprendizaxe para redes funcionais

Algoritmos para a redución da dimensión en redes neuronais e funcionais

Aplicacións en enxeñaría e en bioinformática de redes neuronais e funcionais. Sistemas híbridos

Sistemas multiaxe para a detección de intrusos en redes

Validación e usabilidade de sistemas informáticos

Monitorización intelixente

Axuda ao diagnóstico clínico

Informática biomédica

Sistemas multiaxe en contornos de ensino e aprendizaxe

Análise de supervivencia

Inferencia non paramétrica

Modelos semiparamétricos de regresión.

Series temporais.

Estimación de curvas da análise térmica.

Estimación da volatilidade.

Teoría de xogos

Programación matemática

Aplicacións da investigación operativa

Sistemas de información xeográfica

Compresión de textos

Bibliotecas dixitais e recuperación de información

Sistemas de información en web

Algoritmos e estruturas de datos para bioinformática

Recuperación de Información

Recuperación de Información na Web

Eficiencia na Recuperación de Información

Representación Lóxica do Coñecemento

Algoritmos Xenéticos

Procesamento dixital de imaxes

Interpretación de imaxes

Modelos deformables

Identificación de persoas

Sistemas de xestión de información

Sistemas de xestión de información

-

6.2 Otros recursos humanos



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.2 Outros recursos humanos

En la Universidad de A Coruña los títulos de máster se adscriben a los centros (facultades o escuelas), por lo que la Facultad de Informática es la responsable de la gestión académica, administrativa y económica del Máster Universitario en Bioinformática para Ciencias de la Salud, entrando dicha gestión dentro de las funciones realizadas por su personal de administración y servicios (PAS).

La Facultad de Informática de la Universidad de A Coruña cuenta actualmente con 25 personas cuyos puestos, desglosados por unidades son:

Data antigüidade no centro	Data antigüidade admon.			PUESTO_ACTUAL	UNIDAD_ACTUAL
13/01/1995	7	10	1985	Director de biblioteca	BIBLIOTECA
31/08/1999	21	12	1985	Xefe de negociado de asuntos económicos	ADMINISTRACIÓN
15/03/2011	1	6	1989	Xefe de negociado de asuntos académicos	ADMINISTRACIÓN
01/01/1990	31	12	1977	Auxiliar técnico de biblioteca	BIBLIOTECA
28/07/2009	21	12	1994	Auxiliar técnico de biblioteca	BIBLIOTECA
02/09/2014	19	11	1992	Xefe de negociado	Dirección/Unidade da Apoio a Departamentos e Investigación
02/09/2014	24	2	1999	Secretario administrativo	Dirección/Unidade da Apoio a Departamentos e Investigación
02/09/2014	16	2	2004	Posto base	ADMINISTRACIÓN
02/09/2014	7	12	1998	Secretario de decanato	DIRECCIÓN
24/02/2007	11	3	1993	Secretario administrativo	Dirección/Unidade da Apoio a Departamentos e Investigación
03/03/1993	10	4	1983	Conserxe	CONSERXARÍA
04/06/2012	1	7	2001	Técnico especialista en informática	SERVIZO INFORMÁTICA E COMUNICAC.
01/09/2000	23	7	1995	Técnico especialista en informática	SERVIZO INFORMÁTICA E COMUNICAC.
12/02/2015	3	12	2011	Técnico especialista en informática	SERVIZO INFORMÁTICA E COMUNICAC.
22/04/2008	8	7	2005	Posto base	ADMINISTRACIÓN
27/10/2007	16	12	2002	Posto base	ADMINISTRACIÓN
22/04/2008	1	12	2004	Posto base	ADMINISTRACIÓN
16/10/2006	12	10	2006	Técnico especialista en informática	SERVIZO INFORMÁTICA E COMUNICAC.
15/07/2011	29	11	2004	Auxiliar de servizos	CONSERXARÍA
06/05/2006	6	5	2006	Auxiliar de servizos	CONSERXARÍA
02/09/2014	14	10	1981	Administrador	ADMINISTRACIÓN
18/03/2014			0	Bibliotecario	BIBLIOTECA
29/09/2011	28	9	2010	Posto base	ADMINISTRACIÓN
03/06/2014			0	Auxiliar de servizos	CONSERXARÍA
28/02/2012	5	9	2009	Auxiliar técnico de biblioteca	BIBLIOTECA

