



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

ASIGNATURA / **COURSE TITLE**

MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS / **FOOD MICROBIOLOGY AND PARASITOLOGY**

1.1. Código / **Course number**

18435 / **18435**

1.2. Materia / **Content area**

Ciencia de los alimentos / Nourishment Sciences

1.3. Tipo / **Course type**

Formación obligatoria / **Compulsory subject**

1.4. Nivel / **Course level**

Grado / **Bachelor (first cycle)**

1.5. Curso / **Year**

Segundo / **Second**

1.6. Semestre / **Semester**

Segundo / **Second (Spring semester)**

1.7. Número de créditos / **Credit allotment**

9 créditos ECTS / **9 ECTS credits**

1.8. Requisitos previos / **Prerequisites**

Son recomendables los conocimientos generales de Biología, Bioquímica y Fisiología. Se recomienda disponer de un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta / **Previous general knowledge in Biology, Biochemistry and Physiology are highly advisory. Students must have a suitable level of English to read references in that language.**



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

Asistencia obligatoria en un mínimo del 80%. La asistencia a las clases prácticas es obligatoria / **Compulsory attendance a minimum of 80%. Attendance at practical sessions is compulsory.**

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Rafael Martínez
(coordinador)

Departamento: Medicina Preventiva, Salud Pública y Microbiología
Facultad: Medicina
Despacho: A24
Teléfono: +34 91 4975311
E-mail: rafael.martinez@uam.es
Página Web:
Horario de atención al alumnado: según se recoge en el damero.

M^a José Vizcaíno
(coordinadora)

Departamento: Medicina Preventiva, Salud Pública y Microbiología
Facultad: Medicina
Despacho: D28
Teléfono: +34 91 4975435
E-mail: maria.vizcaino@uam.es
Página Web:
Horario de atención al alumnado: según se recoge en el damero.

Ricardo Fernández

Departamento: Medicina Preventiva, Salud Pública y Microbiología
Facultad: Medicina
Despacho: Servicio de Microbiología.
Fundación Jiménez Díaz.
Teléfono: +34 91 5504900
E-mail: RFernandez@fjd.es
Página Web:
Horario de atención al alumnado: según se recoge en el damero.



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

Enrique Tabares

Departamento: Medicina Preventiva, Salud Pública y Microbiología
Facultad: Medicina
Despacho: D11
Teléfono: +34 91 4975440
E-mail: enrique.tabares@uam.es
Página Web:
Horario de atención al alumnado: según se recoge en el damero.

Pilar Penin

Departamento: Medicina Preventiva, Salud Pública y Microbiología
Facultad: Medicina
Despacho: D17
Teléfono: +34 91 4975440
E-mail: pilar.penin@uam.es
Página Web:
Horario de atención al alumnado: según se recoge en el damero.

María del Carmen Menéndez

Departamento: Medicina Preventiva, Salud Pública y Microbiología
Facultad: Medicina
Despacho: D20
Teléfono: +34 91 4975491
E-mail: carmen.menendez@uam.es
Página Web:
Horario de atención al alumnado: según se recoge en el damero.

Susana Guerra

Departamento: Medicina Preventiva, Salud Pública y Microbiología
Facultad: Medicina
Despacho: D11
Teléfono: +34 91 4975440
E-mail: susana.guerra@uam.es
Página Web:
Horario de atención al alumnado: según se recoge en el damero.



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Proporcionar al estudiante los conocimientos necesarios para conocer y comprender la biología de los microorganismos, virus y parásitos y cómo participan en nuestra alimentación, ello con el fin de permitirle actuar correctamente en su práctica profesional como graduado en Nutrición Humana y Dietética.

To supply to the student the knowledge required to understand the biology of the microorganisms, viruses and parasites as well as to understand how they all participate in our feeding. The main aim is to allow a correct professional practice to the graduates in Human Nutrition and Dietetics

El Graduado en Nutrición Humana y Dietética deberá ser capaz de evaluar el riesgo higiénico-sanitario y toxicológico de un alimento y sus ingredientes e identificar las posibles causas de su deterioro.

The Graduate in Human Nutrition and Dietetics should be able to make correct evaluation of the toxic and hygienic risks of any food and their ingredients, as well as to identify the origin of their putative spoiling.

Objetivos del aprendizaje / **Learning outcomes:**

Competencias conceptuales: **Knowledge competences**

- Conocer y manejar la terminología propia de la Microbiología y la Parasitología. / **To know and use the adequate terminology of the Microbiology and Parasitology.**
- Valorar los factores que afectan a la supervivencia y crecimiento microbiano en los alimentos y su control. / **To evaluate the aspects involved in the microbial survival and growth within the nourishment.**
- Comprender las bases de la identificación y clasificación de los microorganismos y parásitos. / **To understand the basis of the identification and classification of the microorganisms and parasites.**
- Describir los microorganismos y parásitos que pueden estar presentes de forma natural en los alimentos. / **To describe the microorganisms and parasites usually present in the nourishment.**
- Conocer los mecanismos patogénicos de las diferentes infecciones transmitidas por los alimentos. / **To know the pathogenic mechanisms participating in the food-transmitted infections.**
- Describir los procedimientos de prevención y control de la contaminación alimentaria por microorganismos. / **To describe the methods for prevention and control of the microbial food contamination.**



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

- Describir la influencia de los microorganismos en la conservación de los alimentos. / [To outline the involvement of the microorganisms in the food storage.](#)
- Describir las alteraciones que los microorganismos y parásitos producen en los alimentos. / [To describe the food modifications of microbial and parasite origins.](#)
- Conocer las enfermedades infecciosas que el hombre puede contraer por mediación de los alimentos. / [To know the food-mediated human infectious diseases.](#)
- Conocer el aprovechamiento de los microorganismos en la industria alimentaria. / [To know the use of the microorganisms in the food industry.](#)

