

# MICROBIOLOGÍA: DESAFÍO EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA FORMACIÓN DEL MÉDICO

Fecha de recepción: 07-05-2019

Aceptado para su publicación: 20-11-2019

MARÍA ISABEL LUCIANO<sup>1,2</sup>, RODOLFO NOTARIO<sup>1,2\*</sup>, TELMA GAMBANDÉ<sup>1,2</sup>, JOSÉ AITA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Microbiología, Virología y Parasitología, Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario.

<sup>2</sup>Cátedra de Inmunología, Microbiología y Parasitología, Facultad de Ciencias de la Salud. UAI

## Resumen

Para la enseñanza/aprendizaje de la Microbiología se tiene en cuenta la construcción de un espacio común entre distintas disciplinas que conforman la carrera de Medicina. Se estudia el papel de los microorganismos y sus factores de virulencia en los procesos de injuria y defensa. El docente, frecuentemente formado como laboratorista, debe tener en claro qué herramientas microbiológicas necesita un médico general, expresadas en términos de competencias. Para ello se han tenido en cuenta fundamentos pedagógicos y didácticos, la enseñanza centrada en el alumno, la formación continua en medicina basada en la evidencia, la prevención y la promoción. Se trabaja en base a Guías: de abordaje bibliográfico, de trabajos prácticos mediante el aprendizaje basado en problemas y por último de laboratorio, orientadas al médico y no al laboratorista. La evaluación tendrá en cuenta todas las actividades y será tanto formativa como sumativa.

**Palabras Clave:** microbiología, educación médica, guías, competencias, enseñanza-aprendizaje.

## Abstract

### **Microbiology: challenge in teaching-learning in medical training**

*For the teaching/learning of Microbiology the construction of a common space between different disciplines of medicine is taken into account. The role of microorganisms and their virulence factors must be understood in the processes of injury and defense. The teacher must be clear about what microbiology tools a general practitioner needs expressed in terms of competencies. Must apply the pedagogical and didactic foundations. The teaching must be centered on the student who must be stimulated to continuous education, evidence based medicine and prevention. An important recourse is found in the guides: bibliographical search guides, problem-based learning guides and laboratory guides. The learning will be oriented to the physician and not to laboratory practice. The evaluation will take into account all the activities and will be formative.*

**Key words:** microbiology, medical education, guides, competences, teaching-learning.

---

\* Correo electrónico: notario@laagenciaquequeremos.com

## Introducción

En la enseñanza-aprendizaje de Microbiología en la carrera de Medicina se consideran sus aristas teóricas, prácticas, integrativas y de promoción-prevención. Se tienen en cuenta acuerdos epistemológicos y didácticos dando lugar a la construcción de un espacio común entre distintas disciplinas que conforman dicha carrera. Se trata de acercar a los alumnos a la comprensión de los hechos médicos desde variadas dimensiones. Esta asignatura puede contar con integración horizontal (actividad conjunta con Anatomía Patológica, Farmacología, Formación Práctica y/o Inglés) e integración vertical con asignaturas básicas como química y materias clínicas como enfermedades infecciosas, infecciosas a la que está íntimamente ligada (Gutiérrez F, 2016), especialidades clínicas y quirúrgicas. Es de tener en cuenta que la asignatura Microbiología abarca unidades de Bacteriología, Micología, Parasitología y Virología y debe ser paralela a Inmunología como interrelación patogénica entre la noxa y el anfitrión.

El objetivo de este escrito es explicar de una manera sencilla las bases implementadas en estos procesos y el diseño didáctico pensando qué competencias debe adquirir en la asignatura el futuro médico.

## Objetivos de la enseñanza-aprendizaje de la Microbiología en la Carrera de Medicina

El diseño de los objetivos se basa en el aprendizaje de competencias (Fortea Bagán 2009, Alonso 2009, Notario 2012, Notario 2005).

El primer paso es el planteamiento de objetivo general de la asignatura: lograr que el alumno adquiera las competencias microbiológicas para un médico generalista. Las mismas son:

- Resolver los problemas clínicos en los que podrían estar involucrados microorganismos.
- Saber utilizar la nomenclatura correcta de cada microorganismo.
- Aplicar el conocimiento de los mecanismos de virulencia a la clínica y la terapéutica.
- Observar y vigilar normas de bioseguridad.
- Obtener muestras para microbiología y saber indicar su toma, conservación y transporte.
- Efectuar extendidos y coloraciones de Gram Nicolle y Ziehl Neelsen, conocer el fundamento del método y la interpretación del resultado. Preparar y observar un montaje en fresco.
- Utilizar y saber indicar métodos de esterilización, desinfección, pasteurización, tindalización y asepsia.
- Indicar pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos, interpretarlas y elegir la droga adecuada en pacientes ambulatorios y hospitalizados.
- Elegir correctamente métodos de diagnóstico específico, directo e indirecto, para enfermedades infecciosas.
- Reconocer formas de parásitos visibles a simple vista o al microscopio y vectores.
- Tomar en consideración el tiempo necesario de las diferentes técnicas hasta la obtención del resultado.
- A partir de problemas, conocer las características de los diferentes agentes que producen enfermedades transmisibles, sus mecanismos de virulencia, sus toxinas, y su sensibilidad a los antimicrobianos.
- Buscar bibliografía, efectuar una lectura crítica, aplicarlos para las comunicaciones científicas.

