



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2020/2021

Nº de proyecto: 100

Transformación de prácticas de laboratorio a modalidad no presencial: desarrollo
de una metodología más allá de la simulación

Nombre del responsable del proyecto: M. Concepción Monte Lara

Facultad de Ciencias Químicas

Departamento de Ingeniería Química y de Materiales

1. **Objetivos propuestos en la presentación del proyecto** (Máximo 2 folios)

Los objetivos propuestos en la presentación del proyecto fueron:

Objetivo 1. Estudio de las alternativas existentes para la transformación de las prácticas de laboratorio presenciales a virtuales, sin afectar a su calidad ni a la adquisición de competencias.

Objetivo 2. Selección de la alternativa más adecuada, en base a los conocimientos y experiencia de los profesores, y las mejores herramientas virtuales docentes disponibles en la UCM para desarrollar una metodología general para la realización de prácticas de laboratorio de manera virtual con calidad similar a las prácticas presenciales.

Objetivo 3. Desarrollo de las prácticas virtuales, con las herramientas seleccionadas, de dos asignaturas de tercer curso del Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos: Ingeniería Alimentaria y Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal.

Objetivo 4. Evaluación de las prácticas virtuales desarrolladas mediante su realización en pruebas por los estudiantes que participan en el proyecto para confirmar si se cumplen sus expectativas.

Objetivo 5. Utilización de las prácticas virtuales como herramienta para complementar las prácticas presenciales en el curso 2020/2021. Asimismo, se implantarían las prácticas virtuales en el caso de que fuera necesario llevar a cabo la docencia en un escenario semipresencial, de confinamiento o en casos debidamente justificados y aceptados por el profesor, si algún alumno matriculado en las asignaturas no pudiera realizar las prácticas de manera presencial.

Objetivo 6. Desarrollo de una guía con la metodología para la transformación de prácticas presenciales en virtuales, que sea de utilidad para otras asignaturas del mismo y otros grados.

Objetivo 7. Transferencia de los resultados y de la metodología desarrollada a otros Organismos y Universidades.

2. Objetivos alcanzados (Máximo 2 folios)

El **objetivo principal** propuesto inicialmente en el Proyecto se ha alcanzado al 100% con el desarrollo de una metodología que permite la transformación de prácticas de laboratorio de realización presencial a realización virtual, manteniendo todos los requisitos en relación a la adquisición de conocimientos y competencias de las prácticas presenciales.

El punto de partida fue el estudio de posibles alternativas para la transformación de las prácticas de laboratorio presenciales a virtuales, sin afectar a su calidad ni a la adquisición de competencias. Para ello, se contó con la colaboración de las estudiantes del grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos que han participado en el Proyecto (Loana Gil, Marta Ocaña Martín y Lucía Sicilia Domínguez), que realizaron las prácticas objeto de estudio de forma presencial en cursos anteriores (**objetivo 1**), mediante la realización de una tormenta de ideas en una sesión llevada a cabo de manera virtual y el posterior análisis DAFO.

En base a los resultados alcanzados en la tormenta de ideas (ANEXO 2) y de su análisis posterior, se seleccionó la alternativa más adecuada para la transformación de las prácticas de laboratorio presenciales a virtuales (**objetivo 2**), de manera que puedan ser utilizadas en **modalidad no presencial**, en circunstancias excepcionales que lo requieran (pandemias, confinamientos...) o en casos de alumnos que pudieran sufrir un accidente, una enfermedad o cualquier otra circunstancia de causa mayor que les impida realizar presencialmente las prácticas. Así mismo, también sería posible su utilización en **modalidad presencial**, en un curso normal de forma complementaria a las prácticas presenciales como introducción y apoyo a las mismas. La alternativa seleccionada incluye:

- Cuestionarios previos a la realización de las prácticas (modalidad presencial y no presencial).
- Videos explicativos que contienen:
 - Descripción y metodología experimental de las prácticas (modalidad presencial).
 - Descripción, metodología experimental de las practicas y toma de datos (modalidad no presencialidad).
- Videotutoriales para la explicación de las plantillas de Excel necesarias para la realización de los cálculos más complicados (modalidad presencial y no presencial).
- Material de apoyo: guiones de prácticas, presentaciones PowerPoint, tutoriales de cálculos y ejemplos (modalidad presencial y no presencial).

Para validar esta metodología, se ha desarrollado el material necesario para poder realizar **7 prácticas de 2 asignaturas** diferentes correspondientes al tercer curso del Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (CyTA): Ingeniería Alimentaria (IA) y Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal (TAOV), en modalidad presencial y no presencial (**objetivo 3**). En el caso de IA se ha desarrollado el material para las prácticas de “Sedimentación”, “Coagulación-Floculación”, “Filtración” y “Secado”; en el caso de TAOV, se han desarrollado las prácticas de “Estudio de propiedades funcionales de proteínas vegetales”, “Obtención de distintos derivados de la soja” y “Determinación de la textura de un producto vegetal” (aunque en la propuesta estaba previsto incluir la práctica de “Elaboración de distintos tipos de pan”, finalmente no ha podido ser incluida en el proyecto pues el número elevado de alumnos matriculados en la asignatura (121) ha obligado a desdoblarse grupos en las clases prácticas con el consiguiente incremento en la carga docente de las 2 profesoras de Tecnología de los Alimentos. No obstante, se tiene previsto preparar el material de dicha práctica y ponerlo a disposición de los estudiantes para el curso 2021/2022). El material preparado se ha adaptado a las

características de cada práctica, de manera que en algunos casos, debido a que no hay cálculos complicados, no ha sido necesario realizar videotutoriales de cálculos.

El material desarrollado para la modalidad presencial se ha utilizado como herramienta para complementar las 7 prácticas presenciales de las asignaturas mencionadas durante el curso 2020/2021, que se ha desarrollado de manera normal. Todo el material se ha puesto a disposición de los alumnos a través del Campus Virtual de las asignaturas (**objetivo 5**). Las prácticas virtuales desarrolladas se pueden implementar en el caso de que fuera necesario llevar a cabo la docencia en un escenario semipresencial, de confinamiento o en casos debidamente justificados y aceptados por el profesor, si algún alumno matriculado en las asignaturas no pudiera realizar las prácticas de manera presencial. Si bien este año no ha sido necesario.

El material desarrollado y utilizado en las 7 prácticas durante el curso 2020/2021 ha sido evaluado por los estudiantes del grado de CYTA mediante una encuesta de valoración realizada en paralelo a los exámenes de IA y TAOV (ANEXO 6 y 7) para confirmar si se han cumplido las expectativas del proyecto docente, en cuanto al mantenimiento de todos los requisitos de calidad en relación a la adquisición de conocimientos y competencias de las prácticas realizadas, teniendo en cuenta también los aspectos técnicos del material audiovisual (**objetivo 4**). Los resultados de las encuestas han mostrado una valoración media tanto de los aspectos técnicos como de los pedagógicos de 4 sobre 5. Si bien, la calificación media obtenida por los alumnos en el laboratorio de IA ha sido similar al curso anterior (7 sobre 10, frente a 6,9 sobre 10 en el curso 2019-2020) el porcentaje de alumnos que han superado la asignatura en convocatoria ordinaria (76,5% frente a 53,7% en el curso 2018-19) y la calificación media global de la asignatura (5.3 frente a 4.7 en el curso 2018-2019) han aumentado notablemente en comparación con otros cursos presenciales lo que indica que la adquisición de conocimientos ha mejorado.

En base a los resultados obtenidos durante la transformación de las 7 prácticas mencionadas, se ha desarrollado una **guía con la metodología** para la transformación de prácticas presenciales en virtuales (ANEXO 3), que puede ser aplicada a otras asignaturas del mismo grado o de otros grados y otras titulaciones, por ejemplo, de máster (**objetivo 6**).

Finalmente, los resultados obtenidos en el proyecto y la metodología desarrollada han sido presentados a las universidades interesadas en el seguimiento de las actividades del proyecto (Universidad de Girona, Universidad Pablo de Olavide y Universidad Politécnica de Madrid) en un webinar organizado por el grupo de investigación y celebrado el día 29 de junio de 2021 de manera *on-line* (**objetivo 7**). En dicho webinar, se ha destacado la utilidad de las prácticas desarrolladas y de la metodología y se ha contemplado la posibilidad de intercambio de material docente.

3. Metodología empleada en el proyecto (Máximo 1 folio)

La consecución de los objetivos se ha llevado a cabo mediante las siguientes tareas realizadas en 6 fases:

FASE 1. Valoración y análisis de alternativas para la transformación de las prácticas de laboratorio presenciales a virtuales:

- **Tarea 1.** Realización de **tormenta de ideas** con las estudiantes del grado de CYTA que han participado en el Proyecto y que realizaron las prácticas objeto de estudio de forma presencial en cursos anteriores.
- **Tarea 2.** Realización de un **análisis DAFO**.

