

Trabajo final de máster

**Propuesta de mejora educativa aplicada a la
unidad didáctica Histología Animal.
1º de Bachillerato, Asignatura de Biología y
Geología**

Especialidad de Ciencias naturales



ALUMNA: MARIOLA SANSANO TOMÁS

TUTORA: BEGONYA VICEDO JOVER

**Màster de Professor/a d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació
Professional i Ensenyaments d'Idiomes**

CURSO 2019/2020

Resumen

Este Trabajo Final de Máster corresponde a la modalidad e Mejor educativa (modalidad 1). Concretamente consiste en una implementación didáctica a los alumnos de 1º de Bachillerato del IES Betxí de la asignatura de Biología y Geología. Este proyecto de mejora educativa persigue aumentar la participación e interés del alumnado, tras la observación de una alta pasividad en estos alumnos y alumnas durante el primer periodo del Prácticum.

Se ha empleado la metodología de investigación-acción, la cual persigue minimizar la problemática observada, a través de una planificación y ejecución de un plan de acción, así como observando y registrando evidencias para su posterior análisis y reflexión, proceso que conducirá al planteamiento de nuevas propuestas de mejora.

La actuación aquí diseñada va ligada a la unidad de Histología animal, un tema con una alta carga teórica con muchos contenidos nuevos. Para lograr el objetivo, se han desarrollado actividades tanto individuales como grupales basadas en el aprendizaje por descubrimiento guiado. Estas actividades se caracterizan por ser más dinámicas y permitan además de adquirir los contenidos de la unidad, desarrollar competencias digitales, de comunicación lingüística o de aprender a aprender.

La observación y evaluación se ha realizado a partir de las diferentes evidencias: el diario del profesor (notas del profesor durante el desarrollo de las actividades), los cuestionarios (de autoevaluación y una encuesta sobre las actividades) y los materiales presentados.

Debido al estado de emergencia, este diseño inicial sólo ha podido seguirse en unas pocas sesiones, por lo que ha tenido que adaptarse a la nueva situación de confinamiento.

Las circunstancias del confinamiento, lejos de las condiciones normales de docencia, se han tratado de superar de la mejor forma posible a través de diversas adaptaciones en las actividades y en su evaluación. No obstante, los resultados obtenidos muestran una mejora en la participación e interés de los alumnos, mediante el uso de metodologías dinámicas que se alejan del aprendizaje mediante transmisión de la información unidireccional (profesor-alumno). La introducción de estas metodologías, además de trabajar los contenidos de una forma activa, ha permitido el desarrollo de competencias que no lo hubiese hecho la metodología habitual: la competencia digital, la lingüística, tanto oral como escrita, el trabajo en equipo, la creatividad, entre otras. Estas competencias serán de gran utilidad en el futuro del alumno tanto a nivel profesional como personal, y la forma de trabajar los contenidos así como su autoevaluación habrá hecho que el aprendizaje de los alumnos y alumnas haya sido más significativo.

Índice

1. Introducción	1
2. Objetivo	3
3. Proyecto de Investigación-Acción	3
3.1. Contextualización académica.....	3
3.2. Reflexión inicial.....	5
3.3. Análisis del problema.....	6
3.4. Planificación.....	8
3.5. Recogida de datos	28
3.6. Análisis y reflexión de los datos	30
3.7. Reflexión.....	37
4. Reflexión final	39
5. Bibliografía.....	41
6. Anexos.....	43
Anexo I.....	44
Anexo II.....	46
Anexo III.....	47
Anexo IV.....	48
Anexo V.....	51
Anexo VI.....	53

1. Introducción

Es ampliamente conocido el creciente desinterés observado en el estudio de las ciencias en alumnado de secundaria y bachillerato. De entre las principales causas que se le atribuyen son la forma de enseñarlas, la visión negativa que tiene los alumnos (considerada difícil de comprender, inútil y aburrida, con muchas fórmulas y términos y con pocas prácticas, y poca relación con la dimensión CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) (Solbes, 2011; Solbes, Montserrat, y Más, 2007). Además, la poca visibilidad de la contribución a la ciencia por parte de mujeres científicas provoca la carencia de referentes femeninos para las alumnas hacia su interés por esta rama. A causa de la atribución de aspectos negativos a estas disciplinas, como la contaminación o la elaboración de armamento en física y química o la clonación o organismos modificados genéticamente en biología), hemos de revertir esa tendencia y dotar de su valor esencial para el avance de la sociedad.

Desde la perspectiva de la didáctica de las ciencias, resulta conveniente plantear propuestas atractivas e innovadoras que fomenten el interés por la elección de esta disciplina. Un estudio realizado a un grupo de alumnos de secundaria y bachillerato indicaron que mejoraría su interés en las ciencias si se realizaran salidas del aula, más trabajos en grupo o proyectos, juegos o experimentos/prácticas de laboratorio (Robles, Solbes, Cantó, y Lozano, 2015). En términos generales, se recomienda incorporar dinámicas que rompan con las explicaciones teóricas y se acerquen más a la realidad, por ejemplo, mediante el aprendizaje por indagación (investiguen para buscar soluciones, y desarrollen el pensamiento crítico). Además, estudios hacen hincapié en que basarse únicamente en los libros de textos es un error ya que éstos, se basan en los contenidos tradicionales y conceptuales y raramente incorporan innovaciones, que podrían atraer el interés del alumnado (Solbes, 2011). Por otro lado, Krajcik y Blumenfeld (2006) observaron que no se tienen en cuenta el conocimiento previo del alumnado, y se tratan los temas de manera muy superficial y/o no se relacionan con la vida real (Pujol-Cunill, 2017).

Las principales quejas sobre el aprendizaje en Bachillerato se relacionan con tener que repetir contenidos, de forma memorística y reiterativa y con la falta de experiencias prácticas (Farreras, 2019). Todo se basa en el mismo instrumento final, el examen. Solamente hay que ver cómo son las preguntas de Selectividad o EVAU para saber que en la mayor parte de los casos reina el aprendizaje memorístico (a excepción de materias como Matemáticas, Química o, Dibujo Técnico). La clase magistral es, además, un aspecto altamente cuestionado, ya que aprender haciendo es más profundo y significativo, y si además es colaborativo, integra la atención a la diversidad. Una muestra de aprendizaje significativo es el aprendizaje basado en proyectos y en problemas, que permite trabajar diferentes competencias y habilidades en el alumnado, que no se consigue con las clásicas clases meramente expositivas, difíciles de seguir y aburridas. Además, hay estudios que aseguran que un aprendizaje activo favorece mejores calificaciones y mayor índice de aprobados (un 50% mayor) que las clases puramente expositivas (Giménez, 2014).

En este trabajo se propone atribuir al alumno un papel activo, dinámico y práctico, de manera que el aprendizaje sea efectivo y duradero. Se ha escogido una unidad didáctica (Histología animal) con un fuerte constitutivo teórico, que incluye un gran número de conceptos nuevos para el alumnado. En este caso, en vez de ser expuesta íntegramente por el profesor, se ha

planificado de forma que los alumnos se integren en la búsqueda, y la elaboración de la información correspondiente a la unidad, lo cual le atribuye un papel activo y dinámico, a través de distintos formatos. Los alumnos, a partir de una búsqueda guiada, indagarán sobre la información correspondiente que se le asigne, en grupos la recogerán en un documento común y la expondrán al resto de sus compañeros. Las diferentes tareas combinan los contenidos del currículum con el uso de recursos de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en un aprendizaje de descubrimiento guiado.

Se trata, por tanto, de pasar de un papel pasivo, donde el alumno escucha, repite y memoriza a un papel activo y participativo, donde debe hacer una búsqueda contrastada, transformar la información que encuentra a la que se le solicita, trabajar coordinadamente, obtener respuestas propias y transmitir lo que ha aprendido, entre otras. De esta forma el conocimiento lo construye el propio alumno (corriente constructivista). El aprendizaje por descubrimiento fue planteado por Jerome Bruner en los años 60, como una forma de alcanzar un aprendizaje significativo, favoreciendo que el propio alumnado aprenda por él mismo (Eleizalde, Parra, Palomino, Reyna, y Trujillo, 2010). Existen dos variantes de este método, el descubrimiento “puro”, totalmente autónomo o el aprendizaje por descubrimiento guiado, que es el que se ha escogido en este trabajo. Si bien este método tiene detractores (debido a la posible escasa atención a los contenidos concretos, o que se adquieran conocimientos dispersos), presenta múltiples ventajas: en primer lugar, debido al fomento de la participación activa del alumnado, y de la autonomía, además de aludir a la responsabilidad de su propio aprendizaje o enseñar a observar con ojos críticos (Campanario y Moya, 1999).

La adecuación de las actividades propuestas a una mejora en el aprendizaje del alumnado se ha evaluado mediante la metodología de investigación-acción, que permite reflexionar sobre la práctica docente actual, y se planifiquen e introduzcan mejoras en el binomio enseñanza-aprendizaje (Herrerías, 2004). El proceso de investigación-acción para la mejora de la práctica docente sigue una espiral de ciclos, constituidos por cuatro fases: planificación, acción, observación y reflexión (Latorre, 2003).

- *Planificación.* Una vez identificado el problema y las posibles causas se diseña un plan de acción, fundamentado en bibliografía.
- *Acción.* Se procede a la puesta en marcha del plan de acción.
- *Observación.* Se realiza un seguimiento de la acción y se registran las evidencias que permitirán la evaluación de la acción.
- *Reflexión:* Se evalúa con las observaciones registradas y se plantean nuevas propuestas de mejora.

A modo de esquema se muestra la figura 1, las diferentes fases del ciclo adaptados al presente trabajo.



Figura 1. Fases generales del proceso de investigación-acción y las ejecutadas en este proyecto.

Estas son las fases que se comentan detalladamente a continuación (punto 3).

2. Objetivo

El objetivo del presente trabajo es dotar de un papel más activo al alumnado de Biología y Geología de 1º de Bachillerato del IES Betxí, e incrementar su interés por la asignatura, atribuyéndole el valor y utilidad correspondiente, ya que, aunque el alumnado saca buenas notas, limita sus esfuerzos a estudiar para obtener buenas calificaciones en el examen. Para cumplir este objetivo se han diseñado actividades dinámicas que requieren el uso de los recursos TIC, y cuya calificación no está fuertemente condicionada por el examen final de la unidad, como están acostumbrados, al menos, en esta asignatura.

