



## Guía Docente

Datos Identificativos					2023/24
Asignatura (*)	Señalización Celular	Código	610441004s		
Titulación	Máster Universitario en Bioloxía Molecular, Celular e Xenética (semipresencial)				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Obrigatoria	3	
Idioma	Castelán				
Modalidade docente	Híbrida				
Prerrequisitos					
Departamento	Bioloxía				
Coordinación	Rodríguez Belmonte, Esther	Correo electrónico	esther.belmonte@udc.es		
Profesorado	Bernal Pita da Veiga, María de los Ángeles Carrillo Barral, Néstor Díaz Varela, Jose Rodríguez Belmonte, Esther	Correo electrónico	angeles.bernal@udc.es n.carrillo@udc.es jose.diaz.varela@udc.es esther.belmonte@udc.es		
Web	<a href="https://masterciencias.udc.es/biologia_molecular_celular_y_genetica/">https://masterciencias.udc.es/biologia_molecular_celular_y_genetica/</a>				
Descrición xeral	<p><b>Galego:</b></p> <p>Dentro do Master en Bioloxía Molecular, Celular e Xenética, esta asignatura afonda no coñecemento dos procesos bioquímicos que permiten a sinalización entre células, tanto animais como vexetais, dos aspectos clínicos e fisiopatolóxicos debidos a fallos nos devanditos procesos, así como das ferramentas moleculares que se utilizan para o seu estudo e das posibles aplicacións industriais que derivan das devanditas investigacións.</p> <hr/> <p><b>Castellano:</b></p> <p>Dentro del Master en Biología Molecular, Celular y Genética, esta asignatura profundiza en el conocimiento de los procesos bioquímicos que permiten la señalización entre células animales y vegetales, de los aspectos clínicos y fisiopatológicos debidos a fallos en dichos procesos, así como de las herramientas moleculares que se utilizan para su estudio y de las posibles aplicaciones industriales que derivan de dichas investigaciones.</p> <hr/> <p><b>English:</b></p> <p>Within the Master in Molecular Cellular and Genetic Biology, this subject deepens in the knowledge of the biochemical processes that allow the signalling between animal or plant cells, the clinical and physiopathological aspects due to failures in these processes, as well as the molecular tools that are used for their study and those possible industrial applications that derive from such research.</p>				

## Competencias do título

Código	Competencias do título
A1	Capacidade de traballar de xeito seguro nos laboratorios coñecendo os manuais de operacións e as accións ante incidentes de risco
A2	Capacidade de utilizar técnicas e instrumentos habituais na investigación biolóxica celular e molecular: que sexan capaces de manexar as técnicas e protocolos así como comprender as potenciais das mesmas, os seus usos e aplicacións
A4	Capacidade para aplicar as técnicas moleculares ao estudo da célula vexetal e a súa fisioloxía, a súa resposta a estímulos externos e as súas aplicacións biotecnolóxicas
A6	Capacidade de comprender o funcionamento celular a través da súa organización estrutural, sinalización bioquímica, expresión génica e variabilidade xenética



A7	Capacidade de coñecer e analizar sistemas celulares específicos como células nai, neuronas, células do sistema inmune, ou outras células relacionadas con diversas patoloxías
A13	Capacidade para integrarse profesionalmente en servizos do sector sanitario, farmacéutico, veterinario, produción animal, biotecnoloxía ou industrias do sector da alimentación
B1	Capacidade de análise e síntese de problemas biolóxicos en relación coa Bioloxía Molecular, Celular e Xenética
B2	Capacidade de toma de decisións para a resolución de problemas: que sexan capaces de aplicar os coñecementos teóricos e prácticos adquiridos na formulación de problemas biolóxicos e a busca de solucións
B3	Capacidade de xestión da información: reunir e interpretar datos, información e resultados relevantes, obter conclusións e emitir informes razoados sobre cuestións científicas e biotecnolóxicas

