Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2021/22

66861 - Herramientas de diagnóstico y prevención avanzadas

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22
Asignatura: 66861 - Herramientas de diagnóstico y prevención avanzadas
Centro académico: 105 - Facultad de Veterinaria
Titulación: 617 - Máster Universitario en Salud Global: Integración de la Salud Ambiental, Humana y Animal
Créditos: 6.0
Curso: 1
Periodo de impartición: Anual
Clase de asignatura: Optativa
Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El principal objetivo de la asignatura es el manejo y la integración de diversas técnicas moleculares, microbiológicas, anatomopatológicas y de imagen para su aplicación al diagnóstico y prevención de enfermedades. Las clases teóricas introducirán al alumno en las bases de las herramientas y sus aplicaciones. La teoría se intercalará con clases prácticas, donde se aplicarán estos conocimientos al diseño de nuevos diagnósticos o vacunas y a la interpretación de resultados.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 3: Salud y bienestar
- Objetivo 4: Educación de calidad
- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura se enmarca dentro del Máster Universitario en Salud Global: Integración de la Salud Ambiental, Humana y Animal. Este máster contempla una aproximación interdisciplinar al estudio de la salud, en esta aproximación se busca integrar herramientas epidemiológicas, ambientales y moleculares para comprender la dinámica de las enfermedades. Se trata de una asignatura optativa dentro de la especialidad de Investigación Traslacional que aporta conocimientos básicos e indispensables para utilizar, interpretar y diseñar las herramientas actuales de diagnóstico y prevención. Complementa a otras asignaturas de la especialidad como ?Herramientas ?ómicas en el estudio de la Salud? o ?Modelos de investigación de la enfermedad?, y también aporta el conocimiento de las bases e interpretación de resultados de diagnóstico y prevención a estudiantes que busquen una formación más general en Salud.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es conveniente que el estudiante tenga conocimientos previos de Genética, Bioquímica y Microbiología.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al cursar esta asignatura el alumno alcanzará las siguientes competencias específicas:

- Comprender y saber aplicar distintos métodos de diagnóstico microbiológico, molecular y anatomopatológico de la enfermedad.
- Aplicar las normas y buenas prácticas de laboratorio a distintos métodos de diagnóstico.
- Aplicar las técnicas avanzadas de diagnóstico por imagen en investigación y sus aplicaciones en salud humana y animal.

- Entender las bases de la medicina personalizada.
- Comprender los procesos que conlleva el desarrollo y producción de vacunas.

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

- Saber aplicar los métodos de identificación microbiológica habituales y avanzados, los de referencia y las normas ISO y de buenas prácticas para realizar un diagnóstico adecuado.
- Comprender las nuevas herramientas de diagnóstico basadas en imagen o análisis molecular.
- Entender el proceso de diseño y producción de vacunas.
- Identificar nuevos métodos preventivos no vacunales.
- Conocer la aplicación de las farmacogenómica en el tratamiento personalizado.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

La asignatura contempla el aprendizaje de las bases, diseño e interpretación de resultados de las herramientas más avanzadas de diagnóstico y prevención. Este aprendizaje es clave para un profesional de la Salud, tanto en su faceta más clínica para la interpretación de resultados, como en su faceta investigadora para el desarrollo de nuevos diagnósticos o vacunas. Además, las herramientas aprendidas pueden aplicarse a otros aspectos más básicos de la investigación en salud como el estudio de los mecanismos moleculares que subyacen a las patologías, el desarrollo de nuevos tratamientos o la medicina especializada.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

ACTIVIDAD 1: PRUEBA ESCRITA PARA LA EVALUACIÓN TEÓRICA

Se realizará una prueba final escrita basada en la respuesta de 20 preguntas tipo test. En ella se evaluará la adquisición de conocimientos teóricos básicos de la asignatura.

La calificación de esta la prueba final escrita será entre 0 y 10 y supondrá el 30% de la nota final de la asignatura.

ACTIVIDAD 2: PRUEBA ESCRITA PARA LA EVALUACIÓN PRÁCTICA

Al finalizar cada una de las prácticas el alumno tendrá que rellenar un cuestionario en la que se evaluará si ha adquirido las competencias buscadas.

La evaluación del conjunto de prácticas, será entre 0 y 10, supondrá el 20 % de la nota final.

