



Guía de Asignatura

ASIGNATURA: *Fundamentos y aplicaciones de técnicas experimentales de investigación en ciencias avanzadas de la nutrición*

Título: Máster Universitario en Ciencias Avanzadas de la Nutrición Humana

Materia: Materia 2 – Iniciación a la investigación en ciencias avanzadas de la nutrición humana

Créditos: 6 ECTS

Código: 04MCAN

Índice

1. Organización general.....	3
1.1. Datos de la asignatura	3
1.2. Introducción a la asignatura	3
1.3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	4
2. Contenidos/temario	4
3. Metodología	4
4. Actividades formativas	7
5. Evaluación.....	10
5.1. Sistema de evaluación.....	10
5.2. Sistema de calificación.....	11
6. Bibliografía	11

1. Organización general

1.1. Datos de la asignatura

TITULACIÓN	Máster Universitario en Ciencias Avanzadas de la Nutrición Humana
ASIGNATURA	Fundamentos y aplicaciones de técnicas experimentales de investigación en ciencias avanzadas de la nutrición
CÓDIGO - NOMBRE ASIGNATURA	04MCAN Fundamentos y aplicaciones de técnicas experimentales de investigación en ciencias avanzadas de la nutrición
Carácter	Obligatorio
Semestre	Primero
Idioma en que se imparte	Castellano
Requisitos previos	No existen
Dedicación al estudio por ECTS	25 horas

1.2. Introducción a la asignatura

La asignatura tiene por objeto transmitir al alumnado los fundamentos y aplicaciones de técnicas experimentales propias del ámbito científico de las Ciencias de la Nutrición. Se abordarán técnicas experimentales de naturaleza diversa, desde técnicas de origen químico, donde tienen cabida las técnicas instrumentales como las diversas cromatografías, hasta técnicas de origen bioquímico o biológico, en las que se encuentran las técnicas de inmunocompatibilidad, genéticas y las basadas en modelos celulares y animales.

1.3. Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias básicas

- 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.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- 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.
- 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.
- 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.

Resultados de aprendizaje

- Estudiar los fundamentos y las aplicaciones de las técnicas experimentales más frecuentes llevadas a cabo en un laboratorio de investigación en Ciencias Avanzadas de la Nutrición Humana.

2. Contenidos/temario

Tema 1. Técnicas de extracción

- 1.1. Extracción sólido-líquido (extracción convencional)
- 1.2. Extracción con fluidos supercríticos (SFE)
- 1.3. Extracción con fluidos presurizados (PLE)
- 1.3. Extracción con ultrasonidos (UAE)
- 1.3. Extracción de material biológico: proteínas, ADN y ARN

Tema 2. Técnicas separativas

- 2.1. Técnicas preparativas: exclusión molecular
- 2.2. Técnicas preparativas: afinidad iónica
- 2.3. Extracción en fase sólida (SPE)
- 2.4. Técnicas preparativas basadas en cromatografía líquida
- 2.5. Técnicas preparativas basadas en cromatografía de gases
- 2.6. Técnicas preparativas basadas en la electroforesis

2.7. Citometría de flujo

Tema 3. Procedimientos experimentales

3.1. Técnicas analíticas basadas en la cromatografía de líquidos: *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC)

3.2. Técnicas analíticas basadas en la cromatografía de gases: *Gas Chromatography* (GC)

3.3. Técnicas analíticas basadas en la electroforesis

3.4. *Fluorescence-activated cell sorting* (FACS)

