

## INFORME FINAL

### PROYECTOS DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE CURSO 2017/18

**Solicitantes:** Beatriz Santos Romero y Margarita Díaz Martínez

**Proyecto:** ID2017/041 “Uso de teléfonos móviles/pulsadores en el aprendizaje interactivo de la Microbiología”

#### 1.-Antecedentes

El proyecto solicitado se ha aplicado al desarrollo de la asignatura “Fisiología y Metabolismo microbianos” del tercer curso del Grado en Biología del presente año académico. Esta asignatura aborda el estudio de los **microorganismos**. Los microorganismos normalmente se conocen como agentes dañinos ya que son causantes de enfermedades en todos los seres vivos. Sin embargo, la vida en la Tierra sería imposible sin los microorganismos y la mayoría de ellos tienen un papel beneficioso tanto a nivel ecológico como a nivel industrial, etc.. Todo ello debe de ser aprendido con detalle por el alumnado. Nuestra experiencia nos indica que es muy importante la **motivación de los alumnos** en la clase para que se involucren en su aprendizaje y se impliquen en la asignatura.

El uso de **teléfonos móviles/pulsadores**, aunque es una práctica más o menos frecuente en algunas titulaciones de nuestra Universidad, no se había utilizado hasta la fecha ni en nuestra Facultad ni en nuestra asignatura por lo que supone una innovación en nuestras enseñanzas.

En este curso hemos realizado el proyecto con los 94 alumnos del grupo B de la asignatura, que en clases de seminarios se reparten en dos grupos de alrededor de 45 alumnos. Lo hemos utilizado tanto en clases teóricas como en clases de seminarios, como se explicará a continuación.

#### 2.-Objetivos

El **objetivo general** fue mejorar el aprendizaje de la Microbiología por parte de los alumnos.

Para ello nos planteamos varios **objetivos específicos**:

- 1- Incrementar la atención, implicación y motivación del alumno durante las clases.
- 2- Valorar el grado de aprendizaje de los alumnos en las clases de forma directa.
- 3- Detectar aquellos aspectos de la asignatura en los que haya que reforzar su explicación.
- 4- Adquisición de competencias transversales: trabajo en equipo, toma de decisiones, capacidad de resumir información, etc...

Para el desarrollo de estos objetivos en nuestra asignatura planteamos el uso de una metodología interactiva en clase basada en aplicaciones de teléfonos móviles o pulsadores tal y como se describe en los siguientes apartados.

### 3.-Descripción de las actividades realizadas y resultados obtenidos

Para el desarrollo del proyecto se optó por la utilización de la **aplicación SOCRATIVE** por su fácil manejo y libre acceso. Utilizando Socrative (<https://www.socrative.com/>) las profesoras hemos elaborado una serie de cuestionarios para su uso en el aula y que se presentan como anexos.

En los distintos **cuestionarios** se han utilizado tanto preguntas tipo test, como preguntas de verdadero o falso o preguntas de respuesta corta dependiendo de los temas y del modo en que luego se aplican en clase. Dichos cuestionarios se han utilizado en algunas ocasiones al comienzo de un tema para poder saber el conocimiento previo general de los estudiantes e incidir en los aspectos que vemos que desconocen más. En otras ocasiones lo que se ha realizado es lanzar el test al final del tema para ver si han aprovechado la clase teórica concreta. Por último, también se han utilizado en algunas clases de seminarios para abordar problemas concretos relativos a alguno de los temas tratados en las clases más relacionadas.

La **conexión en el aula** se realiza on-line, no siendo necesario descargarse la aplicación, pero solo permiten conectarse a unos 20-25 dispositivos de forma simultánea.

La utilización de esta dinámica fue posible ya que hoy en día todos los alumnos llevan a clase teléfono (solo necesitan uno por grupo) y pueden usar la red Wifi de la USAL para conectarse. Algunos de ellos se conectaban directamente con el ordenador.

El procedimiento seguido en clase era el siguiente:

- Se dispone a los alumnos en grupos de 4-5 personas en clases teóricas, o de 2-3 personas en los seminarios
- Se les facilitaba una copia impresa del test por grupo
- Se les proporcionaba 5-10 minutos para debatir entre ellos las respuestas
- Se les pedía que conectasen al aula de Socrative donde estaba el cuestionario on-line
- Tenían que subir sus respuestas al cuestionario Socrative.
- Se analizaban las respuestas en el aula.