El mencionado servicio de informática y comunicaciones gestiona un centro de cálculo propio con equipamiento amplio y variado, que da soporte a:

- 14 laboratorios de prácticas con un total de 395 puestos
- 13 aulas con puesto informático para el profesorado
- Aproximadamente 150 puestos wifi adicionales distribuidos en dos recintos de la FIC, que son el vestíbulo de la planta baja y un aula de trabajo en grupo de la segunda planta.

Teniendo en cuenta las cifras anteriores, podemos concluir que el personal de administración y servicios actual cubre, de manera suficiente, las necesidades del máster propuesto.

7 Recursos materiales y servicios

7.1 Justificación de disponibles



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios Disponibles

La Facultad de Informática de La Universidad de A Coruña cuenta con el potencial necesario, en términos de equipamiento e infraestructuras, para garantizar una docencia de calidad adaptada a las exigencias del EEES.

En la actualidad, la Facultad cuenta con los siguientes espacios y servicios:

- a.- 11 **aulas** para docencia expositiva con capacidad para 60 estudiantes cada una.
- b.- 6 **laboratorios** para impartición de clases prácticas con capacidad para 20 puestos y 5 **laboratorios** con 30 puestos, equipados con ordenadores con capacidad suficiente para el desarrollo de prácticas de las diferentes asignaturas.
- c.- 10 **seminarios** con capacidad para 15 estudiantes cada uno. Actualmente, estos espacios están ocupados con actividades de máster y/o despachos de profesores.
- d.- 10 **salas de reuniones** con capacidad para 10 personas.
- e.- 8 **laboratorios** de investigación con capacidad para ~20 puestos y 2 **laboratorios** de investigación con capacidad para ~10 puestos.
- f.- 1 **aula de grado** para la defensa de Proyectos de Fin de Carrera, lectura de Tesis Doctorales, presentación de trabajos, charlas... Cada una de estas tiene un aforo de 40 personas.
- g.- **Salón de actos** con un aforo para 500 personas.
- h.- **Biblioteca** de 716 m² de superficie con capacidad para 205 puestos de lectura, 36.400 volúmenes, 51 publicaciones periódicas en papel, tres ordenadores para consultas públicas, dos lectores/reproductores diversos (microformas, vídeo, etc.) y acceso a los recursos electrónicos de la Universidad.
- i.- 100 **despachos** individuales para el profesorado.
- j.- 2 **aulas de exámenes** con capacidad para ~90 estudiantes.
- k.- Otros espacios y servicios: sala de juntas con capacidad para 30 asistentes, zona de estudio, espacios administrativos (administración, conserjería, decanato, vicedecanato y negociado de asuntos económicos), Centro de Cálculo, cafetería, reprografía, local de representantes de alumnos, local de asociaciones y almacenes.

Todos los espacios cuentan con conexión física a la red de datos y cobertura de red inalámbrica (WIFI) de la Universidad, desde la cual es posible acceder a los servidores de prácticas de la Facultad, gestionados por el personal del Centro de Cálculo. Además, los espacios “a”, “b”, “f” e “g” disponen de un ordenador en el puesto de profesor y cañón de proyección. Por último, los espacios “f” están equipados con equipos de videoconferencia.

Todas las infraestructuras y los medios materiales observan los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, según lo que está dispuesto en la Ley 51/2003, del 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Servicio de informática:

El Centro de Cálculo de la Facultad de Informática (CeCaFI) es el encargado de gestionar todos los servicios de docencia relacionados con las prácticas tanto a nivel de recursos hardware como software. El centro, además de contar con un Vicedecano de Recursos Informáticos, dispone de 6 miembros del personal de administración y servicios con tareas específicas en el ámbito de la informática para la docencia:

- Un técnico superior que hace las funciones de coordinación del servicio.
- Un técnico de grado medio centrado principalmente en la gestión de servicios de internet (web, subversión, wiki).
- Cuatro técnicos especialistas de grado medio dedicados principalmente a los servicios propios de docencia en los laboratorios.