3.5. Espectrometría: espectrofotometría

3.5.1. Colorimetría: determinación de proteínas

3.5.2. Colorimetría: actividad antioxidante

3.5.3. Colorimetría: fenoles totales

3.6. Espectrometría: fluorimetría

3.7. Espectrometría de Masas (MS) y espectrometría de Masas-Masas (MS/MS)

3.8. Resonancia magnética nuclear

3.9. Difracción de rayos X

Tema 4. Procedimientos experimentales

4.1. Manejo de ácidos nucleicos

4.1.1. Aislamiento y purificación de ADN y ARN

4.1.2. Amplificación del ADN: reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

4.1.3. Restricción enzimática de ADN

4.1.4. Ligación enzimática de ADN

4.1.4. Otros tratamientos enzimáticos del ADN (PNK, Klenow, T4 DNApol)

4.2. Clonación, ensamblaje y edición génica

4.2.1. Clonación: ligación e integración en vectores de expresión

4.2.2. Clonación independiente de ligasa

4.2.3. Ensamblaje tipo Gibson

4.2.4. Ensamblaje *in vivo* por recombinación homóloga

4.2.5. Edición genética (dedos de Zinc, TALENs, CRISPR)

4.3. Detección y cuantificación de ácidos nucleicos

4.3.1. Detección de ácidos nucleicos (membranas de hibridación)

4.3.2. Análisis cuantitativo (Microarrays, qPCR, RNA-seq)

4.3.3. Secuenciación (Sanger, Illumina, Nanopore)

4.4. Producción, purificación y caracterización de proteínas

4.4.1. Métodos de obtención

4.4.2. Etiquetado y marcaje de proteínas

4.4.3. Purificación (columnas de afinidad, Dionex)

4.4.4. Cuantificación

- 4.5. Inmunoensayos
 - 4.5.1. ELISA
 - 4.5.2. Radioinmunoensayos
 - 4.5.3. Inmunoblot
- 4.6. Identificación y cuantificación de actividades enzimáticas
 - 4.6.1. Producción de enzimas
 - 4.6.2. Cinéticas de actividad enzimática

Tema 5. Factorías celulares

- 5.1. Aislamiento
- 5.2. Cultivo
- 5.3. Mejora
- 5.4. Escalado

Tema 6. Uso de modelos de investigación

- 6.1. Modelos de estudios y el proceso de investigación
- 6.2. Ensayos *in vitro*
 - 6.2.1. Ensayos microbiológicos
 - 6.2.2. Modelos *in vitro* de la simulación de la digestión gastrointestinal
 - 6.2.3. Modelos *in vitro* de la simulación de la fermentación colónica
 - 6.2.4. Cultivos celulares
 - 6.2.5. Organ-on-chip (OoC): modelos celulares avanzados
- 6.3. Ensayos *in vivo* con modelos animales
- 6.4. Ensayos *ex vivo*
- 6.5. Ensayos en humanos

3. Metodología

El enfoque metodológico de la VIU está centrado en el estudiante, de manera que todas las metodologías que se desarrollan en el campus virtual y el conjunto de herramientas que se ponen a disposición del estudiante (laboratorios virtuales, biblioteca, etc.) tienen como objetivo fomentar el desarrollo competencial de los estudiantes.

De acuerdo a los principios pedagógicos y metodológicos mencionados, las metodologías docentes empleadas son las siguientes:

- **Metodología de clase magistral con apoyo de la tecnología.** el objetivo del profesor es ofrecer toda la información encaminada a que el estudiante comprenda y aprenda los

conocimientos de carácter declarativo-conceptual propios de cada asignatura. En esta metodología se incluyen las actividades formativas propias de las clases presenciales virtuales y el apoyo de herramientas tecnológicas complementarias. En estas sesiones, los profesores realizan explicaciones apoyándose en diferentes materiales e interactúan con los estudiantes para valorar la comprensión de lo que se explica.