ACTIVIDAD 3: TRABAJOS SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y CASOS

Por grupos, los alumnos tendrán que demostrar su capacidad para interpretar resultados de distintas pruebas diagnósticas resolviendo un caso clínico determinado. La resolución del caso se entregará por escrito o utilizando herramientas TIC docentes.

La calificación de esta actividad será entre 0 y 10 supondrá el 20% de la nota final de la asignatura.

ACTIVIDAD 4: TRABAJOS TEÓRICOS y PROYECTOS ESCRITOS

Esta actividad supone la continuación de la resolución de problemas y casos. El mismo grupo que realiza el diagnóstico de la actividad 3, deberá presentar al finalizar la asignatura un trabajo en el que realice una revisión bibliográfica de las distintas herramientas utilizadas en el **diagnóstico y prevención** de la enfermedad diagnosticada en el caso clínico (actividad 3).

Este trabajo teórico se presentará por escrito y en aula en una sesión reservada para ello.

La calificación de esta actividad será entre 0 y 10 supondrá el 30% de la nota final de la asignatura. Esta calificación tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- Conocimiento y comprensión de las metodologías descritas (30%)
- Revisión bibliográfica: búsqueda, comprensión e interpretación de las medidas preventivas (30 %).
- Calidad de la presentación (40 %)

Tanto para la realización de las pruebas escritas como para la entrega de los diversos trabajos se podrán utilizar las herramientas disponibles en el ADD de la Universidad de Zaragoza (Moodle, etc). La coordinación de la asignatura fijará las fechas para la entrega de las distintas tareas y la presentación de los casos/trabajos. Estas fechas estarán disponibles al iniciar la asignatura.

Tabla resumen de las actividades de evaluación y su reflejo en la calificación final del alumno:

Actividades de evaluación	**Contenidos evaluados**	**%** **Calificación final**

Prueba escrita 1	Clases teóricas	30 %
Prueba escrita 2	Clases prácticas	20 %
Trabajo teórico	Búsqueda autónoma de información y redacción de informes	30 %
Resolución de casos	Trabajo en grupo para la resolución de casos prácticos	20 %

Prueba global: El estudiante que no opte por la evaluación continua o que no supere la asignatura por este procedimiento, tendrá derecho a presentarse a una prueba global que consistirá en una prueba escrita que evalúe los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura. Esta prueba tendrá una puntuación comprendida entre 0 y 10 puntos. Criterios de valoración: la prueba escrita supondrá el 100% de la calificación final y se realizará en el periodo oficial de exámenes de la Universidad de Zaragoza.

Sistema de calificaciones: de acuerdo con el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (Acuerdo de Consejo de Gobierno de 22 de diciembre de 2010), los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0-4,9: Suspenso (SS).

5,0-6,9: Aprobado (AP).

7,0-8,9: Notable (NT).

9,0-10: Sobresaliente (SB).

La mención de «Matrícula de Honor» se otorgará entre los estudiantes que hayan obtenido una calificación superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La asignatura está estructurada en 7 bloques temáticos que comprenden 15 temas teórico y 8 sesiones prácticas. Como resultado, se impartirán un total de 42 horas teóricas que incluirán, en la medida de lo posible, ejemplos prácticos. En una sesión presencial se expondrá a los estudiantes la sistemática para la resolución de casos aplicando los conocimientos teóricos/prácticos. Se ha calculado que, para la preparación del examen teórico y la resolución de los casos, se necesitarán 58 h de trabajo no presencial del alumno.

El alumno cursará 16 horas de prácticas presenciales. Estas horas se han dividido en 8 sesiones prácticas con una duración variable en función de la temática de la misma. El alumno tendrá que responder un cuestionario al finalizar la práctica en el que se reflejará si ha adquirido las competencias buscadas.

Finalmente, los estudiantes contarán con 2 horas presenciales de presentación de los casos prácticos y el trabajo teórico grupal asociado que le supondrá un trabajo autónomo de 30h.

Tabla resumen de la distribución horaria en las distintas actividades docentes

Actividad	Presenciales (h)	no presenciales (h)
Clase magistral	42	0
Resolución de problemas y casos	2	28
Clases prácticas	16	0
Trabajos docentes	0	30
Trabajo autónomo del estudiante	0	30
Pruebas de evaluación	2	0

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Las clases magistrales participativas se impartirán en aula, si bien, alguna de ellas, por los contenidos que se abordan o por estar íntimamente relacionadas con sesiones prácticas, se realizarán en aula de informática. Antes del inicio de las mismas, se les facilitará a los alumnos, con tiempo suficiente, el material didáctico a utilizar. Las clases magistrales se realizarán en un único grupo.