## Fundamentos pedagógicos y didácticos.

Como segundo paso le sigue una selección y ordenación de contenidos académicos con su correspondiente diseño: cuáles, como se dividen, qué actividades se desarrollan, con qué materiales, qué formato y qué competencias se deben adquirir en cada momento considerando tiempo y recursos disponibles. Se toman en cuenta las características de la enseñanza/aprendizaje universitario (Trillo Alonso 2017) y la historia de la enseñanza de la microbiología como estrategia (Llamas Company I. 2007).

El contenido surge de la evidencia científica, para lo que se requiere que el futuro médico realice durante y después de graduarse una actualización permanente utilizando buscadores de información publicada en revistas con jurados de nivel internacional, como el programa PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>), es decir, la medicina basada en la evidencia (Rosemberg 1995).

Es relevante el uso del programa de la asignatura como contrato didáctico sirviendo como guía a profesores y alumnos a lo largo del proceso educativo (García Bacete FJ y Miguel Ángel Fortea Bagán MA 2006).

Se tiene en cuenta la metodología docente para lograr una adecuada relación entre seminarios, (conjunto de actividades que realizan en común profesores y alumnos, y que tiene la finalidad de encaminarlos a la práctica y a la investigación de alguna disciplina) prácticas de aula (resolución de problemas y casos clínicos) y labo-

ratorios (procedimientos y habilidades), desde las más básicas en el laboratorio de microbiología hasta las más complejas, acompañado de investigar y resolver problemas en relación a dicho laboratorio. Las tecnologías de la información y comunicación (TICs) se utilizan como metodología dinámica, interactiva y participativa en los seminarios, prácticas de aula y laboratorios (UNESCO 2019).

Se debe considerar qué tipo de evaluación es el adecuado para cada segmento. Por último constatar que el resultado y/o producto es el deseado para el fin del proceso, como así también comprobar si hay integración en los saberes logrados. Adquirir comprensión para pensar adecuadamente y actuar con flexibilidad a partir de lo que sabe, compara, analiza, justifica, vincula, codifica, decodifica, extrapola. Contar con capacidad para hacer analogías, como así también aplicar conocimientos previos para resolver situaciones nuevas (García Falcete 2017, Litwin E. 1997). Tratar estas situaciones nuevas (resolución de problemas) como esfuerzos intelectuales exigentes donde se vuelque el bagaje asimilado (Torp L 1999). El propósito es lograr una planificación de la enseñanza haciendo que el trabajo del estudiante sea el centro de la misma logrando que los sujetos aprendan por sí mismos, es decir, aprendan a aprender Microbiología (Young LE. 2007). En síntesis implementar un proceso educativo con una figura del estudiante más autónoma, participativa, grupal y comprometida con los procesos de aprendizaje (Barrachina 2009, Murillo, 2003).

Se elige como recurso didáctico esencial la Guía Docente la cual orienta a los estudiantes, guiando en la información disponible, motivando, a la par que realiza una evaluación formativa. Constituye una herramienta de la docencia basada en el aprendizaje (González Fernández E.M. 2018, Zabalza Beraza M.A. 2004, Zabalza Beraza MA 2007).

Las guías didácticas permiten la orientación del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes buscando la mejora de la calidad del propio proceso (Diez C. 2008). Esto permite realizar una planificación que contenga las grandes divisiones de la asignatura de forma ordenada y acorde a los tiempos, ajustando las horas de actividades al calendario. Las guías que se utilizan son: de abordaje bibliográfico, de trabajos prácticos y de laboratorio.

En la evaluación se debe medir el logro de las competencias establecidos como objetivo de la materia (Fortea Bagán MA 2009).

La asignatura se divide en las siguientes unidades temáticas: Bacterias, Hongos, Virus, Parásitos e Integración en sistemas y aparatos (Rossell Puig W 2002, Guerra DH 1978). Paralelamente se integra con la Inmunología y con otras asignaturas del currículo).

Cada una de las guías se aborda con un encuadre general y a su vez en función de cada una de estas temáticas.

