



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2020/2021

Nº de proyecto: 199

Propuesta de intervención educativa centrada en el alumno mediante el modelo de clase invertida en la docencia práctica de la asignatura Microbiología Clínica

Responsable del proyecto:
Elvira Román González

Facultad de Farmacia

Departamento: Microbiología y Parasitología

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

El objetivo global del proyecto es cambiar la dinámica de impartición de la docencia práctica de la asignatura de Microbiología Clínica, impartida en 4º curso del grado en Farmacia, de forma que los contenidos teóricos se trasfieran fuera del laboratorio mediante los videos explicativos de corta duración.

Tal y como se expuso en la propuesta, el proyecto docente desarrollado se centra en el alumno que ha de enfrentarse de forma individual a problemas prácticos planteados (en este caso el análisis microbiológico de muestras clínicas) y debe, en base a los conocimientos teóricos adquiridos, tomar decisiones para la resolución final de un caso clínico concreto.

En concreto, los objetivos educativos propuestos fueron:

1. Dinamizar las sesiones docentes mediante el modelo de clase invertida, fragmentando el contenido teórico en videos
2. Implicar al alumno en la consecución de las competencias prácticas
3. Fomentar en el alumno el desarrollo de un pensamiento crítico, de forma que cambie su posición de sujeto pasivo a sujeto activo
4. Adecuar las prácticas a la situación de crisis sanitaria reduciendo, en la medida de lo posible, el tiempo de docencia presencial

Estos objetivos permitirán en última instancia

1. Aumentar la motivación e interés por parte del alumnado, mediante el uso de tecnologías digitales y sus propios dispositivos móviles
2. Mejorar el aprendizaje y la adquisición de competencias en el alumno, dado que todo el material teórico y práctico está accesible en todo momento en el campus virtual. De esta manera, el alumno puede procesar e integrar la información antes de enfrentarse a la práctica en el laboratorio.
3. Aumentar la implicación derivada de la responsabilidad individual durante las prácticas que conlleva la toma de decisiones basada en integración de conocimientos previamente adquiridos por el alumno

2. Objetivos alcanzados

El proyecto se ha realizado en 4 grupos de prácticas, con un total de 79 alumnos, según la propuesta original y, creemos, hemos alcanzado los objetivos que se pretendían.

Las características más relevantes de los alumnos que han participado obtenida mediante la evaluación de las encuestas pre y post proyecto son:

- El 97,5% eran alumnos que cursaban por primera vez la asignatura
- Un 73,3% reporta conocer la metodología de clase invertida (un 73,3%), sin embargo solo el 43% habían recibido previamente clases utilizando esta forma de docencia.
- Solo el 5,1% de los alumnos mostro reticencias a participar en el proyecto de innovación, el 43% indicó que no le importaba y al 32,9% restante según las condiciones. El 60% de los alumnos estaba motivado a participar en el proyecto, otorgando una valoración entre 5-7 en una escala de 1 (mínima motivación) a 7 (máxima motivación).
- *A priori*, el 67% de los alumnos consideraba que el proyecto iba a ayudarles a aprender más y un 68% que iba a fomentar su participación activa y permitirles adquirir más responsabilidad en las prácticas, con valoraciones comprendidas entre 5-7 en una escala de 1 (mínimo) a 7 (máximo).
- Finalmente, el 68% de los alumnos encuestados consideraba que este tipo de docencia iba a quitarle demasiado tiempo.

Para la evaluación de los objetivos alcanzados hemos tenido en cuenta varios indicadores, tal y como se señalaron en la solicitud del proyecto:

Indicadores de logros: el impacto de la metodología empleada en el aprendizaje a corto plazo se ha evaluado utilizando como indicador las calificaciones finales de prácticas con el resto de los grupos que no han participado en el proyecto. La diferencia ha sido de 0,2 puntos en el promedio de la nota con una media de 7,8 (proyecto) y 7,6 (resto). A pesar de ser ligeramente superior, no podemos evaluar el resultado del proyecto exclusivamente en base a esta nota ya que, a pesar de que utilizamos el mismo tipo de examen todos los grupos de prácticas, las preguntas que se incluyen varían, los alumnos y los profesores que las corrigen.

Indicadores de actividad, mediante 4 pruebas de autoevaluación diarias que nos permiten evaluar la ejecución de las tareas individuales y su comprensión. La nota media de estas pruebas fue de 7,1 globalmente.

Indicadores de recursos, mediante la encuesta de satisfacción final para evaluar la calidad y utilizad docente de los recursos docentes que hemos generado

Es importante hacer hincapié en el hecho de que se ha conseguido elaborar una gran cantidad de material didáctico, en concreto un total de 10 videos teóricos correspondientes a la parte teórica de las prácticas y 35 videos prácticos, que incluyen la metodología a realizar, pruebas y resultados de cada una de las prácticas (ver Anexo 2). Todo el material podrá ser utilizado y reubicado en docencia práctica y/o teórica de las distintas asignaturas impartidas por el Departamento con fines docentes. Su impacto real habrá que medirlo a medio o largo plazo.

Cuando preguntamos a los alumnos sobre la cantidad de información suministrada en el campus (pregunta 4 post proyecto) el 34, 18% señaló que era adecuada, un 34,18% ligeramente excesiva, un 15,19% excesiva y un 12,66% muy excesiva (ver Anexo 3). Sin embargo, en la misma encuesta la mayoría de ellos valoró muy positivamente la información y los videos generados dentro de los aspectos más positivos del proyecto.

Indicadores de impacto, para evaluar cambios que pudieran producirse en años posteriores al desarrollo del proyecto y que no tienen por qué estar directamente relacionados con los objetivos propuestos. Este tipo de evaluación se realizará en los

próximos años teniendo en cuenta la participación en proyectos Aps y otros del Departamento, solicitud de becas de colaboración o prácticas externas, entre otras actividades. El 65,9% de los estudiantes considera que el proyecto ha contribuido a incrementar el interés por la asignatura con valoraciones entre 5-7 en una escala de 1 (en absoluto) a 7 (mucho), lo cual creemos podrá influir en este tipo de actividades a desarrollar en el futuro.

El primero de los objetivos docentes del proyecto era **dinamizar las sesiones docentes** utilizando la metodología de clase invertida. Todo este material ha estado accesible a los estudiantes durante el curso de las prácticas y, por tanto, hemos eliminado en su totalidad el tiempo que tradicionalmente se empleaba en horario de prácticas para impartir docencia teórica. Esto ha permitido que las prácticas hayan sido estrictamente experimentales y, por tanto, más amenas para el alumno que en todo momento era sujeto activo de las mismas. El 77,2% de los alumnos encuestados indicó que este tipo de docencia había fomentado su participación activa en las prácticas (con valoraciones entre 5-7, en una escala de 1-7, ver figura 1 del Anexo 1).