La resolución de problemas y casos consistirá en la aplicación de los conceptos teórico-prácticos adquiridos a lo largo del curso en la resolución de un caso clínico real. Los alumnos trabajarán en grupo y presentarán la resolución del caso junto con el trabajo teórico grupal al finalizar la asignatura.

Los trabajos docentes se realizarán de forma individual o en grupo. Para la realización de los mismos, el profesorado aportará la documentación necesaria y tutorizará a los alumnos en su realización.

Las clases prácticas se repartirán en 8 sesiones y tendrán una duración variable en función de su naturaleza. Estas sesiones se llevarán a cabo en el aula de informática, laboratorios docentes o sala de necropsias. En principio, esta actividad se realizará en un único grupo. Si el número de estudiantes fuera superior a 15, se podrían desdoblar en dos grupos.

El alumno necesitará realizar trabajo de forma autónoma para el estudio de los temas teóricos del curso, la búsqueda bibliográfica y preparación de trabajos.

Finalmente, se realizará una evaluación de los trabajos docentes por dos profesores, y de los contenidos teóricos mediante un examen escrito. Este será preparado y evaluado por los distintos profesores que participan en la asignatura.

4.3. Programa

CLASES TEÓRICAS:

BLOQUE I: INTRODUCCIÓN Y HERRAMIENTAS MOLECULARES BÁSICAS

Tema 0: Introducción. Presentación de la asignatura.

Tema 1: Herramientas basadas en la detección de ácidos nucleicos. PCR clásica. PCR cuantitativa o en Tiempo Real (qPCR). Aplicaciones de la qPCR en el diagnóstico microbiológico. PCR digital. Aplicaciones de la PCR

digital. Amplificaciones de ácido nucleico no basados en la PCR. Métodos de hibridación sin amplificación.

Tema 2: Herramientas basadas en el análisis de proteínas. Herramientas basadas en el uso de anticuerpos (Western Blotting, ELISA, Inmunohistoquímica). Aplicaciones en el diagnóstico de enfermedades infecciosas. Técnicas específicas para el estudio y diagnóstico de priones: PMCA, RTQuick.

BLOQUE II: HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO

Tema 3: Diagnóstico de microorganismos en tejidos. Identificación de lesiones asociadas a distintos microorganismos. Técnicas rápidas de diagnóstico.

Tema 4: Diagnóstico fenotípico de microorganismos. Identificación microbiana por pruebas bioquímicas y fenotípicas. Procesos automatizados de identificación microbiana (sistemas API, Vitek). Diagnóstico de hongos y levaduras.

Tema 5: Diagnóstico genotípico de microorganismos. Identificación de especie: análisis de 16S-rRNA, ITS, otros genes. Identificación de cepa: PFGE, fingerprints, VNTR, MLST, ribotipado, secuenciación genómica. Malditoff.

Tema 6: Epidemiología molecular. Aplicación de las metodologías utilizadas en Epidemiología molecular (PFGE, RFLP, MIRU-VNTR, MLST, WGS).en diferentes enfermedades: Tuberculosis, COVID-19, infecciones nosocomiales, etc.

BLOQUE III: DIAGNÓSTICOS DE REFERENCIA

Tema 7: Regulación y Diagnósticos de referencia. Normas para la toma y envío de muestras. Normas ISO: Acreditación métodos laboratoriales con PCR. Diagnósticos de referencia con PCR: GMO, especies, microorganismos Regulación de la OMS y de la OIE. Normas de Buenas Prácticas en laboratorio. Normativa ISO 17025.

BLOQUE IV: BIOMARCADORES Y MEDICINA PERSONALIZADA

Tema 8: Biomarcadores. Clasificación: según el estadio de la enfermedad, según la naturaleza de la molécula, según otros criterios. Validación de biomarcadores..

Tema 9: Medicina personalizada. ¿Qué es exactamente la Medicina Personalizada. Fuentes de Datos y Herramientas útiles en Medicina Personalizada. Ciencias Ómicas. Farmacogenómica: Conceptos sobre Farmacogenómica: Test farmacogenómicos aplicados en clínica y útiles en terapéutica. Farmacometabolómica.