3. Proyecto de Investigación-Acción

3.1. Contextualización académica

El centro donde se ha implantado este proyecto es IES Betxí situado en Betxí, municipio de la provincia de Castelló (Comunidad Valenciana). Pertenece en la comarca de la Plana Baixa, y recibe alumnos de la misma población (CEIP Cervantes-J. Dualde), y también de las

localidades de Aín, de Eslida y de Artana. El nivel socioeconómico de las familias del alumnado es mayoritariamente medio-bajo y la presencia de población extranjera corresponde alrededor de un 7% (inmigrantes procedentes principalmente de Rumanía y Marruecos).

Este centro cuenta con 392 alumnos y 48 profesores y se imparte Educación Secundaria Obligatoria (incluidos PMAR en tercero y PR4 en cuarto de ESO) y las modalidades de Bachillerato de Ciencias y Tecnología y Humanidades y Ciencias Sociales. Desde el curso actual 2019/2020 imparte también el ciclo formativo de grado medio de “Sistemas Microinformáticos y Redes”.

El proyecto se ha puesto en marcha durante el segundo periodo de prácticas del máster, que duró del 24 de febrero al 9 de abril. El grupo concreto en el que se ha trabajado ha sido los alumnos de 1º de Bachillerato de Ciencias, de la asignatura de Biología y Geología. Está formado por un grupo de 15 miembros, heterogéneo, predominado por alumnas (12 frente a 3 alumnos). El centro tiene las aulas organizadas por materias (aulas materia), de manera que es el alumno el que cambia de aula a lo largo del horario escolar. El aula-materia dispone de algunos recursos específicos como murales, libros de consulta o muestras de rocas y minerales. Como todas las aulas, disponen de un ordenador conectado a una televisión. La realidad es que estos ordenadores no se usan para proyectar información normalmente debido a su escasa visibilidad desde los diferentes ángulos de la clase. Es en las sesiones en el aula de informática donde sí que se proyecta presentaciones, videos u otros recursos digitales. Además, en esta aula tiene acceso cada alumno a un ordenador, así como a dispositivos de audio y micrófono.

-Situación de excepcionalidad. La cancelación de las clases originada tras el decreto de estado de alarma por el coronavirus, originó un cambio en las actividades programadas que tuvieron que ser adaptadas para poder realizarlas telemáticamente. Esta tarea se pactó con el tutor y se acordó comunicarse con los alumnos mediante correos electrónicos (no fue posible conectar por Google Classroom o Aules).

-Biología y geología: 1º Bachillerato.

La asignatura que se va a trabajar en este TFM es biología y geología. Debido al carácter troncal de la asignatura, los alumnos tienen 4 sesiones semanales de biología y geología de 55 minutos (Anexo V del Decreto 51/2018). Este mismo decreto establece, además, los contenidos y los criterios de evaluación, de cada asignatura y de cada bloque. La asignatura está compuesta por 10 bloques, siendo el bloque 3 (Histología) el que se trabajara en esta unidad. Este bloque persigue trabajar la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) y la competencia digital (CD); y los siguientes contenidos:

- Niveles de organización de los seres vivos: tejidos, órganos, aparatos y sistemas.
- Especialización celular. Las células madre en investigación. Implicaciones éticas.
- Estructura y función de los principales tejidos animales y vegetales.
- Observaciones microscópicas de tejidos animales y vegetales.

La unidad didáctica se ha previsto desarrollarla en la segunda fase del Prácticum (3ª evaluación), y se ha impartido la parte de histología animal (estructura, composición y funciones), incluyendo una breve introducción donde se explica cómo se diferencian las

células para formar tejidos, que formarán órganos, los cuales se interconectan formando aparatos y sistemas.

Las clases presenciales relativas a esta unidad se realizarían en el aula de informática. Allí, los alumnos se disponen libremente en filas de 4 o 5 alumnos cada una, donde tienen acceso a un ordenador cada uno. Puesto que las mesas tienen ordenadores de sobremesa, los alumnos cambian de lugar cuando deben realizar una actividad en grupo.

Además, se prevé la realización de una sesión de prácticas en el laboratorio.

3.2. Reflexión inicial

Durante el periodo de observación del prácticum, me llamó la atención la poca participación de los alumnos y alumnas de Biología y Geología de 1º de bachillerato. Por el contrario, el profesor que también lo era de diversos cursos de secundaria (1º ESO y 4º ESO), realizaba con estos alumnos tareas más dinámicas, con actividades en grupo, con prácticas de laboratorio... Los alumnos de 1º y 2º de bachillerato, en cambio, recibían clases expositivas, y las actividades propuestas se realizaban de forma individual, y es que el profesor convenía que debían estudiar para prepararse al modelo de exámenes de la EVAU. Se les exige, por tanto, en esta etapa, la práctica de la memorización o la realización de esquemas y resúmenes, restando importancia al desarrollo de la madurez intelectual y personal tan importante en esta etapa, así como al desarrollo de ciertas habilidades (comunicar con eficacia, expresar y defender las propias ideas, manejar los equipos de laboratorio...).

En la clase en cuestión, los contenidos se transmiten de una forma unidireccional, el profesor les dicta y explica la unidad, ya que no siguen ningún libro de texto. Se trata, por tanto, de una clase magistral donde el alumno no participa de forma activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En la actualidad, debido al gran alcance de todo tipo de información, las clases magistrales están más que nunca en entredicho y se subraya la necesidad de poner el foco del aprendizaje en el propio alumno, para una óptima asimilación y acomodación de los conocimientos aprendidos (Giménez 2014). Algunos critican que los profesores abusan de los *power points*, donde, el alumno, desconecta porque sabe que tendrá acceso a él cuando tenga que estudiarlo. De igual forma, que el alumno deba coger apuntes mientras el profesor explica supone, para muchos una pérdida de tiempo, ya que esa información podría proporcionarse de otros modos (Giménez, 2016).

Uno de los mayores problemas detectados es la propia idea que tiene el alumnado sobre las necesidades y la importancia del aprendizaje ya que ellos mismos aseguran que para aprobar la asignatura, estudian la semana del examen, lo vomitan y lo olvidan, para dejar lugar para otro tema. Si bien los alumnos no sacan malas notas, limitan sus esfuerzos en la asignatura en estudiar para el examen.

El clima del aula es un aspecto esencial en el trascurso de las clases y en este caso concreto el ambiente del aula es excelente, no existen problemas de falta de disciplina, son respetuosos y la relación con el profesor es buena, el profesor se interesa por ellos y es comprensivo.

Con el objetivo de trabajar en el aula las tecnologías TIC, estos alumnos reciben una hora/semana en el aula de informática. Sin embargo, no avanzan temario, sino que la utilizan

para repasar contenidos a través de cuestionarios que pueden resolver con ayuda de internet, por lo que esta sesión parece desaprovechada ya que esto mismo pueden hacerlo en casa.

3.3. Análisis del problema

3.3.1. Naturaleza del problema

La principal causa del problema parece estar relacionada con la metodología de las clases, ya que son lecciones magistrales centradas en la transmisión de conocimientos por parte del docente. Las clases magistrales están ampliamente extendidas en el ámbito universitario, debido, no solo al mayor grado de complejidad de los contenidos sino especialmente debido al elevado número de alumnos. En cambio, en la clase de 1º de Bachillerato son 15 alumnos, circunstancia que hace posible un proceso de enseñanza-aprendizaje más cercano, con más interacciones profesor-alumno y entre los propios alumnos. ¿Por qué no aprovecharlo?

El papel del profesor en este tipo de metodología didáctica (lección magistral) es de informador, y se da, por tanto, más importancia a enseñar que a aprender, que queda relegado a un segundo plano. Además, las lecciones magistrales están más relacionadas con el aprendizaje de conocimientos, pero no tanto de destrezas, habilidades o procedimientos, aspectos esenciales en la adquisición de las competencias clave (López, 2002; Zabalza, 2011). La metodología didáctica de clases puramente expositivas requiere un gran esfuerzo en la planificación, y preparación del material por parte del profesor. En cambio, un profesor que plantea múltiples actividades a los alumnos requiere de tiempo para su revisión y correspondiente *feedback* al alumnado. De esta forma, obtiene durante el transcurso de la unidad, información esencial sobre si los conocimientos están siendo asimilados, y por tanto, en caso contrario, reforzar esa parte con una metodología diferente. Sin embargo, si el alumno sólo tiene que memorizar para el día del examen lo que el profesor ha explicado durante la unidad, no se sabe hasta este punto si hay dificultades en el aprendizaje o se han asimilado correctamente los conocimientos. Al final de la unidad, cuando ya se ha cualificado al alumnado la resolución de problemas o la discusión de dudas tiene menos repercusión en su aprendizaje. Además, se relaciona el aprendizaje memorístico con un escaso valor formativo, ya que se acabará olvidando (Banet, 2003; del Moral, 2012), el alumno no tiene que entender, por lo que, no llega a ser significativo. En el ámbito científico, hay un acuerdo bastante generalizado que defiende la comprensión, frente a la memorización de los conceptos y procesos (Banet, 2003). Además, aprender haciendo ciencia favorece que el alumnado desarrolle habilidades de investigación y comunicación, características de la actividad científica.

Durante el desarrollo de la primera parte del prácticum se han observado estas carencias ya que las clases magistrales se basaban en que el profesor dictaba las frases importantes que los alumnos debían copiar en sus cuadernos para estudiar. Este sistema implica una actitud pasiva del alumnado a la vez que un escaso aprendizaje por razonamiento. Pese que se detuvieran las clases con el objetivo de plantear alguna cuestión, el hecho de que los alumnos sólo estén pendientes de anotar lo que dice el profesor, genera desinterés y falta de motivación por aprender.

Por tanto, nos encontramos con unos alumnos atentos, respetuosos, que han escogido estudiar ciencia, y concretamente la asignatura de Biología y Geología, pero desmotivados,

acostumbrados a una dinámica de clase que les exige poca iniciativa. Además, las posibles dificultades en su aprendizaje no son observadas hasta la realización del examen, por lo que no se está mostrando suficiente interés en que el alumno alcance los objetivos de cada unidad.

3.3.2. La propuesta

Como propuesta de solución al problema encontrado, se plantea dotar al alumno un papel más activo, situándolo en el centro de su propio aprendizaje. El alumno deberá realizar tareas muy diversas a lo largo de la unidad, y el profesor deberá revisarlas para conocer la evolución del aprendizaje (no sólo hasta el examen). A través de la ejecución de estas actividades, el alumno adquirirá diferentes competencias y habilidades, que no las trabaja con la metodología habitual.