Este servicio tiene actualmente más de 2000 usuarios entre alumnos, personal de administración y servicios y profesores. Se encarga de gestionar los actuales 12 laboratorios de prácticas, con más de 300 puestos de trabajo en total. En cuanto a los espacios disponibles, se distinguen tres tipos:

a) Laboratorios con ordenadores instalados y mantenidos por el CeCaFI

(0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4): El equipamiento aquí disponible consta, en un 60%, de PCs de gama alta (CPU Corei3/Core2Duo con 4 Gb de RAM y pantalla de 19'-22') con operativos Windows/Linux-Ubuntu.

Actualmente estamos gestionando la adquisición de equipos Apple con sistema operativo OSX para así aumentar aún más la variedad de entornos.

b) Laboratorios WiFi (0.Master, 0.3w, 1.3w y 2.2): Permite la utilización de los ordenadores portátiles de los alumnos en el entorno de docencia. La disponibilidad de sistemas mediante escritorio remoto Windows/Linux permite una total flexibilidad de uso por parte del estudiantado y, por otro lado, supone un importante ahorro en equipamiento para el centro.

c) Acceso WiFi para trabajo en grupo: La cobertura WiFi en toda la UDC es total, de forma que ya es posible acceder a todos los recursos de docencia desde cualquier punto del edificio, así como desde otros centros de la UDC.

Esto hace posible la realización de trabajos en grupos reducidos utilizando cualquier espacio disponible, sin restringirnos a los clásicos laboratorios. Por medio de la utilización del sistema VPN recientemente puesto en marcha, esta misma filosofía se ha extendido a la participación de estudiantes y profesores que se encuentren localizados fuera del centro, en cualquier parte del mundo, y que participen/colaboren en la docencia.

Más del 50% del equipamiento disponible en las aulas está en régimen de renting, lo que facilita su mantenimiento y supone una rápida puesta en servicio en caso de fallo. Todos los laboratorios disponen de una capacidad de entre 20 y 30 puestos, más que suficiente para el tamaño de grupos planteados en la presente memoria.

Todos los laboratorios de prácticas disponen de sistema de aire acondicionado, proyector de vídeo y pizarra. Algunos de ellos también disponen de pizarra electrónica.

En relación al software instalado, disponemos desde hace años de un calendario de actualizaciones mensual y con dos grandes hitos en cuanto a solicitudes por parte de los docentes, previos al inicio de cada uno de los cuatrimestres. Mensualmente, todo el software es revisado y actualizado, aplicándose además las mejoras recomendadas en los sistemas operativos más utilizados actualmente (Windows y Linux).

Además del equipamiento en los distintos laboratorios, se dispone de diferentes servicios centralizados para todo el personal del centro, como son:

- Sistema de doble firewall CheckPoint para el manejo de las diferentes redes de docencia y gestión de las licencias en los diferentes laboratorios en función de la docencia planificada.
- Licencia para usuarios ilimitados de accesos mediante red privada virtual (VPN), lo que permite el acceso completo desde Internet a todos los recursos de docencia para la realización de prácticas, tanto para alumnos como profesores y PAS.
- Servidores de red para DHCP, DNS y autenticación Active Directory y LDAP, unificando la autenticación con los servicios centrales de la UDC.
- Servidores de replicación de operativos en puestos de usuario para permitir una restauración rápida de la instalación, lista para su uso en docencia.
- Sistemas de almacenamiento SAN y NAS de EMC2 que proporciona servicio NFS y CIFS con capacidad para proporcionar, de media, 3 GB por usuario.
- Entorno de virtualización VMWare Infrastructure que proporciona soporte para diferentes servicios de los anteriormente mencionados.
- Servidores [www.wiki/ftp/svn \(.fic.udc.es\)](http://www.wiki/ftp/svn.fic.udc.es) de la Facultad de Informática.
- Equipos instalados para acceso mediante escritorio remoto (protocolo NX) para alumnos, profesores y PAS.