El hecho de que hayamos trasladado todo el tiempo de teoría fuera de las prácticas ha permitido **reducir el tiempo en el laboratorio**. Sin embargo, a pesar de que los estudiantes han valorado muy positivamente el material disponible en el campus, consideran que este tipo de docencia les ha quitado demasiado tiempo (casi el 60% con valoraciones entre 5-7 en una escala de 1 a 7, figura 2 Anexo 1).

Otro de los objetivos marcados en el contexto de pandemia, era disminuir el contacto entre estudiantes que no fuera imprescindible. Esto se ha logrado de forma eficiente ya que parte del tiempo de laboratorio se ha trasladado a tareas en casa. Además, hemos tenido un caso de una alumna de Covid-19 que ha podido desarrollar sincrónicamente las prácticas desde su confinamiento de forma exitosa.

Los objetivos relativos a la **mejora del aprendizaje**, fomentar **pensamiento crítico** y la **toma de decisiones** han sido en nuestra opinión cumplidos de manera **muy satisfactoria**. Esto se debe principalmente al trabajo previo realizado por el alumno en su casa, a su ritmo y en su entorno, así como a la calidad del material generado virtual y visual en su totalidad. De esta manera han profundizado mucho más en la práctica desde el punto de vista teórico-práctico y durante las tareas del laboratorio hemos constatado una mayor independencia por parte de los estudiantes. Ha sido muy reconfortante observar cómo eran ellos los que interpretaban los resultados y, en base a los mismos, tomaban las decisiones de forma individual. El profesor ha sido un elemento de apoyo bajo demanda que iba resolviendo aquellas dudas que, de forma natural, el alumno planteaba en la consecución de su práctica.

El 73,5% de los alumnos indicó que el proyecto le ha ayudado a aprender más (mejorando la expectativa que reportaron en la encuesta previa, preguntas 6 y 1 de encuestas previa y post proyecto respectivamente, Anexo 1). Algo muy positivo es que el 58,8% de los alumnos considera que no se ha sentido perdido en las prácticas y, en nuestra opinión, es resultado directo del trabajo previo individual realizado y la integración de conceptos necesarios para entender y desenvolverse en el laboratorio (pregunta 5, encuesta post). Ante la pregunta de si repetirían la experiencia (pregunta 7 post), un 57% lo haría (con una valoración entre 5-7) y sólo el 10% de los estudiantes indicaron que no (con valoraciones de 1 o 2), Anexo 3.

Por último, aunque no se planteó como un objetivo, queremos destacar el impacto positivo que la ejecución del proyecto ha tenido en los miembros del equipo docente que ha participado. En concreto, las estudiantes de doctorado han sido responsables de la elaboración del material práctico en forma de videos cortos de una calidad impecable tanto en ejecución y edición, como en contenido. Este proyecto ha fomentado el trabajo en equipo y, en consecuencia, relaciones interpersonales que desde el punto de vista de los docentes es importante por la consecuente repercusión positiva en la docencia.

3. Metodología empleada en el proyecto

A. Elaboración de un entorno virtual de prácticas

Mediante la plataforma Moodle de la UCM, hemos creado un espacio virtual dentro de "Seminarios de Trabajo", denominado "Prácticas Virtuales de Microbiología Clínica", así como un grupo en "Teams" donde se han incluido a todos los alumnos y miembros del equipo. En dicho entorno podemos encontrar las siguientes secciones con la siguiente información (ver Anexo 2):

- a) **General:** Este apartado incluye ¹⁾ una breve descripción de los **objetivos** docentes del proyecto y metodología de trabajo; ²⁾ **criterios de evaluación;** ³⁾ **normativa** vigente relativas a acceso, seguridad de estudiantes y normas de laboratorio en formato archivo pdf; ⁴⁾ **videos** sobre el manejo de mechero y gestión de residuos en el laboratorio y ⁵⁾ **cronograma** de las prácticas (para 4 o 5, que se mostraba u ocultaba según el grupo de prácticas), que de forma esquemática resume el trabajo previo a realizar por el alumno y las labores a realizar en el laboratorio
- b) **Planificación por días** (para 4 o 5 días): En esta sección se ha incluido de forma detallada las tareas a realizar por el alumno por días agrupadas en trabajo a realizar en casa y en el laboratorio.
- c) **Contenido Teórico:** Esta sección incluye el material teórico (ver apartado B)
- d) **Técnicas utilizadas:** En este apartado se da acceso a videos explicativos de pruebas diagnósticas (ver apartado B).
- e) **Test de autoevaluación.** Se han elaborado 4 test de autoevaluación generados en Moodle cuestionarios, con un rango de entre 15-25 preguntas tipo test o verdadero/falso y recogían preguntas sobre el contenido teórico-práctico de la práctica/as que se iban a realizar en ese día. (ver Anexo 2).
- f) **Calificaciones:** donde se compartían las notas obtenidas
- g) **Enlaces de interés:** Aquí hemos incluido enlaces a la ASM, procedimientos de diagnóstico microbiológico de la SEIMC o la CDC.
- h) **Encuestas:** A través de Google Forms hemos elaborado 2 encuestas pre y post desarrollo del proyecto cuyos resultados y posterior análisis nos han permitido evaluar el éxito del proyecto realizado. Ambas encuestas se formulaban mediante preguntas cuantificables de 0-7 y, en el caso concreto de la encuesta post proyecto, había dos preguntas de respuesta libre sobre lo mejor y lo peor del proyecto. (ver Anexo 2), y enlaces

B. Elaboración de materiales curriculares de apoyo al estudiante

Se han elaborado dos tipos de material que estaban accesibles a los estudiantes en las secciones de Contenido teórico y Técnicas utilizadas.

En el primero de ellos se ha utilizado la metodología de la clase invertida para trasladar el soporte teórico de las prácticas fuera del aula en forma de videos cortos de una duración de 15 minutos máximo. Hemos elaborado un total de 10 videos agrupados por los análisis microbiológicos de las distintas muestras clínicas a realizar.

- Análisis microbiológico de orina (ITU, infecciones del tracto urinario): con un total de 4 videos (ITU1-4)
- Análisis microbiológico de exudado faríngeo (EF): con 2 videos (EF1 y EF2)
- Análisis microbiológico de heces (coprocultivo, C): con dos videos (C1 y C2)
- Análisis microbiológico de exudado vaginal (EV): con 2 videos (EV1 y EV2)

Asimismo, se han elaborado videos donde se muestra de forma práctica y en el propio entorno del laboratorio cualquier prueba, siembra, medio de cultivo o técnica que durante las prácticas el alumno tuviera que realizar (un total de 33 videos, ver Anexo 2)

4. Recursos humanos

El equipo del proyecto está formado por 2 Catedráticos de Universidad (Jesús Pla Alonso y Víctor Jiménez Cid, 1 Profesor Titular Universitario (Isabel Rodríguez Escudero), 3 Profesores Contratados Doctor (Antonio Daniel Prieto Prieto, Teresa Fernández-Acero y Elvira Román González) y 5 estudiantes de doctorado (Susana Hidalgo Vico, Gema González Rubio, Marta Valentí Sanguino, Mónica Pavón Vergés y Beatriz García Lavilla), todos ellos pertenecientes al Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Farmacia de la UCM.