Concretamente se basa, por un lado, en introducir el aprendizaje por descubrimiento, donde cada alumno/a hará la búsqueda de información (guiada) del tejido que se le haya asignado, en grupos la recogerán en un documento común y lo expondrán al resto de sus compañeros. Por otro lado, debido al carácter tan teórico de la unidad, se pretende que los alumnos expongan una parte de los contenidos (metodología similar a la lección magistral participativa), la cual puede facilitar el aprendizaje activo (aprender a hacer haciendo) y cooperativo (aprendiendo de los pares) (Labrador y Andreu, 2008). De esta forma, el alumno debe informarse (normalmente integrando la información de diversas fuentes) y comprender el contenido para poder comunicarlo eficazmente.

3.3.3. Recursos necesarios

Como se ha comentado anteriormente, esta unidad se realizará en las sesiones en el aula de informática (1 hora a la semana). Se ha escogido esta particularidad para que el alumnado tenga acceso a las instrucciones de las actividades, a las fuentes de información, pueda recoger la información que se le solicita, así como elaborar los distintos trabajos. Únicamente se pudieron realizar dos clases presenciales en esta aula debido al decreto de estado de alarma. Por este motivo, se planificó los recursos necesarios para terminar la unidad de forma telemática. Los alumnos debían disponer de un ordenador (u otro dispositivo electrónico, como una tableta o móvil) y acceso a internet. Se aseguró de antemano que todos los alumnos dispusieran de ambos recursos. El profesor-tutor aportó información complementaria sobre la idoneidad del nivel de las actividades, así como plazos de entrega y estuvo al corriente de los avances en la ejecución de las tareas planificadas.

Para obtener evidencias sobre la evolución del proceso de mejora planteado, se adaptó la adquisición de datos. La recopilación de información referente al trabajo del alumnado, de la entrega de los trabajos y el planteamiento de dudas se realizó mediante un diario del profesor. Los resultados del test de autoevaluación, y el cuestionario final de evaluación de la docencia proporcionarían la información relativa a la percepción del alumnado de las actividades propuestas.

3.4. Planificación

3.4.1. Descripción del problema

La situación problemática observada consiste en la actitud totalmente pasiva (mero receptor de la información) de los alumnos y alumnas de Biología y Geología de 1º de bachillerato. La nota del examen, reflejo de la capacidad de memorización del alumno, es la que determina su aprendizaje, cuando, quizá el alumno no ha entendido nada, ni sabe para que le ha servido estudiarlo, si se le va a olvidar, es decir, no ha adquirido un aprendizaje duradero y basado en la comprensión de aquello que estudia.

3.4.2. Objetivos del plan de mejora

El objetivo principal pretende que el alumno sea el centro del aprendizaje y participe, por tanto, de forma activa en el desarrollo de los contenidos de una determinada unidad didáctica. Además de lograr un aprendizaje significativo, se pretende trabajar de forma eficaz algunas de las competencias del bloque transversal que se expondrán más adelante.

3.4.3. La unidad escogida

Para llevar a cabo la mejora educativa se ha escogido la unidad de Histología animal, la cual pertenece al bloque 3 del currículo de 1º de Bachillerato (Decreto 51/2018, de 27 de abril, del Consell). Este bloque persigue profundizar los conocimientos del alumno ampliando la complejidad de la organización de los seres vivos. Si bien ya han recibido la formación relativa a la composición, estructura, funciones de los componentes celulares, y sobre la división celular (currículo de 4º ESO), en esta unidad se va más allá. Se proporcionan por primera vez y en detalle los contenidos relativos a cómo se diferencian las células para formar tejidos, que formarán órganos, los cuales se interconectan formando aparatos y sistemas, así como su composición y estructura que se relacionan con la función particular que desempeñan. Además, este tema se relaciona con el bloque siguiente de biodiversidad, donde ven en detalle las adaptaciones estructurales y fisiológicas al medio donde viven. Los contenidos a estudiar son totalmente nuevos para ellos lo cual implica cierta dificultad o complejidad debido a conceptos totalmente nuevos y a la cantidad de nombres específicos que aparecen.

Objetivos

El plan de acción propuesto persigue trabajar y cumplir los siguientes objetivos didácticos:

- Conocer los distintos niveles de organización celular y ordenar jerárquicamente.
- Describir el proceso de formación de tejidos a partir de una célula inicial (cigoto).
- Identificar la estructura y los tipos celulares de los diferentes tejidos animales relacionándolos con sus funciones.
- Aprender a trabajar en el laboratorio y a manejar el microscopio
- Observar e identificar tejidos a partir de muestras microscópicas.
- Reconocer y utilizar terminología conceptual de la unidad y comunicar sus ideas sobre un determinado tejido.
- Buscar y seleccionar información sobre un determinado tejido, a partir de la comprensión de textos orales y escritos, en distintos medios (webs, blogs...) y registrarlos digitalmente.

- Participar en equipos de trabajo para la elaboración de un documento común.
- Aprender a trabajar en equipo, respetando a los demás, colaborando con los miembros del equipo
- Aprender a sintetizar contenidos.

Competencias

Con las actividades propuestas se pretende trabajar las siguientes competencias:

- La competencia en matemáticas y competencias básicas en ciencia y tecnología, ya que se proporciona aprendizaje sobre los sistemas biológicos de los seres vivos, además de conceptos específicos de estas disciplinas, si bien su relación la matemática o la tecnología no está abordada, debido a la especificidad de la unidad.
- Es remarcable la competencia lingüística, ya que los alumnos trabajarán tanto la expresión escrita como el discurso oral (en la exposición), la cual requiere de la adquisición de un vocabulario preciso y específico, además de describir, sintetizar y argumentar las ideas que se plantean de forma clara y organizada.
- La competencia digital la trabajarán en varias de las tareas (búsqueda de información, uso de programas on line para el trabajo cooperativo (Google drive, que usarán para la realización de una memoria colectiva...).
- La creación de conocimiento científico por parte del alumno favorecerá el desarrollo de la competencia aprender a aprender, así como la adquisición de destrezas como la digital o con el manejo de instrumentos de laboratorio.
- Las competencias social y cívica se podrán adquirir a través del trabajo en equipo.

Todas estas competencias serán fundamentales en el futuro de los alumnos.

Cronograma

Esta unidad, en vez de impartirse de un modo expositivo por parte del profesor, se ha planteado que sean los alumnos los que investiguen, descubran y relacionen los tejidos con los conocimientos ya adquiridos. En la tabla 1 se muestran las tareas propuestas para 7 sesiones. Cada sesión se realizará en el aula de informática, excepto la tarea 4 que se realizará en el laboratorio.

Tabla 1. Planificación de las tareas en las diferentes sesiones.

TAREAS	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Introducción								
Tarea 1. Fase 1 Recopilación de información relativa a un determinado tejido (individual). Búsqueda y acuerdos con grupos de expertos (sobre el mismo tejido). Fase 2. Trabajo en grupo base, elaboración de la memoria								
Tarea 2. Elaboración del poster o de la presentación y realización de la exposición oral (grupal)								
Tarea 3. Realización de una práctica de laboratorio. Observación de muestras de tejidos de origen animal.								
Tarea 4. Realización del test de autoevaluación.								

Evaluación de la mejora docente

La evaluación de la mejora docente está basada en dos acciones fundamentales: la evaluación de la calidad del aprendizaje de los alumnos y la evaluación de la acción docente por parte del alumnado. Es ampliamente reconocida la importancia de la evaluación de la práctica docente para mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

Para llevar a cabo la evaluación de la mejora es esencial recoger datos (evidencias y juicios) desde diferentes metodologías, en cada área de mejora y desde diferentes perspectivas, la opinión del alumnado y la del propio docente (práctica reflexiva), siendo recomendable además la evaluación por parte de otros observadores (Martínez-Izaguirre, Yániz-Álvarez de Eulate y Villardón-Gallego, 2018).

La evaluación de la calidad del aprendizaje se propone como parte del proceso de enseñanza- aprendizaje. La importancia de que la evaluación sea continua y formativa recae en la necesidad de que el aprendizaje sea significativo, y por otro lado permita detectar dificultades en el aprendizaje y poder actuar en consecuencia para revertir la situación. Si además permitimos que la evaluación sea formadora, es decir, que el alumno regule su propio aprendizaje, favoreceremos su implicación (Sanmartí, 2010), uno de los objetivos diseñados en este TFM.

La evaluación de todas las tareas se llevará a cabo mediante el empleo de los siguientes instrumentos: las notas del profesor (realización de las actividades, planteamiento de dudas), con el cumplimiento de los criterios de evaluación del trabajo grupal y la rúbrica de la exposición del trabajo en grupo, y el test de autoevaluación, como se verá en el desarrollo de la propuesta.

Por otra parte, la evaluación de la acción docente por parte del alumnado permite que el profesorado pueda detectar los puntos fuertes y los débiles, con el objetivo de poder potenciar los primeros y mejorar los segundos. Esta evaluación se realizará mediante un test en el que se intentará recopilar las opiniones, sensaciones y propuestas de mejora del alumnado.

Para lograr el objetivo principal (que el alumno sea el centro del aprendizaje y participe de forma activa), se han establecido unos criterios de evaluación así como los instrumentos para medir y evaluar su cumplimiento.

En primer lugar, se hace hincapié en que el alumnado participe activamente y muestre interés por las actividades, criterio que puede verse evaluado al observar si realiza las actividades, si plantea cuestiones sobre las dudas que le surgen y si interviene en el trabajo grupal, si distingue la utilidad de los contenidos de la unidad y si se esfuerza en aprender y mejorar sus calificaciones.

Por otro lado, se quiere evaluar si el alumnado se encuentra a gusto con la nueva metodología. Para determinar el grado de cumplimiento de dicho criterio, se evaluará si disfruta de la realización las actividades y si se encuentra a gusto con la forma de trabajo planteada.

3.4.4. Plan de acción de la propuesta inicial

Con el objetivo de minimizar el problema observado, se ha diseñado un plan de acción, donde se da un papel protagonista al alumnado, y el profesor actúa más como un guía en la consecución de los objetivos que un mero transmisor de los contenidos. Por un lado, se indicará las actividades propuestas al inicio y, en el siguiente apartado 3.4.5, su adaptación a las condiciones de cancelación de las clases presenciales debido a la declaración del estado de alarma.