Competencias procedimentales / [Skills competences](#)

- Comprender los procesos que se realizan en el laboratorio para el análisis microbiológico y parasitológico de los alimentos. / [To understand the laboratory procedures required for the microbial and parasitic analysis of the food.](#)
- Conocer las técnicas básicas para el análisis microbiológico de los alimentos. / [To know the technical basis of the microbial analysis of the food.](#)
- Conocer cómo se cultivan los microorganismos. / [To know how to culture microorganisms.](#)
- Conocer cómo se realiza el análisis microbiológico de los alimentos. / [To know how to perform the microbiological analysis of the food.](#)
- Conocer los procedimientos de control del crecimiento de los microorganismos en los alimentos. / [To have knowledge on methodologies useful to the control of microbial growth in the nourishments.](#)
- Conocer los procedimientos utilizados para identificar la presencia de microorganismos y sus toxinas en una muestra problema. / [To know the procedures useful to detect microorganisms and their toxins in food samples.](#)
- Aprender a visualizar los microorganismos y los parásitos presentes en los alimentos en el laboratorio. / [To learn laboratory procedures allowing the visualization of microbes and parasites in the nourishment.](#)
- Aprender a valorar la calidad e higiene de los alimentos mediante microorganismos indicadores. / [To learn the usefulness of microorganisms as indicators of the quality and hygiene of the food.](#)



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

Clases Teóricas / **Theoretical Lectures**

GENERALIDADES / **BACKGROUND**

Bloque / **Block I**: Introducción a los microorganismos asociados a los alimentos. / **Introduction to food-related microorganisms.**

Objetivos: Iniciar al alumno en los microorganismos dentro del contexto de la Microbiología alimentaria como: productores de alimentos, agentes de deterioro y agentes patógenos.

Objectives: To initiate the student in the microorganisms within the context of food microbiology as food producers, spoilage agents and pathogens.

Tema 1.- Introducción a la asignatura: Ubicación de los microorganismos. Contaminación por microorganismos del alimento. Etiología. Microorganismos beneficiosos, alterantes, patógenos y marcadores, en alimentos. Patógenos emergentes, definición. / **Introduction to the course: Location of microorganisms. Food contamination by microorganisms. Etiology. Beneficial microorganisms, spoilage, pathogens and markers microorganisms. Emerging pathogens, definition.**

Tema 2.- Conceptos generales y descripción de: Patogénesis de los microorganismos. Zoonosis y toxi-infecciones alimentarias: definición. Toxinas microbianas. Infección y enfermedad. Mecanismos de defensa del hospedador. / **General concepts and description of: Pathogenesis of microorganisms. Zoonoses and Food toxi-infections: definition. Microbial toxins. Infection and disease. Host defense mechanisms.**

Bloque / **Block II**: Factores intrínsecos y extrínsecos que afectan al crecimiento microbiano. / **Intrinsic and extrinsic factors affecting to the microbial growth.**

Objetivos: Introducir al alumno en los aspectos generales de la biología y ciclo vital de los microorganismos y parásitos.

Presentar los factores derivados de la composición del alimento y del ambiente que influyen en el crecimiento de los microorganismos y su posterior control.



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

Objectives: To introduce students to the general aspects of biology and life cycle of microorganisms and parasites.

To show the factors associated with the composition of the food and the environment that have influence on the growth of microorganisms and their subsequent control.

Tema 3.- Generalidades del crecimiento microbiano. Factores Intrínsecos: Actividad del agua, pH, potencial redox, nutrientes, constituyentes naturales antimicrobianos y estructuras biológicas. / *Overview of microbial growth. Intrinsic factors: water activity, pH, redox potential, nutrients, natural antimicrobial components and biological structures.*

Tema 4.- Factores Extrínsecos: Temperatura (organismos psicrófilas, mesófilas, termófilos), humedad relativa, gases (atmósfera), oxígeno, sales, etc. Interacción con otros microorganismos. / *Extrinsic Factors: Temperature (psychrophiles, mesophiles, thermophiles), relative humidity, gases (atmosphere), oxygen, salts, etc. Interaction with other organisms.*

Bloque / **Block III: Control del crecimiento de los microorganismos y conservación de los alimentos.** / **Control of the microbial growth and food preservation.**

Objetivos: Destacar la importancia del control de los microorganismos, y de la higiene en el entorno alimentario.

Introducir al alumno en la utilidad de las medidas de control y la función de las bacterias ácido lácticas en la industria alimentaria.

Objectives: To emphasize the importance of control of microorganisms, and hygiene in the food environment.

Introduce to the student into the usefulness of control measures and the role of lactic acid bacteria in the food industry.

Tema 5.- Inhibición, destrucción, y eliminación del crecimiento microbiano. Resistencia microbiológica. Termorresistencia microbiana y destrucción térmica de los microorganismos. / *Inhibition, destruction and elimination of microbial growth. Microbial resistance. Microbial heat resistance and thermal destruction of microorganisms.*

Tema 6.- Métodos de conservación de alimentos: físicos, químicos y biológicos. / *Food preservation methods: physical, chemical and biological.*



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

BACTERIOLOGÍA / BACTERIOLOGY

Bloque / Block IV: Crecimiento y desarrollo de las bacterias. / Bacterial growth and development.

Objetivos: Entender como crecen las bacterias. Conocer los requerimientos nutritivos y energéticos generales y especiales que poseen las bacterias y que les permiten sobrevivir en diferentes ambientes.