Asimismo, hemos contado con la colaboración de 2 profesores externos a la UCM: Manuel Sánchez Angulo, Profesor Titular de la Universidad Miguel Hernández (Alicante) y Marcos Román González, Profesor Contratado Doctor de la UNED en el Departamento MIDE I (Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación I).

La participación de cada uno de los miembros se describe a continuación

1. Creación del entorno virtual de las prácticas:

Jesús Pla Alonso (CU), con amplia experiencia en todas las asignaturas del área de Microbiología y gran manejo de Moodle y otras plataformas didácticas, fue el encargado de virtualizar en el Campus Virtual, en el apartado de Seminarios de Trabajo, las Prácticas Virtuales de Microbiología Clínica.

2. Elaboración de vídeos de contenido teórico

Víctor Jiménez Cid (CU), que entre otras asignaturas imparte docencia teórica de Microbiología Clínica, se encargó de la preparación de 2 videos correspondientes a la práctica 2: Análisis microbiológico de exudado faríngeo

Isabel Rodríguez Escudero, también profesora de Microbiología Clínica entre otras asignaturas, elaboró 4 videos correspondientes a la práctica 1: Análisis microbiológico de orina

Teresa Fernández-Acero, con amplia experiencia en la impartición de prácticas de Microbiología Clínica entre otras, se encargó de la elaboración de 2 videos correspondientes a la práctica 3: Análisis microbiológico de heces

Antonio Daniel Prieto Prieto, con amplia experiencia en la impartición de prácticas de Microbiología Clínica entre otras, elaboró 2 videos correspondientes a la práctica 4: Análisis microbiológico de exudado vaginal.

3. Preparación de videos prácticos de técnicas utilizadas

Las estudiantes de doctorado, que durante varios años han colaborado en la impartición de prácticas de Microbiología y Microbiología Clínica, han sido responsables de la elaboración de 35 videos donde se muestra de forma práctica cómo se realizan las distintas técnicas y pruebas diagnósticas que se emplean durante el desarrollo de las prácticas, así como la edición posterior de todos ellos.

5. Desarrollo de las actividades

Aunque a priori habíamos planteado realizar el proyecto en 2 grupos de prácticas, esta estrategia piloto la hemos extendido a un total de 4 grupos de prácticas, que incluyen 8 módulos y un total de 90 alumnos que se desarrollaron en semanas de 4 y 5 días. Es por ello, que hemos tenido que adaptar las prácticas y todo el proyecto a ambas situaciones.

- **Primera fase: explicación del proyecto y metodología**

La semana antes de comenzar las prácticas se realizaba una reunión virtual con los alumnos que iban a cursar las mismas y se les explicaba el proyecto. Así, se realizaba un recorrido virtual por el campus y todas sus secciones, las tareas específicas que debían realizar en casa y cómo se iba a proceder posteriormente en el laboratorio. Este día se pedía a los alumnos que completaran una encuesta previa al desarrollo del proyecto a través de Google Forms

https://docs.google.com/forms/d/1ROTZ6Kpo2gijuvnrywBX_TSYv18coW72mthW1Rd2c9Y/edit

- **Segunda fase: trabajo en casa por el alumno**

Un día anterior a la realización de cada una de las prácticas, el alumno debía realizar una tarea previa, a través del espacio virtual, que consistía en visualizar aquellos videos de contenido teórico y prácticas utilizadas correspondientes al día concreto de la práctica.

Tal y como hemos comentado anteriormente, el alumno a través del campus virtual disponía de un cronograma (en sección general) y una planificación por días que le permitía saber qué tenía que realizar en casa para poder ejecutar de forma autónoma su labor en el laboratorio. Al tener acceso en todo momento a los videos, el alumno independientemente de sus necesidades tiene la posibilidad de, en su entorno y con un tiempo ilimitado, procesar e integrar los contenidos antes de enfrentarse a la práctica. Estos videos permitían no solo que el alumno tuviera el contexto teórico de lo que se iba a realizar sino ejemplos prácticos de cómo debía realizar cada una de las pruebas, así como los posibles resultados. Todo ello, tal y como se ha mencionado ya, estaba recogido en 10 videos teóricos agrupados por práctica y 33 videos de técnicas agrupados en las siguientes secciones:

- Tipos de siembra
- Pruebas rápidas
- Observación de microorganismos
- Medios de cultivo
- Pruebas de diagnóstico microbiológico
- Pruebas de identificación API20E
- Pruebas de inmunodiagnóstico
- Antibiograma por difusión en agar: Método Kirby-Bauer

El estudiante debía realizar un esquema diario que resumiera, según los resultados posibles, las posibles pruebas a realizar y, por tanto, facilitara la toma de decisiones durante la fase práctica

- **Tercera fase: trabajo en el laboratorio**

Al llegar al laboratorio, lo primero que realizábamos era un test a través del propio campus virtual para evaluar si realmente los conocimientos sobre los videos que debían haber visualizado estaban claros. A continuación, se discutían los errores y posibles malentendidos entre todos de una manera dinámica y desenfadada, resolviéndose cualquier duda.

A continuación, el alumno tomaba el protagonismo y se enfrentaba a un caso clínico hipotético de un paciente junto con una muestra clínica para que durante los siguientes días llevara a cabo las pruebas necesarias para llegar a un diagnóstico etiológico de la infección del paciente. Cada alumno tenía un patógeno distinto en su muestra y, por tanto, cada uno de forma individual debía realizar las pruebas correspondientes e interpretarlas.

Cada una de las prácticas y sus correspondientes pruebas estaban bien definidas en el espacio virtual de forma esquemática (cronograma) o en la sección de planificación por días. De esta forma los alumnos antes de llegar al laboratorio sabían qué debían hacer y, en función de sus resultados, cómo debían continuar para el diagnóstico.