### 1. Guías de abordaje bibliográfico

Se utilizan prioritariamente en los seminarios. Buscan ayudar al alumno a reconocer en el material bibliográfico algunas de las cuestiones centrales en los mismos. Se trata de una guía orientadora, por lo que no representa el total de los conocimientos. Posee una secuencia y organización que facilita la integración de los temas y el abordaje teórico – práctico de los mismos. Se deben responder consignas teóricas, relacionarlas con diagramas conceptuales de la misma la cual organiza la información y la sintetiza acentuando lo principal de cada unidad temática. Es de gran utilidad considerar lecturas complementarias, entre ellas trabajos de investigación publicados considerados evidencia científica.

En la misma se seleccionan los contenidos prioritarios en Microbiología.

Objetivos:

- Articular infecciones y enfermedades con distintos agentes infecciosos.
- Analizar la importancia de la dualidad injuria-defensa.
- Destacar la importancia de la toma de muestras.
- Comparar los distintos métodos diagnósticos.
- Jerarquizar la importancia del uso adecuado de antimicrobianos.

Se utilizan guías de abordaje bibliográfico aplicadas a Bacterias, a Hongos, Virus, Parásitos y a integración.

#### a- Guía de abordaje bibliográfico aplicada a Bacterias:

Observar la morfología de las células procariotas y distinguir la estructura de la pared de las bacterias.

Clasificación

- Relacionar los productos de virulencia y la respuesta inmunológica con las enfermedades y su signo-sintomatología.
- Vincular la epidemiología con la bacteriología, insistiendo en las medidas preventivas.
- Destacar la importancia de la noción de foco

en bacteriología, particularmente referida a las zoonosis.

- Saber cómo operar para la toma, traslado y conservación de las muestras necesarias y posibles para el diagnóstico de las distintas infecciones bacterianas.
- Incorporar los mecanismos de acción y mecanismos de resistencia frente a los antimicrobianos (ATM).
- Interpretar la prueba de sensibilidad a los ATM (PSA).

Ejemplo:

Indagar definición de célula procariota, Clasificación: De cada bacteria de interés médico indicar fuente, vía y mecanismo de infección, hábitat, reservorios, factores de virulencia, enfermedad que produce. Toma, conservación y transporte de la muestra, diagnóstico, relación de la respuesta inmunológica con la sintomatología y con la prevención, sensibilidad a los antimicrobianos.

#### **b- Guía de abordaje bibliográfico aplicada a Hongos:**

- Clasificar los hongos de interés médico según el número de células, según el tipo de hifas y de esporos sexuales
- Clasificar los hongos según las enfermedades que producen
- Relacionar epidemiología con micología médica.
- Relacionar con la inmunidad y con enfermedades concomitantes
- Destacar la importancia de la noción de foco en cada hongo.
- Saber cómo operar para la toma, traslado y conservación de las muestras necesarias y posibles para el diagnóstico de las distintas infecciones micóticas.

Ejemplo:

Indagar definición de hongo, clasificación por su morfología, clasificación por su ubicación en el cuerpo humano. De cada hongo de interés médico indicar: fuente, vía y mecanismo de acción para producir la infección. Cuadro comparativo. Elemento infectante: hábitat, reservorios, huésped susceptible, enfermedades concomitantes. Factores predisponentes. Enfermedades que producen: toma, conservación y transporte de la muestra, diagnóstico micológico directo en las distintas micosis, antimicóticos fungicidas.

#### **c- Guía de abordaje bibliográfico aplicada a Virus:**

- Identificar los virus de interés médico.
- Clasificar los virus según genoma.
- Relacionar epidemiología con virología médica.
- Características de la respuesta inmunológica.
- Destacar la importancia de la noción de foco en cada virus.
- Saber cómo operar para la toma, traslado y conservación de las muestras necesarias y posibles para el diagnóstico de las distintas infecciones micóticas.

Ejemplo

Indagar: Definición de virus: Clasificación por su caracteres.

Tipo de infecciones que producen según su localización: De cada virus de interés médico. indicar: Fuente, vía y mecanismo de acción de acción para producir la infección, reservorios, tipo de vectores y roedores implicados, enfermedades que producen Diagnóstico. Relación de la respuesta inmunológica con la patología y la sintomatología. Toma de muestra. Diagnóstico virológico directo e indirecto en las distintas virosis. Antivirales.

#### **d- Guía de abordaje bibliográfico aplicada a Parásitos:**

- Distinguir estructuras parasitarias y los ciclos biológicos de interés médico, con la finalidad de intervenir para cortar ese círculo.
- Clasificar los parásitos en base a su morfología biológico-zoológica.
- Relacionar epidemiología con parasitología.
- Relacionar el tipo de respuesta inmune con la sintomatología.
- Destacar la importancia de la noción de foco en parasitología.
- Enfoque clínico-epidemiológico: Enteroparasitosis. Parasitosis Sistémicas. Ectoparasitosis.
- Saber cómo operar para la toma, traslado y conservación de las muestras necesarias y posibles para el diagnóstico de las distintas infecciones parasitológicas.