Objectives: To understand the bacterial growth. To know the general as well as specific nutrition and energy requirements of the bacteria. To know how bacteria can survive under several environmental conditions.

Tema 7.- Crecimiento bacteriano: La división binaria. Cinética del crecimiento bacteriano. Requerimientos nutricionales. Factores de crecimiento bacteriano. Medios de cultivo. / **Bacterial growth: bacterial binary division. Nutritional requirements. Bacterial growth factors. Bacterial culture media.**

Tema 8.- Obtención de energía (I): Conceptos de fotosíntesis, respiración y fermentación. Diferencias entre Arqueas y Bacterias. Fotosíntesis anoxigénica y oxigénica. Cianobacterias y su relación con los cloroplastos. / **Energy uptake (I): Photosynthesis, respiration and fermentation concepts. Differences comparing Archaea and Bacteria. Oxygenic and anoxygenic respiration. Cyanobacteria and their relationships to chloroplasts.**

Tema 9.- Obtención de energía (II): Respiración aerobia y anaerobia. Oxidación de compuestos inorgánicos. Quimiolitotrofia. / **Energy uptake (II): Aerobic and anaerobic respiration. Inorganic compound oxidation. Chemolithotrophy.**

Bloque / Block V: Estructura de las bacterias y genética bacteriana. / Structure and genetics of the bacteria.

Objetivos: Conocer cómo son las bacterias, entender su complejidad dentro de la sencillez aparente de su estructura. Conocer la pared bacteriana como elemento más representativo de estos procariontes.

Conocer la estructura de los diferentes apéndices bacterianos y su función. Saber que son las esporas y como intervienen en la colonización de las bacterias.

Conocer los componentes genéticos de las bacterias y entender los mecanismos que utilizan para dar plasticidad a su genoma.

Objectives: To know and understand the bacteria, their complexity however their structural simplicity. To know the bacteria's cell wall as their most representative component.



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

To know the structure and function of the several bacteria's appendix. To know what spores are and their role in the environment colonization by the bacteria.

To know the bacterial genetic components and to understand the bacterial genome's plasticity.

Tema 10.- Estructura y composición de la célula bacteriana. Nucleoide. Membrana citoplasmática y el transporte de nutrientes. Pared bacteriana. Gram positivas. Gram negativas. / *Structure and composition of the bacterial cell. Nucleoid. Cytoplasmic membrane and nutrient transport. Bacterial cell wall. Gram positives. Gram negatives.*

Tema 11.- Apéndices bacterianos: Fimbrias y Flagelos. Cubierta mucosa. Esporas. / *Bacterial appendix: fimbriae and flagella. Bacterial glycocalyx. Spores.*

Tema 12.- Conceptos de genética bacteriana. Elementos genéticos: cromosoma bacteriano, plásmidos, fagos y elementos transponibles. / *Bacterial genetics concepts. Genetic elements: bacterial chromosome, plasmids, phages and transposable elements.*

Tema 13.- Mecanismos de modificación de la información genética: Mutaciones. Test de Ames. Recombinaciones. Mecanismos de intercambio genético: Transformación. Transducción. Conjugación. / *Modifications of the genetic information. Mutations. Ames' test. Recombinations. Interchange of genetic information: Transformation. Transduction. Conjugation.*

Bloque/Block VI: Clasificación y diversidad de las bacterias asociadas a los alimentos./ *Classification and diversity of food-related bacteria.*

Objetivos: Entender los fundamentos de la Sistemática como ciencia de la clasificación.

Conocer los sistemas y métodos que se aplican para la clasificación e identificación de las bacterias.

Aprender cuales son los principales grupos bacterianos que intervienen en el procesamiento, conservación y deterioro de los alimentos.

Conocer aquellos grupos bacterianos causantes de procesos infecciosos patológicos asociados a la transmisión por alimentos.

Objectives: Understand the fundamentals of Systematics as the science of classification.

To know the systems and methods applied in the classification and identification of the bacteria.



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

To learn which are the main bacterial groups involved in the processing, preservation and spoilage of food.

Knowing those bacterial groups causing infectious process associated with foodborne disease.

- Tema 14.- Clasificación de las bacterias: Concepto de taxonomía. Grupos de bacterias. Generalidades de la identificación de bacterias. / *Classification of bacteria: Concept of Taxonomy. Groups of bacteria. Overview of the bacterial identification.*
- Tema 15.- Bacterias Gram positivas no formadoras de endosporas: *Listeria* y *Staphylococcus*. Importancia como contaminantes de alimentos y relación con intoxicaciones e infecciones alimentarias. / *Gram positive non-endospore forming bacteria: Listeria and Staphylococcus. Relevance as food contaminants and their relationship with foodborne diseases.*
- Tema 16.- Bacterias Gram positivas formadoras de endosporas: *Clostridium*, *Bacillus*. Importancia como contaminantes de alimentos. / *Gram positive endospores forming bacteria: Clostridium, Bacillus. Relevance as food contaminants.*
- Tema 17.- Bacterias ácido-lácticas. Actinomicetos: *Corynebacterium*, *Mycobacterium*, *Propionibacterium* y *Streptomyces*. / *Lactic acid bacteria. Actinomycetes: Corynebacterium, Mycobacterium, Propionibacterium and Streptomyces.*
- Tema 18.- Bacterias Gram negativas. Enterobacterias I: *E. coli* y *Shigella* relacionados con infección alimentaria. / *Gram negative bacteria. Enterobacteria I: E. coli and Shigella related to foodborne infections.*
- Tema 19.- Bacterias Gram negativas. Enterobacterias II: *Yersinia* y *Salmonella* relacionados con infección alimentaria. / *Gram negative bacteria. Enterobacteria II: Yersinia and Salmonella related to foodborne infections.*
- Tema 20.- Bacterias Gram negativas aerobias: *Pseudomonas*, *Campylobacter*. / *Aerobic Gram negative bacteria: Pseudomonas, Campylobacter.*
- Tema 21.- Otras bacterias Gram negativas. *Vibrio* y *Aeromonas*. / *Other Gram negative bacteria. Vibrio and Aeromonas.*