FASE 2. Selección de la alternativa más adecuada para la transformación de las prácticas de laboratorio presenciales a virtuales:

- **Tarea 3.** Selección por parte de los profesores del proyecto de la **alternativa** que permite la transformación de las prácticas de laboratorio presenciales a virtuales, de manera que puedan ser utilizadas en modalidad no presencial y en modalidad presencial, mediante **reuniones virtuales** a través de Collaborate incorporado en un seminario de trabajo creado en el Campus Virtual para el proyecto.

FASE 3. Desarrollo de una metodología general para la transformación de prácticas de laboratorio presenciales a virtuales:

- **Tarea 4.** Desarrollo de una **guía metodológica** para la transformación de prácticas presenciales en virtuales, que puedan ser utilizadas en modalidad no presencial y en modalidad presencial, adaptadas a diferentes tipos de prácticas, con diferentes niveles de dificultad en los cálculos matemáticos, que pueda ser aplicada a las prácticas de otras asignaturas del mismo y de otros grados o de másteres.

FASE 4. Validación de la metodología desarrollada mediante su aplicación a prácticas seleccionadas:

- **Tarea 5.** Desarrollo del material necesario para poder realizar 7 prácticas de dos asignaturas de tercer curso del Grado de CYTA (IA y TAOV), en modalidad presencial y no presencial, que incluye la **elaboración de cuestionarios** sobre las prácticas, la **grabación de videos** del procedimiento experimental y de la toma de datos de las prácticas, la **grabación de videotutoriales** explicando la utilización de plantillas de Excel necesarias para la realización de los cálculos más complicados y la elaboración de **material de apoyo**: guiones de prácticas actualizados, presentaciones PowerPoint, tutoriales de cálculos....

FASE 5. Evaluación y aplicación de la metodología desarrollada para la creación de prácticas virtuales:

- **Tarea 6. Utilización del material desarrollado** en la impartición de 7 prácticas de dos asignaturas de tercer curso del Grado de CYTA durante el **curso 2020/2021** a través del Campus Virtual de las asignaturas.
- **Tarea 7.** Evaluación del material desarrollado utilizado en las 7 prácticas durante el curso 2020/2021 por los estudiantes del grado de CYTA mediante una **encuesta de valoración** realizada en los exámenes de IA y TAOV.

FASE 6. Transferencia de los resultados:

- **Tarea 8.** Organización de un **webinar** para la presentación de los resultados obtenidos en el proyecto y la metodología desarrollada a las universidades interesadas en el seguimiento de las actividades del proyecto (Universidad de Girona, Universidad Pablo de Olavide y Universidad Politécnica de Madrid).

4. Recursos humanos (Máximo 1 folio)

Durante el desarrollo del Proyecto han participado **los 6 profesores del departamento de Ingeniería Química y de Materiales de la Facultad de Ciencias Químicas** y **las 2 profesoras del Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria de la Facultad de Veterinaria**, en colaboración con los **doctorandos**, el **técnico de laboratorio**, las **estudiantes** del grado de CYTA y los **profesores de la UPM**, según se presentó en la propuesta.

El grupo perteneciente al departamento de Ingeniería Química y de Materiales, de la Facultad de Químicas, formado por 6 profesores, 4 investigadores pre- y posdoctorales y 1 técnico de laboratorio, ha llevado a cabo la **coordinación del proyecto** y ha participado, principalmente, en el desarrollo del **material docente y en la grabación de los videos** correspondientes a las 4 prácticas de la asignatura de IA de tercer curso del Grado de CYTA (“Sedimentación”, “Coagulación-Floculación”, “Filtración” y “Secado”) en la que dos de las profesoras imparten docencia. Así mismo, ha desarrollado la **guía metodológica** y ha organizado el **webinar** celebrado el día 29 de junio.

Las 2 profesoras del Departamento de Farmacia Galénica y Tecnología Alimentaria, de la Facultad de Veterinaria, han estado directamente involucradas en el **desarrollo del material docente y en la grabación de los videos** correspondientes a las 3 prácticas de la asignatura de TAOV de tercer curso del Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (“Estudio de propiedades funcionales de proteínas vegetales”, “Obtención de distintos derivados de la soja” y “Determinación de la textura de un producto vegetal”), así como en el desarrollo de la **guía metodológica**.

Cabe destacar la importancia de la participación de los 3 profesores de la UPM y de las 3 estudiantes del grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos especialmente en la fase 1 del proyecto relacionada con la **valoración y el análisis de alternativas** para la transformación de las prácticas de laboratorio presenciales a virtuales durante la realización de la tormenta de ideas. Así mismo, la aportación de los alumnos y las alumnas de las asignaturas de IA (64) y TAOV (40) del curso 2020-2021 en la realización de las encuestas de valoración del material elaborado y utilizado durante dicho curso ha sido de gran importancia para evaluar la eficacia y la calidad de la metodología desarrollada.

5. Desarrollo de las actividades (Máximo 3 folios)

Con el fin de establecer un canal de comunicación y puesta en común del material generado entre los participantes del proyecto (profesores UCM, estudiantes, doctorandos, profesores no UCM) se dio de alta en el Campus Virtual de la UCM un espacio con diferentes herramientas (Collaborate, Herramienta taller, Herramienta wiki,...) (ANEXO 1).

Tarea 1. Realización de **tormenta de ideas**. Como punto de inicio del Proyecto se realizó una tormenta en la que participaron los profesores, estudiantes y doctorandos participantes en el proyecto. La tormenta de ideas se realizó el 12 de noviembre de 2020 a través del Collaborate en Campus Virtual del Proyecto donde se preguntó: *¿Qué metodologías y/o herramientas se te ocurren que se podrían utilizar para transformar las prácticas de laboratorio presenciales a virtuales manteniendo la adquisición de conocimientos y competencias?* Las ideas surgidas se recogen en el ANEXO 2 del informe.

Tarea 2. Realización de un **análisis DAFO**. El análisis DAFO se realizó para detectar las debilidades, amenazas, fortalezas y debilidades detectadas en el desarrollo de una metodología que permita la transformación de prácticas de laboratorio de realización presencial a realización virtual (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis DAFO

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Poca experiencia en docencia virtual. - Conocimiento limitado de herramientas audiovisuales. - Escasez de presupuestos para la adquisición de recursos. - Falta de tiempo como consecuencia del elevado número de tareas que realiza el grupo investigador. - Falta de cultura de innovación educativa en los alumnos. - Dificultad de integración de las nuevas prácticas virtuales en un entorno presencial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo interés de los alumnos. - Pérdida de eficacia por la sobreexposición a lo virtual. - Pérdida de contacto directo con los estudiantes. - Carencia de recursos tecnológicos (ordenadores, conexión a internet...). - Que no se alcancen las capacidades y competencias recogidas en la guía docente de la asignatura. - Disminución de la calidad docente de las prácticas de laboratorio.
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Dilatada trayectoria del grupo de profesores en docencia universitaria tanto práctica como teórica. - Experiencia previa en proyectos de innovación docente. - Grupo investigador multidisciplinar: profesores (pertenecientes a distintas áreas de conocimiento), alumnos (de distintas titulaciones y niveles educativos: grado, master y doctorado) y personal de administración y servicios. - Experiencia previa en la elaboración de material docente y de ayuda para la realización de prácticas de laboratorio (guiones de prácticas, tutoriales para la realización de cálculos, ...). - Evaluaciones de la docencia positivas o muy positivas en diferentes asignaturas. - Grupo de investigación con clara vocación, orientación y cultura hacia la innovación y la mejora continua. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participación activa del equipo investigador en cursos de formación de profesorado que permita la realización de cursos de formación específicos sobre utilización de herramientas audiovisuales para la docencia. - Aprovechamiento de las herramientas audiovisuales y/o informáticas de la UCM o, en su defecto, de libre acceso y gratuito - Impartir las prácticas de manera virtual con elevada calidad. - Mejora del proceso de seguimiento y evaluación del alumno. - Afianzar el trabajo autónomo de los alumnos. - Proceso de participación y consulta fluido con los alumnos para el desarrollo de las prácticas virtuales.

Tarea 3. Selección por parte de los profesores del proyecto de la **alternativa** que permite la transformación de las prácticas de laboratorio presenciales a virtuales. En base a los resultados de la tormenta de ideas (ANEXO 2) y de su análisis posterior se seleccionó la alternativa que incluye la elaboración de los siguientes materiales docentes:

- Cuestionarios previos a la realización de las prácticas (modalidad presencial y no presencial).
- Videos explicativos que incluyen :
 - Descripción y metodología experimental de las prácticas (modalidad presencial)
 - Descripción, metodología experimental de las practicas y toma de datos (modalidad no presencialidad)
- Videotutoriales para la explicación de las plantillas de Excel necesarias para la realización de los cálculos más complicados (modalidad presencial y no presencial).
- Material de apoyo: guiones de prácticas, presentaciones PowerPoint, tutoriales de cálculos... (modalidad presencial y no presencial).

