



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2020-2021

Proyecto nº 101

FIVELAB: Laboratorio virtual de fisiología vegetal a través de la
plataforma MOODLE

Responsable del proyecto:
Beatriz Pintos López

Facultad de Ciencias Biológicas

Departamento Genética, Fisiología y Microbiología
(UD Fisiología Vegetal)

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto	3
2. Objetivos alcanzados	4
3. Metodología empleada en el proyecto	5
4. Recursos humanos	7
5. Desarrollo de las actividades	8
6. Anexos	13

1. OBJETIVOS PROPUESTOS EN LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Los objetivos propuestos en la presentación del proyecto FiVeLab fueron los siguientes:

a) **OBJETIVO GENERAL:** facilitar y potenciar el aprendizaje y la realización de las prácticas de Fisiología Vegetal, tanto en condiciones de presencialidad como de no presencialidad, a los alumnos de tercer curso de Grado de la asignatura de Fisiología Vegetal, mejorando los conocimientos y destrezas adquiridas por los mismos, además de mejorar los aspectos metodológicos docentes en la impartición de estas prácticas.

b) **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:** que ayudaran a alcanzar el objetivo general y que se definen en los siguientes términos:

- Diseñar e implementar un laboratorio virtual a través de la plataforma Moodle de prácticas de Fisiología Vegetal para alumnos de Grado de la Facultad de Biología de la UCM como tecnología educativa innovadora para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Fomentar el estudio autónomo de los estudiantes mediante la formación online a través del nuevo material docente que se va a elaborar y que incluye: guion y presentaciones de las prácticas con códigos QR que redirigen a los alumnos a los vídeos explicativos de cada una de las prácticas.
- Complementar la formación presencial con métodos innovadores virtuales logrando, además, una mejora en la calidad docente y la seguridad del trabajo en el laboratorio junto con una reducción de los costes.
- Mejorar el rendimiento académico de los alumnos en la asignatura de Fisiología Vegetal ya que al virtualizar las prácticas los alumnos tienen la posibilidad de consultar y revisar de forma asíncrona la metodología, desarrollo y resolución de cada una de las prácticas que se han realizado o que se van a realizar.
- Incrementar la inquietud por el conocimiento, la motivación y el grado de satisfacción del alumnado en el estudio y realización de la asignatura.
- Obtener una retroalimentación para mejorar la docencia que se imparte, comprobando que la materia impartida se está comprendiendo.
- Facilitar la coordinación docente de las prácticas de laboratorio de Fisiología Vegetal. En este sentido, se proporcionará un material docente que estará disponible para todos los profesores que imparten estas prácticas de tal modo que, todos los alumnos reciban la misma información y puedan afrontar el examen en igualdad de condiciones.

- Establecer un plan de revisión para cada nuevo curso académico de los contenidos y metodologías de las prácticas virtualizadas, actualizando e incorporando nuevos materiales didácticos con el fin de nutrir el repositorio docente de las prácticas de Fisiología Vegetal. Para este objetivo, se tendrán en cuenta los comentarios y sugerencias de los profesores y el alumnado.

2. OBJETIVOS ALCANZADOS

Consideramos que se han alcanzado casi todos los objetivos propuestos en este proyecto de innovación, destacando los siguientes:

- Se ha diseñado e implementado un pequeño laboratorio virtual a través de la plataforma Moodle que ha facilitado y potenciado el aprendizaje y la realización de las de las prácticas de Fisiología Vegetal.
- Los estudiantes han valorado muy positivamente los videos desarrollados y utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal, considerándolos de gran utilidad para reforzar y mejorar sus conocimientos en la asignatura y para preparar y afrontar mejor el examen de esta, aunque, sin embargo, no han mostrado un incremento significativo en el interés y la motivación por las prácticas de la asignatura.
- Los profesores que imparten la docencia práctica de la asignatura de Fisiología Vegetal han valorado muy positivamente el proyecto y consideran que su participación en esta experiencia ha sido muy enriquecedora, aumentado sus competencias digitales y de comunicación gracias a la metodología del proyecto.
- La metodología del proyecto FiVeLab, ha conseguido mejorar ligeramente respecto a cursos anteriores, el rendimiento académico de los alumnos en las prácticas de Fisiología Vegetal, disminuyendo el porcentaje de alumnos que no han superado la asignatura.
- Se ha creado un repositorio con todo el material docente generado en el proyecto FiVeLab (videos presentaciones, cuestionarios de autoevaluación, cuestionarios con Socrative, códigos QR de cada material) que serán incorporado al campus virtual de todos los grupos de Fisiología Vegetal del siguiente curso académico.

3. METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL PROYECTO

El ámbito de conocimiento que se ha seleccionado para llevar a cabo FiVeLab es la asignatura de Fisiología Vegetal de 3º curso del Grado de Biología. FiVeLab propone la virtualización, mediante la edición de vídeos, de las prácticas de esta asignatura durante el curso 20/21 en 6 grupos. El proyecto de innovación FiVeLab se ha desarrollado en tres fases como se muestra en la figura 1.



INICIO DE CURSO	DURANTE EL CURSO	AL FINALIZAR EL CURSO
<i>Planificación y diseño de las prácticas de Fisiología Vegetal</i>	<i>Elaboración del material docente para el desarrollo de las prácticas</i>	<i>Elaboración de un repositorio de prácticas de Fisiología Vegetal</i>
<i>Elaboración del material docente para el desarrollo de las prácticas</i>	<i>Realización de encuestas de satisfacción a estudiantes y profesores</i>	<i>Evaluación del proyecto y elaboración de informe final</i>

Figura 1. Fases del desarrollo del proyecto FiVeLab

FASE 1. Al inicio del curso escolar 2020-2021: Se realizaron tres actividades relacionadas con la organización del curso e integración del proyecto en la asignatura.

1.1. Planificación y diseño de las prácticas de Fisiología Vegetal.

- Los profesores implicados en el proyecto seleccionaron las prácticas de laboratorio de Fisiología Vegetal a virtualizar y las prácticas que se impartieron de manera presencial en el laboratorio.
- Se elaboró un guion tipo para cada una de las prácticas que se virtualizaron y se planificó la estructura y el contenido tanto de las presentaciones en *Power Point* como de los vídeos de las prácticas.

1.2. Elaboración del material docente para el desarrollo de las prácticas:

- Los miembros del equipo solicitante del proyecto realizaron vídeos de corta duración de las prácticas que fueron virtualizadas, donde ellos mismos explicaron y desarrollaron un experimento o un procedimiento de laboratorio paso por paso.
- Se generó material docente complementario correspondiente a las prácticas grabadas en video (presentaciones de *Power Point*, cuestionarios de autoevaluación, esquemas, cuestionarios para el seguimiento de las prácticas

utilizando la metodología mobile learning mediante la herramienta Socrative) que fueron subidos al Campus Virtual de la UCM.

FASE 2. Durante el curso escolar 2020-2021: Se llevaron a cabo 2 actividades.

2.1. Elaboración del material docente (continuación):

- Se continuó con lo descrito en el apartado 1.2. contando con la participación en algunos alumnos de los grupos de prácticas de la asignatura de Fisiología Vegetal en la realización de los videos.
- Se generaron los códigos QR mediante la aplicación web <https://es.qr-code-generator.com>. del material docente elaborado.
- Se diseñaron y generaron las pruebas de autoevaluación para el seguimiento de las prácticas mediante sesiones de gamificación utilizando la metodología mobile learning mediante la herramienta Socrative.

2.2. Realización de encuestas de satisfacción a estudiantes y profesores:

- Se diseñaron y realizaron formularios mediante Google Forms, sobre el grado de satisfacción de los estudiantes y profesorado implicado con la iniciativa propuesta en este proyecto.

FASE 3. Al finalizar el curso escolar 2020-2021: Se llevan a cabo 2 actividades.

3.1. Elaboración de un repositorio de prácticas de Fisiología Vegetal:

- Se crea un repositorio con todo el material docente generado en el proyecto FiVeLab (audiovisual, presentaciones, cuestionarios de autoevaluación, cuestionarios con Socrative) que serán incorporado al campus virtual de todos los grupos de Fisiología Vegetal del siguiente curso académico.

