



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.....	3
2. Contenidos/temario	4
3. Metodología	6
4. Actividades formativas	7
5. Evaluación.....	9
5.1. Sistema de evaluación.....	9
5.2. Sistema de calificación.....	10
6. Bibliografía	10

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 de la asignatura

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.

CB7: 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

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.

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.

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 de la asignatura

CE8: 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: fluorometría
- 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

La modalidad de enseñanza propuesta para el presente título guarda consonancia con la Metodología General de la Universidad Internacional de Valencia, aprobada por el Consejo de Gobierno Académico de la Universidad y de aplicación en todos sus títulos.

Este modelo, que vertebra el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje de la institución, combina la naturaleza síncrona (mismo tiempo-diferente espacio) y asíncrona (diferente tiempo-diferente espacio) de los entornos virtuales de aprendizaje, siempre en el contexto de la modalidad virtual.

El elemento síncrono se materializa en sesiones de diferente tipo (clases expositivas y prácticas, tutorías, seminarios y actividades de diferente índole durante las clases online) donde el profesor y el estudiante comparten un espacio virtual y un tiempo determinado que el estudiante conoce con antelación.

Las actividades síncronas forman parte de las actividades formativas necesarias para el desarrollo de la asignatura y, además, quedan grabadas y alojadas para su posterior visualización.

Por otro lado, estas sesiones no solamente proporcionan espacios de encuentro entre estudiante y profesor, sino que permiten fomentar el aprendizaje colaborativo, al generarse grupos de trabajo entre los estudiantes en las propias sesiones.

Los elementos asíncronos del modelo se desarrollan a través del Campus Virtual, que contiene las aulas virtuales de cada asignatura, donde se encuentran los recursos y contenidos necesarios para el desarrollo de actividades asíncronas, así como para la interacción y comunicación con los profesores y con el resto de departamentos de la Universidad.

4. Actividades formativas

La metodología VIU, basada en la modalidad virtual, se concreta en una serie de actividades formativas y metodologías docentes que articulan el trabajo del estudiante y la docencia impartida por los profesores.

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 estudiantes actividades prácticas que se basan en los fundamentos vistos en las clases expositivas. En términos generales, su desarrollo consta de las siguientes fases, pudiéndose adaptar en función de las necesidades docentes:

I. La primera fase se desarrolla en la sala principal de la videoconferencia, donde el profesor plantea la actividad.

II. A continuación, divide a los estudiantes en grupos de trabajo a través de las salas colaborativas y se comienza con la actividad. En esta fase el profesor va entrando en cada sala colaborativa rotando los grupos para resolver dudas, dirigir el trabajo o dar el feedback oportuno. Los estudiantes también tienen posibilidad de consultar al profesor en el momento que consideren necesario.

III. La tercera fase también se desarrolla en la sala principal y tiene como objetivo mostrar el ejercicio o explicar con ejemplos los resultados obtenidos. Por último, se ponen en común las conclusiones de la actividad realizada.

No obstante, el profesor puede utilizar otras metodologías activas y/o herramientas de trabajo colaborativo en estas clases.

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: actividades vinculadas a las clases prácticas (resúmenes, mapas conceptuales, one minute paper, resolución de problemas, análisis reflexivos, generación de contenido multimedia, exposiciones de trabajos, test de autoevaluación, participación en foros, entre otros). Estas actividades serán seleccionadas por el profesor en función de las necesidades docentes. Posteriormente, estas actividades son revisadas por el profesor, que traslada un feedback al estudiante sobre las mismas, pudiendo formar parte de la evaluación continua de la asignatura.

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. Estas sesiones permiten la reflexión o práctica por parte del estudiante, y pueden complementarse a través de la puesta en común en clases síncronas o con la realización de actividades y trabajos prácticos. Posteriormente, estas actividades son revisadas por el profesor, que traslada un feedback al estudiante sobre las mismas, pudiendo formar parte de la evaluación continua de la asignatura.

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. En ellas, el profesor comparte información sobre el progreso del trabajo del estudiante a partir de las evidencias recogidas, se resuelven dudas y se dan orientaciones específicas ante dificultades concretas en el desarrollo de la asignatura. Pueden ser individuales o colectivas, según las necesidades de los estudiantes y el carácter de las dudas y orientaciones planteadas. Tal y como se ha indicado, se realizan a través de videoconferencia y e-mail.

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. Examen final

Como parte de la evaluación de cada una de las asignaturas (a excepción de las prácticas y el Trabajo fin de título), se realiza una prueba o examen final. Esta prueba se realiza en tiempo real (con los medios de control antifraude especificados) y tiene como objetivo evidenciar el nivel de adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias por parte de los estudiantes. Los exámenes o pruebas de evaluación final se realizan en las fechas y horas programadas con antelación y con los sistemas de vigilancia online (proctoring) de la universidad.

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 %
Sistema de Evaluación	Ponderación
Prueba final*	40 %

***Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar cada apartado (portafolio y prueba final) 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