La profesora en prácticas, bajo la supervisión de tutores del IES y de la UJI, había planificado impartir la unidad didáctica de Histología animal los viernes, aprovechando que se ofrecían las clases en el aula de informática, salvo la sesión 7 que se realizaría en el laboratorio. Esta unidad pretende estudiar los principales tejidos animales: tejido epitelial, tejido conectivo, tejido muscular y tejido nervioso.

En primer lugar, la profesora explica cómo se procederá con la unidad (los objetivos de las diferentes tareas y los criterios de evaluación) y hace una breve introducción dónde se expone cómo se originan los tejidos y cómo dan lugar a estos 4 tipos en el reino animal. Durante la explicación se realizan preguntas para situar el tema, identificar los conocimientos (previos) relacionados, especialmente a partir de los relativos a la reproducción, las células germinales o gametos, desarrollo embrionario. Así, permite enlazarlo con la diferenciación celular que da lugar a los diferentes tejidos en los metazoos o reino animal. La figura 2 muestra de forma esquemática las tareas programadas.

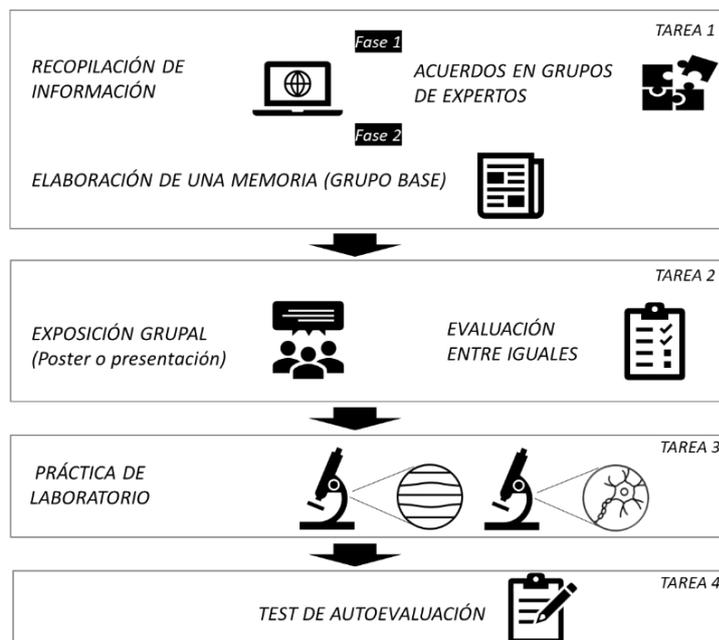


Figura 2. Esquema representativo de las tareas planificadas.

Se propone usar diferentes recursos didácticos que permitan alcanzar el objetivo del TFM.

Uno de los recursos didácticos será el puzzle de Aronson o técnica del rompecabezas, que se usará en la principal tarea planificada consiste en el estudio de estos tejidos. El puzzle de Aronson es una metodología dinámica y cooperativa que pone en valor la educación en

valores, la inclusión y la responsabilidad individual (Campillo, 2017). Consiste en fraccionar la información que se desea que aprendan, y repartirla a cada uno de los miembros del grupo, donde cada individuo se especializa en una parte (en esta unidad, un tejido). Todos aquellos alumnos y alumnas con los mismo material (mismo tejido) se agrupan en los denominados grupos de expertos, donde ponen en común y se “especializan” en esa parte: intercambio de información, profundización en los conceptos clave y clarificación de sus dudas (Fase 1). A continuación, en el grupo base, cada miembro especializado en un tipo de tejido, comparte con el resto del grupo todo aquello que ha aprendido y elaboran un producto común, una memoria que integra todos los tejidos estudiados (Fase 2). Esta memoria deberá contener la información más relevante de cada uno de los tejidos, incluyendo imágenes reales (micrografías) o esquemas que sirvan de apoyo para su comprensión.

Para empezar, como cualquier actividad de aprendizaje cooperativo, la clase se divide en grupos heterogéneos que han sido seleccionados por la profesora. El objetivo es lograr que se mezclen estudiantes con mayores capacidades o más activos (mayor autonomía) con otros de capacidades o actitud intermedia y con los de menores capacidades o actitudes más pasivas (Pujolás y Lago, 2011). Se recomienda trabajar con grupos de entre 4 y 5 alumnos, dependiendo del número de fragmentos en que se puede dividir el material (Pujolás y Lago, 2011). En este caso particular, el tamaño de los grupos base es de 5 miembros (son un total de 15 alumnos, por lo que hay 3 grupos base, formados por 5 personas). El objetivo es que cada miembro del grupo base se especialice en uno de los tejidos. En realidad, hay cuatro tipos de tejidos fundamentales, el epitelial, el nervioso, el muscular y el conectivo, pero el tejido conectivo se separa en dos porque comprende diferentes grupos celulares muy diversos. De esta forma cada grupo base aprende sobre todos los tipos de tejidos. La figura 3 muestra a modo de esquema la descripción de la tarea 1.

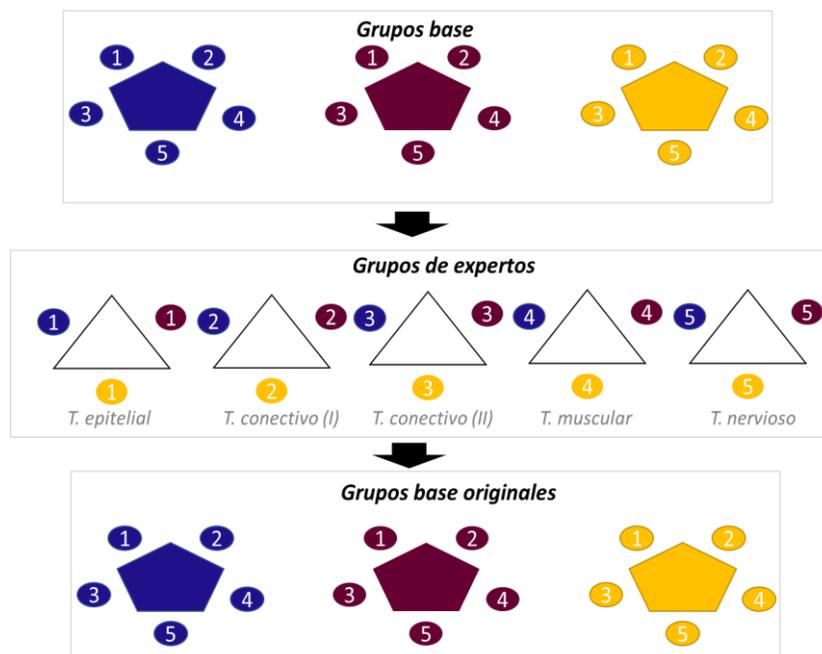


Figura 3. Representación gráfica de la implementación de la técnica del puzzle de Aronson en la Tarea 1.

Otro de los recursos propuestos es la exposición oral, utilizando materiales visuales de apoyo (poster o presentación) a través de programas informáticos adecuados como el power point o equivalentes, De esta forma el estudiantado trabaja mediante el uso de TICs tanto la competencia digital como la competencia lingüística (expresión oral y escrita). Estos recursos suponen una nueva forma de enseñanza-aprendizaje donde el profesor cambia de rol, ya no es el gestor del conocimiento sino un guía para orientar al alumnado sobre su aprendizaje, donde se insta a una mayor autonomía y al trabajo en equipo (Gallardo y Buleje, (2010). La introducción de los recursos TIC supone nuevos retos y desafíos en el entorno educativo, un nuevo espacio que complemente el conocimiento y mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje, además de ser considerado requisito de una sociedad tecnológica (Hernandez, 2017). El uso del recurso de la presentación en poster permite aprender a sintetizar las ideas más importantes y plantearlas de forma clara y atractiva. La presentación en power point requiere una preparación previa, ensayos... Ambas fomentan la creatividad y la responsabilidad, ya que son resultados de aprendizaje que se pueden exponer incluso fuera de la clase. Estos recursos está previsto que los utilicen en la tarea 2 que consiste en preparar la exposición con la información recopilada mediante la realización de un póster o una presentación. Las exposiciones de los tres grupos tienen lugar en la sesión 6, donde tanto el profesor como los compañeros evalúan al resto de grupos (coevaluación o evaluación entre iguales) a través de una rúbrica.

Uno de los recursos que puede utilizarse en ciencias y que es valorado positivamente por el alunado es la realización de prácticas en el laboratorio. El propósito consiste en utilizar las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica que promueve mayor autonomía y participación de los estudiantes, además de enriquecer y profundizar el aprendizaje (Espinosa-Ríos, González-López, y Hernández-Ramírez, 2016). En ellas el alumnado aprende a manejar instrumentos complejos, en este caso el microscopio, y a interpretar qué es el que está viendo en la muestra. En este caso se propone una práctica llamada de transmisión, en la que el alumnado aprende a observar al microscopio muestras de cortes histológicos ya hechos ya que, debido a la complejidad de la técnica de preparación tanto en tiempo, como en instrumentos, y al requerimiento de animales vivos, se optó por evitar esta parte, aunque se explicará claramente como se ha llegado a obtener la muestra. Esta práctica se realizaría en la sesión 7.

Actividades o tareas propuestas

A continuación, se desarrollarán las tareas diseñadas para llevar a cabo la propuesta de mejora docente:

-TAREA 1. Estudio de los tejidos mediante el Puzle de Aronson.

Objetivos de la tarea:

- Buscar, seleccionar y recopilar información sobre un determinado tejido, a partir de la comprensión de textos orales y escritos, usando recursos TIC.
- Identificar la estructura, los tipos celulares y las funciones de un determinado tejido animal.
- Reconocer y utilizar terminología conceptual de la unidad y comunicar los conocimientos aprendidos sobre un determinado tejido.

- Fomentar el aprendizaje autónomo.
- Aprender a expresarse.
- Aprender a sintetizar contenidos.
- Aprender a trabajar en equipo, respetando y colaborando con los miembros del grupo.
- Participar en equipos de trabajo para la elaboración de un documento común.

Competencias que se van a trabajar:

- La competencia en matemáticas y competencias básicas en ciencia y tecnología, ya que los alumnos aprenderán conceptos específicos sobre la unidad de Histología animal.
- La competencia digital ya que el alumnado deberá buscar información, recopilarla y realizar una memoria.
- El trabajo en equipo favorecerá las competencias social y cívica.
- La recopilación de información así como la elaboración de la memoria requieren de la utilización de vocabulario específico y la síntesis de contenidos por lo que con esta tarea se favorece también la adquisición de la competencia lingüística y de aprender a aprender.