3.2. Evaluación del proyecto y elaboración de informe final:

- Se seleccionarán los indicadores adecuados para la evaluación del proyecto, se analizarán las encuestas realizadas a los estudiantes y profesorado implicado en el proyecto y se hará un análisis de los resultados obtenidos.
- Los estudiantes respondieron de forma anónima un formulario sobre el grado de satisfacción con los videos utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal. La encuesta se compone de doce cuestiones tipo Likert de 5 puntos (Tabla 1), donde 1 significa “totalmente en desacuerdo”, 2: “en desacuerdo”, 3: “indeciso”, 4: “de acuerdo” y 5: “totalmente de acuerdo”.
- Los profesores respondieron de forma anónima un formulario sobre el grado de satisfacción con el proyecto FiVeLab. La encuesta se compone de siete cuestiones

tipo Likert de 5 puntos (Tabla 2), donde 1 significa “totalmente en desacuerdo”, 2: “en desacuerdo”, 3: “indeciso”, 4: “de acuerdo” y 5: “totalmente de acuerdo”.

- Los dos formularios indicados se realizaron con Google Forms y fueron enviados a todos los alumnos (Tabla 1) y profesores (Tabla 2) de todos los grupos de prácticas de Fisiología Vegetal del curso académico 2020/2021 que enviaron sus respuestas de forma anónima. *Ver tablas 1 y 2 en Anexo 2.*

4. RECURSOS HUMANOS

El reparto de las tareas en las distintas actividades del proyecto se realizó entre los 8 profesores del equipo, que llevan impartiendo durante muchos cursos académicos las prácticas (Fisiología Vegetal) objeto de este proyecto. La asignación de las tareas se llevó a cabo según el Plan de trabajo presentado en la memoria inicial (figura 4) donde se detallan las fases y actividades, el cronograma, y el profesor responsable en cada una de las actividades. Además, han formado parte del equipo una Técnico de laboratorio (PAS) y un estudiante de postgrado que han llevado a cabo la organización y preparación en el laboratorio de todo el material biológico e instrumental para el buen desarrollo de las prácticas.

Todo el equipo de trabajo ha estado implicado de forma conjunta en la realización de los vídeos, elaboración de guiones y presentaciones en *Power Point* de cada una de las prácticas, elaboración de cuestionarios y encuestas de satisfacción, así como en la gestión del campus virtual del o de los grupos de prácticas asignados a cada profesor. Por otro lado, la mayoría de los profesores que forman parte del equipo del trabajo han participado durante este curso académico y durante otros anteriores en el Plan de Formación del Profesorado de la UCM en el Área de tecnologías para la docencia e investigación, y han incorporado al desarrollo de las actividades del proyecto, los recursos y estrategias adquiridas en los mismos.

Todos los profesores participantes en el proyecto, así como otros profesores de la unidad docente de Fisiología Vegetal que imparten la asignatura objeto del proyecto y que no forman parte del equipo de trabajo, han colaborado en la implementación del mismo en los grupos de prácticas que tenían asignados según el reparto docente del curso académico 2020/2021. La coordinadora de la asignatura (Prácticas de Fisiología Vegetal) que coincide con el responsable del proyecto FiVeLab (Beatriz Pintos) se encargó de conformar la aplicación de las pautas del proyecto en la totalidad de los grupos de docencia práctica impartidos durante el citado curso académico.

PDI: Adolfo Ávalos García, Blanca Cifuentes Cuencas, Arancha Gómez-Garay, Luisa Martín Calvarro, M. Teresa Solís González, Lucía Roda Ghisleri, M. Teresa Sánchez Ballesta y Beatriz Pintos López

PAS: Raquel Alonso Valenzuela

ESTUDIANTE: Sergio Astudillo Calderón

5. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

El desarrollo de las actividades siguió la estructura propuesta en la memoria:

5.1. Virtualización de las prácticas de Fisiología Vegetal:

Se llevó a cabo mediante la edición de videos de corta duración de las sesiones propuestas por los profesores implicados en la asignatura. En estos videos se explica paso a paso, los materiales, la metodología y los resultados obtenidos de cada una de las prácticas. Estos videos fueron incorporados a presentaciones en *Power Point* que siguieron el siguiente esquema: Introducción teórica, objetivo, materiales, métodos (protocolo + video) y resultados. Todas las presentaciones se pusieron a disposición de los alumnos en un seminario de trabajo en el campus virtual, junto con el resto de material docente desarrollado (guiones de las prácticas, normas de funcionamiento del laboratorio, etc...) al comienzo del curso. Por cuestiones operativas derivadas de la situación sanitaria (Covid-19), tanto las sesiones de gamificación con Socrative, como la inserción de los códigos QR en el material docente generado, no se pudieron aplicar en el contexto del curso 2020/2021. Sin embargo, sí se pudo generar este material docente que será incorporado con el resto de material en el Campus virtual de cada grupo de prácticas del siguiente curso académico. En el anexo 1, se muestra un ejemplo de código QR generado para la práctica 2 de Fisiología Vegetal.

5.2. Evaluación y análisis de los resultados:

Una vez terminado el curso por parte de todos los grupos de prácticas de Fisiología Vegetal y realizado el examen de la asignatura por parte de todos los alumnos, se procedió a enviar los formularios descritos en el apartado anterior, tanto a profesores como alumnos con el fin de evaluar los resultados de la implementación del proyecto FiVeLab en las prácticas de la asignatura de Fisiología Vegetal.

El cuestionario del alumno se envió a un total de 327 alumnos, de los cuales solamente contestaron 65, es decir, un 19.88% del alumnado. Por otro lado, el cuestionario del profesor se envió a un total de 11 profesores implicados en la docencia práctica de la asignatura, de los cuales contestaron el 100%.

Para analizar los resultados se emplearon los siguientes parámetros:

a) Grado de satisfacción del alumnado con los videos desarrollados y utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal:

En general, el grado de satisfacción de estos estudiantes con los videos desarrollados y utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal, ha sido muy positivo (Figura 2). Los resultados muestran que más del 80% de los alumnos piensan que los videos desarrollados y utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal tienen suficiente densidad conceptual, claridad y rigor, son ordenados y siguen una lógica interna, se comprenden claramente, son estéticos y el texto que acompaña a las presentaciones complementa el contenido de los videos. Por lo que se puede concluir que la mayoría de los estudiantes consideran que estos videos desarrollados en el proyecto FiVeLab han resultado de gran utilidad para su proceso de aprendizaje.