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias do título		
Lectura comprensiva de textos científicos relacionados coas materias do módulo		BI3	
Capacidade crítica de valoración de hipótese e interpretación de resultados	AI1 AI6		
Comprensión da estrutura e funcionamento celular desde unha visión interdisciplinar na que converxen a Bioloxía Celular, a Citoloxía clásica, a Xenética e a Bioloxía Molecular	AI6 AI7		
Comprensión dos procesos bioquímicos e fisiolóxicos que permiten a sinalización entre células e con elementos estruturais, así como os aspectos causantes de patoloxías relacionadas con alteracións da sinalización celular e as ferramentas utilizadas para o seu estudo	AI6		
Coñecer as técnicas experimentais para acceder ao estudo dos mecanismos moleculares de regulación da expresión xénica así como as maquinarias moleculares implicadas e os seus sistemas de regulación	AI4		
Coñecer as características das proteínas e complexos implicados na regulación da expresión xénica, a súa interacción co material xenético e as reaccións enzimáticas que modulan a súa actividade	AI6		
Coñecer as técnicas experimentais para acceder ao estudo dos mecanismos moleculares implicados na sinalización celular en mamíferos	AI4 AI13	BI1 BI2	
Coñecer algunhas das técnicas experimentais utilizadas para o estudo da sinalización en plantas	AI1 AI2 AI4 AI13	BI1 BI2	
Comprensión dos procesos que participan na sinalización durante as distintas fases do desenvolvemento das plantas e na súa resposta ao medio ambiente	AI6		

Contidos	
Temas	Subtemas
Mecanismos bioquímicos de sinalización celular	Descrición dos elementos implicados na sinalización celular: sinais, receptores e mecanismos de transdución dos sinais.
Exemplos en células animais.	Sinalización celular no ciclo celular, apoptose, cancro e envellecemento celular
Exemplos en células vexetales.	Percepción e transdución do sinal das fitohormonas. Percepción e sinalización de sinais lumínicas. Regulación do desenvolvemento vexetativo, reproductivo e senescencia en vexetales.
Prácticas de sinalización celular	Experimentos relacionados coa sinalización celular

Planificación
---------------



Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Actividades iniciais	B2	1	0	1
Sesión maxistral	A6 A7	0	13	13
Discusión dirixida	A6 A13 B1 B2 B3	0	7	7
Proba obxectiva	A4 A7 B1 B2	2	24	26
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A4 A13 B1 B2	7	13	20
Análise de fontes documentais	B3	0	3	3
Atención personalizada		5	0	5

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Actividades iniciais	Introdución á asignatura: breve descrición dos contidos, actividades e cronograma da asignatura.
Sesión maxistral	Clases teóricas sobre os contidos da asignatura, debate e discusión activa cos alumnos sobre devanditos contidos. As clases teóricas se impartirán utilizando presentacións en Power Point ou programas similares. Todo o material utilizado para impartir as clases magistrais estará a disposición dos alumnos na plataforma virtual da UDC Moodle.
Discusión dirixida	Selección de artigos científicos de máxima actualidade relacionados cos temas da asignatura. Defensa, oral ou escrita, da metodoloxía, o impacto científico e social do devandito traballo de investigación.
Proba obxectiva	Os alumnos realizarán unha proba obxectiva para avaliar o nivel de coñecementos teóricos adquiridos sobre os temas da materia. Esta proba basearase nun exame que constará de preguntas de tipo test, cuestións e preguntas curtas sobre os contidos teóricos.
Prácticas de laboratorio	Realización, de modo individual ou en grupo, dun pequeno traballo de investigación no laboratorio, relacionado coa sinalización celular. Presentación dos resultados en formato artigo.
Análise de fontes documentais	Para a preparación da discusión dirixida, os alumnos deberán realizar unha procura previa de artigos científicos en bases bibliográficas indicadas polos titores. Realizarán unha selección dos artigos máis adecuados e unha análise da metodoloxía empregada e o impacto dos resultados obtidos na sociedade.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Discusión dirixida Prácticas de laboratorio Proba obxectiva Sesión maxistral Análise de fontes documentais	Os alumnos poderán acudir, en horario de tutorías (ONLINE: por correo/Moodle/Teams-previa cita por correo electrónico), a resolver calquera dúbida sobre: - a materia impartida na asignatura - a preparación dos temas a tratar nas distintas actividades - o material bibliográfico e outros recursos que poden utilizar para realizar as distintas actividades - a presentación do traballo práctico