- Red wifi con cobertura en todos los campus de la UDC e integrada en EduROAM (en este caso gestionada desde el Servicio de Informática y Comunicaciones de la UDC).

Para todo el equipamiento esencial disponemos de contrato de mantenimiento oficial con servicio en 24/48 horas. Además, hemos puesto en marcha un mecanismo de replicación de datos fuera del edificio (en el edificio donde se encuentra el Servicio de Informática y Comunicaciones de la UDC) en caso de incidente grave y para evitar la pérdida de datos.

Los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios disponibles en el centro de impartición están contemplados en el procedimiento de apoyo Pa06 del sistema de garantía de calidad disponible en <http://sgic.udc.es/seguimiento.php?id=614>

En relación a las prácticas que desarrollará el alumnado se indica que se dispone que aquellas que tienen una orientación asociada a la investigación podrán realizarse en los grupos de investigación vinculados al Máster .

Al tratarse de un título de nueva creación y por estar en fase de elaboración de los correspondientes convenios, incluimos una carta de compromiso relativa a los acuerdos que están previstos.

El Rector de la Universidad de A Coruña, en relación con las empresas/instituciones de Prácticas referidas al MASTER UNIVERSITARIO EN BIOINFORMÁTICA PARA CIENCIAS DE LA SALUD, por la Universidad de A Coruña, teniendo en cuenta que los correspondientes convenios están en fase de elaboración, hago constar que a día de hoy la Universidad de A Coruña tiene el compromiso de las siguientes empresas/instituciones de que las instalaciones estarán disponibles para los estudiantes en el momento de comenzar las prácticas y que éstas son adecuadas para el correcto desarrollo de las mismas.

Relación de empresas/instituciones que han mostrado su disponibilidad para la realización de las prácticas externas del Máster:

- Appentra Solutions, SL
- Recursos y Servicios Gerontológicos, SL
- Health [in] Code, SL
- Peloides Termales, SL
- AllGenetics & Biology
- Teimas Desenvolvimento
- Trileuco Solutions
- Enxenio
- CITIC
- INIBIC
- CESGA

A Coruña, 3 de marzo de 2016



8 Resultados Previstos

8.1 Indicadores

Tasa de graduación %

Tasa de abandono %

Tasa de eficiencia %

60	10	90
----	----	----

Tasas libres

Código	Descripción	Valor
1	Tasa de rendimiento	85

8.1.1 Justificación de los valores propuestos



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

RESULTADOS PREVISTOS

8.1 Estimación de valores cuantitativos

Se han estimado los indicadores de rendimiento del nuevo título de Máster tomando como base las siguientes consideraciones:

- Si observamos las **tasas de graduación** de los másteres impartidos en la Facultad de Informática (centro donde se impartirá el título propuesto) en los últimos cursos, vemos que varía entre un 32%, en el caso del Máster en Ingeniería Informática, y un 60%, en el Máster en Técnicas Estadísticas.

Dado que los estudiantes que accedan al presente título se espera que sean en su mayor parte graduados en Ingeniería Informática y graduados en Biología, hemos observado también la tasa de graduación de los másteres más afines impartidos en la Facultad de Ciencias de la UDC. En este caso, los dos másteres más afines son el Máster en Biología Molecular, Celular y Genética, que tiene una tasa de graduación del 92,31%, y el Máster en Biotecnología Avanzada, con una tasa de graduación del 90,91%.

Esta diferencia en las tasas de graduación se achaca al perfil de entrada del alumnado. Los graduados en Ingeniería Informática tienen mayor probabilidad de ejercer su profesión antes de concluir los estudios de máster que los graduados en Biología, con lo que estos alumnos suelen encontrar trabajo antes de concluir el título, lo que en muchos casos acaba en un abandono de los estudios, o, más frecuentemente, en una dilatación del tiempo necesario para concluir los mismos.

Por otra parte, con este título también se pretende atraer a profesionales ya en activo, que pretendan complementar su formación. Por estas circunstancias, considerando las tasas arriba reseñadas, se ha estimado que el **60%** de los alumnos se gradúen en los años establecidos.