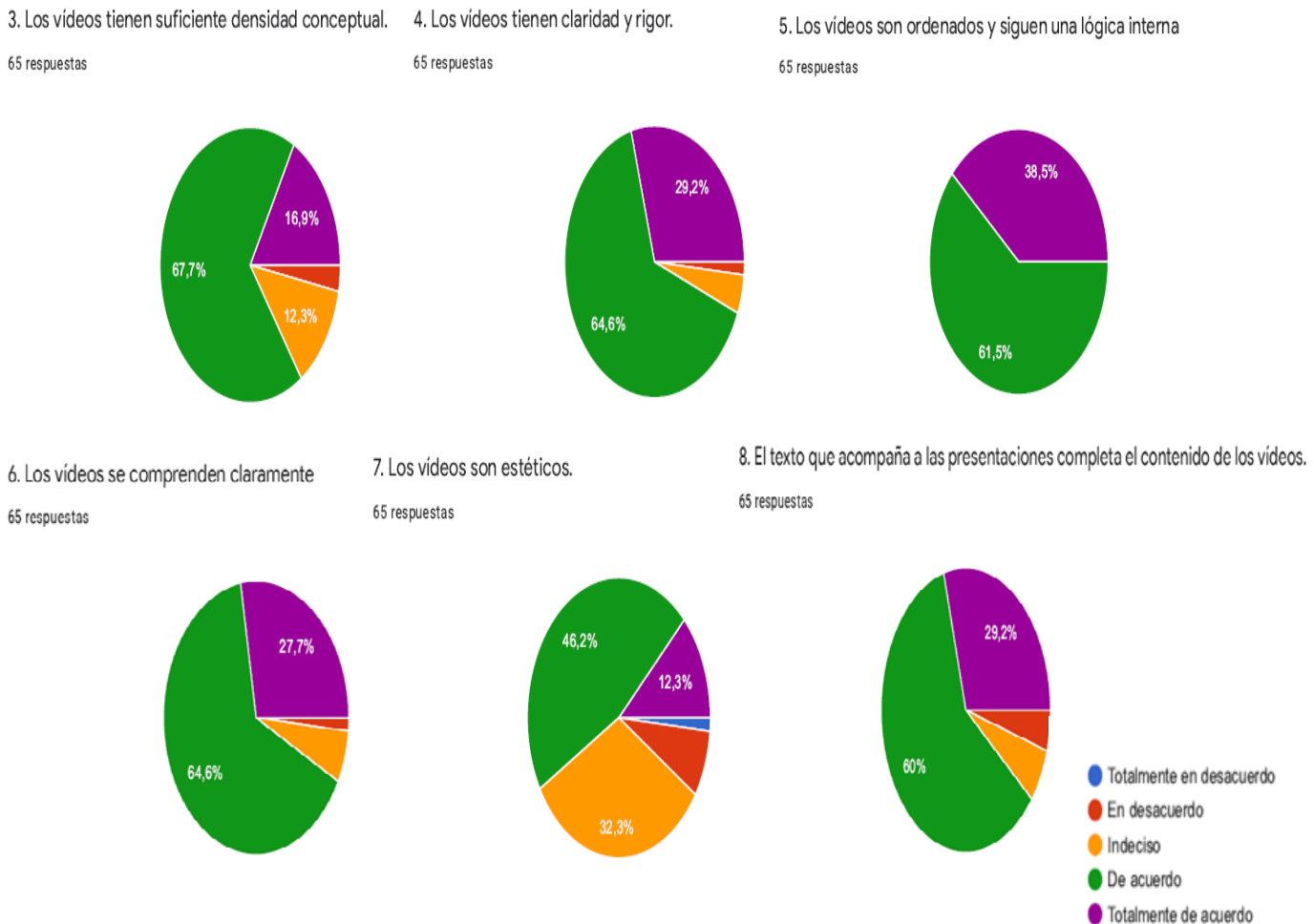


Figura 2. Resultados obtenidos en el formulario realizado por los estudiantes al finalizar el curso, para conocer su grado de satisfacción con los videos desarrollados y utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal.

a.1.) Autopercepción del alumnado de la mejora de sus conocimientos gracias a los videos desarrollados y utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal:

Como se puede observar en la figura 3A, los resultados muestran que alrededor del 77% de los alumnos consideran que los videos desarrollados y utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal les han ayudado a reforzar y mejorar sus conocimientos en la asignatura, así como también estos videos, para el 63.1% del alumnado, les han ayudado a preparar y afrontar mejor el examen (figura 3B).

10. Los videos me han reforzado el aprendizaje.
65 respuestas

12. Los videos me han servido para preparar el examen
65 respuestas

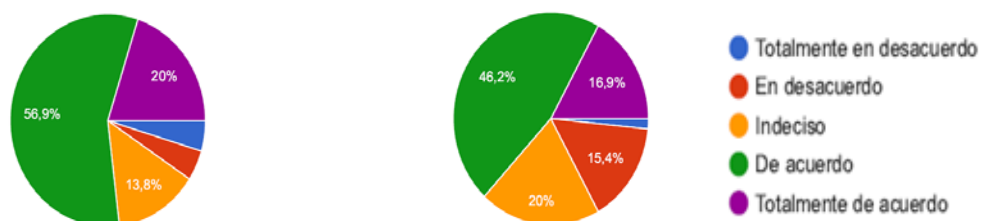


Figura 3. Resultados obtenidos en el formulario realizado por los estudiantes al finalizar el curso, para conocer el grado de autopercepción del alumnado de la mejora de sus conocimientos gracias a los videos desarrollados y utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal.

a.2.) Grado de Interés y motivación del alumnado por las prácticas de fisiología vegetal:

Los resultados obtenidos en el formulario para conocer el grado de interés y la motivación del alumnado con los videos utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal se muestran en la figura 4, donde podemos observar que no ha habido un incremento del interés (figura 4A) y tampoco en la motivación (figura 4B) de los estudiantes por las prácticas de fisiología vegetal gracias a los videos que se han desarrollado en este proyecto.