Tarea 4. Desarrollo de una **guía metodológica** para la transformación de prácticas presenciales en virtuales, que puedan ser utilizadas en modalidad no presencial y en modalidad presencial, adaptadas a diferentes tipos de prácticas, con diferentes niveles de dificultad en los cálculos matemáticos, que pueda ser aplicada las prácticas de otras asignaturas del mismo y de otros grados o másteres (ANEXO 3).

Tarea 5. Desarrollo del material necesario para poder realizar 7 prácticas de dos asignaturas de tercer curso del Grado de CYTA (IA y TAOV), en modalidad presencial y no presencial.

- Cuestionarios: Se elaboraron bancos de preguntas de cada una de las 7 prácticas para la preparar los cuestionarios previos a la realización de las prácticas dentro del *Entorno Cuestionarios* del CV de las dos asignaturas. Los cuestionarios estaban formados por 5 preguntas de cada práctica seleccionadas de manera aleatoria del banco de preguntas (ANEXO 4).
- Videos: Se llevó a cabo la grabación del procedimiento experimental y de la toma de datos de cada una de las 7 prácticas, mediante una tablet. Posteriormente, los videos fueron editados, grabando las explicaciones mediante el programa Movie Maker o iMovie, de manera que la duración de los videos no excediera de los 15 minutos. Por otra parte, se grabaron las explicaciones de los cálculos más complicados directamente en el ordenador sobre las plantillas Excel para elaborar los videotutoriales de cálculos para algunas de las prácticas (“Sedimentación”, “Secado” y “Filtración”).
- Material de apoyo: Se actualizaron los guiones de las prácticas, se realizaron presentaciones de PowerPoint para la explicación del fundamento de las prácticas y se elaboraron diferentes tutoriales para facilitar la realización de los cálculos de algunas de las prácticas.

Los materiales se prepararon de acuerdo al tipo de práctica. En la tabla 2 se resume el material de cada práctica, así como el enlace a youtube de los videos elaborados.

Tabla 2. Material docente desarrollado para cada práctica

	Cuestionario previo	Video con la metodología	Video con toma de datos	Videotutorial de cálculos	Material de apoyo
Sedimentación	✓	https://youtu.be/kCEf7Gd-Z0	https://youtu.be/bNBAAitYV5Q	https://youtu.be/QhVhLK4KWOU	✓
Coagulación-Floculación	✓	https://youtu.be/HyLadcvtMtJA	https://youtu.be/GbJBzgy3laQ	NO PROCEDE	✓
Secado	✓	https://youtu.be/wNRRZqIk60	https://youtu.be/uljRZ00iSCK	https://youtu.be/RqGQ3gTiTD0	✓
Filtración	✓	https://youtu.be/GBOUeiSyHtc	https://youtu.be/WkhJzN8fqzQ	https://youtu.be/6UQO4slvn34	✓
Propiedades funcionales de proteínas vegetales	✓	https://youtu.be/9DSxB4a3KRs	https://youtu.be/wS_Z6pORvEw	NO PROCEDE	✓
Obtención derivados de la soja	✓	https://youtu.be/M7fcethcHPg	NO PROCEDE	NO PROCEDE	✓
Determinación de la textura de un producto vegetal	✓	https://youtu.be/rnOQQ25yqKQ	https://youtu.be/C_lobxbDR54	NO PROCEDE	✓

Tarea 6. Utilización del material desarrollado en las 7 prácticas de IA y de TAOV de tercer curso del Grado de CYTA durante el **curso 2020/2021**. Todo el material ha sido puesto a disposición de los alumnos a través del Campus Virtual de las asignaturas para su aprovechamiento (ANEXO 5).

Tarea 7. Evaluación del material desarrollado utilizado en las 7 prácticas durante el curso 2020/2021 por los estudiantes del grado de CYTA. Para ello se elaboraron encuestas de evaluación que se distribuyeron a los alumnos en los exámenes de IA y de TAOV, para la valoración de los aspectos técnicos y de contenidos en una escala del 1 (nada de acuerdo) al 5 (totalmente de acuerdo) (ANEXO 6).

La encuesta la realizaron un total de 64 alumnos de IA y 40 de TAOV. Los resultados medios obtenidos de la valoración de los aspectos técnicos y de contenidos se recogen en el ANEXO 7. La evaluación de los alumnos sobre la metodología diseñada para las prácticas de IA y TAOV ha sido muy positiva. Tanto los aspectos técnicos como los relacionados con el contenido han sido muy bien valorados, con una puntuación media global de todas las prácticas de 4 sobre 5. Estos resultados vienen a corroborar la importancia de preparar materiales de apoyo que complementen las prácticas de laboratorio.

Tarea 8. Organización de un **webinar** para la presentación de los resultados obtenidos en el proyecto y la metodología desarrollada a las universidades interesadas en el seguimiento de las actividades del proyecto. El día **29 de junio de 2021 a las 10:00 h** se realizó un webinar a través de Google Meet (meet.google.com/hre-nsag-mvf), al que asistieron los miembros del grupo de investigación del proyecto y los profesores de la Universidad de Girona, de la Universidad Pablo de Olavide y de Universidad Politécnica de Madrid (Figura 1). En el webinar se presentaron los resultados del proyecto, incluyendo la metodología desarrollada, algún ejemplo de los diferentes videos realizados y la valoración y el aprovechamiento que del material desarrollado han realizado los alumnos de tercer curso de CyTA en el curso 2020-2021.

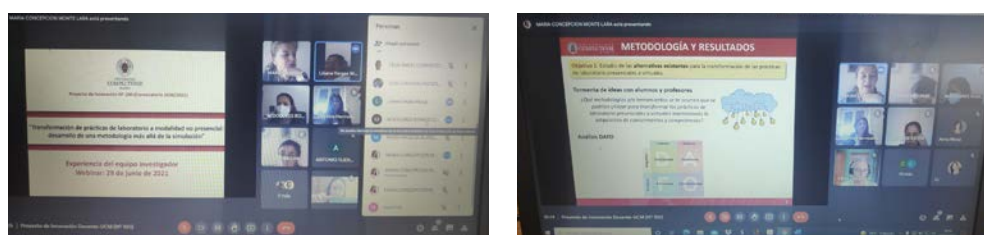


Figura 1. Webinar para transferencia de resultados

6. Anexos

ANEXO 1. Campus Virtual del Proyecto de Innovación Nº 100

The screenshot displays a Moodle course interface. At the top, the course title is 'Proyecto de Innovación Docente (Ref. 100)'. The breadcrumb trail indicates the path: 'Página Principal / Cursos / seminario-invest-7717-2 / General'. The left sidebar contains a navigation menu with categories like 'Participantes', 'Insignias', 'Competencias', 'Calificaciones', and 'General'. The main content area shows a list of course activities under the 'General' tab. The activities are: 'Avisos', 'Sala de reuniones' (with a duration of 17 de noviembre de 2020, 14:00), 'INICIO DEL PROYECTO: TORMENTA DE IDEAS', 'Alternativas para prácticas on-line', 'Herramienta wiki', 'Herramienta taller', and 'grabaciones' (with a duration of Viernes, 12 marzo 16:30). Each activity has an 'Editar' button. Below the activities, there is a section for 'Utilidades de edición de pestañas' and a link to 'Añadir una actividad o un recurso'. The user's name 'MARIA CONCEPCION MONTE LARA' is visible in the top right corner.

ANEXO 2. Tormenta de ideas

La tormenta de ideas realizada el 12 de noviembre de 2020 a través del Campus Virtual del Proyecto dio lugar a las siguientes ideas para transformar las prácticas de laboratorio presenciales a virtuales:

Idea 1

Los alumnos desarrollan los guiones de las prácticas de laboratorio, de tal forma que averigüen mediante bibliografía y la teoría de las clases teóricas, lo que tienen que hacer en la práctica. La información que se les daría es la siguiente:

- Objetivo y breve descripción del apartado de la práctica
- Lista de materiales y material de laboratorio del que se dispone

El **primer día** de la práctica deberían exponer grupo por grupo y de forma individualizada con cada profesor, el procedimiento que deben de seguir el día siguiente en el laboratorio, además del procedimiento de cálculo que van a seguir una vez obtengan todos los resultados. Una vez que el profesor valore que tienen los suficientes conocimientos para realizar la práctica, pasarán al día siguiente. Al ser una búsqueda bibliográfica y suponer un planteamiento teórico, no hará falta la presencialidad de los alumnos en esta primera jornada, por lo que puede realizarse tanto telemática como presencialmente.

El **segundo día** consistirá en el desarrollo de la práctica. En este punto, habrá dos alternativas:

1. Situación presencial: el alumno realiza la práctica en el laboratorio, como se ha llevado a cabo hasta el momento. Sin embargo, el alumno ahora tendrá bastante más conocimiento de lo que está haciendo y por qué.
2. Situación virtual: se **grabarán diferentes vídeos por secciones**, donde el profesor sea el que realiza la práctica. Esto se llevará a cabo por puntos y el alumno llevará a cabo la práctica por medio de un **cuestionario** donde se le vincularán vídeos. Por ejemplo, en la práctica de pastas, donde tienen que realizar la determinación del índice kappa de las pastas, se podrían encontrar con el siguiente planteamiento:
 - a. Pregunta 1: El orden de adición de los reactivos es el siguiente:
 - i. Pasta, KMnO_4 , H_2SO_4 , KI, agua
 - ii. KMnO_4 , KI, Pasta, agua
 - iii. Etc.