- **Cuarta fase: evaluación**

El último día se entregaba un informe de las pruebas y resultados obtenidos y procedíamos a realizar un examen teórico-práctico igual que el resto de los grupos de la asignatura. Asimismo, los estudiantes realizaban una encuesta post proyecto mediante Google Forms

<https://docs.google.com/forms/d/1pRLXITpAUEfmsgnJ9GplfOeTlnDpKUvkyDKmcjilhWg/edit>

6. Anexos.

ANEXO 1. Análisis comparativo de objetivos alcanzados

Figura 1. Participación activa

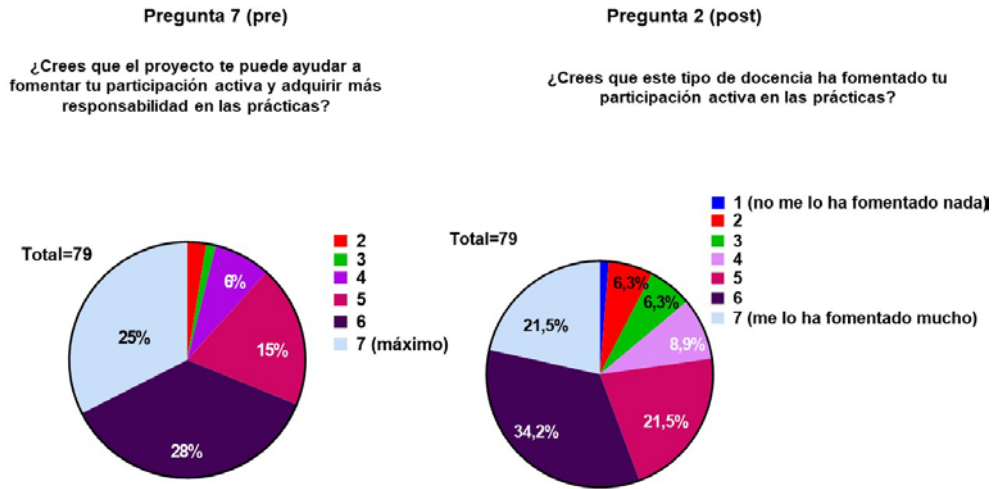


Figura 2. Tiempo empleado

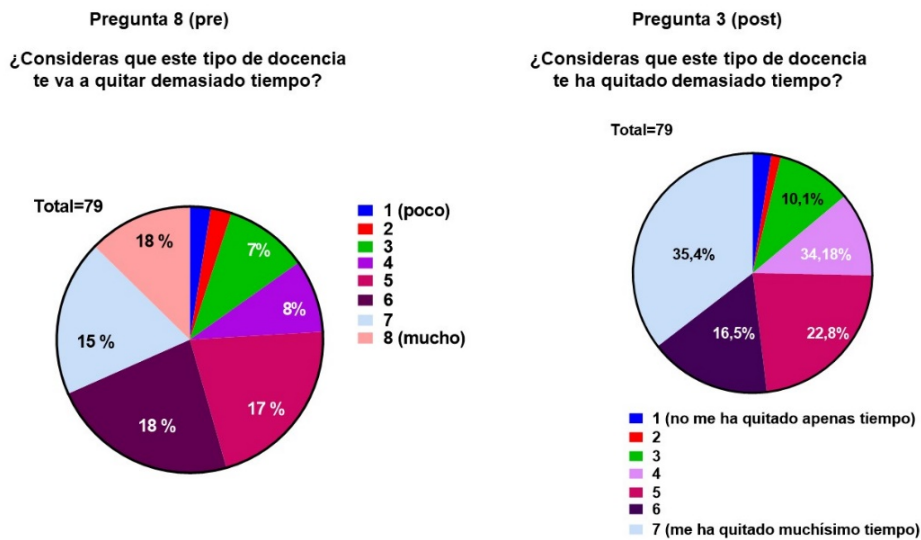
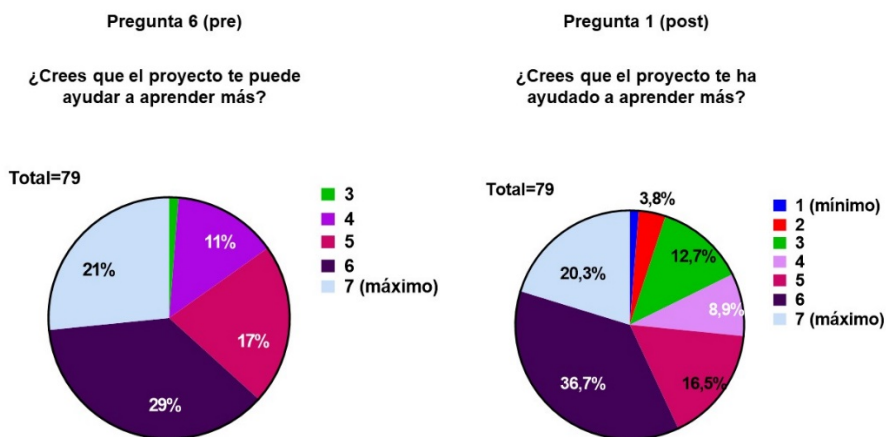


Figura 3. Aprendizaje



ANEXO 2. Campus Virtual (General)

PRACTICAS VIRTUALES MICROBIOLOGIA CLINICA

Página Principal / Cursos / seminario-invest-7289-5 / General

General	Planificación por días (5 días)	Planificación por días (4 días)	Contenido Teórico	Técnicas utilizadas	Técnicas utilizadas
Tests de autoevaluación	Casos Clínicos	Calificaciones	Enlaces de interés	Encuestas	

Avisos

Bienvenidos al proyecto Innova-Docencia "Propuesta de intervención educativa centrada en el alumno mediante el modelo de clase invertida en la docencia práctica de la asignatura Microbiología Clínica"

¿Qué se pretende?

El objetivo fundamental de este proyecto es que vosotros los estudiantes seáis los verdaderos protagonistas de estas prácticas, invirtiéndose así el rol pasivo clásico a un rol activo.

¿Cómo lo haremos?

Para ello hemos transferido el contenido teórico que tradicionalmente impartíamos en el laboratorio fuera del aula mediante unos vídeos explicativos de corta duración que tenéis accesibles en el campus.

Así, cada día antes de comenzar el trabajo meramente experimental vais a tener que, de forma libre y tantas veces como necesitéis, que **visualizar en casa los vídeos** correspondientes al contenido teórico de la práctica así como los explicativos de las técnicas utilizadas en el laboratorio

En el laboratorio, **TÚ eres el verdadero protagonista** de la historia y responsable del análisis microbiológico de muestras clínicas y has de decidir **qué** tipo de pruebas debes realizar, **cómo** las vas a realizar y saber

Evaluación

Cada día, comenzaremos con un tes de autoevaluación que realizaremos en el laboratorio de forma individual a través del CV.