2. Los videos despiertan mi interés por las prácticas.
65 respuestas

9. Los videos me han motivado en el aprendizaje.
65 respuestas

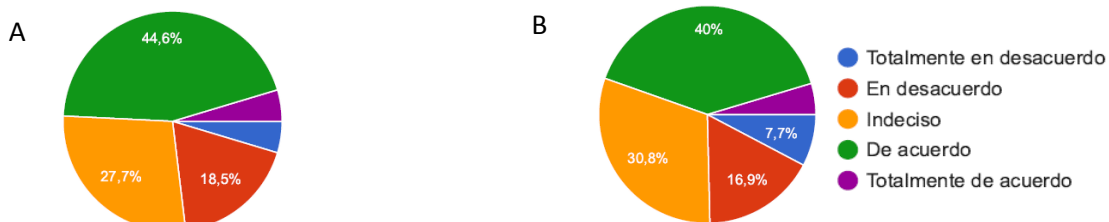


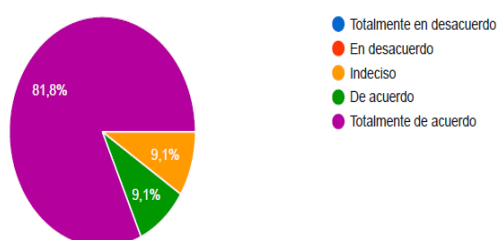
Figura 4. Resultados obtenidos en el formulario realizado por los estudiantes al finalizar el curso para conocer: A) el grado de interés y B) la motivación del alumnado con los videos desarrollados y utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal.

b) Grado de satisfacción del profesorado con el proyecto FiVeLab:

En general, el grado de satisfacción de los profesores con la metodología del proyecto FiVeLab ha sido muy positivo (Figura 5). Los resultados muestran que más del 90% de los profesores consideran que la metodología del proyecto les ha ayudado a aumentar sus competencias digitales y de comunicación que son habilidades importantes en el siglo XXI. Además, la metodología del proyecto FiVeLab les ha resultado una experiencia muy satisfactoria, motivadora y de gran interés

7. En general, puedo afirmar que este primer contacto con metodología del proyecto FiVeLab me ha resultado satisfactorio.

11 respuestas



5. La utilización de la metodología del proyecto FiVeLab me ha resultado motivadora y ha despertado mi interés.

11 respuestas

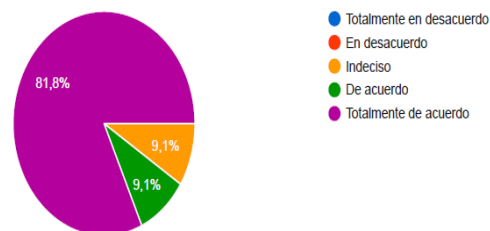


Figura 5. Resultados obtenidos en el formulario para conocer el grado de satisfacción del profesorado con el proyecto FiVeLab.

b.1.) Autopercepción del profesorado de la mejora de sus conocimientos gracias al proyecto FiVeLab:

Según los resultados obtenidos en el formulario para el profesorado y que se muestran en la figura 6, el 90% de los profesores consideran que la metodología del proyecto FiVeLab les ha ayudado a incrementar sus competencias digitales y de comunicación.

2. La metodología del proyecto FiVeLab me ha ayudado a aumentar mis competencias digitales y de comunicación.

10 respuestas

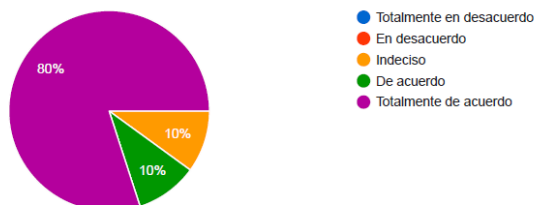


Figura 6. Resultados obtenidos en el formulario para conocer la autopercepción del profesorado de la mejora de sus conocimientos gracias al

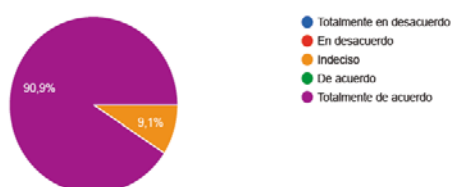
b.2.) Grado de satisfacción del profesorado con los videos desarrollados y utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal:

El grado de satisfacción de los profesores con los videos desarrollados y utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal, ha sido muy positivo (Figura 7). Los resultados

muestran que más del 90% del profesorado piensan que la utilización de los videos desarrollados es una herramienta muy útil que mejora la experiencia de aprendizaje de los alumnos y que, además, complementa la asistencia a clase de los alumnos con métodos no presenciales. Por otro lado, más del 90% de los profesores consideran esta herramienta como una estrategia educativa cada vez más eficaz. Por último, alrededor del 91% de los profesores consideran que la metodología del proyecto FiVeLab no solo puede ayudar a los alumnos a trabajar con una mayor autonomía e iniciativa personal, sino que, además, puede fomentar su interés en el aprendizaje.