En el caso que acierten, aparecerá el vídeo correspondiente a este momento, donde se explicará la importancia de añadir los reactivos en un orden determinado. En cada punto, se dará la solución correspondiente, incluidos los resultados de la realización de la práctica. Esto debería realizarse mediante la presencia telemática del profesor, de tal forma que, si al alumno le surge alguna pregunta adicional, se le pueda responder.

Como ya han planteado el desarrollo de los cálculos el primer día, no será necesario el día de cálculos, que podrán realizar en el momento que prefieran, teniendo un día límite para entregar la memoria por el campus virtual.

Idea 2

La práctica se podría realizar de la siguiente manera:

- Envío de guion de prácticas --> semana antes
- Cuestionario sobre el guion previo a la práctica con nota
- Práctica tutelada por medios virtuales:

El profesor describe una parte. Se visualiza un video de la realización de esa parte de la práctica. Se indican los datos para cada grupo para cálculos. Se continúa visualizando videos y recibiendo datos por grupos.
- Posteriormente se pasa a la realización de cálculos --> el profesor continúa con ellos para dudas.

- Se realiza **cuestionario final** con nota.
- Los alumnos entregarán el guion con fecha final la semana siguiente.

El profesor está presente durante toda la realización de la práctica y cálculos mediante medios virtuales.

Los vídeos y el guion estarán siempre disponibles para los alumnos.

Idea 3

De forma individualizada para cada una de las prácticas estudiar una forma interactiva de tomar alguno de los datos de la práctica de forma online mediante algún tipo de simulación virtual en el ordenador.

Idea 4

Uso de videos realizando la práctica en el laboratorio para usarlo en el laboratorio virtual, donde el profesor está en línea con los alumnos, pudiendo cortar el video para explicar y obteniendo lo datos sobre la marcha. Pudiendo utilizar también una pizarra digital para las correspondientes explicaciones, no sólo de la práctica, también de los cálculos.

Emplear las cámaras en las sesiones de laboratorios virtuales para que aseguran la asistencia y que se sientan más involucrados en lo que se está trabajando.

Si los laboratorios se hacen en grupo, se podría hacer la explicación con el profesor en una sala común y luego que los grupos se fueran a sus salas a trabajar, de forma que al igual que en el laboratorio presencial, el profesor se pasaría por esas salas para ver el trabajo que los estudiantes están realizando. Si la sesión de laboratorio se divide en dos (práctica más cálculos) la práctica sería la sala común para todos y los cálculos se harían con los grupos distribuidos en salas.

Utilizar **cuestionarios previos** para que los alumnos se "estudien" la práctica antes de empezar.

Utilizar **cuestionarios posteriores** para que los chicos estén atentos durante el laboratorio virtual: podrían ser al final de la sesión o después de varios días.

Realizar seminario previo, vídeo explicativo u otro formato con información que se considera necesaria (p.e. conocimientos básicos de herramientas informáticas) para que los alumnos cuenten con toda la información y herramientas necesarias para afrontar las prácticas.

Plantear un formato en el que los alumnos planteen las dudas que surgen con posterioridad a la práctica (p.e. cuando empiezan a preparar el informe de laboratorio o cuando se preparan un examen de prácticas posterior) en el que todos los alumnos puedan consultar las dudas de los demás y que permita interacción del profesor. Podría ser seminario de dudas en conjunto del profesor y los alumnos una semana después (con los conceptos asimilados), un foro de dudas donde todo el mundo pueda interactuar... Se valoraría todo tipo de ideas al respecto.

Idea 5

Cuestionario previo relacionado con la práctica para entender mejor el fundamento. Para ello, se dispondrá previamente de los guiones de práctica. Se podría realizar **videos interactivos** que puedan visualizarse durante la realización virtual de las prácticas. El video podrá estar disponible en el Campus Virtual después para ser visualizado por los alumnos todas las veces que sea necesario. (1º cuestionario + 2º video)

Idea 6

Además de grabar la práctica, se propone grabar la pantalla del ordenador donde el profesor enseñe cómo hay que realizar los cálculos de cada práctica, en aquellos casos más complicados que requieran por ejemplo la utilización de una plantilla de Excell.

Idea 7

Cuestionario previo relacionado con la práctica, **video** disponible en el Campus Virtual para su visualización y cuestionario al final de la práctica. (1º cuestionario + 2º video + 3º cuestionario)

Idea 8

Seminarios específicos para el análisis de los resultados previos al laboratorio y seminario posterior de resolución de dudas comunes.

Idea 9

La resolución de dudas podría hacerse también a través de un Foro para dudas en el Campus Virtual, para que todos los alumnos tuvieran acceso.

Idea 10

Realización de **videos** por partes, haciendo preguntas para que los alumnos respondan antes de continuar con la siguiente parte. Parecido a cómo se realiza de manera presencial. Análogo a Idea 1.

ANEXO 3. Guía metodológica para la transformación de prácticas de laboratorio presenciales en virtuales

Esta guía metodológica desarrollada dentro del proyecto de innovación pretende ser una ayuda para transformar las prácticas de laboratorio de asignaturas de cualquier titulación, ya sea de grado o de máster, realizadas tradicionalmente de manera presencial en prácticas virtuales que pueden ser utilizadas en:

- circunstancias excepcionales que lo requieran (pandemias, confinamientos...) o en casos de alumnos que pudieran sufrir un accidente, una enfermedad o cualquier otra circunstancia de causa mayor que les impida realizar presencialmente las prácticas (**modalidad no presencial**),
- un curso normal de forma complementaria a las prácticas presenciales como introducción y apoyo a las mismas (**modalidad presencial**).

La guía incluye las diferentes etapas de la transformación y la elaboración de diferentes materiales docentes en función de las características particulares de las prácticas de laboratorio:

Etapas 1. Estudio y análisis de las prácticas de laboratorio que van a ser virtualizadas: Esta etapa inicial tiene como objetivo estudiar y analizar las distintas prácticas de laboratorio a virtualizar tomando como base el histórico de los resultados obtenidos por los alumnos a lo largo de los diferentes cursos y considerando las opiniones de los estudiantes que ya han realizado las prácticas en años anteriores, de los doctorandos y de los profesores, para establecer los aspectos que pudiera dificultar la realización de las prácticas en la modalidad no presencial.

En esta etapa se detectarán los puntos débiles donde los alumnos han tenido mayor dificultad (entender el fundamento teórico, método experimental, realización de los cálculos, elaboración del informe...), lo que permitirá elaborar diferentes materiales didácticos. El principal objetivo es asegurar que en este proceso de adaptación se mantenga la adquisición de las competencias asociadas a cada práctica de laboratorio y se haga frente a los puntos débiles detectados elaborando materiales didácticos adecuados y variados para este fin.

Para ello, se deberá reflexionar incluyendo preguntas como: ¿Los contenidos y actividades realizadas en cada práctica de laboratorio son válidos para un escenario virtual? ¿Qué parte del contenido puede impartirse de forma digital? ¿Cómo se pueden adaptar las distintas actividades y/o materiales didácticos? ¿Cómo realizar la evaluación de los conocimientos previos requeridos antes de la realización de cada práctica? ¿Cómo evaluar a los estudiantes? ¿Qué tecnologías son las más adecuadas? Como resultado de esta reflexión previa se desarrollan las siguientes etapas que a continuación se detallan.

Etapas 2. Elaboración de cuestionarios de conocimientos previos: Unos de los puntos clave detectados en la etapa 1 es determinar que los alumnos presentan los conocimientos previos necesarios antes de la realización de las prácticas para asegurar la adquisición de las competencias requeridas. Para ello, se elaborarán cuestionarios digitales previos de conocimientos y de la metodología de la práctica a realizar. Estos cuestionarios, respondidos por los alumnos antes de la realización de las prácticas, ya sea en modalidad presencial o no presencial, permitirán a los alumnos preparar los conceptos necesarios para entender el fundamento de la práctica y el procedimiento experimental a desarrollar.