El último día de prácticas se hará un examen escrito teórico-práctico de las prácticas realizadas y se entregarán los informes de laboratorio

La nota final de prácticas corresponde a un 90% teoría (examen + test autoevaluación)+ 10% informe

Video presentación Innova (5 días)

Este es el video de la reunión que hemos tenido en meet y donde se muestra cómo vamos a trabajar en las prácticas y cómo está organizado el CV

Normativas vigentes

- Normativa Seguridad Estudiantes
- Normas Laboratorio
- Normativa Acceso

Metodología

- Manejo del mechero
- Gestión de residuos

Cronograma

Semana del 12-16 abril: Módulos 15 y 21 en turno 11:30-14:00 (Elvira y Gema)
Semana del 19-23 abril: : Módulos 27 y 28 en turno 11:30-14:00 (Elvira y Marta)

5 Días

DÍA	TRABAJO PREVIO		TRABAJO EN EL LABORATORIO	
	Visualización de vídeos	Evaluación	Trabajo experimental	
LUNES	Caso Clínico 1: ITU1 e ITU2 Caso Clínico 2: EF1 Caso Clínico 3: C1	Test 1	Caso Clínico 1: Análisis microbiológico de orina (individual) Caso Clínico 2: Análisis microbiológico de erudado faríngeo (individual) Caso Clínico 3: Análisis microbiológico de heces (individual)	
MARTES	Caso Clínico 1: ITU3 Caso Clínico 2: EF2 Caso Clínico 3: C2	Test 2	Caso Clínico 1: Recuento y tinción de Gram (individual) Siembra de pruebas de identificación (individual) Aslamiento en BHA para antibiograma (individual) Caso Clínico 2: Interpretación y tinción de Gram (individual) Prueba presuntiva de diagnóstico faringitis estreptocócica (por mesa) Caso Clínico 3: Interpretación del coprocultivo y tinción de Gram (individual) Aslamiento en BHA para pruebas de identificación de lactosa - (mesa)	
MIERCOLES	Caso Clínico 1: ITU4 Aglutinación en látex S. aureus (prácticas) Caso Clínico 2: EF2 Caso Clínico 3: Panel de identificación API20E (prácticas) Caso Clínico 4: V1	Test 3	Caso Clínico 1: Lectura de pruebas bioquímicas (individual) Prueba rápida de identificación de S. aureus (mesa) Antibiograma a partir de BHA (individual) Caso Clínico 2: Lectura de prueba confirmativa e Informe Caso Clínico 3: Inoculación paneles API20E con lactosa - a partir de BHA (mesa) Caso Clínico 4: Análisis microbiológico de erudado vaginal (individual)	
JUEVES	Caso Clínico 4: V2 Serotipado de Salmonella (prácticas)	Test 4	Caso Clínico 1: Lectura de antibiograma (individual) e Informe Caso Clínico 3: Lectura de paneles API20E e identificación Identificación de Campylobacter Caso Clínico 4: Análisis microbiológico de erudado vaginal Interpretación de siembras Siembra de pruebas de identificación de S. agalactiae (mesa) y C. albicans (individual)	
VIERNES		EXAMEN FINAL	Caso Clínico 3: Prueba rápida de identificación de Salmonella e Informe Caso Clínico 4: Análisis microbiológico de erudado vaginal Lectura e interpretación de pruebas de identificación e Informe	

(ANEXO 2. Continuación)

Planificación por días. Se muestra como ejemplo las tareas a realizar por el alumno en casa y en el laboratorio.



Planificación Tareas Día 1

En casa (trabajo previo del alumno)

a. Visualización de videos teóricos (Ver apartado Contenido Teórico)

Caso clínico 1: Urocultivo: Visualizar videos ITU1 e ITU2
Caso clínico 2: Exudado faríngeo: Visualizar video EF1
Caso clínico 3: Coprocultivo: Visualizar video C1

b. Visualización de videos prácticos (Ver apartado Técnicas utilizadas)

- Tipos de siembra
 1. Siembra por estría múltiple en superficie
 2. Siembra con asa calibrada
- Medios de cultivo
 1. Agar CLED
 2. Agar sangre
 3. Agar MacConkey
 4. Agar SS
 5. Agar BGA (Verde Brillante)
 6. Agar Campy-BAP

En el laboratorio

a. Test de Autoevaluación 1 (en CV)

Puesta en común y resolución de dudas

b. Práctica en el laboratorio

Caso clínico 1: Urocultivo (individual). Recepción de la muestra y siembra
Caso clínico 2: Exudado faríngeo (individual) para identificación de *S. pyogenes*. Recepción de la muestra y siembra
Caso clínico 3: Coprocultivo (individual). Recepción de la muestra y siembra

(ANEXO 2. Continuación)

Contenido Teórico. Sección que da acceso a los videos de contenido teórico de cada una de las prácticas.

General	Planificación por días (5 días)	Planificación por días (4 días)	Contenido Teórico	Técnicas utilizadas
Tests de autoevaluación	Casos Clínicos	Calificaciones	Enlaces de interés	Encuestas

1. Análisis microbiológico de orina (ITU)

Objetivo de la práctica. Introducción teórica (ITU1)

Breve introducción a ITUs. Principales agentes etiológicos. Urocultivo cuantitativo: Criterios de Kass. Imponer un tratamiento

Objetivo de la práctica. Introducción teórica (ITU2)

¿Cómo? ¿De dónde? Conservación. Situaciones especiales (enfermos sondados, bebés...). Examen preliminar: sedimento, nitratos y oxidasa... ventajas e inconvenientes. Siembra: técnica (recuento!!!) y medio empleado (diferencial!!!)

Diagnóstico microbiológico (ITU3)

Interpretación del CLED: Infección significativa (cuantitativo, criterios de Kass. Identificación microbiana (por grupos de bacterias): Tinción de Gram

Antibiograma (ITU4)

Tipos de antibiograma (dilución, difusión, ϵ -test): ventajas e inconvenientes. Antibiograma de difusión en agar: Método de Kirby-Bauer (fundamento, técnica e interpretación) Elección de antibióticos: Según el agente etiológico y posibles resistencias. Localización de la infección.

2. Análisis microbiológico de exudado faríngeo (EF)

Objetivo de la práctica, toma de muestra y siembra (EF1)

Relevancia de *Streptococcus pyogenes* y justificación del diagnóstico microbiológico de faringitis estreptocócica. Pruebas rápidas (IC) y tratamiento. Toma de muestra. Siembra por aislamiento en agar sangre (hemólisis)

Identificación (EF2)

Interpretación de agar sangre: tipos de hemólisis y principales patógenos. Gram. Catalasa. Sensibilidad a bacitracina: justificación e interpretación de resultados

3. Análisis microbiológicos de heces: coprocultivo (C)

Objetivo de la práctica, toma de muestra y siembra (C1)

Introducción al diagnóstico de gastroenteritis: microbiota comensal vs patógena. Diagnóstico diferencial según historia clínica, localización geográfica, viajes... Toma de muestras y técnica de siembra. Tipos de medios de cultivo: selectivos y diferenciales según agente etiológico.

Diagnóstico etiológico de principales agentes etiológicos (C2)

Interpretación de siembras en los medios de cultivo (MacConkey, SS, BG y Campy-BAP). Pruebas confirmativas: *Campylobacter*: Tinción de Gram, catalasa, oxidasa e hipurato *Salmonella*: Tinción de Gram y aglutinación Aislamiento para API.

4. Análisis de Exudado vaginal

Objetivo de la práctica, toma de muestra y siembra (EV1)

Vaginosis, Vaginitis,.... Justificación del diagnóstico de *Streptococcus agalactiae* Toma de muestra y siembra por estría en Sabouraud cloranfenicol y agar sangre..