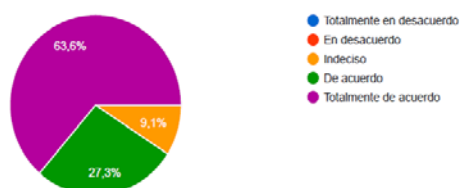
1. Considero que el uso de la plataforma virtual Moodle como herramienta de trabajo y aprendizaje complementa la asistencia a clase de los alumnos, con métodos no presenciales.

11 respuestas



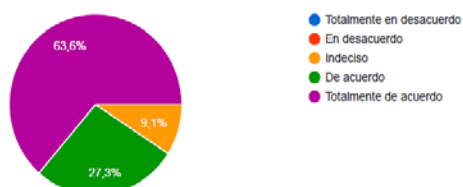
3. Creo que la metodología del proyecto FiVeLab puede ayudar a los alumnos a trabajar con una mayor autonomía e iniciativa personal.

11 respuestas



4. Considero que la metodología del proyecto FiVeLab en el contexto de las prácticas de la asignatura de Fisiología Vegetal puede fomentar el interés de los alumnos por los contenidos que se proponen.

11 respuestas



6. En general, considero que la utilización de videos y lecciones multimedia como medio de aprendizaje tienen, cada vez más, un papel muy importante como instrumento de enseñanza.

11 respuestas

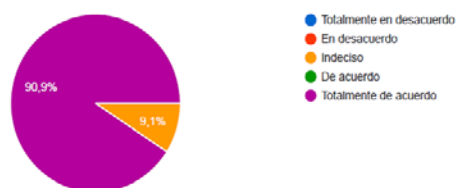


Figura 7. Resultados obtenidos en el formulario realizado por los profesores al finalizar el curso, para conocer su grado de satisfacción con los videos desarrollados y utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal.

c) Comparación de los resultados finales de los grupos en los que se aplicó la metodología FiVeLab (virtualización de las prácticas de Fisiología Vegetal) durante el curso 2020-2021 y los grupos impartidos durante los tres cursos académicos anteriores en los que no hubo virtualización de éstas.

Los resultados obtenidos (figura 8) muestran que el porcentaje de alumnos que no han superado la asignatura (se incluyen en este grupo suspensos y no presentados) durante este curso académico (2020/2021) en el que se han incorporado videos para la virtualización de las prácticas, es ligeramente inferior al porcentaje de suspensos en

cursos pasados. Sin embargo, los resultados también muestran una disminución en el porcentaje de sobresalientes en los cursos en los que no se utilizaban los vídeos.