- **Metodologías activas.** Estas metodologías se fundamentan en la concepción del aprendizaje como un proceso activo y personal. Se trata de una enseñanza centrada en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, mientras el docente asume el rol de facilitador del proceso. Al favorecer un aprendizaje autodirigido, se promueve un tipo de aprendizaje que desarrolla en los estudiantes habilidades metacognitivas, que les permiten juzgar la dificultad de los problemas, saber cuándo utilizar estrategias alternativas para comprender los contenidos y saber evaluar su progresión en la adquisición de conocimientos. Este proceso de enseñanza-aprendizaje debe tener lugar en el contexto de dificultades del mundo real o de la práctica profesional. Estas metodologías se aplican a través de las actividades y trabajos prácticos, el diseño de proyectos, el estudio de casos, la resolución de problemas, la simulación, las prácticas en laboratorio virtual, los debates y foros, las actividades gamificadas y, en general, todas aquellas actividades de carácter síncrono y asíncrono en las que el docente guía el proceso educativo orientando a los estudiantes en un proceso de aprendizaje activo.
- **Metodologías de trabajo autónomo.** En esta categoría incluimos aquellas metodologías que pretenden fomentar la capacidad del estudiante de aprender por sí mismo a través del estudio y la reflexión personales o en grupo, y complementan las metodologías de clase magistral con apoyo de la tecnología y las metodologías activas. Estas metodologías se aplican a través del estudio personal del estudiante de los contenidos de la asignatura, el material complementario, y todos aquellos materiales y herramientas puestas a disposición de los estudiantes para que desarrollen de forma autónoma su capacidad crítica y de análisis.

4. Actividades formativas

Durante el desarrollo de cada una de las asignaturas, se programan una serie de actividades de aprendizaje que ayudan a los estudiantes a consolidar los conocimientos trabajados en cada una de las asignaturas. A continuación, listamos las actividades genéricas que pueden formar parte de cada asignatura, dependiendo de las competencias a desarrollar en los estudiantes en cada asignatura.

1. Clases virtuales síncronas

Constituyen el conjunto de acciones formativas que ponen en contacto al estudiante con el profesor, con otros expertos y con compañeros de la misma asignatura en el mismo momento temporal a través de herramientas virtuales. Las actividades recurrentes (por ejemplo, las clases) se programan en el calendario académico y las que son ocasionales

(por ejemplo, sesiones con expertos externos) se avisan mediante el tablón de anuncios del campus. Estas actividades se desglosan en las siguientes categorías:

- a. **Clases expositivas:** El profesor expone a los estudiantes los fundamentos teóricos de la asignatura.
- b. **Clases prácticas:** El profesor desarrolla junto con los alumnos actividades prácticas que se basan en los fundamentos vistos en las clases expositivas. Podrán ser adaptadas en función de las necesidades docentes. Podrán plantearse de forma individual o en grupos. No obstante, el profesor puede utilizar otras metodologías activas y/o herramientas de trabajo colaborativo en estas clases.
- c. **Seminarios:** en estas sesiones un experto presentará algún contenido teórico-práctico directamente vinculado con el temario de la asignatura. Estas sesiones permiten acercar al estudiante a la realidad de la disciplina en términos no sólo profesionales, sino también académicos.

2. Actividades asíncronas supervisadas

Se trata de un conjunto de actividades supervisadas por el profesor de la asignatura vinculadas con la adquisición por parte de los estudiantes de los resultados de aprendizaje y el desarrollo de sus competencias. Estas actividades, diseñadas con visión de conjunto, están relacionadas entre sí para ofrecer al estudiante una formación completa e integral. Esta categoría se desglosa en el siguiente conjunto de actividades:

- a. **Actividades y trabajos prácticos:** se trata de un conjunto de actividades prácticas realizadas por el estudiante por indicación del profesor que permiten al estudiante adquirir las competencias del título, especialmente aquellas de carácter práctico. Estas actividades, entre otras, pueden ser de la siguiente naturaleza:
 - **Resúmenes:** El estudiante sintetiza información clave de artículos científicos, capítulos de libros o clases, con el fin de identificar y destacar los conceptos más relevantes. Esta práctica mejora la capacidad de análisis y comprensión de la información científica.
 - **Mapas conceptuales:** Herramienta visual que permite a los estudiantes organizar y representar gráficamente la relación entre conceptos clave de las ciencias de la nutrición humana. Esta técnica ayuda a conectar ideas y facilita el aprendizaje de temas complejos.
 - **One Minute Paper:** Breve ejercicio en el que el estudiante responde en un minuto a preguntas específicas sobre un tema discutido en clase, proporcionando una reflexión rápida sobre lo aprendido. Es útil para evaluar la comprensión inmediata y fomentar el pensamiento crítico.
 - **Resolución de problemas:** Actividad en la que los estudiantes enfrentan situaciones prácticas o casos reales del ámbito de las ciencias de la nutrición humana, aplicando conocimientos científicos

para resolver problemas específicos. Esta actividad promueve el desarrollo de habilidades de investigación y análisis crítico.

- **Análisis reflexivos:** Consiste en una reflexión escrita sobre la experiencia personal o grupal en relación con un tema o caso de estudio, permitiendo al estudiante integrar conocimientos teóricos con sus propias percepciones y aprendizajes.
- **Generación de contenido multimedia:** Creación de material educativo, como videos, infografías o podcasts, para explicar conceptos o resultados de investigaciones. Esta actividad fomenta la creatividad, el uso de tecnologías y la comunicación científica.
- **Exposiciones de trabajos:** Presentación oral de proyectos o investigaciones realizadas por los estudiantes. Esta actividad permite el desarrollo de habilidades de comunicación y argumentación, así como la capacidad de transmitir conocimientos científicos de forma clara y efectiva.
- **Test de autoevaluación:** Herramienta que permite a los estudiantes evaluar sus propios conocimientos mediante pruebas objetivas o cuestionarios. Esta actividad fomenta la autorregulación del aprendizaje y la identificación de áreas de mejora.
- **Participación en foros:** Espacio de discusión online donde los estudiantes interactúan entre ellos y con el docente, compartiendo ideas, preguntas o reflexiones sobre temas relevantes del ámbito de las ciencias de la nutrición humana. Esta actividad fomenta el debate, la colaboración y el aprendizaje en comunidad.
- **Creación y desarrollo de grupos de trabajo:** Los estudiantes, organizados en grupos de trabajo, asumirán la responsabilidad de diseñar, ejecutar y presentar un trabajo sobre un tema específico relacionado con las ciencias avanzadas de la nutrición humana.
- **Análisis de datos científicos:** Actividad en la que los estudiantes procesan y analizan datos provenientes de estudios científicos en casos experimentales y su traslación e interpretación en el plano biológico.
- **Simulaciones:** Actividad donde los estudiantes simulan la ejecución de técnicas experimentales propias de un laboratorio de investigación en ciencias de la nutrición humana, con objeto de profundizar en la fundamentación teórica de estas y sus posibles aplicaciones.

Estas actividades serán seleccionadas por el profesor en función de las necesidades docentes.

- b. **Actividades guiadas con recursos didácticos audiovisuales e interactivos:** se trata de un conjunto de actividades en las que el estudiante revisa o emplea recursos didácticos (bibliografía, videos, recursos interactivos) bajo las

indicaciones realizadas previamente por el profesor; con el objetivo de profundizar en los contenidos abordados en las sesiones teóricas y prácticas.

- **Bibliografía:** Lecturas seleccionadas de libros, artículos científicos, y publicaciones especializadas que permiten a los estudiantes profundizar en los contenidos teóricos del máster. Estas fuentes se proporcionan para orientar el aprendizaje autónomo y desarrollar la capacidad crítica y analítica en relación con los temas tratados en la asignatura.
- **Videos:** Contenidos audiovisuales, como conferencias, tutoriales y demostraciones prácticas, diseñados para explicar conceptos complejos de manera visual y dinámica. Estos recursos permiten a los estudiantes visualizar procesos o temas, facilitando la comprensión y el aprendizaje.
- **Recursos interactivos:** Herramientas didácticas que permiten a los estudiantes interactuar con el contenido, como simulaciones, ejercicios interactivos o cuestionarios. Estos recursos están diseñados para hacer que el aprendizaje sea más activo y participativo, permitiendo a los estudiantes aplicar lo aprendido en un entorno virtual, controlado y recibir retroalimentación inmediata.