Identificación de *S. agalactiae* y *C. albicans* (EV2)

S. agalactiae. Interpretación de hemólisis: beta hemolíticos. Tinción de Gram. Catalasa. Prueba CAMP e hidrólisis del hipurato. *C. albicans*. Interpretación del Sab: colonias. Observación en fresco. Prueba de la filamentación: justificación en diagnóstico. diferencial con otras spp de *Candida*.

(ANEXO 2. Continuación)

Técnicas utilizadas. Sección que da acceso a los videos de contenido práctico que se realizan en el laboratorio. Como ejemplo se muestran varias secuencias del video correspondiente la prueba de sensibilidad a novobiocina en agar Chapman-manitol para diferenciar especies de *Staphylococcus*, así como la imagen de la ASM correspondiente



Se describen las principales técnicas y metodologías utilizadas en las prácticas

ENLACES A LOS VIDEOS DE TÉCNICAS

Tipos de siembra

- Siembra por estría múltiple en superficie
- Siembra con asa calibrada
- Siembra por extensión con torunda
- Siembra en caldo de cultivo
- Siembra en agar inclinado

Pruebas rápidas

- Prueba de la catalasa
- Prueba de la Catalasa: IMAGEN
- Prueba de la oxidasa
- Prueba de la oxidasa: IMAGEN

Observación de microorganismos

- Observación en fresco
- Tinción de Gram

Medios de cultivo

- Agar CLED
- Agar CLED
- Agar sangre
- Agar Sangre
- Agar Chapman-manitol
- Agar Chapman manitol
- Agar Sabouraud cloranfenicol
- Agar Sabouraud
- Medios del coprocultivo
- Agar MacConkey
- Agar DGA (Verde Brillante)
- Agar SS
- Campy-BAP agar
- Siembra en medio de Kligler
- Agar Kligler

Pruebas de diagnóstico microbiológico

- Hidrolisis en medio Bilis Esculina
- Agar Bilis Esculina (BE)
- Producción de pigmentos en agar P y F
- Agar F: IMAGEN
- Prueba de la coagulasa
- Prueba de la coagulasa
- Prueba de la sensibilidad a Bacitracina
- Sensibilidad a Bacitracina
- Prueba de la sensibilidad a Novobiocina
- Sensibilidad a Novobiocina
- Prueba de OIT
- OIT glucosa
- Prueba de movilidad
- Prueba de movilidad: IMAGEN
- Prueba del indol
- Prueba del indol: IMAGEN
- Prueba APP
- APP
- Prueba de la ureasa
- Ureasa: IMAGEN
- Prueba del hipurato
- Prueba del hipurato
- Prueba CAMP
- Prueba CAMP
- Prueba de los citratos
- Prueba de citratos
- Prueba de filamentación
- Prueba de la filamentación en suero

Panel de identificación API20E

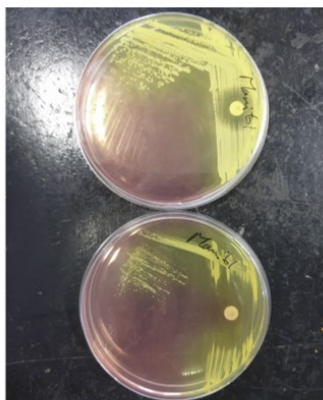
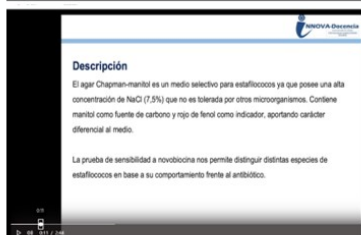
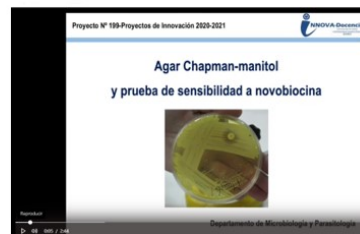
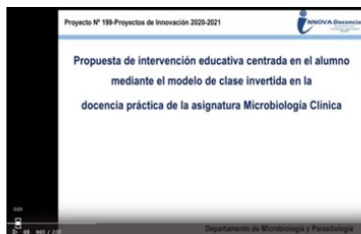
- Panel de identificación API20E
- Panel de identificación API20E

Pruebas de inmunodiagnóstico

- Aglutinación en lámina
- Staphaurex test
- Serotipado de Salmonella
- Serotipado de Salmonella

Antibiograma por difusión en agar: Método Kirby-Bauer

- Antibiograma disco-placa
- Antibiograma disco-placa: IMAGEN



The growth of different *Staphylococcus* species is shown on Chapman-manitol agar medium in the presence of a novobiocin disk. Halos smaller than 16 mm in diameter is indicative of resistance.

(ANEXO 2. Continuación)

Test de autoevaluación. Sección que da acceso a las distintas pruebas que se mostraban a los estudiantes según accedían al laboratorio y que nos permiten evaluar si han entendido la práctica que han de realizar ese día en concreto.

The screenshot shows the 'Tests de autoevaluación' section. The left sidebar lists tests for 'PRIMER TURNO (Grupos 4, 5 y 20)' and 'SEGUNDO TURNO (Grupos 15 y 21)'. The main area displays 'PRIMER TURNO (Grupos 4, 5 y 20)' with 'Autoevaluación 1' selected. The test content includes two multiple-choice questions:

Pregunta 1
¿Cuál de los siguientes géneros bacterianos puede causar ITUs?
Selección una:
 a. Enterococcus
 b. Todas son correctas
 c. Staphylococcus aureus
 d. Proteus

Pregunta 2
El agar BIGA (Verde Brillante)...
Selección una:
 a. Se realiza por dilución en masa
 b. Es un medio altamente selectivo para Salmonella
 c. Es un medio selectivo para Salmonella y Shigella
 d. Contiene cristal violeta

Calificaciones. Sección donde se muestran las calificaciones obtenidas en cada uno de los grupos de prácticas.

PRACTICAS VIRTUALES MICROBIOLOGIA CLINICA

Página Principal / Cursos / seminario-invest-7289-5 / Calificaciones

The screenshot shows the 'Calificaciones' section. The top navigation bar includes 'General', 'Planificación por días (5 días)', 'Planificación por días (4 días)', 'Contenido Teórico', and 'Técnicas utilizadas'. The 'Calificaciones' tab is highlighted. Below the navigation bar, there are four links for 'Calificaciones de prácticas del grupo 20', 'Calificaciones de prácticas grupos 15 y 21', 'Calificaciones de prácticas grupos 4, 5 y 6', and 'Calificaciones de prácticas grupos 27 y 28'.

Enlaces de interés y Encuestas. En estas secciones se daba acceso a webs de interés en Microbiología Clínica y los formularios *on line* para la realización de las encuestas pre y post proyecto.