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

MICOLOGÍA / MYCOLOGY

Bloque / Block VII: Hongos relacionados con los alimentos. **Food-related fungi.**

Objetivos: Conocer la estructura, nutrición y metabolismo de los hongos, así como su reproducción y clasificación.

Conocer los principales hongos de interés en la clínica y en la industria, así como los beneficios que aportan a la industria alimentaria.

Conocer la importancia de las micotoxinas y otras toxinas en el consumo de alimentos.

Objectives: To know the structure, nutrition and metabolism of the fungi, as well as their reproduction and classification.

To know the fungi with relevance in the clinic and industry, as well as the benefits that they bring to the nourishment industry.

To learn the relevance of the mycotoxins and other toxins in the feed of nourishment.

Tema 22.- Descripción de hongos y algas como microorganismos eucariotas. Criterios de clasificación. / **Description of fungi and algae as eukaryotic microbes. Consideration of classification.**

Tema 23.- Hongos de interés clínico, industrial y ecológico. / **Fungi of clinical, industrial and ecological interest.**

Tema 24.- Importancia de los hongos como contaminantes de alimentos. Micotoxinas. Aminas biógenas y biotoxinas de dinoflagelados. / **Relevance of the fungi as food-contaminants. Mycotoxins. Dynoflagellate's biogen amines and biotoxins.**

PARASITOLOGÍA / PARASITOLOGY

Bloque / Block VIII: Conceptos generales de Parasitología. **General concepts of Parasitology.**

Objetivos: Reconocer y definir los conceptos de parásito y hospedador y sus principales tipos. Conocer los principales grupos de parásitos relacionados con los alimentos, así como los diferentes tipos de ciclos biológicos y de transmisión asociados a los mismos.

Objectives: To recognize and explain the concepts of parasite and host as well as their main variants. To know the main food-related parasite's groups. To know the biological cycles of parasites and related ways of transmission.



Tema 25.- Generalidades de Parasitología. Principales grupos de parásitos: protozoos, helmintos y artrópodos. Ciclos de vida y mecanismos de transmisión. / [General concepts of Parasitology. Main groups of parasites: protozoa, helminths and artropods. Lyfe cycles and mechanisms of transmission.](#)

Tema 26.- Alimentos contaminados por parásitos y alimentos parasitados. Revisión general de los principales grupos de parásitos relacionados con los alimentos. / [Parasites contaminating food and parasited food. General overview of the main groups of food-related parasites.](#)

Tema 27.- Influencia de los artrópodos en la conservación de los alimentos. / [Artropode influence in the food storage.](#)

Bloque / [Block IX: Parásitos contaminantes de alimentos y parásitos transmitidos por el consumo de alimentos.](#) / [Parasites contaminating nourishment and food transmitted parasites.](#)

Objetivos: Reconocer los principales parásitos relacionados con los alimentos, profundizando en el conocimiento de aquellos que se transmiten al hombre a través de la alimentación. Reconocer las enfermedades que producen con especial énfasis en las medidas de prevención y control, así como en los métodos de análisis parasitológico empleados en el control de calidad de los diferentes grupos de alimentos.

Objectives: To identify main food-related parasites through a deeper knowledge of those food-transmitted to humans. To identify the foodborne diseases involving parasites, and stressing their control and prevention. To have knowledge of the quality control methods applied in the parasite's analysis of the several groups of nourishment.

Tema 28.- Parásitos transmitidos por alimentos de origen vegetal y por aguas contaminadas I. Protozoos: amebas, flagelados, ciliados y coccidios intestinales. / [Parasites transmitted through vegetables and poluted water I. Protozoa: amoeba, flagelated, ciliated and intestinal coccidiae.](#)

Tema 29.- Parásitos transmitidos por alimentos de origen vegetal y por aguas contaminadas II. Helmintos: geohelmintos, hidatidosis, *Fasciola* y *Dracunculus*. / [Parasites transmitted through vegetables and poluted water II. Helminths: geohelminths, hydatidoses, *Fasciola* and *Dracunculus*.](#)

Tema 30.- Parásitos transmitidos por consumo de pescados y marisco I. Trematodos: *Clonorchis*, *Paragonimus*, *Metagonimus*, *Heterophyes*. / [Parasites transmitted through fish and mollusk](#)



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

- I. Trematodes: *Clonorchis*, *Paragonimus*, *Metagonimus*, *Heterophyes*.
- Tema 31.- Parásitos transmitidos por consumo de pescados y marisco II. Cestodos y nematodos: *Diphyllobothrium* y *Anisakis*. / **Parasites transmitted through fish and mollusk II. Cestodes and Nematodes: *Diphyllobothrium* y *Anisakis*.**
- Tema 32.- Parásitos relacionados con el consumo carnes I. Protozoos: toxoplasmosis. / **Parasites related to meat consumption I. Protozoa: toxoplasmosis.**
- Tema 33.- Parásitos relacionados con el consumo carnes II. Helmintos: teniasis y triquinosis. / **Parasites related to meat consumption II. Helminths: *Taenia* and *Trichinosis*.**

VIROLOGÍA / VIROLOGY

Bloque / Block X: Generalidades de Virología. / **Background of Virology.**

Objetivos: Conocer la naturaleza de los virus. Entender cómo funcionan, sus consecuencias sobre las células, tejidos y organismos. Conocer la estructura y composición de los virus, su replicación y morfogénesis, la interacción virus-hospedador y virus-célula, y la epidemiología, el control mediante antivirales y vacunas.