En general los cuestionarios se lanzaban en la plataforma en el **modo denominado “teacher paced”**, es decir el profesor va abriendo las preguntas del test según su explicación y viendo las respuestas y haciendo el análisis de éstas. Dependiendo del tiempo disponible se hacía que uno de los miembros del grupo dijera su respuesta y la justificara, y luego se discutían si era correcta o no y por qué entre todos los alumnos. En otras ocasiones, por cuestiones de agilizar la clase era el profesor el que interpretaba las respuestas tanto correctas como incorrectas.

Otra modalidad que permite la aplicación es el denominado **modo “race”** (carrera). En este caso se puede ver qué grupo ha respondido de una manera más rápida y más efectiva el cuestionario. Esto estimula mucho a los alumnos y permite establecer premios. Utilizamos esta modalidad en dos ocasiones, con el tema 2 de microscopía y con el tema 9 de control físico de los microorganismos. El premio para los dos primeros grupos (unos 8 alumnos en cada caso) fue una visita al IBFG para ver microscopios de fluorescencia o al microscopio electrónico de la USAL y una visita al servicio de cocina del IBFG para ver las instalaciones, respectivamente.

Al final de la actividad se obtiene un **informe** en Excel que el profesor puede analizar con posterioridad a la clase para mejorar aquellos aspectos que considere en los próximos cursos e ir adaptando los cuestionarios.

A continuación, se enumeran los diferentes test utilizados durante el presente curso y su finalidad (**Anexo I**):

### **3.1 Cuestionarios de conocimientos previos:**

- Tema 0: Introducción a la microbiología: 7 Cuestiones
- Tema 4: Virus, características generales: 5 preguntas
- Tema 6: Cultivo de microorganismos: 5 preguntas
- Tema 10: Control químico de los microorganismos: 10 preguntas
- Tema 15: Microorganismos fotótrofos: 10 preguntas
- Tema 16: Biología molecular: 12 preguntas

### **3.2 Cuestionarios de conocimientos adquiridos a final de las clases teóricas:**

- Tema 2: Microscopía: 10 preguntas; modo carrera con premio de visita al confocal y spinning del IBFG o al microscopio electrónico de la USAL.
- Tema 5: Nutrición microbiana y asimilación de nutrientes: 5 preguntas
- Tema 9: Control físico de los microorganismos: 9 preguntas; modo carrera con premio de visita a la cocina del IBFG.
- Tema 12: Fermentaciones: 7 preguntas
- Tema 14: Quimiolitotrofos: 10 preguntas

### **3.3 Cuestionarios de aprovechamiento de clases teóricas en los seminarios:**

- Tema 6: Cultivo de microorganismos: 6 preguntas
- Tema 10: Antibióticos: 11 preguntas sobre un prospecto de un antibiótico comercial

## **4.-Repercusión en el aprovechamiento y rendimiento de los estudiantes:**

A lo largo del curso hemos comprobado que la aplicación de la tecnología de los teléfonos móviles ha permitido una **mayor participación del alumno** en la clase mejorando su atención, implicación y motivación (objetivo 1). De hecho, se han hecho algunas experiencias de carreras para resolver los cuestionarios planteados dando premios a los ganadores y los alumnos se han involucrado mucho.

Para nosotras, las profesoras, también ha supuesto una **buena herramienta** para evaluar tanto conocimientos previos de los alumnos como conocimientos adquiridos en la propia clase. En los test de conocimientos previos hemos podido detectar aquellos aspectos que requerían de una mayor atención y, por el contrario, aquellos que los alumnos ya habían visto o estudiado en otras asignaturas y en los que había que incidir menos. En cuanto a los conocimientos adquiridos hemos podido valorar el grado de aprendizaje de manera directa favoreciendo la evaluación continua (objetivo 2) y detectando aquellos aspectos que han necesitado reforzar su explicación (objetivo 3). Además, debido a la dinámica de trabajo utilizada se ha fomentado la adquisición de distintas **competencias transversales**: el trabajo el equipo, toma de decisiones, capacidad de resumir información, etc...