Duración: sesiones 1, 2, 3 y 4.

Desarrollo de la tarea:

El profesorado explica las instrucciones, para realizar la tarea, los contenidos mínimos y la estructura básica del trabajo, que como se ha comentado tiene 2 fases siguiendo el modelo del puzle de Aronson.

FASE I del puzle de Aronson. En esta fase tiene lugar el trabajo de los grupos de expertos. Para ello, previamente cada uno de los expertos buscará la información propuesta en el Anexo I. Las cuestiones están planteadas de forma que se puedan responder con la ayuda de enlaces web que se proporcionan (vídeos y materiales digitales didácticos) donde encontrarán la información básica que se solicita. Todos estos recursos se han seleccionado teniendo en cuenta el nivel del alumnado y se ha dispuesto de forma ordenada en un Google sites cuya página se ve en la figura 4.

RECURSOS

The screenshot shows a Google Sites page with the title 'RECURSOS'. It is organized into four columns, each representing a different tissue type:

- Teixit epitelial:** Video from 2:27 to 4:50. Links: epitelial 1, epitelial 2, epitelial 3, epitelial 4.
- Teixit connectiu:** Video from 4:50 to 9:59. Links: connectiu 1, connectiu 2, conjuntiu, adipós, cartilaginós, óssi, sanguini.
- Teixit muscular:** Video from 9:59 to 2:27. Links: muscular 1, muscular 2, muscular 3.
- Teixit nerviós:** Video from 0:26 to 2:27. Links: nerviós 1, nerviós 2, nerviós 3.

Figura 4. *Página del Google sites en el que se han organizado todos los recursos que el alumnado deberá consultar para hacer la primera tarea.*
<https://sites.google.com/uji.es/teixits-animals/recursos>

Se empleará una sesión y parte la segunda, ya que en la segunda se reunirán los miembros de cada tejido (expertos) y deberán poner en común la información que han encontrado, teniendo como base la información básica que deben incluir en el documento individual (proporcionada por el profesor, Anexo I).

Después de ponerlo en común acabarán de recoger la información en un documento (individual).

FASE 2 del puzle de Aronson. Explicación de la información relativa a cada tejido a nivel de grupo y realización de una memoria. Cada alumno del grupo de expertos presentará la información obtenida sobre el tejido estudiado al resto del grupo base, mostrándole de forma visual cómo son las células que lo forman, la estructura, los subtipos que hay y las funciones que realizan. Esta información la recogerán y la plasmarán en un único documento que será una memoria que entregaran al profesorado para su corrección.

Evaluación:

A lo largo de estas sesiones se evaluará el comportamiento del alumnado, y como resultado de la tarea la memoria grupal elaborada, en base a los siguientes criterios e indicadores de logro:

CRITERIOS	INDICADORES DE LOGRO	COMPETENCIAS
- Identificar las principales características de cada tejido y relacionarlas con sus funciones.	-Conocen los contenidos que se pedían (funciones, las células que lo forman y los tipos de tejido).	-CMCT
- Saber seleccionar información adecuada para realizar una memoria	-El contenido es suficiente y claro para su comprensión.	-CAA -CL
- Saber usar recursos visuales que apoyen la explicación de contenidos	-Proporcionan imágenes microscópicas de los tejidos o imágenes que clarifican los contenidos (tipos de tejidos, esquema de una célula o unidad básica característica del tejido...).	-CD -CMCT
- Saber expresarse adecuadamente	-No aparecen graves errores lingüísticos. -La organización es adecuada.	-CL
- Saber trabajar en equipo, colaborar y respetar la opinión del resto de compañeros.	-El trabajo conjunto tiene un formato unificado. - Trabajan de forma colaborativa, implicando a todos los miembros del grupo. - Respetan las opiniones de los demás y las tienen en cuenta.	-CSC

-TAREA 2. Elaboración de la presentación o poster, y exposición.

Objetivos:

- Entender la estructura y funciones de los distintos tejidos.
- Aprender a sintetizar la información.
- Saber usar recursos visuales para explicar contenidos.
- Saber trabajar en grupo, respetando las ideas de los demás.
- Aprender a exponer de forma oral los contenidos aprendidos.

Competencias:

- La competencia en matemáticas y competencias básicas en ciencia y tecnología (conocimiento de todas las características de cada tejido).
- La competencia digital ya que el alumnado deberá realizar una presentación o un poster.
- El trabajo en equipo favorecerá las competencias social y cívica.
- La competencia lingüística, ya que el alumnado realizará un discurso oral, y por tanto deberá incluir el vocabulario específico de la unidad así como exponer y expresar los contenidos de forma clara y estructurada.
- La síntesis de contenidos o la representación de éstos en un documento de apoyo a las exposiciones orales fomentarán el desarrollo de la competencia de aprender a aprender.

Duración: sesiones 5 y 6.

Desarrollo de la tarea:

Cada miembro del grupo se estudiará a partir de la información proporcionada por los compañeros de grupo, todas las características de cada uno de los tejidos estudiados. Para presentar el tejido podrán realizar un póster o bien una presentación para exponerlo en clase. La profesora asignará, en el momento de presentar, a cada miembro del grupo la

parte que debe explicar a los compañeros. El resto de grupos así como el profesor evaluará la calidad de los contenidos, las imágenes, la exposición... a través de una rúbrica.

Evaluación:

Coevaluación: Debido a que todos los grupos tienen conocimiento de todos los tejidos, pueden evaluar a los diferentes grupos con rigor, además de aprender de los errores y aciertos propios y los de los compañeros. De esta forma se le atribuye a la evaluación un aspecto formativo, más allá de la mera calificación.

Tanto el profesor como los distintos grupos utilizarán la rúbrica, presentada en el Anexo II.

CRITERIOS	INDICADORES DE LOGRO	COMPETENCIAS
- Entender la estructura y funciones de los diferentes tejidos.	-Se explican las funciones, las células que lo forman y los subtipos de cada tejido.	-CMCT
- Saber seleccionar la información para realizar un poster o presentación ppt	-El contenido es suficiente y claro para su comprensión. -La organización es adecuada, y la presentación atractiva.	-CMCT -CD -CAA -CL
- Saber usar recursos visuales que apoyen la explicación de contenidos	-Proporcionan imágenes microscópicas de los tejidos o imágenes que clarifican los contenidos (tipos de tejidos, esquema de una célula o unidad básica característica del tejido...).	-CMCT -CD -CAA
- Saber exponer de forma oral los contenidos aprendidos de forma clara y estructurada.	-La exposición es espontánea, no lo leen. -La explicación está estructurada y es clara. -Se proporciona información adicional que aclara la explicación.	-CL
- Saber trabajar en grupo y respetar la opinión del resto de compañeros.	- Colaboran con los compañeros y tienen en cuenta las aportaciones de todos	-CSC

-TAREA 3. Observación de muestras microscópicas de cada tejido en el laboratorio.

Objetivos:

- Aprender a trabajar en el laboratorio (conocer y respetar las normas de seguridad) y adquirir destrezas en el manejo el microscopio.
- Observar e identificar tejidos a partir de muestras microscópicas.
- Saber analizar los resultados y extraer conclusiones de una sesión de laboratorio.

Competencias:

Además de las competencias básicas en ciencia y tecnología se trabajará la competencia lingüística ya que el alumnado deberá expresar de forma escrita los resultados y las conclusiones utilizando el lenguaje científico adquirido a lo largo de la unidad, así como destrezas en el manejo de algunos de los instrumentos básicos de laboratorio. Respetar las normas de seguridad y limpieza del laboratorio fomentará las competencias social y cívica.

Duración: sesión 7.

Desarrollo de la tarea:

Esta actividad que servirá de refuerzo de los contenidos, además de responder con uno de los estándares de aprendizaje que se establecen en el currículum (RD 1105/2014): *Relacionar imágenes microscópicas con el tejido al que pertenecen.*

Para ello se seleccionarán diferentes preparaciones histológicas en las que puedan verse los diferentes tipos y subtipos de tejido.

Se explicará el funcionamiento del microscopio, así como el proceso de obtención de los cortes histológicos.

El alumnado tendrá que dibujar un esquema de los cortes que observe, indicando el tipo de tejidos que lo compone, si pueden diferenciar células y proponer funciones a los distintos tipos celulares. Todo ello se realizará en el cuaderno de laboratorio.

Evaluación:

La adquisición de los siguientes criterios, indicadores de logro y competencias se evaluará en esta tarea:

CRITERIOS	INDICADORES DE LOGRO	COMPETENCIAS
- Identificar la estructura y de los diferentes tejidos.	-Sabe exponer la estructura del informe de forma clara y ordenada.	-CMCT
- Saber relacionar las observaciones con los contenidos aprendidos.	-Los contenidos son los adecuados y completos. -Dibuja los esquemas de todos los cortes e identifica el tipo de tejidos que aparecen.	-CMCT -CL
- Saber utilizar el microscopio y cumplir las normas de seguridad del laboratorio	-Usa el microscopio de forma adecuada. -El lugar de trabajo queda ordenado, las muestras recogidas y los microscopios apagados.	-CMCT -CSC

-TAREA 4. Realización del test de autoevaluación.

Objetivos:

- Tomar conciencia de qué aprende y cómo lo aprende de forma que dé valor y utilidad a su aprendizaje.
- Aprender a reflexionar sobre las dificultades que ha encontrado en la realización de las diferentes actividades.

Competencias:

El desarrollo de esta tarea permitirá trabajar la competencia de aprender a aprender ya que los alumnos y alumnas desarrollarán la capacidad para organizar y avanzar en su propio aprendizaje.

Duración: sesión 8.

Desarrollo de la tarea:

Cada alumno/a deberá rellenar un formulario web (Anexo III) donde deberá responder a diferentes cuestiones en relación a su propia actuación e implicación a lo largo de la unidad y finalmente se autocalificará, razonando porqué merece esa determinada nota. Esta actividad evaluadora persigue la reflexión del alumno sobre las dificultades que se ha encontrado en la realización de las diferentes actividades para poder aminorar sus debilidades y aumentar sus fortalezas relacionadas con su desarrollo cognitivo y actitudinal.

Evaluación:

El profesor revisa si la nota es coherente con su implicación en todas las actividades realizadas. En caso de incoherencia (la nota que plantea el alumno/a es muy superior a su implicación en la ejecución de las tareas), no puntúa este apartado.