Objectives: To know viruses main characteristics. To understand how viruses work and their influence on the cells, tissues and organisms. To know the viruses' structure, components, replication and morphogenesis. To know the relationships host-viruses and cell-viruses. To know their epidemiology and control by using antivirals and vaccines.

- Tema 34.- Elementos acelulares infecciosos: virus y priones. Estructura general de los virus: ácido nucleico, cápside y membranas de envoltura. Esquema general de su clasificación. / **Infectious acellular elements: viruses and prions. General structure of the viruses: nucleic acids, capsid and membrane envelope. General outline of their classification.**
- Tema 35.- Interacción virus-hospedador. Replicación vírica. Mecanismos de defensa de los hospedadores. Epidemiología viral. Sistemas de control de las infecciones víricas: vacunas y antivirales. / **Virus-host interaction. Viruses replication. Host-defense mechanisms. Viral epidemiology. Systems to control the viral infections: vaccines and antiviral compounds.**
- Tema 36.- Los Alimentos como vehículos para los Virus. Epidemiología de los virus transmitidos a través de los alimentos. / **Virus**



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

transmitted by foods. Epidemiology of viruses transmitted by food.

Tema 37.- Alimentos transgénicos y virus. / Transgenic nourishment and viruses.

Bloque / Block XI: Virus contaminantes de y transmitidos por alimentos. / Virus contaminating food and transmitted through food.

Objetivos: Conocer los mecanismos patogénicos de las diferentes infecciones virales transmitidas por los alimentos. Conocer los principales virus, características específicas de sus ciclos virales, y sus estrategias para causar enfermedades a través de los alimentos. Reconocer la importancia epidemiológica y como prevenir las enfermedades causadas por virus transmitidos por alimentos.

Objectives: To know the pathogenic mechanisms of the foodborne viral infections. To know the main food-transmitted viruses, the main characteristics of their life cycles and their pathogenic strategies. To identify the epidemiological relevance and how to prevent the foodborne diseases of virus etiology.

Tema 38.- Virus de las hepatitis. Hepatitis A y hepatitis E. Estructura y composición. Descripción del ciclo viral. Infección en humanos. Epidemiología. Prevención y control. / Hepatitis viruses. Hepatitis A and Hepatitis E. Structure and components. Description of the viral cycle. Infections to humans. Epidemiology. Prevention and control.

Tema 39.- Norovirus. Estructura y composición. Descripción del ciclo viral. Infección en humanos. Epidemiología. Prevención y control. / Noroviruses. Structure and components. Description of the viral cycle. Infections to humans. Epidemiology. Prevention and control.

Tema 40.- Rotavirus. Estructura y composición. Descripción del ciclo viral. Infección en humanos. Epidemiología. Prevención y control. / Rotavirus. Structure and components. Description of the viral cycle. Infections to humans. Epidemiology. Prevention and control.

Tema 41.- Astrovirus. Virus de las encefalitis. Otros virus transmitidos por alimentos. Estructura y composición. Descripción del ciclo viral. Infección en humanos. Epidemiología. Prevención y control. / Astrovirus. Viruses causing encefalitis. Other food-borne viruses. Structure and components. Description of the viral cycle. Infections to humans. Epidemiology. Prevention and control.



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

Tema 42.- Encefalopatías espongiformes producidas por priones. Encefalopatía espongiforme bovina. Otras encefalopatías. / Spongiform Encephalopathies caused by prions. Bovine Spongiform Encephalopathy. Other Encephalopathies.

MICROBIOLOGÍA ALIMENTARIA/ FOOD MICROBIOLOGY

Bloque / **Block XII: Alteración alimentaria por parte de microorganismos. / Food modifications caused by microorganisms.**

Objetivos: Conocer los microorganismos que usualmente se asocian a cada grupo de alimentos.

Presentar al alumno las interacciones entre el ambiente-alimento-microorganismos y las alteraciones más frecuentes que ocurren en los distintos bloques de alimentos.

Objectives: To know the microorganisms usually related to each of the food's groups.

To show to the students the relationships between environment-food-microorganisms as well as the most frequent changes that occur in different kinds of food.

Tema 43. Microbiología en alimentos de origen animal, vegetal, cereales, lácteos, agua, etc. Microbiota inicial y cultivos iniciadores. / Food Microbiology of animal, vegetable, cereals, milk, water, etc. origins. Initial microorganisms and starters culture.

Tema 44. Fuentes de infección de los alimentos. Causas de la alteración. Alteración microbiológica de los alimentos. / Food infection sources. Origin of the alteration. Microbiological spoiling of food.

Clases Prácticas / **Training Activity Lectures**

Objetivo general / General objective.

Las prácticas tienen como finalidad demostrar al estudiante los procesos intelectual, tecnológico y de habilidad que son necesarios para el manejo de muestras de alimentos con vistas al análisis microbiológico y parasitológico. / The aim of training activities is to show to the student the intellectual, technological and manual processes required to allow an adequate manipulation of food samples. That was in order to perform a microbiological and parasitological analysis.