En conclusión, la metodología utilizada ha sido útil tanto para las profesoras como para los alumnos y seguiremos utilizándola en el curso siguiente. Lo ideal sería poderlo hacer también de forma individualizada pero debido al número elevado de alumnos (90-100) es complicado y necesitaría inversión económica.

Anexo 1: Ejemplo de Test de conocimientos previos (Tema 0- Introducción a la Microbiología), conocimientos adquiridos (Tema 2- Microscopía) y seminarios (Tema 10- Seminario Antibióticos).

## Introducción a la Micro

1. La Microbiología es una rama de la Biología que estudia los microorganismos  
¿Qué características tienen los microorganismos?

---

---

---

2. ¿Son todos los microorganismos procariotas?

---

---

---

3. ¿Dónde viven los microorganismos y por qué?

---

---

---

4. ¿Cuántos microorganismos se estima que hay en el planeta?

- A  $7 \times 10^9$
- B  $7 \times 10^{15}$
- C  $5 \times 10^{20}$
- D  $5 \times 10^{30}$

5. ¿Cómo se estudian los microorganismos?

---

---

---

6. ¿Son los microorganismos perjudiciales o beneficiosos?

---

---

---

7. ¿Consideréis que esta asignatura será útil para vuestra formación como biólogos? ¿Por qué?

---

---

---

---

**Microscopía**

---

1. ¿Cuál es el límite de resolución (distancia mínima para ver dos puntos como separados) del ojo humano?

- A 1 mm
- B 0,5 mm
- C 0,2 mm
- D 0,1 mm

2. ¿Qué tamaño tienen los microorganismos procariotas?

- A 1-2 milímetros
- B 10-100 micrómetros
- C 100-200 micrómetros
- D menos de 10 micrómetros

3. El límite de resolución de un microscopio aumenta al disminuir la longitud de onda de la fuente de iluminación

- A True
- B False

4. ¿Podemos nosotros cambiar la apertura numérica de los objetivos?

- A True
- B False

5. Estás observando una bacteria con un microscopio que tiene un ocular 10X y un objetivo 63X ¿Cuál es el número de aumentos?

- A 63
- B 630
- C 73
- D necesito más información

6. Si la preparación de la muestra implica fijación, ¿podemos analizar el movimiento del microorganismo que estamos viendo?

- A True
- B False

7. ¿Cuál de los siguientes tipos de microscopía es la que permite visualizar proteínas?

- A) microscopio de campo claro
- B) microscopio de campo oscuro
- C) microscopio de fluorescencia
- D) ninguna de ellos

8. Con esta imagen de microscopía electrónica de transmisión ¿podemos determinar la forma del microorganismo?

- A) True
- B) False



9. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre el microscopio electrónico de barrido es falsa?

- A) la muestra necesita ser fijada
- B) La muestra se debe cortar en secciones finas con un microtomo
- C) no se puede usar para ver muestras vivas
- D) permite ver la superficie de los microorganismos

10. ¿Cuál de estos objetivos tendría un menor límite de resolución?

- A) 10 X
- B) 40 X
- C) 100 X
- D) 4 X



1. ¿Cual es el principio activo de Zinnat?

---

---

---

2. ¿A qué grupo de quimioterapéuticos pertenece?

---

---

---

3. ¿Cual es su espectro de acción?

---

---

---

4. ¿Cuál es su diana en los microorganismos sobre los que actúa?

---

---

---

5. ¿Cual es su efecto sobre los microorganismos: bacteriostático, bactericida o bacteriolítico?

---

---

---

6. En el proyecto dice: "Este medicamento no puede administrarse junto con otros antibióticos bacteriostáticos (cloranfenicol, tetraciclinas, sulfamidas)". ¿Por qué?

---

---

---

7. Si existe incompatibilidad con algún otro medicamento. ¿Con cuál? Enumera tres

---

---

---

---

8. Enumera tres posibles efectos secundarios del tratamiento con Zinnat

---

---

---

9. ¿Por qué hay que tomar 1 comprimido cada 12 horas?

---

---

---

10. ¿Por qué el tratamiento hay que prolongarlo durante 5 a 10 días aunque los síntomas hayan desaparecido?

---

---

---

11. ¿Que tipo de antibiótico es Zinnat: natural, sintético o semisintético? ¿Es de primera, segunda, tercera generación....? Tenéis que buscarlo en la web no en el propecto.

---

---

---