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Discusión dirixida	A6 A13 B1 B2 B3	Selección de artigos científicos de máxima actualidade relacionados cos temas da asignatura. Defensa oral (ante os outros alumnos e os profesores), ou escrita (como un artigo científico) da metodoloxía, e o impacto científico e social de devandito traballo de investigación.	30



Prácticas de laboratorio	A1 A2 A4 A13 B1 B2	Realización, de modo individual ou en grupo, dun pequeno traballo de investigación no laboratorio relacionado coa sinalización celular. Presentación dos resultados en formato artigo.	30
Proba obxectiva	A4 A7 B1 B2	Exame obxectivo que consta de:  -Preguntas tipo test -Cuestións curtas descritivas -Cuestións de relacionar	40

#### Observacións avaliación

**ALUMNOS CON DIFICULTADES PARA A ASISTENCIA AS ACTIVIDADES PRESENCIAIS.** Aqueles alumnos que, por diversos motivos que poidan demostrar, non poidan acudir a algunha das actividades evaluables, deberán poñerse en contacto cos profesores da asignatura durante a primeira semana do curso co fin de coordinar actividades alternativas para conseguir o 100% dos puntos posibles.

**MATRÍCULA DE HONOR.** Terán prioridade para optar a MH aqueles alumnos que se presenten na primeira oportunidade (exame oficial de xuño).

**FRAUDE.** No caso de realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, aplicarase a normativa vixente na UDC.

#### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<p>- LODISH H, DARNELL J., BERK A., ZIPURSKY L., MATSUDAIRA P. y BALTIMORE D. (2002). <i>Biología Celular y Molecular</i>, 4ª ed. (y posteriores). Editorial Médica Panamericana. S.A.</p> <p>- ALBERTS B, JOHNSON J, LEWIS J, RAFF M, ROBERTS K, WALTER P (2002). <i>Molecular Biology of the Cell</i> 4ª ed.. Garland Publishers</p> <p>INTRODUCCIÓN A LA SEÑALIZACIÓN CELULAR LODISH H, DARNELL J., BERK A., ZIPURSKY L., MATSUDAIRA P. y BALTIMORE D. <i>Biología Celular y Molecular</i>, 4ª ed. Editorial Médica Panamericana. S.A. (2002) y ediciones posteriores. ALBERTS B, JOHNSON J, LEWIS J, RAFF M, ROBERTS K, WALTER P. <i>Molecular Biology of the Cell</i> 4ª ed. Garland Publishers (2002) y ediciones posteriores.</p>
----------------------------	--