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

Objetivos:

- *Introducir al alumno en el laboratorio de Microbiología, y las normas básicas de bioseguridad y en un esquema "real" de análisis microbiológico.*
- *Hacer que el alumno adquiera el aprendizaje necesario en: (a) la recogida de muestras, (b) métodos de visualización, identificación y aislamiento de microorganismos (marcadores, alterantes y patógenos), (c) determinación del grado de contaminación del entorno, y la influencia de los microorganismos que luego pueden desarrollarse en un alimento.*
- *El estudiante deberá ser capaz de describir las bases generales del manejo de los agentes contaminantes o vehiculados por el alimento en el laboratorio y los métodos de detección e identificación de los mismos.*

Objectives:

- *To show to the students the basic information on the Laboratory of Microbiology, as well as the background on biosafety, them all on the context of a "true" microbiological analysis.*
- *To teach the required information on: (a) sampling collection, (b) methods of visualization, identification and isolation of any kind of microorganisms (markers, spoiling and pathogens), (c) evaluation of the environmental contamination, and influence of food-related microorganisms.*
- *The student should be able of draw in the laboratory the general basis on the manipulation of microbes contaminants or carried by food, as well as the methods for their detection and identification.*

Práctica / **Session 1.- Generalidades. / Background.**

El laboratorio de Microbiología. Niveles de Bioseguridad en el laboratorio. Preparación y esterilización del material y medios de cultivo (flameado, calor seco, calor húmedo, filtración). Eliminación y limpieza del material contaminado.

/ The laboratory of Microbiology. Laboratory biosafety levels. Preparation and sterilization of laboratory items and culture media (flame, dry heat, wet heat, filtration). Disposal and cleaning of contaminated items.

Práctica / **Session 2.- Técnicas de Microscopía óptica I. / Optical microscopy technics I.**

Observación de microorganismos. Técnicas de tinción para bacterias. Tinción simple. Tinción de Gram. Tamaño y forma de los microorganismos.

/ Visualization of microorganisms. Staining procedures of bacteria. Simple stain. Gram stain. Size and form of the microorganisms.



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

Práctica / **Session 3.- Técnicas de microscopía óptica II. / Optical microscopy technics.**

Observación de microorganismos. Observación en fresco: Movilidad. Técnicas de tinción para esporas y hongos. Tinción de yogur.

/ Visualization of microorganisms. Direct visualization: motility. Staining procedures of spores and fungi. Yougourth staining.

Práctica / **Session 4.- Cultivos bacterianos. / Bacterial cultures.**

Toma de muestras. Requerimientos nutricionales. Medios de cultivo. Biota saprofita. Muestreo y análisis microbiológico del alimento.

/ Sample collection. Nutritional requirements. Culture media. Saprophytic microbiota. Sampling and microbial analysis of the food.

Práctica / **Session 5.- Muestreo e identificación I. / Sampling and identification I.**

Microorganismos patógenos, marcadores (indicadores e índices) y alterantes. Validación de métodos. Análisis microbiológico de agua y alimentos. Metodología cuantitativa (recuentos) y cualitativa (detección e identificación). Resolución de problemas.

/ Pathogens -markers- (indicators and index) and spoiling-microorganisms. Validation of the methods.

Microbiological analysis of water and food. Quantitative (counting) and qualitative (detection and identification) methodologies. Problem solving.

Práctica / **Session 6.- Muestreo e identificación II. / Sampling and identification II.**

Análisis microbiológico de agua y alimentos. Métodos rápidos y automáticos, Inmunológicos, Moleculares, Biosensores. Resolución de problemas.

/ Microbiological analysis of water and food. Rapid and automated procedures. Immunological and molecular procedures. Biosensors. Problem solving.

Práctica / **Session 7.- Parásitos transmitidos por alimentos I. / Food-transmitted parasites I.**

Parásitos transmitidos por alimentos de origen vegetal y por aguas contaminadas. Protozoos, geohelminths, duelas.

/ Vegetable- and water-transmitted parasites. Protozoa, gelhelminths, flukes.



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

Práctica / **Session 8.- Parásitos transmitidos por alimentos II. / Food-transmitted parasites II.**

Parásitos transmitidos por consumo de carnes y pescados.
Trichinella, Taenia, Anisakis, Clonorchis.

/ Meat- and fish-transmitted parasites. Trichinella, Taenia, Anisakis, Clonorchis.

Práctica / **Session 9.- Ejercicios prácticos. / Practical exercises.**

1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

Libros para recomendar a los alumnos / **Books to recommend to students:**

Libros de texto / **Recommended books**

- DOYLE, M.P., BEUCHAT, L.R. Y MONTVILLE, T.J. (2007). Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers, 3rd ed. ASM Press, Washington DC.
- DOYLE, M.P.; BEUCHAT, L.R. Y MONTVILLE, T.J. (2001), Microbiología de los alimentos: fundamentos y fronteras. Ed. Acribia.
- JAY, J. M. MARTIN J. LOESSNER, DAVID A. GOLDEN. Modern food microbiology. (7ª ed.) New York: Springer, 2005.
- MOSSEL, D.A.A., MORENO B. Y STRUIJK C.B. Microbiología de los alimentos, (2ª ed). Ed. Acribia, Zaragoza (2003).
- BEAVER, P.C.; CUPP, R.C. Y WAYNE, E. (2003), Parasitología clínica de Craig Faust. RC Masson Ed.