Etapa 3. Elaboración de videos explicativos de las practicas de laboratorio: En esta etapa es clave la elaboración de videos atractivos para los alumnos considerando algunas recomendaciones durante las distintas fases de elaboración de este material audiovisual. Entre ellas destacan:

- Fase de preproducción: Hacer un guion previo donde se incluya qué material audiovisual es necesario para la virtualización de cada práctica donde se incluya una breve introducción teórica (presentación en PowerPoint explicada por el profesor, video corto explicativo grabando al profesor....), las distintas actividades que se realizan en la practica de laboratorio (fotos de los equipos, videos cortos de los experimento, toma de datos....) y la realización de los cálculos a partir de los datos de laboratorio obtenidos (plantillas de excel, videotutoriales explicativos...).
- Fase de producción o grabación del material audiovisual: Una vez realizada la primera fase de preproducción, se pasa a la fase de grabación. En la fase de grabación, se desarrolla todo lo prediseñado en la fase de preproducción. Si es necesario grabar videos cortos en el laboratorio o explicaciones del profesor sobre una presentación de Powerpoint, Word o Excel, deberá tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - Ensayar antes de realizar la grabación.
 - En el caso de grabar explicaciones por parte del profesor es importante familiarizarse con los conceptos que se van a transmitir, sin que parezca que se está leyendo. Se recomienda el uso de frases cortas, sencillas y directas; añadir cambios de ritmo para llamar la atención al espectador; evitar el uso de coletillas y utilizar preguntas o pausas durante la exposición.
 - En el caso de grabar videos cortos es necesario cuidar la iluminación, el enfoque, evitar ruidos de fondo y evitar grabaciones (o fotos) a contraluz. Además, se recomienda la utilización de algún sistema de sujeción de la cámara o trípode para la captación de imágenes evitando así el movimiento durante la grabación.
- Fase de postproducción: La composición del vídeo debe ser coherente y visual, debe contener una cabecera, que puede ser una animación o simplemente una imagen en la que se indique al menos, el título del vídeo, el contenido del mismo y una despedida. Se recomienda que la duración de los vídeos sea como máximo de 10 minutos. Además, introducir música de fondo puede ser una estrategia para incrementar su atractivo. Para ello pueden utilizarse programas gratuitos como MovieMaker o iMovie, por ejemplo.

En cuanto al contenido, dichos videos deben incluir:

- Breve introducción teorica, descripción y metodología experimental de las prácticas (modalidad presencial)
- Breve introducción teorica, descripción y metodología experimental de las practicas y, finalmente, toma de datos (modalidad no presencialidad)

En ambos casos incidiendo en los puntos que han sido detectados en la etapa 1.

Etapa 4. Elaboración de videotutoriales para la explicación de los cálculos: Para la explicación de los cálculos a realizar a partir de los datos de laboratorio se puede recurrir al uso de las plantillas de Excel necesarias para la realización de los cálculos más complicados (modalidad presencial y no presencial), que han sido detectados en la etapa 1. Para esta etapa también se puede recurrir a la clase de docente con una pizarra grabando al profesor o escribiendo con una tableta gráfica la explicación y resolución de los cálculos. Este material no será necesario en el caso de prácticas que no tengan cálculos complicados o en aquellas cuyo resultado final no sea numérico.

Etapa 5. Elaboración de material docente de apoyo: Para incrementar el atractivo de la virtualización es importante que los alumnos cuenten con material didáctico variado. Por ello, se incluirá todo el material que los profesores estimen oportunos en función de la experiencia de los diferentes cursos y de las necesidades de cada practica de laboratorio: guiones de prácticas mejorados, presentaciones PowerPoint, tutoriales de cálculos... Este material podrá ser utilizado en cualquier modalidad (presencial y no presencial).

Etapa 6. Difusión del material desarrollado a través del Campus Virtual de la asignatura: En el caso en que las prácticas se llevaran a cabo en la modalidad no presencial, el profesor podría visualizar las prácticas que incluyen la toma de datos de manera síncrona con los alumnos a través de las herramientas disponibles (Teams, Collaborate...).

ANEXO 4. Bancos de preguntas

PRÁCTICA DE SEDIMENTACIÓN (IA)

1. El objetivo de la práctica de sedimentación es:
 - Determinar los parámetros de diseño de un sedimentador discontinuo a partir de los datos obtenidos en el laboratorio en un sedimentador continuo.
 - Determinar la concentración final de sólidos alcanzada cuando se dejan sedimentar los sólidos en el sedimentador discontinuo durante 90 minutos.
 - **Determinar el diámetro y la altura de un sedimentador continuo partir de los datos obtenidos en un sedimentador discontinuo.**
 - Determinar el área y la altura de un sedimentador discontinuo partir de los datos obtenidos en un sedimentador discontinuo de laboratorio.
2. La sedimentación es una operación unitaria para separar las fases sólida y líquida de una suspensión:
 - **Por la acción de la gravedad.**
 - Por la acción de la fuerza centrífuga.
 - Por la diferencia de presión entre la suspensión diluida y la suspensión concentrada.
 - Por la acción de la presión atmosférica.
3. La representación gráfica de la altura de sólidos en la probeta de sedimentación frente al tiempo da lugar a:
 - El flujo másico mínimo de sólidos.
 - El tiempo de retención de los sólidos en el sedimentador.
 - **La curva de sedimentación.**
 - La curva de floculación.
4. La velocidad de sedimentación de una partícula en el seno de un líquido viene dada por:
 - **La pendiente de la curva de sedimentación en cada punto.**
 - El área bajo la curva de sedimentación.
 - El área bajo la curva que representa la inversa de la concentración de sólidos frente al tiempo.
 - El flujo másico mínimo de sólidos.
5. El área del sedimentador se calcula a partir de:
 - El tiempo de retención de sólidos en el sedimentador.
 - **El cálculo del flujo másico mínimo de sólidos durante la sedimentación.**
 - La suma del volumen de sólidos y del volumen de líquido en la zona de compresión.
 - El volumen de compresión.
6. La altura de compresión (h_2) del sedimentador se calcula a partir de:
 - El tiempo de retención de sólidos en el sedimentador.
 - El volumen de sólidos y del volumen de líquido en la zona de compresión.
 - El volumen de compresión.
 - **Todas son correctas.**
7. Analizando la curva de sedimentación, puede concluirse que la velocidad de caída de las partículas **no** es constante:
 - En el primer tramo recto de la curva de sedimentación.
 - **En el tramo curvo de la curva de sedimentación.**

- En el último tramo recto de la curva de sedimentación.
 - La velocidad de caída de las partículas sólidas es constante durante todo el proceso de sedimentación.
8. La curva de sedimentación se obtiene representando gráficamente:
- La concentración de sólidos frente al tiempo.
 - La altura de sólidos frente al tiempo.
 - La inversa de la concentración de sólidos frente al tiempo.
 - La altura de líquido sobrenadante frente al tiempo.
9. Selecciona la opción correcta:
- La velocidad de caída de las partículas sólidas al comienzo de la sedimentación es constante.
 - La concentración de sólidos durante la sedimentación viene dada por la pendiente de la curva de sedimentación en cada punto.
 - En la industria alimentaria no se utilizan sedimentadores continuos.
 - La separación de sólidos mediante sedimentación se debe a la diferencia de presión entre la suspensión diluida y la suspensión concentrada.
10. Para que se produzca la sedimentación de los sólidos en el seno de un líquido se requiere que:
- La densidad del sólido sea mayor que la del fluido.
 - Las partículas tengan un determinado tamaño.
 - Actúe la fuerza de la gravedad durante un determinado tiempo.
 - Todas las anteriores son correctas.
11. En el laboratorio, el tiempo de toma de datos de altura de sólidos frente al tiempo será de:
- 15 minutos.
 - 30 minutos.
 - 90 minutos.
 - El tiempo necesario hasta que no haya variación en la altura de sólidos.
12. Analizando la curva de sedimentación, puede concluirse que la velocidad de caída de las partículas es constante:
- En el tramo curvo de la curva de sedimentación.
 - Durante todo el proceso de sedimentación.
 - En el primer tramo recto de la curva de sedimentación.
 - Todas las respuestas anteriores son falsas.
13. Analizando la curva de sedimentación, puede concluirse que la velocidad de caída de las partículas tiende a cero:
- En el primer tramo recto de la curva de sedimentación.
 - En el tramo curvo de la curva de sedimentación.
 - En el último tramo recto de la curva de sedimentación.
 - La velocidad de caída de las partículas sólidas no tiende a cero.
14. Con los datos que se toman en la práctica de sedimentación se determina:
- la altura de compresión para alcanzar la concentración necesaria (h_2)
 - la altura del líquido clarificado (h_3)
 - la altura correspondiente al fondo cónico del sedimentador (h_1)
 - la altura total del sedimentador directamente (H)