Ejemplo:

Indagar: Definición de parásito: clasificación por su morfología: definición y tipos de ciclo biológico, clasificación de huésped. Cuadros comparativos. De cada parásito de interés médico indicar fuente, vía y mecanismo de infección. Elemento infectante, hábitat, reservorios, esquemas de ciclos. Cuadros comparativos de pro-

tozoarios y metazoarios. Relacionar parásitos con huéspedes intermediarios. Tipo de vectores y su implicancia.

Enfermedades que producen: toma de muestra y diagnóstico parasitológico directo e indirecto. Prevención, relación de la respuesta inmunológica con la sintomatología, antiparasitarios.

### e-Guía de abordaje bibliográfico aplicada a Integración por aparatos y sistemas:

Integración de agentes microbiológicos en relación a las enfermedades que producen en los distintos aparatos y sistemas.

El proceso de integración es una función mental que le permitirá aplicar lo aprendido a situaciones nuevas y la resolución de problemas. Enlaza en forma de espirales interdisciplinariamente, multidisciplinariamente y transdisciplinariamente. Es dinámico. Ejemplo: ¿cuáles causas infecciosas y no infecciosas pueden estar relacionadas con un síndrome? ¿Qué enfermedades causa un microorganismo? ¿Qué microorganismos causan una enfermedad? ¿Qué lugar ocupan los antimicrobianos en el tratamiento? ¿Cómo se puede utilizar la respuesta inmunológica para prevenir?

Objetivos:

- Identificar por parte de los alumnos las enfermedades provocadas por agentes infecciosos en los distintos aparatos y sistemas.
- Aprender a realizar la búsqueda de los agentes causantes mediante una toma de muestra adecuada.
- Diagnosticar la presencia actual o pasada del agente mediante métodos directos e indirectos.
- Comprender la importancia epidemiológica de la prevención.
- Integrar los conocimientos adquiridos a través de los casos problema.
- Prevenir
- Elegir tratamientos.

Comprende: Infecciones gastrointestinales, Infecciones de transmisión sexual, Infecciones obstétricas y connatales. Infecciones urinarias, Infecciones respiratorias, Infecciones osteoarticulares y de partes blandas, Infecciones zoonóticas, Infecciones sistémicas, Infecciones de Sistema Nervioso.

### Ejemplo del integrado de infecciones gastrointestinales (IGI)

Defina IGI: La diarrea junto a vómitos, dolor ab-

Definir diarrea, enumerar los agentes etiológicos responsables, factores de virulencia y su mecanismo de acción (invasivo o toxigénico). Relacionar con mecanismos de defensa del huésped y con las características clínicas (heces acuosas o mucopurulentas).

¿Qué se entiende por fiebre entérica? Agentes que la producen

Relacionar agentes, factores de virulencia con intoxicación alimentaria.

Investigar forma infectante, cuadro clínico, y formas de eliminación con agentes parasitarios del aparato gastrointestinal.

Diagnóstico:

¿Cómo se prepara el paciente para la recolección de muestra ante el pedido de un coprocultivo?.

¿Cómo se investiga la presencia del *Clostridium difficile*?

Indique la relevancia de la microscopía en un coprocultivo.

¿Cómo se prepara al paciente para un estudio parasitológico de materia fecal?

Importancia de la microscopía.

¿Qué métodos se usa para su diagnóstico?

## 2. Guías de trabajos prácticos mediante el Aprendizaje Basado en Problemas

Se emplean en las prácticas de aula. Se aplican los conceptos a situaciones prácticas a través de resolución de problemas o análisis aplicado. Un sustento teórico es la guía de apoyo bibliográfico, como así también bibliografía de apoyo propia del tema en cuestión. Es de aplicación procedimental y puede ser individual o grupal. Para su implementación utilizamos resolución de casos clínicos.

Problemas sobre las infecciones de cada agente.

Objetivos:

- Seleccionar los contenidos prioritarios en Microbiología.
- Articular infecciones y enfermedades con distintos agentes infecciosos.
- Analizar la importancia de la dualidad injuria-defensa.
- Destacar la importancia de la toma de muestras.
- Comparar los distintos métodos diagnósticos.
- Jerarquizar la importancia del uso adecuado de antimicrobianos.

Ejemplos de casos-problema:

**a- Bacterias Anaerobias estrictas**

Paciente de 60 años, trabajador rural, comienza con contracciones de los músculos de la cara.