Libros de consulta / **Reference books**

- Anderson, P., y col. Microbiología Alimentaria: Metodología analítica para Alimentos y Bebidas (2ª ed.). Ed. Acribia, Zaragoza. (2000).
http://books.google.es/books?id=9EIfkks8uxMC&printsec=frontcover&dq=microbiolog%C3%ADa+de+los+alimentos&hl=es&ei=kB8rTP6HLv-sQaI3YnFBA&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=5&ved=0CD4Q6AEwBA#v=onepage&q&f=false



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

- INGRAHAM, J.L. E INGRAHAM, C.A. Introducción a la microbiología, 2 Vols. Reverté, S.A. 1998. "Introduction to microbiology: a case history approach" 3rd ed. Brooks/Cole, 2004.
- MADIGAN M. T., JOHN M. MARTINKO. "Brock. Biología de los microorganismos" Prentice Hall, Madrid. 11ª Ed. (2006).
- ASH, L. Y ORIHIEL, T (2010). Atlas de Parasitología humana. Ed. Panamericana.
- T.A. ROBERTS, A.C. BAIRD-PARKER Y R.B. TOMPKIN. (1998) Microorganismos de los alimentos. Características de los patógenos microbianos. Editorial Acribia S.A., Zaragoza.
- M.R. ADAMDS Y M.O. MOSS. Microbiología de los Alimentos. 1997. Editorial Aribia S.A., Zaragoza.

Bibliografía, URL (direcciones de Internet), etc. / Bibliography, URL (Internet addresses), etc.

- Manual que proporciona datos básicos sobre los microorganismos patógenos transmitidos por los alimentos y toxinas naturales: / [Handbook that provides basic facts regarding foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins. Bad Bug Book:](http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodborneIllness/FoodborneIllnessFoodbornePathogensNaturalToxins/BadBugBook/default.htm)
<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodborneIllness/FoodborneIllnessFoodbornePathogensNaturalToxins/BadBugBook/default.htm>
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición: / [Spanish Agency for Food Safety and Nutrition:](http://www.aesan.msc.es/)
<http://www.aesan.msc.es/>
- Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): / [United Nations Organization for Food and Agricultura](http://www.fao.org/index_es.htm)
http://www.fao.org/index_es.htm
- Seguridad alimentaria (Organización Mundial de la Salud): / [Food Safety \(World Health Organization\):](http://www.who.int/foodsafety/en/)
<http://www.who.int/foodsafety/en/>
- Centers for Disease Control & Prevention. National Center for for Zoonotic, Vector-Borne, and Enteric Diseases. Division of Parasitic Diseases: <http://www.dpd.cdc.gov/DPDx/>



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

2. Métodos docentes / [Teaching methodology](#)

- Clases Teóricas / [Theoretical lectures](#) (un grupo)
- Clases Prácticas / [Training activity lectures](#) (dos grupos)
- Empleo de recursos en red / [Use of network resources](#)
- Tutoría programada / [Scheduled Tutoring](#)
- Aprendizaje basado en problemas / [Problem-based Learning](#)

Dinámica docente / [Teaching dynamics](#)

1. Clases teóricas / [Theoretical lectures](#): Exposición oral por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema. En las sesiones se utilizará material audiovisual (presentaciones) disponible en la página de docencia en red. / [Oral presentation by the teacher of the theoretical fundamentals of each topic. The sessions will use audiovisual material \(presentations\) available on the network teaching.](#)
2. Clases prácticas (laboratorio y seminarios) / [Training activity lectures \(laboratory and seminars\)](#):
 - a) Realización por parte del alumno de procesos experimentales en Microbiología y Parasitología. / [Experimental procedures in Microbiology and Parasitology performed by the students.](#)
 - b) Demostraciones para la visualización de microorganismos y parásitos. / [Visualization of microorganisms and parasites.](#)
 - c) Talleres de ejercicios: realización de ejercicios en el aula bajo la supervisión del profesor. Los alumnos podrán utilizar el material teórico de que dispongan. / [Testing activities: teacher supervision of classroom's tests. The use of reference information will be allowed.](#)
3. Controles y auto evaluaciones: pruebas breves de conocimiento para evaluar el grado de aprendizaje de la materia en distintos momentos del semestre. / [Control and self-tests: learning level will be evaluated by using short tests on the issues at several moments during the course.](#)
4. Tutorías programadas: Se realizarán periódicamente y estarán incluidas en el damero de la asignatura. / [Programmed tutorials: It will be conducted periodically and will be included in the calendar of the subject.](#)



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

5. Estudio personal: aprendizaje autónomo académicamente dirigido por el profesor. / **Self learning: there will be a self learning by the student under the supervision of the teacher.**

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

ACTIVIDADES PRESENCIALES: 78,75 horas distribuidas en / **CONTACT HOURS: 78,75 hours distributed as**

Clases magistrales: 44 horas / **Main lectures: 44 hours**

Prácticas: 18 horas / **Training activities: 18 hours**

Tutorías: 11,25 horas / **Tutorials: 11,25 hours**

Evaluaciones: 5,5 horas / **Evaluation: 5,5 hours**

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES: 146,25 horas distribuidas en / **INDEPENDENT STUDY: 146,25 hours distributed as**

Estudio teórico: 95,8 horas / **Theoretical learning: 95,8 hours**

Estudio práctico: 21,25 horas / **Practical learning: 21,25 hours**

Búsqueda de información: 29,25 horas / **Searching of information: 29,25 hours**



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes tendrá en cuenta todos los aspectos expuestos en el apartado 2 de esta guía. / **The student's evaluation will consider the aspects indicated in the part 2 of this document.**

EVALUACIÓN ORDINARIA / REGULAR EVALUATION

Actividades laboratorio de prácticas / Training activities in the laboratory

- Valoración de las actividades de laboratorio mediante la realización de un examen de prácticas / **Evaluation of laboratory activities through a practical test.** → 35%