BLOQUE VI: TRASLACIÓN A LA PRÁCTICA CLÍNICA

Tema 10: Traslación de los resultados de investigación. Proyectos en colaboración con empresas para el traslado del conocimiento a la sociedad. Valorización de los resultados (Patentes y/o secreto industrial). Doctorado Industrial. Creación de empresas de base tecnológica.

BLOQUE V: INGENIERÍA DE VACUNAS

Tema 11. Diseño de vacunas. Conceptos. Tipos de formulaciones vacunales. Generación de vacunas: métodos convencionales e ingeniería genética. Sistemas de entrega y adyuvantes.

Tema 12. Investigación y Desarrollo de nuevas vacunas contra la tuberculosis. Caracterización molecular de las vacunas contra la tuberculosis mediante ómicas (lípidos, proteínas, NGS, ChIP-seq, etc), caracterización inmunológica

en modelos animales.

Tema 13. Estrategias para la formulación vacunal. Conceptos. Herramientas nuevas y convencionales para la búsqueda de candidatos vacunales. Tecnología del LPS recombinante.

Tema 14. Seguridad vacunal. Reacciones locales y sistémicas. Fracaso vacunal. Valoración Riesgo-beneficio.

BLOQUE VI: OTRAS HERRAMIENTAS DE PREVENCIÓN y DIAGNÓSTICO POR IMAGEN

Tema 15: Alternativas no vacunales al uso de antibióticos. El papel de la microbiota, terapia de fagos, probióticos, prebióticos y simbióticos.

Tema 16: Diagnóstico por imagen. Introducción a la Imagen Molecular Preclínica y sus Aplicaciones en Investigación Biomédica. Modalidades de diagnóstico y seguimiento por imagen: Imagen nuclear (PET y SPECT). Tomografía Computerizada (CT). Ultrasonidos / Ecógrafo / Laser doppler. Resonancia Magnética Nuclear (RMN). Imagen Óptica (Fluorescencia / Bioluminiscencia).

CLASES PRÁCTICAS

Practica I. Diseño y análisis de resultados de qPCR

Duración estimada: 3 horas presenciales. Espacio necesario: Aula de informática.

Contenidos: Uso de bases de datos y software *on line*. Diseño de primers y sondas. Análisis de resultados de expresión génica

Actividades que realiza el alumno:

- Búsqueda de secuencias nucleotídicas en bases de datos
- Utilización de software para el diseño de primers y sondas.
- Utilización de software de análisis de experimentos de qPCR
- Tratamiento de los resultados brutos de qPCR
- Análisis de expresión diferencial utilizando datos reales.
- Prueba escrita: cuestionario de la práctica.

Práctica II. Análisis proteico

Duración estimada: 2h presenciales.

Espacio necesario: Laboratorio de Biología Molecular del Centro de Investigación en Encefalopatías y Enfermedades Transmisibles Emergentes (CIEETE), Aula de informática.

Contenidos: Análisis de resultados de Western Blott, inmunohistoquímica, ELISA y PMCA

Actividades que realiza el alumno:

- Visita al laboratorio del CIEETE donde se realizan las distintas técnicas
- Análisis de resultados de western blot e inmunohistoquímica mediante el programa Image J
- Interpretación de resultados de las técnicas
- Prueba escrita: cuestionario de la práctica

Práctica III: Diagnóstico Anatomopatológico I: Necropsias

Duración estimada: 2h presenciales

Espacio necesario: Sala de Necropsias de la Facultad de Veterinaria. Contenidos: Necropsias diagnósticas.

Actividades que realiza el alumno:

- Realización de necropsias diagnósticas.
- Prueba escrita: cuestionario de la práctica

Práctica IV: Diagnóstico Anatomopatológico II: técnicas histológicas

Duración estimada: 3h.

Espacio necesario: Laboratorios de Histología y Microbiología.

Contenidos: Preparaciones histológicas frescas para el diagnóstico rápido de microorganismos.

Actividades que realiza el alumno:

- Realización de técnicas histológicas de diagnóstico.
- Identificación de microorganismos mediante técnicas histológicas
- Visualización de agentes infecciosos en sangre periférica.
- Prueba escrita: cuestionario de la práctica

Práctica V: Diagnóstico Anatomopatológico III: Identificación microscópico

Duración estimada: 2h.