¿En qué enfermedad se piensa? Interrogado sobre heridas refiere que frecuentemente se pincha con plantas espinosas y astillas. ¿Es una emergencia? ¿Se debe esperar el diagnóstico bacteriológico para comenzar el tratamiento? ¿Qué medicamentos se emplearían?. ¿Cómo se podría haber prevenido la enfermedad? ¿Cómo se procedería ante un paciente con una herida e incluso un parto o una cirugía?

**b- Prueba de Sensibilidad a los Antibacterianos (ATB, PSA)**

¿Qué método se utilizaría para realizar una PSA a una enterobacteria causante de infección urinaria? ¿En cuánto tiempo estaría el resultado? ¿Qué antibacterianos se probarían si el paciente es ambulatorio? ¿Cómo se lee y cómo se interpreta el resultado? ¿Qué son los puntos de corte? ¿Qué antibacterianos se probarían si el paciente es hospitalizado? ¿Qué es desescalar? ¿Cómo previene la resistencia a los ATB?

**c- Micosis Superficiales**

Un joven de 18 años consulta por presentar manchas pequeñas blanquecinas, en la parte superior del tronco, principalmente en la zona central de la espalda y en el pecho. Refiere que le han aparecido con la exposición al sol. Al examen se observan máculas con fina descamación. ¿Qué agente micótico sería el causante? ¿Qué toma de muestra se debe realizar? ¿Cuál sería el diagnóstico micológico apropiado?

**d-Virología**

La mamá de un niño de 10 años refiere que su hijo orina de color oscuro, como te cargado y refiere heces de color claro, anorexia, náuseas y fiebre. Al examen físico se advierte escleróticas ictericas. Las cifras de transaminasas TGP y TGO se encuentran elevadas. Este cuadro corresponde aparentemente a una hepatitis. ¿Cuáles son los virus causantes de esa enfermedad? ¿Cuál de ellos es más probable de acuerdo al cuadro clínico y la edad? ¿Cuál es la vía de contagio? ¿Es un virus desnudo o cubierto? ¿Por qué otra vía de contagio se puede contraer hepatitis? ¿Cuál es el período de incubación? ¿Cómo es la respuesta inmune? ¿Qué papel juega el interferón? ¿Cómo se hace el diagnóstico, que marcadores antigéni-

cos o anticuerpos se pueden estudiar? ¿Cómo puede ser la evolución, qué complicaciones se pueden presentar? ¿Cómo se podría haber evitado? ¿Qué método es utilizado para elaborar la vacuna, cómo se aplica?. ¿Qué son virus incompletos? ¿Qué precauciones tomaría para con el compañero de banco de la escuela?

**e- Protozoarios gastrointestinales**

Un paciente de 30 años consulta por diarrea con moco y sangre e intenso dolor abdominal. Como dato refiere haber viajado recientemente a Misiones. ¿Qué parásito puede causar este tipo de cuadro? ¿Qué se podría encontrar en la endoscopia? ¿Cómo se pediría la muestra para el diagnóstico? ¿Qué se puede encontrar en ella? ¿Puede haber localizaciones en otro sitio del cuerpo? ¿En ese caso, cómo realizaría el diagnóstico?

**f- Integrado de infecciones de transmisión sexual**

Un hombre joven consulta por secreción uretral de 2 días de evolución y ardor miccional, además se constata una úlcera en base de pene. Niega tenesmo miccional, fiebre, dolor sacro, impotencia, nicturia, lumbalgia, disminución de la fuerza del chorro miccional, tratamiento ATB o inmunosupresor previo, diabetes.

Fecha de la última relación sexual: hace 5 días

Pareja sexual: ocasional

Frecuencia: 1 a 2 veces cada 7 días

Uso de profiláctico: no

Examen físico: Presenta secreción abundante, purulenta, amarillo verdosa. Además presenta una lesión ulcerosa, indurada, indolora, única, acompañada de adenopatías inguinales, discretas, indoloras, sin signo de periadenitis. Se palpa un ganglio de mayor tamaño que los demás, de 4cm de diámetro en región inguinal del lado opuesto a la lesión, de iguales características a los antes descriptos.

En base a los datos recabados en la historia clínica: enunciar el o los diagnósticos probables ¿Qué estudio/s se realizarían para confirmarlo/s? Confeccionar la solicitud de examen. Describir la toma de muestra y el mantenimiento hasta su envío al laboratorio. Elaborar el informe correspondiente.

**3. Guía de laboratorio**

Se efectúan a través de la realización de experiencias en el laboratorio de microbiología.

Para lo cual tomar en consideración los riesgos potenciales durante el trabajo en el Laboratorio de Microbiolo-

gía. Reconocer las vías de infección más comunes en el laboratorio Identificar los distintos niveles de bioseguridad en Microbiología y los requerimientos de protección personal, del medio ambiente y de las muestras, en cada uno de ellos.