Evaluación continuada / Follow up evaluation

- Evaluación continuada: Elaboración de controles, trabajos/seminarios, participación en los debates / **Follow up evaluation: control processing, revisions/seminars, contribution to discussions** → 15%

Examen final / Final Test

- Prueba objetiva de respuestas múltiples / **Multiple selection Test** → 20%

- Prueba escrita de desarrollo o basada en problemas / **Written exercise or test using problems.** → 30%

Calificaciones / Qualifications

1. Hasta un 50% de la calificación final procederá de un examen global escrito de la materia impartida. / **Up to 50% of the final qualification will come out from the global written examination.**

Dicho examen constará de cuestiones conceptuales o de razonamiento que permitirán al estudiante demostrar el grado de asimilación de los conceptos fundamentales, así como cuestiones de respuesta múltiple. / **The written**



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

examination will be questions on concepts or reasoning issues that would allow students to show their level of comprehension of the course. Short multiple-answer questions will be also used.

2. Las prácticas de laboratorio supondrán el 35% de la calificación final. La falta de asistencia no justificada o la impuntualidad reiterada se contemplará en la evaluación. Se efectuará un examen de prácticas a los alumnos asistentes a las mismas. En la convocatoria extraordinaria, los alumnos con prácticas realizadas pero no aprobadas deberán examinarse de las mismas. / Training activities in the laboratory will be considered up to 35% of the final qualification. The lack of not justified assistance, or repeated tardiness will be considered in the evaluation. A practical test will be performed at the students attending them. In the special call, students with practical done, but not approved should be examined.

3. Hasta un 15% de la calificación final se basará en la participación del estudiante en seminarios, controles y otras actividades individuales o colectivas. / Up to 15% of the final qualification will be based on the student's contribution to seminars, controls and other individual and group activities.

El estudiante que haya participado en menos de un 20% de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como "No evaluado". Así mismo, el estudiante que no realice las prácticas será calificado como "No evaluado" / Students with less than 10% of participation in the programmed evaluation activities will be considered as "no evaluated". Likewise, students who do not make the training activities in the laboratory will be considered as "no evaluated".

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA / SPECIAL CALL

Actividades laboratorio de prácticas / Training activities in the laboratory

- Si no se han superado en la evaluación ordinaria, se realizará un examen práctico similar al de esta / Students who fail the training activities in the laboratory in the ordinary call must make a practical test. → 35%

Evaluación continuada / Follow up evaluation

- Se mantendrá la calificación obtenida durante el curso académico / The grade earned during the academic year will maintain → 15%



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
Código: 18435
Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
Titulación: Nutrición Humana y Dietética
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 9

Examen global escrito / Global written test

Se realizará un examen global escrito de las mismas características que el correspondiente a la evaluación ordinaria / [A global written test with the same features as that for regular evaluation will be conducted](#)

- Prueba objetiva de respuestas múltiples / [Multiple selection Test](#) → 20%
- Prueba escrita de desarrollo o basada en problemas / [Written exercise or test using problems.](#) → 30%



Asignatura: Microbiología y Parasitología de los alimentos
 Código: 18435
 Centro: Facultad de Ciencias / Facultad de Medicina
 Titulación: Nutrición Humana y Dietética
 Nivel: Grado
 Tipo: Formación Obligatoria
 N° de créditos: 9

Cronograma* / [Course calendar](#)

Tiempo de trabajo por alumno

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Bloques I (1-2) y II (3-4)	4 teoría	5 búsqueda información 3,9 estudio teoría
2	Bloques III (5-6) y Bloque IV (7-8)	4 teoría	5 búsqueda información 3,9 estudio teoría
3	Bloque IV (9) y Bloque V (10-11-12)	4 teoría 2 tutoría	5 búsqueda información 4 estudio teoría
4	Bloque V (13) y Bloque VI (14-15-16) Práctica 1	4 teoría 2 practicas 1 tutoría	3 búsqueda información 4 estudio teoría 1.5 estudio practicas
5	Bloque VI (17-18-19) Práctica 2	3 teoría 2 practicas 1 tutoría	3 búsqueda información 8 estudio teoría 2 estudio practicas
6	Bloque VI (20-21) Bloque VII (22) Práctica 3	3 teoría 2 practicas	2 búsqueda información 8 estudio teoría 2 estudio practicas
7	Bloque VII (23-24) Bloque VIII (25) Práctica 4	3 teoría 2 practicas 2 tutoría	2 búsqueda información 8 estudio teoría 2 estudio practicas
8	Bloque VIII (26-27) Bloque IX (28) Práctica 5	3 teoría 2 prácticas	2 búsqueda información 8 estudio teoría 2 estudio practicas
9	Bloque IX (29-30-31) Práctica 6	3 teoría 2 prácticas 1 tutoría	2 búsqueda información 8 estudio teoría 2 estudio practicas
10	Bloque IX (32-33) Bloque X (34) Práctica 7	3 teoría 2 prácticas 1 tutoría	8 estudio teoría 2 estudio practicas
11	Bloque X (35-36-37) Práctica 8	3 teoría 2 practicas	8 estudio teoría 2 estudio practicas
12	Bloque XI (38-39-40) Práctica-seminario	3 teoría 2 Seminario alumnos	8 estudio teoría 2 estudio practicas
13	Bloque XI (41-42) Bloque XII (43)	3 teoría 2 tutoría	8 estudio teoría 2 estudio practicas
14	Bloque XII (44)	1 teoría 1,5 tutoría	8 estudio teoría 2 estudio practicas
15	Estudio		
16		3-4 examen	

*Este cronograma tiene carácter orientativo