Evaluación de la unidad

Los criterios de evaluación definidos para esta unidad didáctica están basados en los planteados en el Decreto 58/2018, algunos de ellos del bloque 3 (Histología), aunque otros corresponden al bloque transversal (bloque 10). Además, se han incluido otros

- Ordenar los distintos niveles de organización celular de forma jerárquica, indicando el proceso y las ventajas adaptativas de la especialización tisular.
- Identificar la estructura y los tipos celulares de los diferentes tejidos animales relacionándolos con sus funciones, mediante la observación de muestras o imágenes de microscopía, tomadas personalmente o a través de búsquedas en Internet.
- Reconocer y utilizar la terminología conceptual de la asignatura para interpretar el significado de informaciones sobre histología animal.
- Buscar y seleccionar información sobre temas científicos de forma contrastada a partir de la comprensión e interpretación de textos orales y escritos, en distintos medios y registrarla.
- Organizar un equipo de trabajo distribuyendo responsabilidades y gestionando recursos para que todos sus miembros participen y alcancen metas comunes.

Además, se han incluido los criterios relacionados con el desempeño de habilidades relacionadas con el trabajo en el laboratorio (manejo de instrumentos, conocimiento y cumplimiento de normas de seguridad), además de trabajar la competencia lingüística mediante la expresión escrita y oral.

Con la evaluación se pretende conocer si el alumno ha alcanzado los estándares de aprendizaje. En esta unidad, el RD 1105/2014 establece que el alumno debe: (1) Identificar los niveles de organización celular y determinar las ventajas para los seres pluricelulares (2) Relacionar los tejidos animales (los vegetales no se han incluido en esta unidad) con sus características y funciones (3) Relacionar imágenes microscópicas con el tejido al que pertenecen. Además, se pretende averiguar si el alumnado ha conseguido alcanzar las

competencias base. La evaluación propuesta es una evaluación continua y formativa, en la que el alumnado recibe la retroalimentación por parte de la profesora en prácticas durante el desarrollo del proceso de enseñanza/aprendizaje y ésta puede conocer el estado de dicho proceso individual o grupalmente.

Las notas numéricas, corresponden a la suma de las distintas tareas evaluables:

<i>Memoria grupal</i>	35%
<i>Exposición:</i>	30%
<i>-Profesora en prácticas</i>	20%
<i>-Evaluación entre iguales</i>	10%
<i>Informe de práctica de laboratorio</i>	15%
<i>Autoevaluación</i>	10%
<i>Comportamiento en clase y entrega de tareas a tiempo</i>	10%

La evaluación de la actitud y el comportamiento en clase tendrá en cuenta además si el alumno realiza las tareas y si lo hace dentro del plazo establecido.

3.4.5. Plan de acción adaptado a la cancelación de las clases presenciales. **Cambio de propuesta y observaciones**

Debido a la cancelación repentina de las clases, y a que sólo disponíamos de una sesión a la semana en el aula de informática, sólo se pudo realizar la tarea 1, fase 1 (es decir, el trabajo de expertos), y se tuvieron que adaptar tanto las actividades como su evaluación a la nueva situación. La información relativa al cambio de las actividades propuestas se proporcionó a los alumnos el último día de clase. Sin embargo, no se especificó cómo se realizarían las tareas ya que había que adaptarlas. El contacto con los alumnos, vía correo electrónico sirvió para comunicarles los cambios en las actividades, todas ellas requerían el empleo de recursos TIC. Por ello, se aseguró que todos los alumnos dispusieran de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades propuestas: un dispositivo electrónico (preferiblemente ordenador), y acceso a internet (para la comunicación con el profesor, con el resto de compañeros, para poder buscar información...). Los alumnos y alumnas aceptaron los cambios en las actividades programadas, si bien uno de ellos indicó que iba a tener dificultades para poder realizar las tareas debido a problemas con la conexión a internet.

La adaptación de las actividades se realizó de forma que los objetivos y las competencias que debía adquirir el alumnado en esta unidad didáctica no se viesen afectados. En la tabla 2 se indican las modificaciones realizadas respecto a la planificación inicial. Sin embargo, algunos objetivos no se pudieron alcanzar debido a la suspensión de la práctica de laboratorio (Tarea 3), la cual pretendía dotar al alumno de destrezas en el manejo de instrumentos del laboratorio de biología y geología, como el microscopio.

Tabla 2. Resumen de las tareas al inicio, su adaptación debido a la cancelación de las clases presenciales y una breve descripción de los principales cambios realizados.

PLANTEAMIENTO INICIAL	ADAPTACIONES CANCELACIÓN DE CLASES	POR	DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES CAMBIOS
Introducción a la unidad	Introducción a la unidad		Sin cambios
Tarea 1. Fase 1 Recopilación de información relativa a un determinado tejido (individual). Búsqueda y acuerdos con grupos de expertos (sobre el mismo tejido).	Tarea 1. Elaboración de una memoria individual a partir de la recopilación de información relativa a un determinado tejido. Búsqueda y acuerdos con grupos de expertos (sobre el mismo tejido).		Equivalente a la Fase 1 pero el resultado individual pasa a ser evaluable
Fase 2. Trabajo en grupo base, elaboración de la memoria	Tarea 2. Elaboración de un póster grupal		Cada grupo elabora un poster (en lugar de una memoria) donde se incluye la información más relevante de cada tejido
Tarea 2. Elaboración del poster o de la presentación y realización de la exposición oral (grupal)	Tarea 3. Realización de un vídeo expositivo (individual)		La exposición en grupo se substituye por la realización de un vídeo individual, donde se explica un tejido (diferente al de la tarea 1)
Tarea 3. Realización de una práctica de laboratorio. Observación de muestras de tejidos de origen animal.	-		No se pudo realizar
Tarea 4. Realización del test de autoevaluación y el cuestionario anónimo.	Tarea 4. Realización de un examen (histología animal), el test de autoevaluación y el cuestionario de actividad docente		Además del test de autoevaluación y el cuestionario de la actividad docente se realiza un examen (todos los tejidos)

A continuación, se describen las diferentes tareas tras su adaptación a las clases no presenciales (Figura 5).

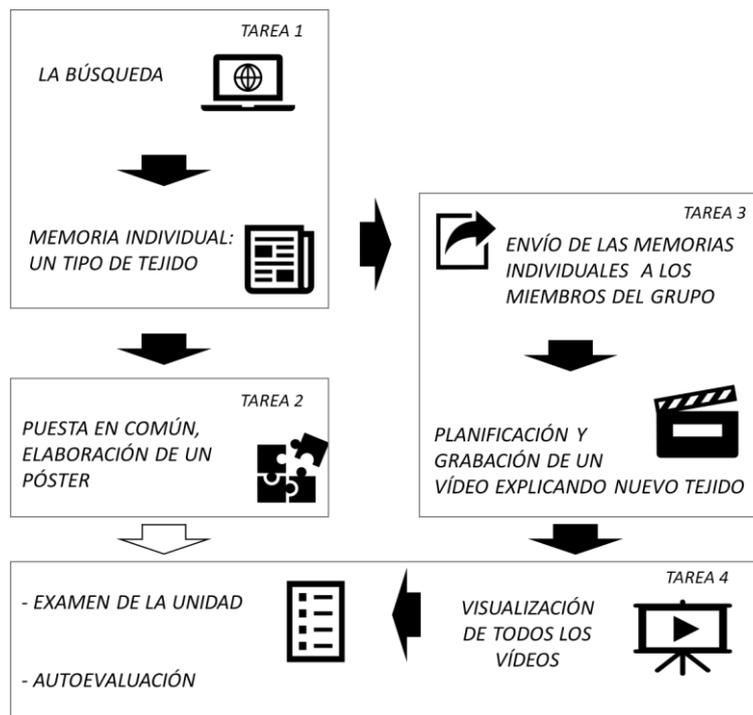


Figura 5. Esquema de las tareas realizadas

-La tarea 1 se adaptó de forma que en vez de realizarse una memoria grupal debía elaborarse una memoria individual, del tejido que se le había asignado a cada alumno/a.

-La tarea 2, consistía en realizar un póster en grupo (5 miembros) que incluyera la información más relevante de cada tejido, ya que debía ser atractiva y visual. Esta tarea la debían realizar en casa de forma coordinada con todos los compañeros.

-La tarea 3, presentación de los posters, era muy difícil de realizar de forma telemática. Por ello, se adaptó. La nueva tarea consistía en que cada miembro del grupo, experto en un tejido distinto, enviaba su memoria individual (ya revisado por la profesora), a otro compañero y éste debía estudiarlo y hacer un vídeo presentado los contenidos de forma vistosa y atractiva, utilizando materiales visuales de apoyo... Los vídeos se insertaron en la página correspondiente del *Google site*, para que cada alumno tuviese acceso a todos los vídeos, así como una introducción de la unidad.

-La tarea 4 consistió en la realización de un test para comprobar que los alumnos habían estudiado todos los tejidos (Anexo IV). En la planificación inicial no se había planteado la realización de un examen, ya que los alumnos debían estudiar todos los tejidos, y presentaban el que se le asignara en el momento de exponer. La información que disponían consistía en la introducción de la unidad (incluida en una subpágina de Google sites) así como los diferentes posters y los videos explicativos. Los alumnos tenían, por tanto, información de cada tejido desde tres perspectivas diferentes (su propio grupo y los otros dos), por lo que la información era suficiente y complementaria. La fecha de realización se pactó a través de *Doodle*, y se realizó a través de la herramienta digital *Socrative*. Una vez realizado el test se lanzó un test de autoevaluación (Anexo III), para conocer la percepción del alumno sobre su aprendizaje, además de autocalificarse y se les invitó a participar en el cuestionario de evaluación docente (Anexo V).

-La tarea 4 propuesta al inicio, es decir, la observación de cortes histológicos, lamentablemente, no pudo realizarse.

Tareas realizadas

-TAREA 1. Elaboración de una memoria individual a partir de la recopilación de información relativa a un determinado tejido. Búsqueda y acuerdos con grupos de expertos (sobre el mismo tejido).

Objetivos de la tarea:

- Buscar, seleccionar y recopilar información sobre un determinado tejido, a partir de la comprensión de textos orales y escritos, usando recursos TIC.
- Identificar la estructura, los tipos celulares y las funciones de un determinado tejido animal.
- Reconocer y utilizar terminología conceptual de la unidad y comunicar los conocimientos aprendidos sobre un determinado tejido.
- Fomentar el aprendizaje autónomo.