PRACTICAS VIRTUALES MICROBIOLOGIA CLINICA

Página Principal / Cursos / seminario-invest-7289-5 / Enlaces de interés

PRACTICAS VIRTUALES MICROBIOLOGIA CLINICA

Página Principal / Cursos / seminario-invest-7289-5 / Encuestas

ANEXO 3. Encuestas

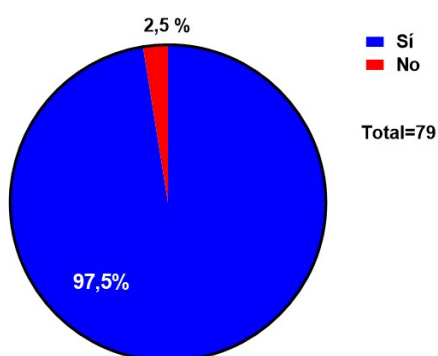
Encuestas. La evaluación del proyecto se ha realizado mediante la participación anónima y voluntaria de los alumnos a dos encuestas (pre y post proyecto) a través de la plataforma Google Forms.

A. Encuesta Previa

https://docs.google.com/forms/d/1ROTZ6Kpo2gijuvnrywBX_TSYv18coW72mthW1Rd2c9Y/edit

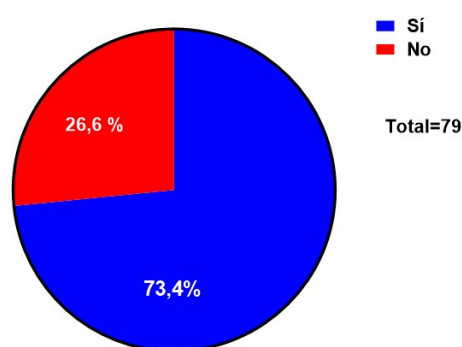
Pregunta 1

¿Es la primera vez que cursas las prácticas de esta asignatura?



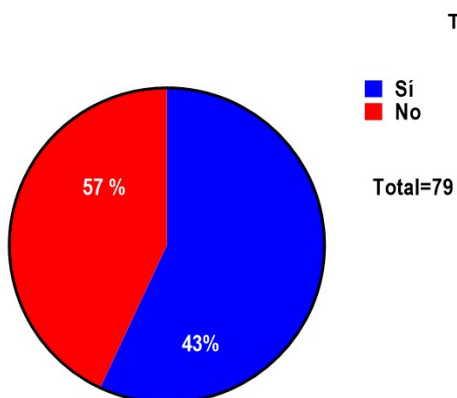
Pregunta 2

¿Conoces la metodología de clase invertida?



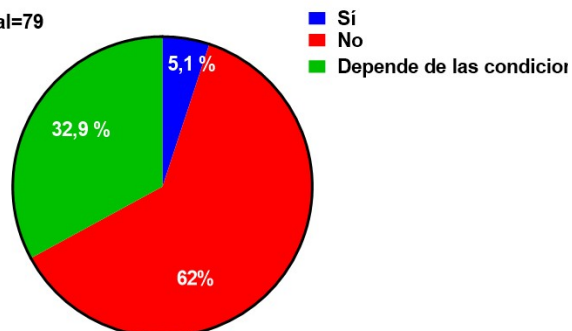
Pregunta 3

¿Has recibido alguna vez docencia mediante una clase invertida?



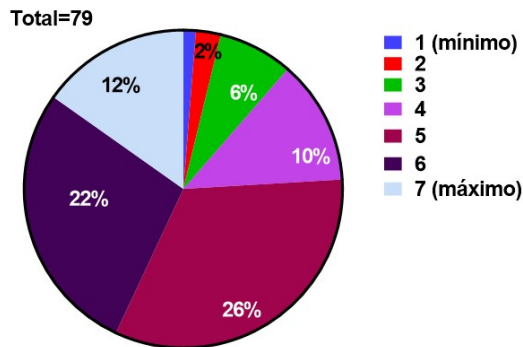
Pregunta 4

¿Te importa participar en un proyecto de innovación docente?



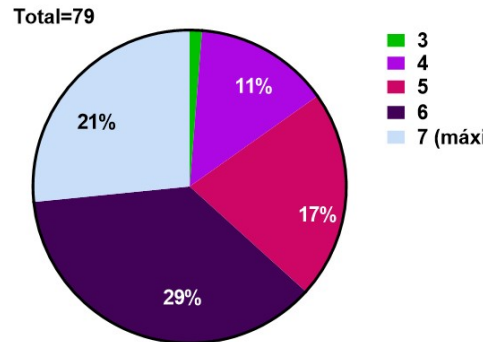
Pregunta 5

¿Estás motivado para participar en este proyecto?



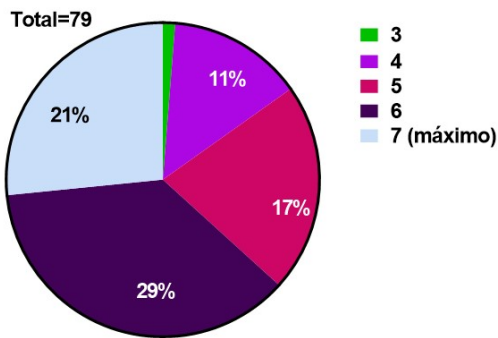
Pregunta 6

¿Crees que el proyecto te puede ayudar a aprender más?



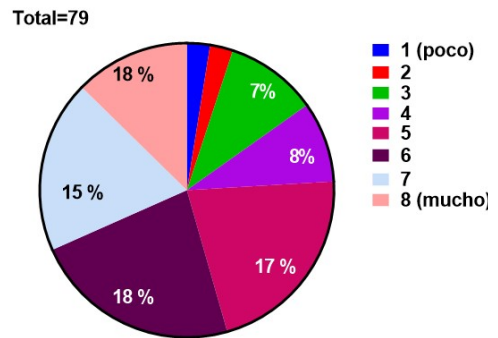
Pregunta 7

¿Crees que el proyecto te puede ayudar a aprender más?



Pregunta 8

¿Consideras que este tipo de docencia te va a quitar demasiado tiempo?

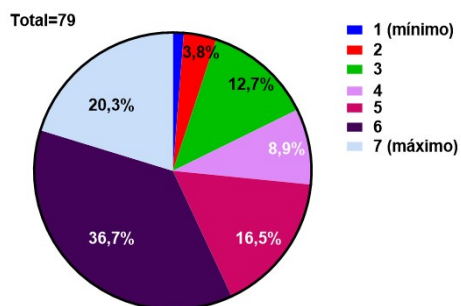


B. Encuesta Posterior

<https://docs.google.com/forms/d/1pRLXITpAUEfmsgnJ9GplfOeTlnDpKUvkyDKmcjilhWg/edit>

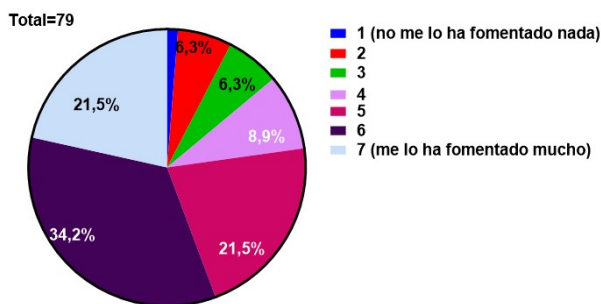
Pregunta 1

¿Crees que el proyecto te ha ayudado a aprender más?