- La **tasa de abandono** para la mayoría de los másteres considerados en el punto anterior no puede calcularse en muchos cursos debido a su reciente implantación, ya que el cálculo del indicador requiere la impartición del título al menos durante tres años. No obstante, en aquellos casos en los que se dispone de dicho valor, éste oscila entre un 0% y un 16%, siendo por tanto una estimación para el título propuesto de un **10%** muy razonable. Otra motivación para esta estimación es que los estudiantes que accedan a esta titulación, estarán altamente motivados por un interés particular en la mejora de sus expectativas profesionales de empleo, o bien por conseguir alcanzar la etapa de tesis de un doctorado que tome este máster como titulación de acceso. Por esta razón, se ha previsto que la tasa de abandono se mantenga en niveles bajos y que la tasa de eficiencia sea muy elevada, lo cual por otra parte es lo más habitual en las titulaciones de máster.

- En cuanto a la **tasa de eficiencia** media de los másteres impartidos en la Facultad de Informática en los cursos arriba mencionados, asciende a un 90%, mientras que la tasa de eficiencia de los másteres considerados de la Facultad de Ciencias es de un 100%. Nuestra estimación por tanto es de una tasa de eficiencia del **90%**, teniendo en cuenta de nuevo el elevado interés y motivación que suelen tener los alumnos en este tipo de titulación más específica, y que por tanto se adecúa más a sus intereses y necesidades concretas. Es también un factor motivador el que en un plazo temporal relativamente breve de 3 cuatrimestres el estudiante puede obtener un título que le abre nuevas perspectivas profesionales.
- Finalmente, la **tasa de rendimiento** media en los másteres indicados con anterioridad es del 85%. Por tanto se estima también un **85%** de tasa de rendimiento para el título propuesto.

8.2 Procedimiento general para valorar el progreso y resultados

La UDC cuenta con servicios que evalúan los resultados del aprendizaje del alumnado, como la Unidad Técnica de Calidad (UTC) (<http://www.udc.es/utc>) y los Servicios de Información y Estadística (<http://www.udc.es/seinfe>).

En lo relativo al centro, su Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) establece varios procedimientos que garantizan y definen los procesos seguidos tanto para recoger y analizar adecuadamente los resultados del aprendizaje como para adoptar las medidas oportunas en base a dicho análisis a fin de mejorar la calidad y los resultados de las titulaciones. Así, el procedimiento denominado PM01 (Medición, análisis y mejora: análisis de resultados) define cómo la Facultad de Informática garantiza que se midan y analicen los resultados del aprendizaje, de inserción laboral y de la satisfacción de los grupos de interés. El procedimiento indica también cómo, a partir de este análisis, se toman decisiones de mejora. Específicamente, se tendrán en cuenta la información procedente de los resultados del análisis de necesidades, expectativas y satisfacción de los diferentes grupos de interés, atendiendo al procedimiento PA03 de Satisfacción, Expectativas y Necesidades. Por otra parte, el procedimiento PC11 de Resultados Académicos establece el modo en el que la Facultad de Informática de la UDC garantiza que se miden y analizan los resultados del aprendizaje, así como el modo en que se toman decisiones a partir de los mismos, para la mejora de la calidad de los títulos oficiales impartidos en el Centro, como es el caso del presente máster. Los agentes que realizarán la evaluación serán:

Comisión Académica del máster (CAM): Analiza la información que envía el Coordinador de Máster y elabora el informe anual de los resultados académicos del título, así como informar a la Junta de Centro.

Coordinador de Master: recopila, revisa y comprueba la validez de la información y enviarla a la CAM.

Equipo de Dirección (ED): Revisa informe anual de los resultados académicos del título.

Servicio de Informática y Comunicaciones (SIC): Gestiona el tratamiento y fiabilidad de los datos.