PRÁCTICA DE COAGULACIÓN-FLOCULACIÓN

1. ¿Cuáles de los siguientes compuestos se pueden utilizar como coagulantes?
 - Sulfato ferroso.
 - Sulfato de aluminio.
 - Cloruro férrico.
 - Todas son correctas.
2. ¿Qué es la coagulación?
 - Proceso de desestabilización de coloides mediante neutralización de fuerzas electrostáticas que los mantienen separados.
 - Proceso de formación de aglomerados de mayor tamaño mediante la adición de productos químicos.
 - Ninguna es correcta.
 - Las dos son correctas.
3. ¿Qué es la floculación?
 - Proceso químico de formación de aglomerados de mayor tamaño mediante la adición de productos químicos.
 - Proceso por el cual se depositan o precipitan los sólidos por acción de la gravedad.
 - Proceso unitario de separación de sólidos en una suspensión a través de un medio mecánico poroso.
 - Ninguna es correcta.
4. ¿Cuáles de los siguientes compuestos son floculantes?
 - Poliacrilamidas
 - Sulfato de aluminio
 - Sosa
 - Todas.
5. ¿Cuáles de los siguientes compuestos son floculantes orgánicos?
 - Silice activada
 - Poliaminas
 - Polivinilamidas
 - B y C son correctas
6. ¿Qué metodología se usa en la práctica?
 - Jar Test
 - Agitación magnética
 - Columna de destilación
 - Sedimentador de flóculos
7. ¿Qué es el Quitosán?
 - Un polímero sintético como el almidón
 - Un polímero natural y biodegradable
 - Un polímero inorgánico
 - Todas son correctas
8. Entre las siguientes opciones de coagulante/floculante cual seleccionarías como método más eficaz.
 - Aquel sistema que no forme flóculos
 - El sistema que tenga los flóculos más grandes

- Flóculos pequeños pero en gran cantidad
 - Flóculos de tamaño intermedio con parte de la materia sin flocular
9. ¿Por qué se deja sedimentar el sistema tras la agitación?
- Para que los flóculos formados sedimenten y se pueda separar el sobrenadante
 - Esta práctica no incluye ninguna sedimentación
 - Para extraer los flóculos por la parte inferior del vaso
 - Todas son correctas
10. Selecciona el orden adecuado
- Coagulación – Sedimentación – Floculación – Toma de muestras
 - Floculación – Coagulación – Sedimentación – Toma de muestras
 - Coagulación – Floculación – Sedimentación – Toma de muestras
 - Floculación – Coagulación – Toma de la muestras – Sedimentación
11. ¿Qué criterio se emplea para la selección del mejor sistema floculante-coagulante?
- La menor turbidez
 - Aquel sistema con los flóculos más grandes
 - El sistema con una mejor sedimentación
 - Todas son correctas
12. Se mete en el turbidímetro una muestra de sobrenadante diluida 1 a 10 y se mide en el equipo 320 NTU, ¿Cuál es la turbidez de la muestra?
- 320 NTU
 - 32 NTU
 - 3200 NTU
 - No se puede medir, se necesita la turbidez de la muestra inicial
13. Si tras la floculación-coagulación se mide una muestra en el turbidímetro 125 NTU, mientras que la turbidez antes de la operación de la leche es de 120 NTU cuando se ha diluido 1 a 10 la muestra, ¿Cuál es la reducción de turbidez tras el proceso de floculación-coagulación?
- 89,5%
 - No se puede calcular
 - 10,5%
 - 96%
14. ¿Qué sistema floculante-coagulante elegirías? A: Aquel que reduce un 95% la turbidez con flóculos grandes; B: Aquel que reduce la turbidez un 97% con flóculos muy pequeños; C: Aquel sistema cuya turbidez sea la misma que la de la muestra inicial.
- A
 - B
 - C
 - A y B
 -
15. Seleccione la opción correcta
- Primero se agita a baja velocidad para favorecer la floculación y después a alta velocidad para que se produzca la coagulación y se rompan los coloides

- Primero se agita a alta velocidad para romper los coloides y después se agita a baja velocidad para favorecer la formación de flóculos
- Primero se agita a alta velocidad para formar los flóculos y después se disminuye la velocidad para romper los coloides
- Primero se agita a alta velocidad durante la coagulación, posteriormente se para el Jar Test para sedimentar y formarse los flóculos.

PRÁCTICA DE SECADO (IA)

1. ¿Qué es el secado?
 - Una operación unitaria
 - Una operación en la que se elimina la gran parte del agua presente en un sólido
 - La aplicación de calor en condiciones controladas para secar un sólido
 - **Todas son correctas.**
2. ¿Para que se utiliza el secado de alimentos?
 - **Para prolongar su conservación**
 - Para que cueste más el transporte del alimento
 - Para extraer el agua y aprovecharla en nuevas actividades.
 - Todas son correctas
3. Señala la opción correcta
 - Los métodos de secado de alimentos emplean aire caliente, aire frío o contacto con una superficie.
 - **Los métodos de secado pueden aplicar calor mediante aire, una superficie, calor radiante o liofilización.**
 - La liofilización es un método de secado de alimentos mediante el aumento de presión.
 - Sólo se secan los alimentos mediante contacto con un gas caliente o una superficie caliente.
4. ¿Cuáles son los mecanismos de transmisión de calor?
 - Conducción, Convección y Calefacción
 - **Conducción, Radiación y Convección**
 - Conducción, Liofilización y Calefacción
 - Todas son correctas
5. Señala la respuesta correcta
 - La liofilización es un mecanismo de transmisión de calor
 - Por radiación el calor es aportado gracias a una corriente de aire caliente
 - En la convección coparticipa el secado por radiación y por contacto directo
 - **En la conducción el calor es aportado por contacto directo entre el sólido y la superficie caliente**
6. En la isoterma de sorción se relaciona:
 - La temperatura frente a la humedad del sólido
 - **La humedad relativa del aire frente a la humedad del sólido**
 - La humedad libre frente a la humedad del sólido
 - La humedad libre frente a la humedad relativa del aire
7. ¿Cuál es el primer tramo de la curva de secado de un sólido?
 - **Periodo de estabilización**
 - Periodo de velocidad constante
 - Periodo de velocidad decreciente
 - Periodo de velocidad creciente

8. Seleccione la opción correcta

- El tiempo crítico es el momento en el que la velocidad de secado pasa a ser decreciente
- El tiempo crítico es el punto entre el periodo de estabilización y de velocidad constante
- El periodo de velocidad decreciente es aquel en el que la derivada de la humedad libre respecto del tiempo es constante
- Ninguna es correcta

9. La curva de velocidad de secado de un sólido húmedo:

- Puede realizarse frente al tiempo
- Puede realizarse frente a la humedad libre
- Las dos son correctas
- Ninguna es correcta

10. Para el cálculo de la humedad (W) del material:

- Se usa una estufa donde se calienta el sólido hasta el día siguiente
- Se usa una termobalanza a 105°C
- Se calcula a la vez que se hace la curva de secado
- Se calcula a 60 y 80 °C

11. ¿Cuál de los siguientes mecanismos NO interviene en el secado?

- Transmisión de calor desde el gas hasta la superficie del sólido
- Evaporación superficial del agua de sólido hacia el gas
- Transporte de agua desde la superficie a la interior del sólido
- Todas son correctas e intervienen todas en el secado

12. ¿Qué es la humedad libre?

- La diferencia entre la humedad relativa y la humedad del sólido
- La diferencia entre la humedad de un sólido y la humedad en equilibrio del sólido
- La curva entre la humedad relativa y la humedad del sólido
- Ninguna de las anteriores

13. ¿Cómo se define la humedad de un sólido (W)?

- La cantidad de agua de un sólido entre el peso total del sólido
- La cantidad de sólido total entre la cantidad de agua
- La presión de vapor del aire entre el peso total del sólido
- La diferencia entre el peso sólido y el agua del sólido, todo ello dividido entre el peso del sólido

14. Si la humedad inicial del sólido es menor que la de equilibrio:

- El sólido se humedecerá
- El sólido se secará
- El aire recoge agua del sólido
- Ninguna es correcta

15. Indica la respuesta correcta respecto a la termobalanza

- Las muestras sólidas deben añadirse en gran cantidad hasta llenar el platillo
- La termobalanza no sirve para líquidos
- Las muestras deben disponerse por todo el platillo
- Si la muestra es sólida se pone directamente en la termobalanza, sin ningún tipo de pretratamiento

PRÁCTICA DE FILTRACIÓN (IA)