Objetivos:

- Aprender el lugar que ocupa el diagnóstico de acuerdo a la signo-sintomatología del paciente con determinado cuadro clínico.
- Identificar los distintos materiales biológicos en el laboratorio microbiológico.
- Reconocer los agentes infecciosos que se pueden hallar en dichos materiales.
- Clasificar según la lectura micro y macroscópica dichos agentes.
- Explorar en las distintas técnicas que nos permiten llegar al diagnóstico.
- Observar en el microscopio y en medios apropiados los distintos agentes.
- Determinar situaciones mediante experiencias de reconocimiento en medios audiovisuales.
- Comprender, como médico, la dimensión de los estudios reflejados en el informe microbiológico que deberá interpretar.

#### **a- Bacteriología**

Seleccionar los medios de cultivo que se le presentan. Realizar siembras con los distintos materiales biológicos eligiendo el medio de cultivo apropiado, explicar el porqué. Tomar material apropiado de las placas sembradas y realizar las diferentes tinciones que se usan en bacteriología, luego observar al microscopio las bacterias y dibujarlas. Aprender el manejo de los métodos automatizados, moleculares, de espectrometría de masas, de genes de resistencia y todo otro recurso de identificación para el diagnóstico.

#### **b- Micología**

Observar las distintas láminas y preparados presentes referentes al agente. Distinguir los caracteres macroscópicos y describirlos. Observar microscópicamente las diferentes morfologías de los hongos aplicando distintas tinciones y describalos.

#### **c- Virología**

Observar las distintas láminas e imágenes que se le ofrecen mediante distintas herramientas didácticas. Observar e investigar el uso de los *Kits* para distintas

determinaciones que nos permiten hacer diagnóstico virológico rápido.

#### **d- Parasitología**

Observar los distintos preparados microscópicos, láminas y frascos con parásitos helmintos presentes. Clasificar a los parásitos y los vectores biológicos de acuerdo a su morfología y describir brevemente, especialmente su tamaño aproximado. Observar al microscopio los distintos parásitos ya coloreados o en fresco.

#### **e- Ejemplos de Actividades de integración**

##### **Aparato gastrointestinal**

Ante una muestra de materia fecal indagar: ¿Cómo se procedería ante el pedido de un coprocultivo? Una vez estipulado todos los pasos realizar el procesamiento, utilizando los materiales adecuados que se le presentan en el laboratorio. Hacer la observación microscópica del examen directo y evaluar el mismo encuadrándolo dentro de flora habitual o fuera de ella. Observar al microscopio los diferentes huevos de parásitos y los parásitos microscópicos. Observar los frascos con parásitos macroscópicos, describir y hacer un bosquejo de cada uno. Describir los vectores intermediarios que se le muestran y relacionarlo con su papel dentro del ciclo biológico del parásito al que pertenece. Observar los distintos informes e interpretarlos.

##### **Infecciones obstétricas y connatales**

Observar la proyección de imágenes y describir qué presentación refiere a enfermedades con natales y cuál a transplacentarias. Realizar un cuadro donde el agente puede pertenecer tanto a uno como a otro. Observar los distintos informes e interpretarlos.

##### **Infecciones respiratorias (IR)**

Realizar un extendido del material presentado utilizando las coloraciones adecuadas y explicar por qué se eligieron. Continuar con el procesamiento y explicar los siguientes pasos a realizar.

Observar los distintos informes e interpretarlos.

##### **Infecciones de la piel y tejido celular subcutáneo.**

Identificar las distintas láminas que se presentan con afecciones de piel - tejidos y ordenar según el origen: bacterianas, parasitarias, micóticas o virales.

Una vez ordenadas proceder al análisis de las mismas identificando el agente etiológico.

Realizar una orden de pedido y describir como se hace la toma de muestra.

Observar los distintos informes e interpretar.

Observar en el microscopio el extendido de material obtenido de un forúnculo.

### **Infecciones zoonóticas**

Se presentan diferentes pruebas diagnósticas. Identifique al diagnóstico microbiológico de que enfermedad zoonótica corresponde cada una.

Hacer la orden de pedido de cada una y explicar como se realiza la toma de muestra/s.

Relacionar cada zoonosis con su noción de foco.

Observar los distintos informes e intérpretelos.

Buscar en sitios adecuados en la web publicaciones científicas en nuestro país sobre enfermedades transmitidas por roedores (últimos 5 años).

### **Infecciones sistémicas**

Explicar cómo se recoge la muestra de hemocultivo.

De los frascos de hemocultivo sembrados hacer extendidos y observar al microscopio, describir lo que se presenta, dibujar y colorear.

Tomar el líquido coloreado que representa sangre y colocar en medios de cultivo teniendo en cuenta la proporción, si se trata de un neonato, niño o adulto.

Observar los distintos informes e interpretar.

### **Infecciones del S.N.C**

Tomar el LCR que se halla en la mesada, hacer la tinción correspondiente, describir y dibujar. En base a lo observado elegir en qué medio de cultivo se debe sembrar.

Hacer un análisis de las placas de Petri que contienen antibiogramas, determinar resistencia y sensibilidad.

Realizar un informe conteniendo los antibióticos que corresponden para la terapia adecuada.

Observar los distintos informes e interpretarlos.

### **Infecciones urinarias (IU)**

Se presenta una orina en un contenedor estéril. Describir como fue tomada la muestra. Efectuar el procesamiento de la misma. Diferenciar examen en fresco y examen directo. Realizar los dos y describir lo que se observa. Con respecto a la siembra elegir el asa adecuada y explicar el porqué. Observar el desarrollo bacteriano,

hacer el recuento de colonias, describir como se hace. Realizar lectura del antibiograma, evaluando sensibilidad y resistencia. Anotar resultados. Observar los distintos informes de estudios microbiológicos e interpretarlos.

Conjuntamente con la interpretación de informes se realiza la discusión de los mismos en función de las conductas a seguir.

### **Se enumeran algunas de las dificultades planteadas en relación al aprendizaje de Microbiología:**

Profundidad del conocimiento.

El vocabulario tanto oral como escrito, de ahí la importancia de las guías a completar.

Comprensión de técnicas de diagnóstico diferentes a las de aislamientos en medios sintéticos.

La relación entre bacterias y antimicrobianos en función de la resistencias y la patogénesis.

Interpretación de informes.

Ante este tipo de dificultades se recurre a las estrategias didácticas mencionadas, donde el alumno pueda vivenciar de manera autónoma y personalizada el aprendizaje, dedicando el tiempo necesario ante el escollo.

### **Evaluaciones**

**Formativas.** Todo el proceso se sigue mediante evaluaciones formativas, aplicadas ante cada situación descrita anteriormente, que permite detectar debilidades, dando la posibilidad de dinamismo en una constante reestructuración. En cada encuentro el alumno es evaluado durante todo el año. Se cuenta con una grilla de evaluación.

**Sumativas:** se comprueba si se logran los objetivos planteados de forma concreta, en forma parcial o total.

**Parcial:** escrito semiestructurado u oral, con devolución formativa. Se cuenta con cuatro parciales, teniendo la particularidad de que el último es integrador.

**Final** escrito y/u oral, con situación problemática. Aplicación y resolución de situaciones nuevas con reconocimiento de situaciones prácticas y de laboratorio.

### **Conclusión**

La enseñanza de la microbiología para el médico debe tener en claro qué herramientas microbiológicas necesita el médico general. Debe tener en cuenta los ejes – enseñanza/aprendizaje – centrados en el alumno y trabajar los temas específicos en base a resolución de problemas. Debe transmitir claramente cómo prevenir las enfermedades infecciosas y la resistencia a los antimicrobianos.



crobianos, teniendo en cuenta que la Medicina Preventiva no sólo evita enfermedades, facilita la recuperación y la reinserción social, sino que significa un ahorro de recursos. Debe estimular al alumno a buscar información relevante en publicaciones de jerarquía, y a utilizar la medicina basada en la evidencia.

En esta presentación se trabajaron específicamente las Guías Didácticas como herramienta de abordaje bibliográfico, de actividad de resolución de problemas y de laboratorio orientado al médico. La evaluación es principalmente formativa.