Competencias que se van a trabajar:

- La competencia en matemáticas y competencias básicas en ciencia y tecnología, ya que los alumnos aprenderán conceptos específicos sobre la unidad de Histología animal.
- La competencia digital ya que el alumnado deberá buscar información, recopilarla y realizar una memoria individual.
- El trabajo en equipo (grupo de expertos) favorecerá las competencias social y cívica.
- La recopilación de información así como la elaboración de la memoria requieren de la utilización de vocabulario específico y la síntesis de contenidos por lo que con esta tarea se favorece también la adquisición de la competencia lingüística y de aprender a aprender.

Duración: sesiones 1, 2 y 3.

Desarrollo de la tarea:

En la primera sesión, la profesora en prácticas explica cómo se procederá con la unidad (los objetivos de las diferentes tareas y los criterios de evaluación) y hace una breve introducción dónde se expone cómo se originan los tejidos y cómo dan lugar a estos 4 tipos en el reino animal. Durante la explicación se realizan preguntas para situar el tema, identificar los conocimientos (previos) relacionados, especialmente a partir de los relativos a la reproducción, las células germinales o gametos, desarrollo embrionario. Así, permite enlazarlo con la diferenciación celular que da lugar a los diferentes tejidos en los metazoos o reino animal, así como en la asociación de estos para formar órganos y éstos a su vez en aparatos y sistemas. Mediante la ejemplificación se clarifica la información con conceptos concretos que el alumno conoce. Por ejemplo, el sistema óseo está formado por órganos, los huesos, formados por tejido óseo, compuesto por los osteocitos.

A cada alumno se le indica a qué grupo pertenece y el tejido que se le ha asignado. Además, se proyecta en clase, la página de *Google sites* a la que tienen acceso, donde encontrarán los recursos de cada tejido (figura 4), así como un resumen de la información que tienen que buscar y las instrucciones (Anexo I). Cada alumno comienza a elaborar un documento individual (documento en Drive), con la información más relevante del tejido que se le ha asignado: las características de las células que forman el tejido, los subtipos de tejidos y las funciones.

En la segunda sesión se indica a los alumnos que se agrupen en ordenadores contiguos por grupos de expertos, es decir, los miembros de un mismo tejido. Posteriormente, se les proporciona una tabla con conceptos clave sobre componentes del tejido o subtipos de tejidos, que sirve de guía para asegurar que cada trabajo presenta un mínimo de los contenidos correspondientes (Anexo I).

A partir de la información recopilada debían realizar una memoria con una estructura clara y organizada que incluyera la información que se había solicitado (sesión 3).

Evaluación:

CRITERIOS	INDICADORES DE LOGRO	COMPETENCIAS
- Aprender qué es la diferenciación celular y su importancia	-Ha incorporado los contenidos que se pedían (funciones, las células que lo forman y los tipos de tejido).	-CMCT
- Entender cómo se constituyen los tejidos a partir de células	-Es capaz de explicar y de representar los constituyentes de un tejido	-CMCT -CL
- Saber buscar información adecuada para realizar una memoria	-El contenido es adecuado y claro para su comprensión. -Ha incorporado imágenes microscópicas de los tejidos o imágenes que clarifican los contenidos.	-CD -CL -CAA
- Aprender a expresarse de forma adecuada	-La organización es adecuada, y la presentación atractiva. -No ha cometido graves errores lingüísticos. -Ha realizado una memoria con una estructura adecuada y el formato está unificado.	-CL -CAA

-TAREA 2. Elaboración de un poster grupal.

Objetivos:

- Entender la estructura y funciones de los distintos tejidos.
- Aprender a sintetizar contenidos.
- Saber usar recursos visuales para explicar contenidos.
- Aprender a expresarse
- Aprender a trabajar en equipo, respetando y colaborando con los miembros del grupo.
- Participar en equipos de trabajo para la elaboración de un documento común.

Competencias:

- La competencia en matemáticas y competencias básicas en ciencia y tecnología (conocimiento de todas las características de cada tejido).
- La competencia digital ya que el alumnado deberá realizar un poster utilizando una herramienta digital.
- La realización de un poster fomentará la expresión escrita (competencia lingüística) así como la competencia de aprender a aprender (sintetizar y plasmar la información en un determinado formato).
- El trabajo en equipo favorecerá las competencias social y cívica.

Duración: sesión 4

Desarrollo de la tarea:

La tarea 2 consiste en realizar un póster en grupo (los 5 miembros) que incluye la información más relevante de cada tejido. El contenido, basado en cada uno de los trabajos individuales, debe ser atractiva y visual. A los alumnos se les remarca que la tarea debe realizarse de forma coordinada con todos los compañeros, teniendo en cuenta las opiniones de todos los miembros. Para ello, se les proporciona una presentación que

pueden utilizar como guía, así como unos ejemplos para que ideen su propio trabajo, con un formato unificado.

Evaluación:

CRITERIOS	INDICADORES DE LOGRO	COMPETENCIAS
- Identificar las principales características de cada tejido y relacionarlas con sus funciones.	-Han incorporado los contenidos que se pedían (funciones, las células que lo forman y los tipos de tejido).	-CMCT
- Saber seleccionar información adecuada para realizar un poster	-El contenido es suficiente y claro para su comprensión.	-CMCT -CD -CL
- Saber usar recursos visuales que apoyen la explicación de contenidos	-Proporcionan imágenes microscópicas de los tejidos o imágenes que clarifican los contenidos (tipos de tejidos, esquema de una célula o unidad básica característica del tejido...).	-CMCT -CD
- Saber expresarse correctamente	-No aparecen graves errores lingüísticos.	-CL
- Aprender a realizar el trabajo de forma adecuada	-La organización es adecuada. -La presentación está trabajada y es atractiva.	-CAA
- Saber trabajar en grupo y respetar la opinión del resto de compañeros.	-El trabajo conjunto tiene un formato unificado. -Colaboran con los compañeros y respetan sus opiniones	-CSC

-TAREA 3. Realización de un vídeo expositivo individual

Objetivos:

- Entender la estructura y funciones de los distintos tejidos.
- Aprender a exponer de forma oral los contenidos aprendidos.

Competencias:

Además de las competencias básicas en ciencia y tecnología se trabajará la competencia lingüística ya que el alumnado deberá expresar mediante un discurso oral los resultados. Como el resultado consiste en un vídeo, trabajarán recursos TIC a través de la grabación y edición, por tanto, se trabaja la competencia digital. Además, como se da mucha libertad en el diseño de la elaboración del vídeo el alumnado trabajará la iniciativa y el espíritu emprendedor.

Duración: sesiones 5 y 6

Desarrollo de la tarea:

La tarea 3 consiste en que cada miembro del grupo envíe su memoria individual, una vez revisada por el profesor/a, a otro compañero y éste debe estudiarlo y grabar un vídeo presentado los contenidos de una forma visual y atractiva, utilizando materiales de apoyo... Las memorias con contenidos incompletos deberán ser modificados y enviados a los correspondientes alumnos, para que dispongan de material de base de mayor calidad.

Al alumnado se le proporcionan los criterios de corrección y algunas indicaciones: que se presenten al inicio del vídeo, así como el tejido que iban a exponer a continuación. Además,

se les indica la información mínima que deben incluir y que no deben leer, sino que se deben mostrar cierta espontaneidad en la exposición.

Los vídeos se insertarán en la página correspondiente de la *Google site*, de forma que cada alumno tendrá acceso a todos los vídeos, así como al apartado de introducción y el poster de cada grupo.

Evaluación:

CRITERIOS	INDICADORES DE LOGRO	COMPETENCIAS
- Entender la estructura y funciones de un determinado tejido.	-Se presenta el tema que va a explicar. -Los contenidos son los adecuados y completos.	-CMCT -CL
- Saber exponer de forma oral los contenidos aprendidos de forma clara y estructurada.	-La exposición es espontánea, no lo lee. -La explicación está estructurada y es clara. -Se proporciona información adicional que aclara la explicación. -Se utiliza material visual como apoyo a la explicación.	-CL -CD -IEE

-TAREA 4. Realización del examen y el test de autoevaluación.

Objetivos:

- Identificar la estructura y los tipos celulares de los diferentes tejidos animales relacionándolos con sus funciones.
- Tomar conciencia de qué aprende y cómo lo aprende de forma que dé valor y utilidad a su aprendizaje.
- Aprender a reflexionar sobre las dificultades que ha encontrado en la realización de las diferentes actividades.

Competencias:

La navegación por el Google sites y la visualización de los vídeos favorecerá el desarrollo de la competencia digital a la vez que las competencias básicas en ciencias. Además, la realización de esquemas, mapas conceptuales, resúmenes a partir del material que debe estudiar permitirá que el alumnado trabaje la competencia de aprender a aprender. Esta competencia también la desarrollarán con la realización del test de autoevaluación, ya que los alumnos y alumnas profundizarán en su capacidad para organizar y avanzar en su propio aprendizaje.

Duración: sesión 7.

Desarrollo de la tarea

Esta tarea se compone, por un lado de la realización de un test para comprobar que los alumnos han estudiado cada uno de los tejidos, y por otro, la autoevaluación del alumno.

Los contenidos que se evalúan en este examen corresponden con los explicados al inicio de la unidad (introducción), los diferentes posters y los videos explicativos. Todo el material está accesible a través de la página de *Google sites*. Los alumnos poseen, por tanto, la

información relativa a cada tejido desde perspectivas diferentes (su propio grupo y los otros dos), por lo que la información de la que disponen es suficiente y complementaria. A partir de esta información tienen libertad para estudiar a partir del método que les resulta más apropiado a cada uno: a través de esquemas, resúmenes... El examen consiste en una batería de preguntas, tipo test, y de respuesta corta, elaborado mediante la herramienta digital *Socrative* (Anexo IV). Esta prueba se realiza en la fecha y hora y acordada por el profesor/a y todos los alumnos (a través de *Doodle*). Las instrucciones para explicar cómo debían acceder al examen se comunicaron vía correo electrónico. En ellas se anunció que se dejaría abierto 30 minutos, para evitar que buscaran las respuestas en los materiales que disponían en casa o los proporcionaran otros compañeros por mensajería instantánea como *Whatsapp*.