1. ¿Cuál es correcta?
 - La filtración puede ser más lenta al aplicar más presión si la torta es compresible
 - Si la torta es compresible la resistencia específica de la misma varía con la presión
 - Las propiedades de las partículas y flóculos determinan la compresibilidad de la torta
 - **Todas son correctas**
2. Encuentra la frase verdadera
 - **La fuerza impulsora de la filtración es la diferencia de presiones entre la superficie de la suspensión y la parte inferior del filtro**
 - La fuerza impulsora de la filtración es la diferencia de presiones entre la atmosférica y la presión en el filtro
 - La resistencia que ofrece la torta se mide en m^2/kg
 - La velocidad de filtración es proporcional a la resistencia que ofrece el filtro
3. El objetivo de la práctica es:
 - Hallar la resistencia del medio filtrante
 - **Determinar experimentalmente la resistencia del medio filtrante y de la torta, así como la compresibilidad de la misma**
 - Estudiar la compresibilidad de la torta
 - Estudiar el efecto de la presión sobre la velocidad de filtración
4. Seleccione la correcta
 - La resistencia específica de la torta se determina a partir de la curva de volumen recogido vs tiempo
 - Se recogen datos de volumen frente a tiempo directamente de la probeta
 - **Los datos de altura deben multiplicarse por la sección de la probeta**
 - El tiempo cero es cuando se enciende la bomba
5. ¿Cómo se determina el volumen de filtrado total?
 - Leyendo la altura final de la probeta que recoge el filtrado
 - **Se vierte en una probeta graduada de plástico para leer el volumen**
 - Son 180 mL pues en los 200 mL había 20g de sólidos
 - Son 200 mL, pues el agua añadida a la suspensión
6. Seleccione la correcta
 - **El número del filtro debe colocarse pegando a la malla metálica**
 - Al acabar el proceso de filtrado se recuperan los sólidos filtrados y se pesan
 - Durante la filtración anotamos la presión frente al tiempo
 - Para obtener la compresibilidad de la torta se representa la resistencia de la misma frente al tiempo
7. Encuentra la FALSA
 - La filtración a través de una membrana es en superficie
 - En la filtración en profundidad las partículas ocupan los huecos del lecho de sólidos
 - **La filtración que se ensayará en el laboratorio es profundidad porque es a vacío**
 - La filtración es una operación sólido-fluido
 - La filtración es una operación unitaria para separar los componentes de una mezcla heterogénea

8. Encuentra la verdadera:
- Una torta es totalmente compresible si su factor de compresibilidad es 10
 - La resistencia de la torta es proporcional a la diferencia de presión
 - Las propiedades de las partículas y flóculos determinan el factor de compresibilidad de la torta
 - Al aumentar la diferencia de presión la resistencia de la torta disminuye

9. ¿Qué es $\alpha W \frac{V_e}{A}$.?
- resistencia de la torta
 - resistencia específica de la torta
 - factor de compresibilidad
 - resistencia del medio filtrante

10. ¿Qué es $\frac{\alpha \mu W Q^2}{A^2} t + \frac{\alpha \mu W Q}{A^2} V_e$.?
- diferencia de presiones necesaria para mantener el caudal de filtrado constante
 - resistencia total de filtración
 - factor de compresibilidad en función del caudal y la resistencia del filtro
 - resistencia del medio filtrante

11. Ordene las diferentes etapas del procedimiento experimental:
- Ajustar el vacío Verter la mezcla en la jarra Encender la bomba
Numerar y pesar los filtros Montar el filtro y cerrar la jarra
Ajustar la jarra encima de la probeta Agitar bien la mezcla
Abrir la válvula y poner en marcha el cronómetro

- Preparar la suspensión
- Numerar y pesar los filtros
- Montar el filtro y cerrar la jarra
- Ajustar la jarra encima de la probeta
- Encender la bomba
- Ajustar el vacío
- Agitar bien la mezcla
- Verter la mezcla en la jarra
- Abrir la válvula y poner en marcha el cronómetro

12. Empareje. ¿Qué significa...?

S _____ Factor de compresibilidad
Ve _____ Volumen equivalente
Resistencia a la filtración _____ resistencia de la torta y del medio filtrante
 α _____ Resistencia específica de la torta
W _____ masa sólida retenida por unidad de volumen filtrado

PRÁCTICA ESTUDIO DE PROPIEDADES FUNCIONALES DE PROTEÍNAS VEGETALES (TAOV)

1. Señala la opción **incorrecta** en relación con las propiedades funcionales de las proteínas:
 - Influyen en las características sensoriales de los alimentos.
 - Son propiedades no nutricionales.
 - Pueden desempeñar un papel importante durante la elaboración de los alimentos.
 - **Una de las más importantes es el pH.**
2. De los siguientes factores cuál **no** afecta a la solubilidad de las proteínas:
 - Temperatura.
 - Presencia de cationes divalentes.
 - **Tensión de oxígeno.**
 - Composición de aminoácidos.
3. El punto isoeléctrico de una proteína se define como:
 - El pH al que la carga total de la proteína es nula.
 - El pH por encima del cual la proteína se encuentra cargada de forma positiva.
 - **El pH al que la carga neta de la proteína es nula.**
 - El pH por debajo del cual la proteína se encuentra cargada de forma negativa.
4. Señala la opción **incorrecta**:
 - El pH modifica la ionización de una solución proteica.
 - **A pH próximo al punto isoeléctrico la solubilidad de las proteínas es máxima.**
 - El pH modifica la capacidad de las proteínas para unirse a las moléculas de agua.
 - El pH altera las fuerzas de atracción y repulsión entre cadenas polipeptídicas.
5. Señala la opción **incorrecta** en relación con una curva de calibración o curva patrón:
 - Se construye con cantidades conocidas de una sustancia.
 - Requiere de varias disoluciones con una concentración conocida de un analito.
 - **Gráficamente se representa mediante una parábola.**
 - Permite predecir la concentración de un analito en una muestra.

PRÁCTICA OBTENCIÓN DE DISTINTOS DERIVADOS DE LA SOJA (TAOV)

1. Señala la opción **incorrecta**:
 - La okara es un subproducto generado durante la elaboración de bebida de soja.
 - La bebida de soja se pasteuriza para, entre otros, inactivar inhibidores de las proteinasas.
 - La okara presenta un alto contenido de fibra.
 - **La bebida de soja es rica en fibra dietética.**
2. En relación con la elaboración de tofu:
 - La incorporación de NaOH a una dispersión de harina de soja en agua provoca que las proteínas se carguen positivamente.
 - Las proteínas primero se desnaturalizan, luego se solubilizan y finalmente gelifican.
 - **El catión Ca^{2+} forma enlaces cruzados entre grupos de las moléculas proteicas.**
 - Las moléculas proteicas se despliegan al contactar con el Ca^{2+} .
3. Señala la opción correcta:
 - El tofu y la okara son geles obtenidos a partir de las proteínas de la soja.
 - La bebida de soja se prepara solubilizando harina de soja en agua.
 - **En los geles a base de soja predominan las interacciones proteína-proteína y proteína-agua.**
 - La okara se somete a pasteurización para prolongar su vida útil.
4. Al ajustar a un pH de 8,5 una dispersión de harina de soja en agua:
 - Las proteínas se cargan positivamente.
 - El pH se aproxima al punto isoeléctrico de las proteínas de soja.
 - **Se logra solubilizar la máxima cantidad de proteína.**
 - Las proteínas coagulan formando el tofu.
5. En la elaboración de tofu la desnaturalización proteica se lleva a cabo mediante:
 - Hidrólisis enzimática.
 - Acidificación.
 - **Tratamiento térmico.**
 - Alcalización.

PRÁCTICA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA DE UN PRODUCTO VEGETAL (TAOV)

1. El análisis sensorial que se realiza en esta práctica ...
 - Es una prueba realizada por personas que forman un panel de catadores
 - Permite averiguar si las zanahorias son frescas o no
 - es una prueba en la que se describen varios parámetros de textura
 - Se emplea habitualmente para saber si la preparación culinaria de un alimento es la adecuada

2. Un texturómetro
 - Se emplea para describir sensaciones al interactuar con un alimento
 - Es un equipo que se emplea para realizar análisis instrumentales de textura
 - Es un equipo que se utiliza para cocer el producto a estudiar
 - Es un método de preparación de muestras para determinar la textura

3. La determinación de la textura de un alimento
 - Se realiza mediante un análisis instrumental y uno sensorial
 - Se puede describir únicamente a partir del parámetro de masticabilidad
 - No influye en la aceptación de un producto por el consumidor
 - Se basa en una prueba afectiva del mismo

4. La representación gráfica de la fuerza ejercida por el alimento frente al tiempo de ensayo
 - Se obtiene tras la realización del análisis sensorial
 - Permite establecer un orden de preferencia de las muestras analizadas
 - Sirve para la preparación del análisis sensorial a los diferentes tiempos de cocción
 - Se obtiene tras la realización del análisis instrumental

5. El análisis instrumental es una prueba
 - Subjetiva
 - Mixta
 - Objetiva
 - Química

ANEXO 5. Campus Virtual de las asignaturas (Curso 2020/2021)

INGENIERÍA ALIMENTARIA

CVUCM-Moodle cvmdp | Mi Campus | [Busca tu entorno de cuestionarios](#) | Español - Internacional (es) | MARIA CONCEPCION MONTE LARA

Ing Alimentaria CyTA 2020-21

LABORATORIO

- Turnos de laboratorio 2021
- Normas Lab Ingeniería Alimentaria 20-21
- Normas de seguridad Laboratorios Ciencias Químicas UCM
- Enlace al entorno de cuestionarios
- Entrega de la hoja de información de las normas de seguridad

Por favor, siga estos pasos:

1. Imprima o copie a mano el documento adjunto
2. Rellénelo a mano y Firmelo
3. Escanee o fotografíe el documento firmado y suba el archivo a esta tarea con el siguiente nombre de archivo:
Apellidos Nombre_Hoja seguridad