Espacio necesario: Sala de microscopía de la Unidad de Histología y Anatomía Patológica de la Facultad de Veterinaria.

Contenidos: Preparaciones histológicas con distintas lesiones asociadas a los microorganismos más importantes: Virus, Bacterias, Hongos, Parásitos y Priones.

Actividades que realiza el alumno:

- Identificación de microorganismos mediante análisis microscópico de preparaciones histológicas.
- Prueba escrita: cuestionario de la práctica

Práctica VI. Diagnóstico fenotípico de microorganismos

Duración estimada: 2h presenciales.

Espacio necesario: Laboratorio de la Unidad de Microbiología e Inmunología

Contenidos: Identificación microbiana por pruebas bioquímicas y sistemas automatizados

Actividades que realiza el alumno:

- Toma de muestras para realización aislamiento bacteriano y métodos de siembra.
- Revisión de los medios de cultivo más adecuados según el patógeno de interés.
- Interpretación de los resultados de los cultivos bacterianos.
- Realización e interpretación de resultados mediante galerías API Identificación bacteriana mediante métodos automatizados (Vitek)
- Prueba escrita: cuestionario de la práctica

Práctica VII: Diagnóstico genotípico de microorganismos

Duración estimada: 1h presencial Espacio necesario: Aula de informática

Contenidos: Uso de bases de datos para la identificación de microorganismos. Análisis de secuencias. Identificación de especie. Utilización de bases de datos para identificación de cepas dentro de una especie microbiana.

Actividades que realiza el alumno:

- Identificación de especies bacterianas basado en el análisis de secuencias de DNA: 16S-rRNA, otros genes Identificación de especies fúngicas basada en el análisis de secuencias de DNA.
- Identificación de cepas dentro de una especie (*Clostridium difficile*) mediante MLST. Prueba escrita: cuestionario de la práctica.

Observaciones: Esta práctica se realizará en combinación con las clases teóricas del Tema 4.

Práctica VIII: Imagen molecular preclínica

Duración estimada: 1h presencial

Espacio: Laboratorios del SCT Imagen médica y Fenotipado.

Contenidos: Revisión in situ de algunos equipamientos de diagnóstico por imagen.

Actividades que realiza el alumno:

- Visita a los Laboratorios del SCT Imagen médica y Fenotipado del CIBA
- Visualización de equipamiento y resultados

PROBLEMAS Y CASOS

Resolución de Problemas y casos grupales:

Una vez finalizados los contenidos teórico prácticos para el diagnóstico microbiológico, se presentarán una serie de casos prácticos a los alumnos. Al finalizar el curso los alumnos deberán presentar en una sesión de 2h la resolución de estos casos. En principio, esta actividad se realizará por grupos.

TRABAJOS DOCENTES

Trabajo en grupo: Pruebas diagnósticas y de prevención para una enfermedad (Revisión Bibliográfica)

Los mismos grupos que realizan la resolución del caso práctico realizará una revisión bibliográfica sobre la enfermedad diagnosticada en la que se recopilen las distintas herramientas utilizadas para su diagnóstico y prevención, explicando cada una de ellas y los resultados obtenidos con las mismas.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario del máster y la programación de las sesiones teóricas y prácticas de la asignatura aparecerán a lo largo del mes de septiembre en la web de la Facultad de Veterinaria, en la siguiente dirección:

http://veterinaria.unizar.es/

Las fechas para la prueba de evaluación teórica se programará cada año en función de la programación del Máster Universitario en Salud Global y estarán disponibles para el alumno en el momento de realizar la matrícula. La fecha para la presentación de los trabajos docentes, tanto del informe como de la presentación oral, será posterior a la finalización de las otras actividades docentes y será fijada por la coordinación de la asignatura.

Coordinadora:
Inmaculada Martín Burriel email: minma@unizar.es

Tutorías:

Los horarios de tutorías se fijarán el día de inicio de la asignatura en cada curso académico.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

Se actualizará en el ADD la bibliografía, presentaciones y recursos recomendados, y en la medida de lo posible, estarán a disposición antes de las sesiones teóricas y prácticas, para que el alumnado pueda consultarlas previamente y así favorecer la comprensión de las mismas y una participación más activa.