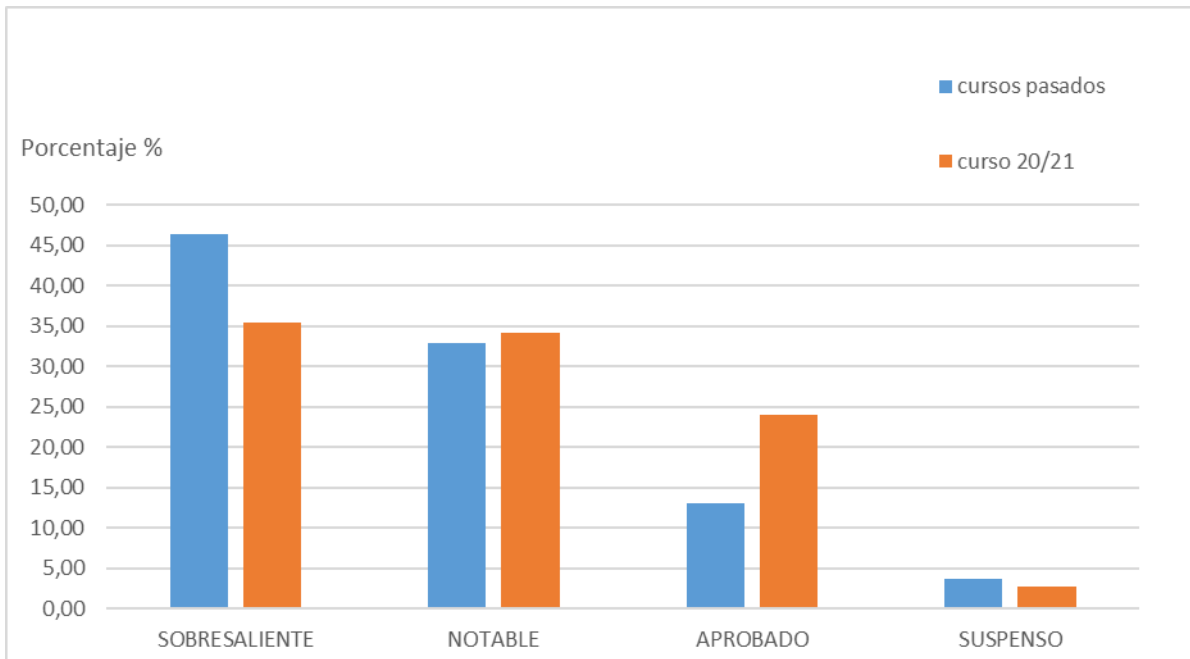


Figura 8. Representación de la comparación de las calificaciones obtenidas durante el curso actual (2020/2021) con la metodología de FiVeLab y las obtenidas en los tres cursos anteriores en los que no se utilizó esta metodología.

6. ANEXOS

ANEXO 1: Ejemplo de Código QR generado mediante la aplicación web <https://es.qr-code-generator.com>. para la práctica 2 de Fisiología Vegetal.



ANEXO 2: Formularios para conocer el grado de satisfacción del alumnado y del profesorado con los vídeos utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal.

Tabla 1. Formulario para conocer el grado de satisfacción del alumnado con los vídeos utilizados en las prácticas de Fisiología Vegetal

Ítems cuestionario	1	2	3	4	5
1. Los vídeos reflejan correctamente el desarrollo de cada práctica no presencial.					
2. Los vídeos despiertan mi interés por las prácticas.					
3. Los vídeos tienen suficiente densidad conceptual.					
4. Los vídeos tienen claridad y rigor.					
5. Los vídeos son ordenados y siguen una lógica interna.					
6. Los vídeos se comprenden claramente.					
7. Los vídeos son estéticos.					
8. El texto que acompaña a las presentaciones completa el contenido de los vídeos.					
9. Los vídeos me han motivado en el aprendizaje.					
10. Los vídeos refuerzan el aprendizaje.					
11. Los vídeos pueden sustituir la presencialidad de las prácticas.					
12. Los vídeos me han servido para preparar el examen.					

Tabla 2. Formulario para conocer el grado de satisfacción del profesorado con el proyecto FiVeLab

Ítems cuestionario	1	2	3	4	5
1. Considero que el uso de la plataforma virtual Moodle como herramienta de trabajo y aprendizaje complementa la asistencia a clase de los alumnos con métodos no presenciales.					
2. La metodología del proyecto FiVeLab me ha ayudado a aumentar mis competencias digitales y de comunicación.					
3. Creo que la metodología del proyecto FiVeLab puede ayudar a los alumnos a trabajar con una mayor autonomía e iniciativa personal.					
4. Considero que la metodología del proyecto FiVeLab en el contexto de las prácticas de la asignatura de Fisiología Vegetal puede fomentar el interés de los alumnos por los contenidos que se proponen.					
5. La utilización de la metodología del proyecto FiVeLab me ha resultado motivadora y ha despertado mi interés.					
6. En general, considero que la utilización de vídeos y lecciones multimedia como medio de aprendizaje tienen cada vez más un papel muy importante como instrumento de enseñanza.					
7. En general, puedo afirmar que este primer contacto con metodología del proyecto FiVeLab me ha resultado satisfactorio.					
7. En general, puedo afirmar que este primer contacto con metodología del proyecto FiVeGame me ha resultado satisfactorio.					