Pregunta 2

¿Crees que este tipo de docencia ha fomentado tu participación activa en las prácticas?



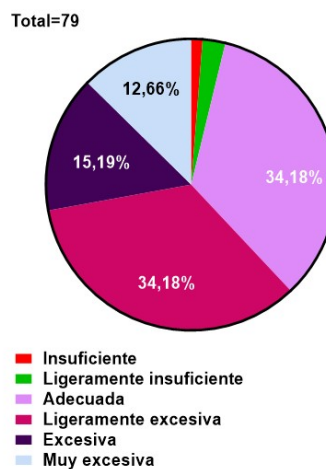
Pregunta 3

¿Consideras que este tipo de docencia te ha quitado demasiado tiempo?



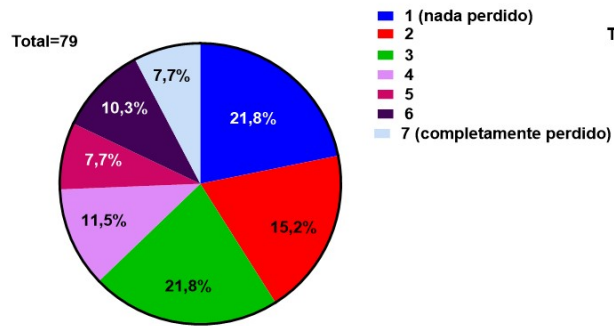
Pregunta 4

La cantidad de información suministrada en el campus...



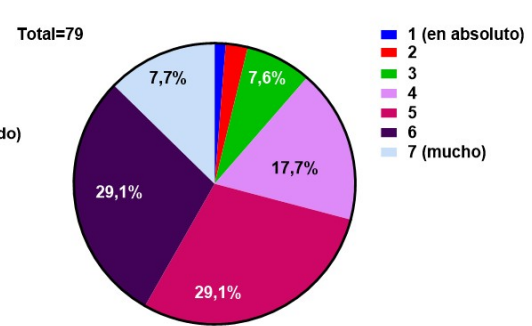
Pregunta 5

¿Te has sentido "perdido" o no atendido en las prácticas?



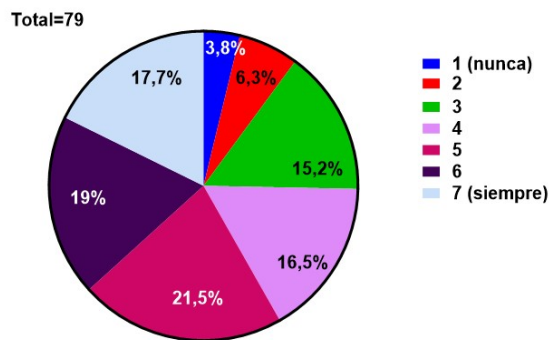
Pregunta 6

¿Consideras que este tipo de docencia ha contribuido a incrementar tu interés por la asignatura?



Pregunta 7

¿Repetirías la experiencia?





Encuesta Previa Innova Microbiología Clínica

Preguntas Respuestas 79

Encuesta Previa Innova Microbiología Clínica

Encuesta a realizar ANTES de tu incorporación en las Prácticas. La encuesta es ANONIMA y no se recogen datos personales y se utilizará solamente a efectos de conocer las opiniones del grupo implicado y elaborar el correspondiente informe final del proyecto INNOVA.

1. ¿Es la primera vez que cursas las prácticas de esta asignatura?

Sí

No

2. ¿Conoces la metodología de clase invertida?

Sí

No

3. ¿Has recibido alguna vez docencia mediante una clase invertida?

Sí

No

4. ¿Te importa participar en un proyecto de innovación docente?

Sí

No



5. ¿Estás motivado para participar en este proyecto?

Puntúe de 1 a 7 considerando 1 el nivel mínimo y 7 el máximo

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. ¿Crees que el proyecto te puede ayudar a aprender más?

Puntúe de 1 a 7 considerando 1 el nivel mínimo y 7 el máximo

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. ¿Crees que el proyecto te puede ayudar a fomentar tu participación activa y adquirir más responsabilidad en las prácticas?

Puntúe de 1 a 7 considerando 1 el nivel mínimo y 7 el máximo

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. ¿Consideras que este tipo de docencia te va a quitar demasiado tiempo?

Puntúe de 1 a 7 considerando 0 poco y 7 mucho

1	2	3	4	5	6	7	8
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>





Encuesta Post Innova Microbiología Clínica

Preguntas Respuestas 79

Encuesta Post Innova Microbiología Clínica

Encuesta a realizar TRAS tu incorporación en las Prácticas. La encuesta es ANONIMA y no se recogen datos personales y se utilizará solamente a efectos de conocer las opiniones del grupo implicado y elaborar el correspondiente informe final del proyecto INNOVA.

1. ¿Crees que el proyecto te ha ayudado a aprender más ?

Puntúe de 1 a 7 considerando 1 el nivel mínimo y 7 el máximo.

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. ¿Crees que este tipo de docencia ha fomentado tu participación activa en las prácticas?

Puntúe de 1 a 7 considerando 1 el nivel mínimo (no me ha fomentado nada) y 7 el máximo (me lo ha fomentado mucho).

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. ¿Consideras que este tipo de docencia te ha quitado demasiado tiempo ?

Puntúe de 1 a 7 considerando 1 el nivel mínimo (no me ha quitado apenas tiempo) y 7 el máximo (me ha quitado muchísimo tiempo).

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Puntúe de 1 a 7 siendo 1 (muy insuficiente), 2 (insuficiente), 3 (ligeramente insuficiente) 4 (adecuada), 5 (ligeramente excesiva), 6 (excesiva) y 7 (muy excesiva).

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. ¿ Te has sentido "perdido" o no atendido en las prácticas ?

Puntúe de 1 a 7, donde 1 es el mínimo (nada perdido) y 7 es el máximo (completamente perdido).

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. ¿Consideras que este tipo de docencia ha contribuido a incrementar tu interés por la asignatura?

Puntúe de 1 a 7 considerando 1 el nivel mínimo (en absoluto) y 7 el máximo (mucho).

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. ¿Repetirías la experiencia ?

Puntúe de 1 a 7 considerando 1 el nivel mínimo (nunca) y 7 el máximo (siempre).

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Indica brevemente los aspectos positivos del proyecto

Texto de respuesta larga