<b>Bibliografía complementaria</b>	<p>- HELMREICH (2002). The Biochemistry of Cell Signalling. Oxford University Press Inc. New York.</p> <p>- KRAUSS (2001). Biochemistry of Signal Transduction and Regulation. 2nd ed.. Wiley-VCH. Weinhein.</p> <p>- STEIN &amp; PARDEE (2004). Cell Cycle and Growth Control. 2nd ed.. John Wiley &amp; Sons Inc. New Jersey.</p> <p>- GEWIRTZ, HOLT &amp; GRANT (2007). Apoptosis, Senescence and Cancer. 2nd ed. . Humana Press. New Jersey.</p> <p>- WEINBERG (2007). The Biology of Cancer.. Garland Science, Taylor and Francis Group, LLC. New York.</p> <p>- BALUSKA, F. &amp; MANCUSO, S. (2009). Signaling in Plants.. Springer Verlag.</p> <p>- DEL RIO, L.A. &amp; PUPPO, A. (2009). Reactive Oxygen Species in Plant Signaling.. Springer Verlag.</p> <p>- JONES, R., OUGHAM, H., THOMAS, H. &amp; WAALAND, S. (2013). The molecular life of plants.. Wiley-Blackwell</p> <p>- PFANNSCHMIDT, T. (2009). Plant signal transduction. Methods and protocols.. Springer Verlag.</p> <p>- BUCHANAN, B.B., GRUISSEM, W. &amp; JONES; R.L. (2015). Biochemistry and molecular biology of plants. Wiley Blackwell</p> <p>- Taiz, L., Zeiger, E., Moller, A.M. &amp; Murphy, A. (2022). Plant physiology and development, 7th edition.. Oxford University Press.</p> <p>- YANG, Z. (2008). Intracellular Signaling in Plants.. Wiley-Blackwell.</p> <p>- BHATLA, S.C. &amp; LAL, M.A. (2018). Plant physiology, development and metabolism. Springer</p> <p><b>EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN EN MAMÍFEROS</b> HELMREICH (2002). The Biochemistry of Cell Signalling. Oxford University Press Inc. New York. KRAUSS (2001). Biochemistry of Signal Transduction and Regulation. 2nd ed. Wiley-VCH. Weinhein. STEIN &amp; PARDEE (2004). Cell Cycle and Growth Control. 2nd ed. John Wiley &amp; Sons Inc. New Jersey. GEWIRTZ, HOLT &amp; GRANT (2007). Apoptosis, Senescence and Cancer. 2nd ed. Humana Press. New Jersey. WEINBERG (2007) The Biology of Cancer. Garland Science, Taylor and Francis Group, LLC. New York. <b>EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN EN PLANTAS</b> BALUSKA, F. &amp; MANCUSO, S. (2009). Signaling in Plants. Springer Verlag. BHATLA, S.C. &amp; LAL, M.A. (2018). Plant physiology, development and metabolism. Springer. BUCHANAN, B.B., GRUISSEM, W. &amp; JONES, R.L. (2015). Biochemistry and molecular biology of plants. Wiley Blackwell. DEL RIO, L.A. &amp; PUPPO, A. (2009). Reactive Oxygen Species in Plant Signaling. Springer Verlag. JONES, R., OUGHAM, H., THOMAS, H. &amp; WAALAND, S. (2013). The molecular life of plants. Wiley-Blackwell. PFANNSCHMIDT, T. (2009). Plant signal transduction. Methods and protocols. Springer Verlag. TAIZ, L., ZEIGER, E., Moller, I.M. &amp; Murphy, A. (2015). PLant physiology and development, 6th edition. Sinauer Associates. YANG, Z. 2008. Intracellular Signaling in Plants. Wiley-Blackwell. YOSHIOKA, K. &amp; SHINOZAKI, K. (2009). Signal crosstalk in plant stress responses. Signal crosstalk in plant stress responses. Artículos científicos de revisión: de forma actualizada, se dispondrán artículos científicos sobre los temas tratados en la asignatura en la plataforma virtual Moodle de la asignatura</p>
------------------------------------	--

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Células Nai e Terapia Celular/610441010

Mecanismos Moleculares da Interacción Planta-patóxeno/610441019

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Biología Celular Avanzada/610441003

Regulación da expresión xénica/610441006

### Materias que continúan o temario

## Observacións



## Perspectiva

de Xénero Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria deberase incorporar a perspectiva de xénero nesta materia (usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores/as de ambos sexos, propiciarse a intervención en clase de alumnos e alumnas...). Traballarse para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade. Deberanse detectar situacións de discriminación por razón de xénero e proponerse accións e medidas para corrixilas. Programa Green Campus Facultade de Ciencias Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostible e cumprir co punto 6 da "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", os traballos documentais que se realicen nesta materia: a. Solicitaranse maioritariamente en formato virtual e soporte informático. b. De realizarse en papel: - Non se empregarán plásticos - Realizaranse impresións a dobre cara - Empregarase papel reciclado - Evitarase a realización de borradores A Declaración Ambiental está dispoñible en: [https://ciencias.udc.es/images/Facultade/Green\\_Campus/Regulamento\\_Comit%C3%A9\\_Green\\_Campus\\_FCiencias.pdf](https://ciencias.udc.es/images/Facultade/Green_Campus/Regulamento_Comit%C3%A9_Green_Campus_FCiencias.pdf)

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías