

## Guía Docente: Perspectivas de futuro en Ciencias: la genética humana, ingeniería genética y farmacogenética

DATOS GENERALES	
<b>Facultad</b>	Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
<b>Titulación</b>	Máster en Divulgación Científica
<b>Plan de estudios</b>	2020
<b>Materia</b>	Estudios de caso en divulgación científica
<b>Carácter</b>	Optativo
<b>Período de impartición</b>	Segundo Trimestre
<b>Curso</b>	Primero
<b>Nivel/Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Lengua en la que se imparte</b>	Castellano
<b>Prerrequisitos</b>	No se precisa

DATOS DEL PROFESORADO			
<b>Profesor Responsable</b>	Diego Arceredillo Alonso	<b>Correo electrónico</b>	diego.arceredillo@ui1.es
<b>Área</b>	Paleontología	<b>Facultad</b>	Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
<b>Perfil Profesional 2.0</b>	<a href="#">About.me</a> <a href="#">Researchgate</a>		

## CONTEXTUALIZACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Asignaturas de la materia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ejemplo de la investigación en dinosaurios</li> <li>• El ejemplo del Proyecto Atapuerca</li> <li>• La divulgación en Ciencias de la Salud</li> <li>• Perspectivas de futuro en Ciencias: la genética humana, ingeniería genética y farmacogenética</li> </ul>
<b>Contexto y sentido de la asignatura en la titulación y perfil profesional</b>	<p>La asignatura <i>Perspectivas de futuro en Ciencias: la genética humana, ingeniería genética y farmacogenética</i> es una asignatura optativa que se ubica en el segundo trimestre del Máster Universitario en Divulgación Científica.</p> <p>La asignatura va dirigida a aportar, a los futuros divulgadores, las estrategias necesarias para que puedan conocer y emplear de manera innovadora y eficaz los recursos de los que disponen y a crear recursos divulgativos para transmitir los diferentes contenidos relacionados con las disciplinas asociadas a la célula y el genoma.</p> <p>La asignatura pertenece al segundo trimestre y se encuentra relacionada directamente con asignaturas del primer trimestre como: "El lenguaje en la divulgación científica", "La divulgación científica en los diferentes medios" y "La divulgación basada en la evidencia científica". Dichas asignaturas establecen las bases para la poder impartir la presente materia ya que tanto el lenguaje, los medios y el método científico conforman los tres pilares básicos que debe tener en cuenta un divulgador para transmitir la información. Esta asignatura básica forma parte de la materia "Estudios de caso en divulgación científica". Una de las grandes particularidades de este Máster en Divulgación científica es la existencia de asignaturas que presentan estudios de caso de temáticas o de proyectos con un gran éxito en divulgación científica. En estas asignaturas optativas que forman parte de esta materia analizaremos las bases metodológicas y temáticas que han permitido el éxito de estos campos.</p>

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

<p><b>Competencias de la asignatura</b></p>	<p><b>Competencias básicas y generales</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>CG01. Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia), transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de socialización en las materias propias de la especialización cursada.</p> <p>CG04. Conocer y analizar las características históricas de la profesión de divulgador científico, su situación actual, perspectivas e interrelación con la realidad social de cada época.</p> <p><b>Competencias específicas del título</b></p> <p>CE01. Poseer y comprender conocimientos científicos avanzados para poder desarrollar actividades específicas propias de la divulgación científica.</p> <p>CE03. Diseñar investigaciones basándose en métodos científicos y de comunicación que promuevan un avance en la profesión.</p>
<p><b>Resultados de aprendizaje de la asignatura</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce la relevancia de la divulgación de contenidos relativos a la citología, la genética y la microbiología.</li> <li>• Valora la ciencia para el desarrollo del ser humano, y comprende la necesidad de innovación en el campo de su didáctica a través del análisis de distintos materiales y documentos sobre la enseñanza de las ciencias.</li> <li>• Diseña actividades relacionadas con la divulgación científica, identificando objetivos, contenidos, y métodos de enseñanza, valorando su adecuación y estableciendo adecuaciones a la diversidad del público objetivo.</li> <li>• Conoce los distintos modelos divulgativos empleados para comunicar los conocimientos relativos a la célula, la genética y los virus.</li> <li>• Conoce y comenta crítica y razonadamente las diferentes aportaciones científicas relativas a la temática de la asignatura.</li> <li>• Identifica y sintetiza los principales conceptos relativos a las células, la genética, los virus y las bacterias.</li> <li>• Conoce los acontecimientos más importantes relativos al desarrollo de los conocimientos relativos a la temática de la asignatura.</li> <li>• Analiza y extrae conclusiones de la lectura crítica de textos científicos.</li> <li>• Identifica los principales contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales asociados a la materia.</li> </ul>

## PROGRAMACION DE CONTENIDOS

<p><b>Breve descripción de la asignatura</b></p>	<p>La célula. Aspectos generales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgación para estudiantes.</li> <li>• Divulgación para público general.</li> </ul>
--	--

	<p>El genoma.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgación para estudiantes.</li> <li>• Divulgación para público general.</li> </ul> <p>Virus y bacterias.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Divulgación para estudiantes.</li> <li>• Divulgación para público general.</li> <li>• El virus del Ébola.</li> <li>• La gripe aviar.</li> <li>• Legionelosis.</li> </ul> <p>Ingeniería genética.</p> <p>CRISPR</p> <p>Farmacogenética.</p>
<p><b>Contenidos</b></p>	<p>La genética humana, la ingeniería genética y la farmacogenética abarcan una gran cantidad de disciplinas experimentales cuyos resultados inmediatos afectan al día a día de la sociedad. Sin embargo, la abstracción que encierran los conceptos y procedimientos empleados en sus investigaciones hacen que la mayor parte de los ciudadanos no comprendan la importancia que la investigación, básica o aplicada, tiene en el descubrimiento de una gran cantidad de aplicaciones médicas y agrícolas a medio o largo plazo. Cada día son más las noticias que aparecen en los medios de comunicación relacionadas con alguna de estas materias. Sin embargo, en muchos casos, los comunicadores presentan un discurso alejado del contexto formativo de su público general.</p> <p>Es labor del divulgador, transformar dicho discurso en un elemento comprensible para la ciudadanía con el objetivo de formar a ciudadanos críticos y con una alfabetización científica adecuada para comprender el progreso de la ciencia y su influencia en su día a día.</p> <p><b>Unidad didáctica 1. La célula</b></p> <p>En esta unidad se presentan los principales medios de difusión que han permitido la divulgación de aspectos relativos a las células.</p> <p>1.1. La célula. Aspectos generales</p> <p>1.2. La divulgación de la célula.</p> <p><b>Unidad didáctica 2: El genoma</b></p> <p>En esta unidad se presentarán los principales medios y metodologías que se están empleando para enseñar aspectos básicos relativos al genoma a estudiantes y público general.</p> <p>2.1. El genoma. Aspectos generales</p> <p>2.2. La divulgación del genoma</p> <p><b>Unidad didáctica 3: Virus y bacterias</b></p> <p>En esta unidad se trabajarán los aspectos generales de los virus y bacterias, presentando además algunas de las enfermedades que provocan y cómo se han tratado en diferentes</p>

medios.

3.1. Virus y bacterias. Aspectos generales.

3.2. La divulgación de virus y bacterias.

#### **Unidad didáctica 4: Coronavirus**

En esta unidad didáctica se aportarán conceptos básicos sobre el coronavirus, incluidos aspectos sobre su dispersión y tratamiento, en función de investigaciones publicadas.

4.1. Coronavirus. Conceptos y definiciones.

4.2. El coronavirus y la divulgación.

#### **Unidad didáctica 5: CRISPR**

En esta unidad se presentarán aspectos relativos a uno de los últimos grandes avances dentro de la genética molecular y que tiene amplias ramificaciones hacia la medicina.

5.1. CRISPR. Aspectos generales.

5.2. La divulgación de CRISPR.

#### **Unidad didáctica 6: Farmacogenética**

En esta unidad se mostrarán los últimos avances relativos a la farmacogenética así como aspectos básicos a trabajar con un público general.

6.1. Farmacogenética.

6.2. La divulgación de la farmacogenética.

## METODOLOGÍA

### Actividades formativas

El temario de la asignatura *Perspectivas de futuro en Ciencias: la genética humana, ingeniería genética y farmacogenética* del Máster Universitario en Divulgación Científica se divide en seis Unidades didácticas que organizan los diversos contenidos de la materia. Las Unidades didácticas contendrán diversas actividades formativas:

Estos contenidos y tareas serán fundamentales para que los alumnos adquieran herramientas conceptuales y procedimentales básicas que les permitan comprender de forma razonada y argumentada las disciplinas experimentales relacionadas con la Ciencia cuyos resultados inmediatos afectan o van a afectar al día a día de la sociedad.

Estas actividades comprenderán:

**Contenidos teóricos/Texto Canónico:** el estudio de contenidos consiste en la consulta, lectura y revisión de las unidades didácticas, comprendiendo principalmente los textos de contenido, las preguntas frecuentes, los resúmenes y el glosario. Se trata de actividades de revisión teórica, según los estilos de aprendizaje. Supone tarea de estudio, comprensión y base de aplicación.

**Cuestionarios de autoevaluación:** en cada unidad didáctica se presentan dos breves cuestionarios sobre los contenidos de la unidad cuya finalidad es comprobar la comprensión y la implementación de los conceptos de la misma. Tienen un carácter de autoevaluación y la calificación no se tiene en cuenta en la evaluación continua.

**Actividades de descubrimiento inducido (Estudios de Caso):** Actividades en las que el alumno podrá llevar a cabo un aprendizaje contextualizado trabajando, en el Aula Virtual y de manera colaborativa, una situación real o simulada que le permitirá realizar un primer acercamiento a los diferentes temas de estudio.

**Actividades de Interacción y colaboración (Foros-Debates de apoyo al caso y a la lección):** Actividades en las que se discutirá y argumentará acerca de diferentes temas relacionados con las unidades y que servirán para guiar el proceso de descubrimiento inducido.

**Actividades de aplicación práctica (grupal online):** Incluye la resolución de problemas, elaboración de proyectos y actividades similares que permitan aplicar los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales trabajados en otras partes de las asignaturas.

**Presentaciones de trabajos y ejercicios:** Incluye la elaboración conjunta en el Aula Virtual y, en su caso, defensa virtual de los trabajos y ejercicios solicitados conforme a los procedimientos de defensa que se establezcan en las guías docentes.

**Tutorías:** Permiten la interacción directa entre docente y alumno para la resolución de dudas y el asesoramiento individualizado sobre distintos aspectos de las asignaturas.

**Actividades de trabajo autónomo individual (estudio de la lección):** Trabajo individual de los materiales utilizados en las asignaturas, aunque apoyado por la resolución de dudas y construcción de conocimiento a través de un foro habilitado para estos fines. Esta actividad será la base para el desarrollo de debates, resolución de problemas, etc.

**Lectura crítica, análisis e investigación:** Se trata de actividades en las que el alumno se acerca a los diferentes campos de estudio con una mirada crítica que le permite un acercamiento a la investigación. Se incluyen, a modo de ejemplo, recensiones de libros o crítica de artículos y proyectos de investigación.

## EVALUACIÓN

### Sistema evaluativo

*En caso de que la situación sanitaria impida la realización presencial de los exámenes con todas las garantías, la Universidad Isabel I celebrará dichas pruebas en modalidad online. Para la realización de dichos exámenes, la universidad incorporará la herramienta de proctoring a nuestra plataforma tecnopedagógica, con el objetivo de garantizar los procesos de autenticación del alumno, como el control del entorno durante el desarrollo de las pruebas de evaluación. A su vez, la Universidad Isabel I pondrá a disposición del alumnado una Unidad de Exámenes Online específica para ofrecer apoyo técnico durante todo el proceso y así solventar todas las incidencias que se puedan presentar.*

El sistema de evaluación se basará en una selección de las pruebas de evaluación más adecuadas para el tipo de competencias que se trabajen. El sistema de calificaciones estará acorde con la legislación vigente (*Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y de validez en todo el territorio nacional*).

El sistema de evaluación de la Universidad Isabel I queda configurado de la siguiente manera:

#### Sistema de evaluación convocatoria ordinaria

##### Opción 1. Evaluación continua

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar el **seguimiento de la evaluación continua (EC)** y podrán obtener hasta un **60 %** de la calificación final a través de las actividades que se plantean en la evaluación continua.

Además, deberán realizar un **examen final presencial (EX)** que supondrá el **40 %** restante. Esta prueba tiene una parte dedicada al control de la identidad de los estudiantes que consiste en la verificación del trabajo realizado durante la evaluación continua y otra parte en la que realizan diferentes pruebas teórico-prácticas para evaluar las competencias previstas en cada asignatura.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes, el estudiante debe haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación continua.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de evaluación continua, siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

##### Opción 2. Prueba de evaluación de competencias

Los estudiantes que opten por esta vía de evaluación deberán realizar una **prueba de evaluación de competencias (PEC)** y un **examen final presencial (EX)**.

La **PEC** se propone como una prueba que el docente plantea con el objetivo de evaluar en qué medida el estudiante adquiere las competencias definidas en su asignatura. Dicha prueba podrá ser de diversa tipología, ajustándose a las características de la asignatura y garantizando la evaluación de los resultados de aprendizaje definidos. Esta prueba supone el 50 % de la calificación final.

El **examen final presencial**, supondrá el **50 %** de la calificación final. Esta prueba tiene una parte dedicada al control de la identidad de los estudiantes que consiste en la verificación del seguimiento de las actividades formativas desarrolladas en el aula virtual y otra parte en la que realizan diferentes pruebas teórico-prácticas para evaluar las

competencias previstas en cada asignatura.

Al igual que con el sistema de evaluación anterior, para la aplicación de los porcentajes correspondientes el estudiante debe haber obtenido una puntuación mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta la opción de prueba de evaluación de competencias.

Se considerará que el estudiante supera la asignatura en la convocatoria ordinaria por el sistema de la prueba de evaluación de competencias siempre y cuando al aplicar los porcentajes correspondientes se alcance una calificación mínima de un 5.

### **Sistema de evaluación convocatoria extraordinaria**

Todos los estudiantes, independientemente de la opción seleccionada, que no superen las pruebas evaluativas en la convocatoria ordinaria tendrán derecho a una convocatoria extraordinaria.

La convocatoria extraordinaria completa consistirá en la realización de una **prueba de evaluación de competencias** que supondrá el **50 %** de la calificación final y un **examen final presencial** cuya calificación será el **50 %** de la calificación final.

Para la aplicación de los porcentajes correspondientes, el estudiante debe haber obtenido una nota mínima de un 4 en cada una de las partes de las que consta el sistema de evaluación de la convocatoria extraordinaria.

Los estudiantes que hayan suspendido todas las pruebas evaluativas en convocatoria ordinaria (evaluación continua o prueba de evaluación de competencias y examen final) o no se hayan presentado deberán realizar la convocatoria extraordinaria completa, como se recoge en el párrafo anterior.

En caso de que hayan alcanzado una puntuación mínima de un 4 en alguna de las pruebas evaluativas de la convocatoria ordinaria (evaluación continua o prueba de evaluación de competencias y examen final), se considerará su calificación para la convocatoria extraordinaria, debiendo el estudiante presentarse a la prueba que no haya alcanzado dicha puntuación o que no haya realizado.

En el caso de que el alumno obtenga una puntuación que oscile entre el 4 y el 4,9 en las dos partes de que se compone la convocatoria ordinaria (EC o PEC y examen), solo se considerará para la convocatoria extraordinaria la nota obtenida en la evaluación continua o prueba de evaluación de competencias ordinaria (en función del sistema de evaluación elegido), debiendo el alumno realizar el examen extraordinario para poder superar la asignatura.

Al igual que en la convocatoria ordinaria, se entenderá que el alumno ha superado la materia en convocatoria extraordinaria si, aplicando los porcentajes correspondientes, se alcanza una calificación mínima de un 5.

## **BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS**

### **Bibliografía básica**

- Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J. Raff, M., Roberts, K. y Walter, P. (2011). *Introducción a la biología celular*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

Texto de referencia en el campo de la citología en el que se presentan aspectos



básicos relativos a la estructura de las células, los cromosomas, el material genético así como información sobre las células madre y su potencial médico. Asimismo, incluye datos relevantes sobre el cáncer y la evolución del genoma.

- Madigan, M.T., Martinko, J.M., Bender, K.S., Buckley, D.H. y Stahl. D.A. (2015). Brock. Biología de los microorganismos. Madrid: Pearson.

Texto de referencia para iniciarse en el mundo de la microbiología a través de temas sencillos y gráficos. Entre los temas que incluye se encuentran la genómica, la genética y la virología así como con los tipos, la ecología y la evolución de los diferentes microorganismos.

### Bibliografía complementaria

Belloso, W.H. y Redal, M.A. (2010). La farmacogenómica y el camino hacia la medicina personalizada. *Medicina*. 70, 265-274.

Carmona Bayonas, A., Luengo Gil, G., Font Puig, C. y Llorens Candela, C. (2013). Los elementos genéticos móviles en la célula tumoral: el despertar de un gigante. *Revista Eubacteria*, 32, 12.

Daudén Tello, E. (2006). Farmacogenética. Concepto, historia, objetivos y áreas de estudio. *Actas Dermosifiliogr.* 97(10). 623-629.

Hasöksüz, M., Kilic, S. y Fahriye, S. (2020). Coronaviruses and SARS-COV-2. *Turkish Journal of Medical Sciences*. 50, 1-8.

Meyer, M., Arsuaga, J.L., De Filippo, C., Nagel, S., Aximu-Petri, A., Nickel, B., Martínez, I., Gracia, A., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E., Viola, B., Kelso, J., Prüfer, K. y Pääbo, S. (24 marzo, 2016). Nuclear DNA sequences from the Middle Pleistocene Sima de los Huesos hominins. *Nature*. Recuperado de <https://www.nature.com/articles/nature17405>

Ommen, G.J.B, Bakker, E. y Dunnen, J.T. (1999). The human genome Project and the future of diagnostics, treatment and prevention. *Lancet*. 354; S15-10.

Pierce, A.B. (2009). Genética. Un enfoque conceptual. Madrid: Editorial Panamericana.

Relling, M.V. y Evans, W.E. (2015). Pharmacogenomics in the clinic. *Nature*. 526,343-50.

Romero Cabello, R. (coord.) (2018). *Microbiología y parasitología humana*. Madrid: Editorial Panamericana.

Torrades, S. (2002). Farmacogenética. Medicina a la carta. *OFFARM*. 21(10). 126-130.

### Otros recursos

- A hombros de gigantes (9 septiembre, 2009). *Células madre*. Recuperado de <http://www.rtve.es/alacarta/audios/a-hombros-de-gigantes/hombros-gigantes-futuro-investigacion-celulas-madre-09-10-09/537479/>

Podcast del programa de divulgación científica A hombros de gigantes de la radio televisión pública española en el que se centran en las células madre.

- Aula 365 (30 junio, 2017) ¿Qué son los microorganismos? Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=UML5tydiYNO>

Plataforma educativa orientada a los más pequeños. Entre la gran diversidad de temas que trabajan, se encuentran los microorganismos.

- Conde-Vázquez, E. (2019). Comunicación de crisis: Fake news y seguimiento informativo en la ola de incendios de Galicia en octubre de 2017. *Revista española de comunicación en salud*. 107-114.

Artículo de investigación en el que se refleja la importancia de una buena comunicación para evitar alarmas sanitarias y sociales.

- Educatina (21 julio, 2011). *Las bacterias*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=KcFjXYzGh20>

Canal educativo, sencillo y sintético, que en este caso se centra, de entre todos los microorganismos, en las bacterias.

- La Mecánica del Caracol (16 octubre, 2018). *Células madre contra el VIH y OCONAEN: colaboración en oncogeriatría*. Recuperado de <https://www.eitb.eus/es/radio/radio-euskadi/programas/la-mecanica-del-caracol/detalle/5924092/celulas-madre-vih-onconaen-colaboracion-oncogeriatria/>

Corte de uno de los programas de ciencia más veteranos del país en el que se habla de células madre y de su potencial médico.

- López de Calle, P. (s.f.). Farmacogenética. ¿Sueño o realidad?. Mirando al futuro. [Web blog post]. Recuperado de <http://www.svnartd.es/publicaciones-y-documentos/farmacogenetica-sueno-o-realidad-mirando-al-futuro>

Post recapitulativo de los últimos avances en farmacogenética. Se realiza un análisis crítico de las últimas investigaciones.

- Martínez Nova, A., y Gijoón-Nogueron, G. (2017). La evidencia científica: método de evaluación de resultados clínicos, el camino para la podología. *Revista Española de Podología*, 28(1), 58-60.

Artículo de investigación en el que se hace referencia a la importancia de trabajar con evidencias científicas a la hora de comunicar resultados.

- Proyecto E-Bug (27 mayo, 2019). Proyecto E-Bug. Recuperado de [https://e-bug.eu/lang\\_sp/primary\\_pack/downloads/Spain%20Junior%20Complete%20Pack.pdf](https://e-bug.eu/lang_sp/primary_pack/downloads/Spain%20Junior%20Complete%20Pack.pdf)

Proyecto educativo que presenta varias actividades prácticas para explicar a los niños aspectos básicos sobre los virus y las bacterias.

- Quevedo, L. (16 junio, 2015). El debate sobre las vacunas [Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=jdvp2obDx1E>

Episodio del programa Media2 Ciencia, del divulgador científico Luis Quevedo, en el que se debate sobre las vacunas, sobre sus aplicaciones y su evolución.

- UnProfesor (16 marzo, 2015). *Qué es la célula: estructura y funciones*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=PTrOSGYC6BU>

Canal educativo de referencia en España que pretende completar los contenidos curriculares de secundaria y bachillerato. En este caso, se hace referencia a las células.