## Bibliografía

- Alonso Benito LE, Fernández Rodríguez CJ, Nyssen Gonzalez JM. *El debate sobre las competencias. Una investigación cualitativa en torno a la educación superior y el mercado de trabajo en España*. ANECA, Madrid, 2009.
- Barrachina A, Sanz Torrent M, Serrat Sellabona E. *Una propuesta de renovación metodológica en el marco del Espacio Europeo de Enseñanza Superior: Los pequeños grupos de investigación cooperativos*. REIFOP [en línea] 12 (3), 111-126, 2009.
- Díez, C, Pacheco, D.I Garcí, J.N. *Las habilidades sociales en el marco del EEES* (pp. 239-247). En M. Hijano del Río (Coor.) *Las titulaciones de educación ante el Espacio Europeo de Educación Superior: Análisis de experiencias*. Málaga, 2008.
- Fortea Bagán M. A. *Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias*. Unitat de Suport Educatiu (USE). Universitat Jaume I. Metodologías didácticas para la E/A de competencias. Miguel Angel Fortea. Formació professorat de la Unitat de Suport Educatiu (UJI) (Curso CEFIRE: "Competencias en el ámbito de las ciencias experimentales. Programar y trabajar por competencias") Castellón, 2009.
- García Bacete, F y Fortea, M.A. *Fichas metodológicas de las universidades públicas valencianas del "Programa de acciones conjuntas programa de convergencia de Generalitat Valenciana 2005-2006"* <http://www.recursosees.uji.es/val/fichas/fichas.php>. Ficha metodológica coordinada por Universitat Jaume I. Mayo 2006. Versión 1. Castellón, 2006.
- García Bacete, F, Cillessen AHN. *Evaluación de estados socio métricos*. Front Psychol. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2017.01836/full>, 2017.
- González Fernández E.M, Valdés Aragón L, Díaz Álvarez LM, Gener Arancibia, N. *Guía didáctica de medicina natural y tradicional para la asignatura de Microbiología y Parasitología Médica*. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río. 22(4):749-761, 2018.
- Guerra D H, Vidal, C. *La enseñanza integrada de la microbiología en la formación médica*. Educación Médica y Salud, 12(3), 295-307, 1978.
- Gutiérrez F, Masiá M. *La enseñanza de las enfermedades infecciosas en el grado de Medicina en el marco del espacio europeo de educación superior*. Enferm Infecc Microbiol Clin 34(6):372-383, 2016.
- Llamas Company I, Martínez-Checa Barrer, F, González Domenech C M, y col. *Nueva estrategia docente: la enseñanza de la microbiología a través de su historia*. Ars Pharm, 2007; Vol. 51 suplemento 2; 511-518 ARS Pharmaceutica ISSN: 0004-2927. <http://pharmacia/ugr.es/ars>, 2007
- Litwin, E. *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Ed Paidós. <https://media.utp.edu.co/referencias-bibliograficas/uploads/referencias/libro/689-las-configuraciones-didacticas-una-nueva-agenda-para-la-ensenanza-superiorpdf-lyQWd-articulo.pdf> Buenos Aires, 1997.
- Murillo, P. (2003). *Formas de entender el aprendizaje de los estudiantes universitarios: Teorías y modelos de aprendizaje adulto*. En: Mayor Ruiz, C. y Marcelo, C. (coord.). *Enseñanza y aprendizaje en la educación superior*. Barcelona: Octaedro-EUB, 49-82. Barcelona, 2003.
- Notario, R. *Microbiología para el Médico*. 2ª Edición. UNR Ed. ISBN 978-950-673-951-5. Rosario, 2012.
- Notario, R. *Enfermedades diarreicas infecciosas*. UNR Ed. ISBN 950-673-579-4. Rosario, 2005.
- Rosemberg, W, Donald, A. *Evidence based medicine: An approach to clinical solving-problem*. BMJ 310:1122-6, 1995.
- Rossell Puig, W, Más García M. y Domínguez Hernández L. *La enseñanza integrada: necesidad histórica de la educación en las Ciencias Médicas*. Educación Médica Superior, 16(3), 13-19, 2002.
- Tor, L, Sage, S. *El aprendizaje basado en problemas*. Ed. Amorrortu. Buenos Aires, 1999.

18. Trillo Alonso JF, Zabalza Beraza MA, Vilas Y. *Estudiar en la universidad: un momento especial en la vida*. Revista argentina de educación superior, ISSN-e 1852-8171, Nº. 14 2017 (Ejemplar dedicado a: Dossier especial sobre pedagogía universitaria), 144-164, 2017.
19. UNESCO. *Las TICs en educación*. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>. París, 2019.
20. Young, L. E, Paterson, B L. *Teaching Nursing: Developing a Student-centered Learning Environment*. ISBN 078175772X. [https://www.researchgate.net/publication/305248814\\_Teaching\\_nursing\\_Developing\\_a\\_student-centered\\_learning\\_environment](https://www.researchgate.net/publication/305248814_Teaching_nursing_Developing_a_student-centered_learning_environment), 2012.
21. Zabalza Beraza M. A. *La didáctica universitaria*. Bordón. Revista de pedagogía, ISSN 0210-5934, ISSN-e 2340-6577, Vol. 59, Nº 2-3, 489-510, 2007.
22. Zabalza Beraza A. *Guía para la planificación didáctica de la docencia universitaria en el marco del eees (Guía de Guías)*. Recuperado en <https://www.udc.es/grupos/apumefyr/docs/guadeguias.pdf>. 2004.

---

*Cuanto antes se aparte a los pacientes de la influencia deprimente del hospital, más rápida será su convalecencia.*

CHARLES H. MAYO (1865 – 1939)

*La potencia de las computadoras se duplica cada 18 meses. Hoy tu teléfono es más potente que el ordenador de la NASA que llevó a dos hombres a la luna. ¡Ese es el poder que hay en tu celular!*

MICHIO KAKU (1947 - )