Concretamente, el procedimiento PC11 de SGIC de la Facultad de Informática (PC11. Resultados Académicos) establece una serie de indicadores que serán utilizados para hacer un seguimiento del proceso formativo y que también están recogidos en el procedimiento general de la Universidad de A Coruña para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Estos indicadores son:

- Tasa de rendimiento: Indica el porcentaje de créditos que superaron los alumnos de los que se matricularon.
- Tasa de éxito: Indica el porcentaje de créditos que superaron los alumnos de los presentados a examen.
- Tasa de eficiencia: Relación entre el número de créditos superados por los estudiantes y el número de créditos que se tuvieron que matricular en ese curso y en anteriores, para superarlos.
- Tasa de abandono: Indica el porcentaje de estudiantes que no se matricularon en los dos últimos cursos.
- Duración media de los estudios: Promedio aritmético de los años empleados en concluir una titulación.
- Tasa de graduación: Porcentaje de estudiantes que acaban la titulación en los años establecidos en el plan.

Los valores de los mismos serán obtenidos al menos una vez finalizado el curso académico y de su análisis se realizarán propuestas de mejora.

Así mismo, el procedimiento PC03 de Perfiles de Ingreso/Egreso y Captación de Estudiantes establece el modo en el que este Centro elabora, revisa, hace público y actualiza el perfil de ingreso y egreso de sus estudiantes para cada uno de los títulos oficiales que oferta, así como las actividades que debe realizar para determinar el perfil de ingreso con que los estudiantes acceden a dichos títulos. Por último, el procedimiento PC13 de inserción Laboral establece el modo en el que este Centro recibe y utiliza, para la mejora de sus titulaciones, la información sobre la inserción laboral de sus titulados en las titulaciones oficiales que imparte.

La valoración de los resultados derivados de la aplicación del SGIC se contempla en los siguientes procedimientos:

- PC02. Revisión y mejora de los títulos oficiales
- PC07. Evaluación del aprendizaje.
- PC13. Inserción laboral.
- PA03. Satisfacción, expectativas y necesidades.
- PA04. Gestión de las incidencias, reclamaciones y sugerencias.

El resultado del aprendizaje de los estudiantes podrá también medirse teniendo en cuenta indicadores como:

- Obtención de premios y reconocimientos académicos (premios extraordinarios fin de carrera, de ámbito autonómico o estatal).
- La obtención de becas de posgrado en convocatorias públicas y competitivas.
- Las encuestas realizadas de satisfacción con la formación recibida realizadas a los egresados
- Encuestas de satisfacción realizada a los empleadores.

9 Sistema de garantía de calidad

9.1 Sistema de garantía de calidad

Enlace:

<http://sgic.udc.es/seguimiento.php?id=614>

10 Calendario de Implantación

10.1 Cronograma de implantación

Curso de Inicio
2016

10.1.1 Descripción del Calendario de Implantación



A continuación se incluye el archivo PDF correspondiente.

10. CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

El Máster Universitario en Bioinformática para Ciencias de la Salud comenzará a impartirse en el curso académico 2016-2017.

10.2 Procedimiento de adaptación

No procede

10.3 Enseñanzas que se extinguen

11 Personas asociadas a la Solicitud

11.1 Responsable del Título

Tipo de documento	Número de documento	
NIF	33995287E	
Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido
LUIS MARÍA	HERVELLA	NIETO
Domicilio		
Campus de Elviña		
Código Postal	Municipio	Provincia
15071	Coruña (A)	A Coruña
Email	Fax	Móvil
luis.hervella@udc.es	981167011	617367157
Cargo		
Decano		

11.2 Representante Legal

Tipo de documento	Número de documento	
NIF	32375144E	
Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido
XOSÉ LUIS	ARRESTO	BARBEITO
Domicilio		
Rúa da Maestranza, 9		
Código Postal	Municipio	Provincia
15001	Coruña (A)	A Coruña
Email	Fax	Móvil
reitor@udc.es	981167011	647387754
Cargo		
Rector		

11.3 Solicitante

Tipo de documento

Número de documento

NIF	36041284P
-----	-----------

Nombre

Primer Apellido

Segundo Apellido

AMPARO	ALONSO	BETANZOS
--------	--------	----------

Domicilio

Rúa Maestranza, 9

Código Postal

Municipio

Provincia

15001	Coruña (A)	A Coruña
-------	------------	----------

Email

Fax

Móvil

ciamparo@udc.es	981167011	609259095
-----------------	-----------	-----------

Cargo

Coordinadora