3. Tutorías

En esta actividad se engloban las sesiones virtuales de carácter síncrono y las comunicaciones por correo electrónico o campus virtual destinadas a la tutorización de los estudiantes. Pueden ser individuales o colectivas, en función de las necesidades.

4. Estudio autónomo

En esta actividad el estudiante consulta, analiza y estudia los manuales, bibliografía y recursos propios de la asignatura de forma autónoma a fin de lograr un aprendizaje significativo y superar la evaluación de la asignatura de la asignatura. Esta actividad es indispensable para adquirir las competencias del título, apoyándose en el aprendizaje autónomo como complemento a las clases y actividades supervisadas.

5. Prueba Objetiva (examen)

Como parte de la evaluación de cada una de las asignaturas se realiza una prueba o examen final. Esta prueba se realiza en tiempo real, en una fecha y hora programadas con antelación, con medios de control antifraude, y tiene como objetivo evidenciar el nivel de adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias por parte de los estudiantes.

5. Evaluación

5.1. Sistema de evaluación

El Modelo de Evaluación de estudiantes en la Universidad se sustenta en los principios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y está adaptado a la estructura de formación virtual propia de esta Universidad. De este modo, se dirige a la evaluación de competencias.

Sistema de Evaluación	Ponderación
Portafolio*	60 %
Prueba objetiva (examen)*	40 %

***Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar cada apartado (portafolio y prueba objetiva) con un mínimo de 5.0 para ponderar las calificaciones.**

Los enunciados y especificaciones propias de las distintas actividades serán aportados por el docente, a través del Campus Virtual, a lo largo de la impartición de la asignatura.

Atendiendo a la Normativa de Evaluación de la Universidad, se tendrá en cuenta que la utilización de **contenido de autoría ajena** al propio estudiante debe ser citada adecuadamente en los trabajos entregados. Los casos de plagio serán sancionados con suspenso (0) de la actividad en la que se detecte. Asimismo, el uso de **medios fraudulentos durante las pruebas de evaluación** implicará un suspenso (0) y podrá implicar la apertura de un expediente disciplinario.

5.2. Sistema de calificación

La calificación de la asignatura se establecerá en los siguientes cálculos y términos:

Nivel de aprendizaje	Calificación numérica	Calificación cualitativa
Muy competente	9,0 - 10	Sobresaliente
Competente	7,0 - 8,9	Notable
Aceptable	5,0 - 6,9	Aprobado
Aún no competente	0,0 - 4,9	Suspenso

Sin detrimento de lo anterior, el estudiante dispondrá de una **rúbrica simplificada** en el aula que mostrará los aspectos que valorará el docente, así como el **peso específico de cada criterio dentro de la calificación**.

La mención de «**Matrícula de Honor**» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

6. Bibliografía

Carson S, Miller HB & Witherow DS (2012). Molecular biology techniques: A classroom laboratory manual (3rd ed.). US: Academic Press.

Elkins KM (2013). Forensic DNA biology: A laboratory manual. US: Academic Press.

Freshney RI (2015). Culture of animal cells: A manual of basic technique and specialized applications Wiley.

Kelly MA & Haddix PL (2015). The fundamentals of scientific research: An introductory laboratory manual. Newark: John Wiley & Sons, Incorporated.

Luna Fontalvo J (2012). Manual de prácticas de laboratorio: Microbiología general y aplicada. Santa Marta: Editorial Unimagdalena.

Skoog DA, Holler FJ & Nieman TA (2008). Principios de análisis instrumental. Quinta Edición. Editorial: McGraw Hill