Plantilla portada informes de laboratorio

Entrega de informes de laboratorio

No mostrado a los estudiantes

Entregad aquí los informes de las cuatro prácticas de laboratorio cada una en un archivo diferente
Nombrad los archivos de esta forma: Grupo_práctica_apellido del primer miembro del grupo. Por ejemplo: G1A_Floculación_Aguado
No olvidéis dar a **enviar** para que figure como definitivo y no como borrador

Sedimentación

- Guion Sedimentación
- Fundamento y procedimiento experimental
- Tutorial de cálculos
- Cálculos sedimentación
- Plantilla Sedimentación probeta naranja
- Plantilla Sedimentación probeta azul
- Plantilla Sedimentación probeta blanca

Floculación

- Guion Coagulación y floculación
- Fundamento y procedimiento experimental
- Tutorial de cálculos

Sesión Cálculos Floculación_Sedimentación

Filtración

- Guion filtración
- Fundamento y procedimiento experimental
- Tutorial de cálculos
- calculos filtración
- Plantilla Filtración

Secado

- Guion Secado
- Fundamento y procedimiento experimental
- Tutorial de cálculos
- Cálculos de secado
- Plantilla secado

Sesión Cálculos Filtración_Secado

- > Tema 15
- > Tema 17. Control de procesos.
- > Tema 17
- > Tema 19. reología de los alimentos
- > Tema 19
- > Tema 20
- > Tema 21
- > Tema 22
- > Filtración
- > Extracción
- > Destilación
- > Contaminación ambiental
- > Tema 27
- > 20-493579
- > 20-111825
- > 20-493597

MIS CURSOS

- GESTIÓN DE LA CALIDAD, DEL MEDIOAMBIENTE Y DE LA SEGURIDAD (Clases teóricas y/o prácticas) (Grupo A)
- Ing Alimentaria CyTA 2020-21
- Ingeniería Alimentaria Master 20-21

No hay eventos próximos
[Ir al calendario...](#)

Actividad reciente

Actividad desde sábado, 12 de junio de 2021, 18:15
[Informe completo de la actividad reciente...](#)
Sin actividad reciente

TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL

CVUCM-Moodle cvmdp Mi Campus **Busca tu entorno de cuestionarios** Español - internacional (es) MARIA DOLORES ROMERO DE AVILA HIDALGO

TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL 2020-21

Página Principal / Mis cursos / 20-453878 / Clases prácticas

General Material de clase Clases por Collaborate Clases prácticas Seminario Problemas Trabajos dirigidos Exámenes

- Guiones de Prácticas
- Convocatoria de Prácticas
- Grupos de Prácticas
- Protocolo ante el Covid-19 para la realización de las prácticas de laboratorio

Los alumnos que acudan a clases prácticas deberán cumplir las normas establecidas en el documento adjunto. Aquellos alumnos que no respeten las normas podrán ser expulsados de los laboratorios.

RECOMENDACIONES SOBRE LAS SESIONES PRÁCTICAS

Antes de acudir al laboratorio, los alumnos deberán leer el guion y visualizar las siguientes presentaciones con audio. No se admitirán alumnos que acudan a las prácticas sin un conocimiento previo de las mismas.

- Presentación Práctica 1 (16 minutos)
Determinación de la textura de un producto vegetal
- Presentación Práctica 2 (8 minutos)
Estudios de propiedades funcionales de proteínas vegetale
- Presentación Práctica 3 (9 minutos)
Obtención de distintos derivados de la soja

← Clases por Collaborate Seminario Problemas →

ANEXO 6. Encuestas de evaluación (Curso 2020-2021)

PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE INGENIERÍA ALIMENTARIA (Grado de CYTA)

Este es un cuestionario de valoración de la metodología didáctica empleada en este curso para la realización de las prácticas de **Ingeniería Alimentaria**. Es importante responder a todas las preguntas planteadas, pues servirán para detectar y solucionar los puntos débiles de la metodología. Agradecemos por adelantado tu colaboración.

Responde indicando el grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones en una escala del

1 (nada de acuerdo) al **5** (totalmente de acuerdo).

Aspectos técnicos	1	2	3	4	5
El material audiovisual estaba accesible en el momento necesario					
La resolución de imagen de los videos es adecuada					
La calidad del sonido en los videos es adecuada					
Los videos se reproducían con fluidez					
Estoy satisfecho con la calidad técnica de los videos					
He podido descargar y utilizar los tutoriales y plantillas sin problemas técnicos					
Contenido	1	2	3	4	5
Este laboratorio me ha ayudado a comprender mejor los fundamentos de la sedimentación, la coagulación-floculación, el filtrado y el secado					
He aprendido a trasladar los resultados de una experimentación al diseño de equipos					
El material audiovisual ha complementado las prácticas y me ha facilitado el aprendizaje y la realización de las mismas					
He aprendido a optimizar un proceso de floculación					
He desarrollado mi habilidad para redactar informes					
He aprendido a interpretar los resultados experimentales y sacar conclusiones					
En las sesiones presenciales he aprendido a optimizar el tiempo					
La metodología empleada me ha ayudado a distribuir la carga de trabajo del laboratorio de forma uniforme					
En términos generales estoy satisfecho con la metodología empleada este año					

PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL

Este es un cuestionario de valoración de la metodología didáctica empleada en este curso para la realización de las prácticas de **Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal**. Es importante responder a todas las preguntas planteadas, pues servirán para detectar y solucionar los puntos débiles de la metodología. Agradecemos por adelantado tu colaboración.

Responde indicando el grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones en una escala del

1 (nada de acuerdo) al **5** (totalmente de acuerdo).

Aspectos técnicos	1	2	3	4	5
El material audiovisual estaba accesible en el momento necesario					
La resolución de imagen de los videos es adecuada					
La calidad del sonido en los videos es adecuada					
Los videos se reproducían con fluidez					
Estoy satisfecho con la calidad técnica de los videos					
Contenido	1	2	3	4	5
Este laboratorio me ha ayudado a comprender mejor la evaluación de la textura de un producto y el comportamiento de las proteínas					
He aprendido a aplicar conceptos teóricos para el diseño y la resolución de casos prácticos y la toma de decisiones					
El material audiovisual ha complementado las prácticas y me ha facilitado el aprendizaje y la realización de las mismas					
He aprendido a interpretar los resultados experimentales y sacar conclusiones					
En las sesiones presenciales he aprendido a optimizar el tiempo					
La metodología empleada me ha ayudado a distribuir la carga de trabajo del laboratorio					
En términos generales estoy satisfecho con la metodología empleada este año					

ANEXO 7. Resultados de las encuestas de valoración de las prácticas de laboratorio (Curso 2020-2021)

Resultados medios de la encuesta de valoración de las prácticas de IA

Aspectos técnicos	1	2	3	4	5
El material audiovisual estaba accesible en el momento necesario				X	
La resolución de imagen de los videos es adecuada				X	
La calidad del sonido en los videos es adecuada				X	
Los videos se reproducían con fluidez				X	
Estoy satisfecho con la calidad técnica de los videos				X	
He podido descargar y utilizar los tutoriales y plantillas sin problemas técnicos					X
MEDIA	4				
Contenido	1	2	3	4	5
Este laboratorio me ha ayudado a comprender mejor los fundamentos de la sedimentación, la coagulación-floculación, el filtrado y el secado				X	
He aprendido a trasladar los resultados de una experimentación al diseño de equipos			X		
El material audiovisual ha complementado las prácticas y me ha facilitado el aprendizaje y la realización de las mismas				X	
He aprendido a optimizar un proceso de floculación			X		
He desarrollado mi habilidad para redactar informes				X	
He aprendido a interpretar los resultados experimentales y sacar conclusiones				X	
En las sesiones presenciales he aprendido a optimizar el tiempo				X	
La metodología empleada me ha ayudado a distribuir la carga de trabajo del laboratorio de forma uniforme			X		
En términos generales estoy satisfecho con la metodología empleada este año				X	
MEDIA	4				

Resultados medios de la encuesta de valoración de las prácticas de TAOV

Aspectos técnicos	1	2	3	4	5
El material audiovisual estaba accesible en el momento necesario					X
La resolución de imagen de los videos es adecuada					X
La calidad del sonido en los videos es adecuada				X	
Los videos se reproducían con fluidez				X	
Estoy satisfecho con la calidad técnica de los videos				X	
MEDIA	4				
Contenido	1	2	3	4	5
Este laboratorio me ha ayudado a comprender mejor la evaluación de la textura de un producto y el comportamiento de las proteínas				X	
He aprendido a aplicar conceptos teóricos para el diseño y la resolución de casos prácticos y la toma de decisiones				X	
El material audiovisual ha complementado las prácticas y me ha facilitado el aprendizaje y la realización de las mismas					X
He aprendido a interpretar los resultados experimentales y sacar conclusiones				X	
En las sesiones presenciales he aprendido a optimizar el tiempo				X	
La metodología empleada me ha ayudado a distribuir y optimizar la carga de trabajo del laboratorio				X	
En términos generales estoy satisfecho con la metodología empleada este año					X
MEDIA	4				