Una vez realizado el examen se lanza, a través de la misma plataforma (*Socrative*), el test de autoevaluación (Anexo III), con el objetivo de que el alumnado reflexione sobre su aprendizaje y además se autocalifique. La autoevaluación consiste en responder a distintas preguntas sobre el desempeño individual de las diferentes tareas. Mediante unas instrucciones se indica al alumnado cómo debe realizar el test y se advierte que sea coherente con su calificación, ya que esta nota podría verse anulada si no se ajustaba al rendimiento observado por el profesor/a. Esta actividad evaluadora permite, por tanto, poner al alumno en el foco de su propio aprendizaje. Ofrece la oportunidad de autocalificarse a partir de una reflexión sobre qué han aprendido y qué no han entendido bien, cuanto se han esforzado en la consecución de los objetivos, qué dificultades han tenido, como mejorarían la ejecución de algunas de las tareas..., de manera que les permitirá autorregular su aprendizaje de manera consciente (metacognición). Además, este test proporciona información relevante sobre la percepción del alumnado, ya que permite comprobar los conocimientos más relevantes para los alumnos (qué has aprendido), las dificultades con las que se han encontrado, que nos ayudarán a cuantificar las deficiencias de las actividades propuestas y así, poder mejorarlas... También se hace referencia en el test al esfuerzo personal y su implicación en la ejecución de las tareas (incluyendo la grupal) de forma que se haga hincapié en la responsabilidad individual y permita al alumno a hacer autocrítica antes de cualificarse.

Cronograma de aplicación de las acciones

En la tabla 3, se muestran las tareas realizadas finalmente en las diferentes sesiones (cada sesión era semanal, los viernes).

Tabla 3. Temporalización de las tareas realizadas finalmente. En morado las sesiones presenciales y en azul las telemáticas.

TAREAS	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Introducción							
Tarea 1. Elaboración de la memoria individual							
Tarea 2. Elaboración del póster grupal							
Tarea 3. Realización del vídeo expositivo (individual)							

Tarea 4. Realización del test de tejidos y el test de autoevaluación.								
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Evaluación de la unidad

Pese al cambio de la estructura de la docencia de la unidad didáctica, los criterios de evaluación son los mismos que los expuestos en el apartado 3.4.4 (en *Evaluación de la unidad*).

Debido a la modificación de las tareas, los criterios de evaluación no se modificaron, pero el peso de cada tarea sobre la nota final se tuvo que cambiar, de forma que la calificación final se obtendrá a partir de la siguiente baremación:

<i>Memoria individual</i>	20%
<i>Trabajo en grupo (poster)</i>	20%
<i>Vídeo expositivo</i>	20%
<i>Examen</i>	20%
<i>Autoevaluación</i>	10%
<i>Comportamiento en clase y presentación de tareas a tiempo</i>	10%

-El comportamiento en clase/presentación de tareas a tiempo. Aquí se tendrá en cuenta el comportamiento de las clases presenciales, su actitud, si el alumno realiza la tarea y respecto al resto de tareas telemáticas, si las entrega y si lo hace dentro del plazo establecido.

Evaluación de la docencia

La figura del docente es una pieza clave para la mejora de la calidad educativa, por lo que su práctica convendría estar sujeta a evaluación. Si bien la mejor forma de evaluación parece estar relacionada con la práctica reflexiva del docente (autoevaluación), la valoración de los propios alumnos puede mostrar información complementaria y relevante sobre la idoneidad de la metodología empleada en una determinada unidad y sobre la interacción docente-alumnado. De esta forma, el profesor/a recibe un *feedback* del alumnado que le permite observar aquellos aspectos que no funcionan o cuya percepción es negativa, y modificarlos.

Una vez finalizada la unidad didáctica se proporciona a los alumnos un cuestionario anónimo (Anexo V) donde se evaluará la actividad, la metodología empleada, así como la práctica docente. Esta información permitirá evaluar si la realización de las actividades ha logrado cumplir los objetivos planteados en la mejora docente propuesta.

3.5. Recogida de datos

La opinión de los alumnos a los que se les imparte un plan de acción es esencial ya que nos proporciona información muy útil sobre la idoneidad de la propuesta para alcanzar el objetivo propuesto. No obstante, para determinar si el plan de acción está surgiendo efecto, es necesario, además, recopilar información desde otras perspectivas, como la recopilación de información por parte del profesor (diario) o analizando el material elaborado por los alumnos

fruto del desempeño de las tareas (Marqués y Ferrández-Berruero, 2011). Para hacer un análisis riguroso (fiabilidad y validez) se debe reducir el grado de subjetividad en la recolección de datos, cuando estos son cualitativos, por lo que combinar diferentes modalidades de triangulación reviste una gran importancia (Martínez, 20007). Es por ello que se ha escogido instrumentos de recogida de datos a través de diferentes observadores (triangulación de sujetos) y desde diferentes técnicas (triangulación de métodos). En base a los objetivos y a los criterios de evaluación, y siguiendo la metodología de la investigación-acción, se han definido los instrumentos de recogida de datos, que servirán como evidencias de la mejora relativa a la actividad llevada a cabo (Tabla 4).

Tabla 4. Instrumentos de recogida de datos en base a los criterios e indicadores fijados.

CRITERIOS	INDICADORES	OBSERVACIÓN
<i>Participar activamente en su aprendizaje/Mostrar interés por la tarea asignada</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Realiza todas las actividades propuestas -Pregunta para resolver las dudas respecto a las tareas a realizar -En el trabajo grupal interviene -Dota de valor/utilidad a los contenidos -Se esfuerza por aprender y mejorar sus calificaciones 	<ul style="list-style-type: none"> -Diario. Registro de entrega de documentos. -Diario. Registro de correos electrónicos con dudas -Cuestionario (test de autoevaluación) -Cuestionario final: atribuye la importancia del tema para su aprendizaje -Análisis de documentos y materiales. Calidad de los trabajos que entrega
<i>Entender y aceptar el cambio de metodologías</i>	<ul style="list-style-type: none"> -Disfruta de las actividades -Se encuentra a gusto con las metodologías empleadas 	<ul style="list-style-type: none"> -Cuestionario (final): indica las actividades que más y menos le han gustado

Los indicadores se han establecido para evaluar el plan de acción desde la perspectiva de dos áreas diferentes. Por un lado, se persigue mejorar la participación e interés del alumnado, y por otro, que entienda y acepte el cambio de la metodología habitual. Por tanto, para determinar si se consiguen con este ciclo de investigación-acción los objetivos planteados, se han establecido los siguientes indicadores:

Diario del profesor

Debido a que solo fueron presenciales dos sesiones, la percepción de la profesora sobre la participación del alumnado y su actitud hacia la idoneidad de las actividades para su aprendizaje, se ve únicamente a través de la entrega de los resultados y de las cuestiones planteadas. Es por ello que la profesora recoge la información relativa a la entrega de los resultados de las diferentes tareas y si lo hacen en el plazo establecido (lista de verificación, Anexo VI). Además, las dudas que el alumnado plantea relativas a la realización de las actividades muestran que éste tiene interés en participar. Estas dudas, enviadas a través de correos electrónicos serán también registradas en el diario.

Cuestionarios

En la tabla 4 se hace referencia a dos cuestionarios: el test de autoevaluación (Anexo III) y el cuestionario final (Anexo V).

1. Test de autoevaluación. Éste se refiere a la reflexión que realiza el alumno, donde responde a preguntas relacionadas con su actuación como miembro de un grupo, su percepción sobre lo que ha aprendido, las dificultades que ha encontrado...
2. Cuestionario final. Éste hace referencia a unas cuestiones que ha debido contestar el alumno de forma anónima. Aquí se le pregunta sobre si le ha gustado la metodología utilizada, si ve utilidad en las actividades que ha realizado, qué habilidades ha trabajado y cómo valora la práctica docente.

Con estos cuestionarios, por tanto, se registra, desde la perspectiva del alumnado, su nivel de participación en la actividad de grupo así como su interés, la idoneidad de la actividad planteada para su aprendizaje (si le ha gustado, nivel de dificultad, qué dificultades ha encontrado, si ha trabajado nuevas habilidades,) así como su valoración de la docencia recibida (si se han planteado los objetivos de cada actividad, si ha mostrado interés en que aprendas, si se han resuelto tus dudas, o si se ha visto alterada la comunicación con el profesor a causa del confinamiento).

Análisis de documentos y materiales

Para analizar a fondo el efecto del plan de acción sobre el alumnado, es importante evaluar el impacto sobre su aprendizaje, ya que unos de los objetivos de cada unidad es mejorar su formación académica. Para ello, los resultados de aprendizaje de los contenidos deben considerarse como indicadores de mejora. La calidad de los trabajos presentados es indicadora del interés del alumno por aprender, y de dar valor a lo que realiza. Además, tanto la memoria individual, como el grupal o el vídeo son materiales que usarán otros alumnos para aprender sobre los tejidos sobre los cuales no ha trabajado. De esta manera, el alumnado presenta cierta responsabilidad para que sus compañeros no se vean perjudicados. En el aprendizaje cooperativo se hace gran referencia a este aspecto, relacionado con dos elementos fundamentales: la interdependencia positiva y la responsabilidad individual (Jonhson y Jonhson, 1999).

3.6. Análisis y reflexión de los datos

3.6.1. Resultados de la autoevaluación / reflexión

Los resultados del test de autoevaluación (Anexo III) ofrecen información desde la perspectiva del alumnado, que resulta esencial para analizar la efectividad de las tareas planteadas en la consecución del objetivo del plan de mejora.

De la primera pregunta (*Indica tres cosas que hayas aprendido en esta unidad*) y de la reflexión se puede extraer la información más relevante o significativa para cada alumno/a, o al menos la que mejor recuerdan. Algunos alumnos responden con las principales exigencias de cada tejido (qué células lo forman, que tipos de tejidos hay y que funciones desempeñan), lo que pone en relieve la insistencia en qué contenidos eran los más importantes de cada

grupo de tejidos. Otros indican que han aprendido cosas que no conocían y les resultan muy interesantes, como el proceso de formación de los tejidos, los diferentes tejidos y su relación con las funciones que desempeñan...

Estas respuestas ponen de manifiesto el valor que los alumnos atribuyen a aquello que han estudiado y permiten percibir su interés por aprender.

3.6.2. Resultados obtenidos de los materiales presentados

En la tabla 5 se muestran los resultados obtenidos de cada una de las tareas, así como las calificaciones obtenidas.

Las calificaciones de las diferentes tareas son mejores a las del examen de la unidad anterior, ya que no hay suspensos. La realización de diferentes actividades evaluables disminuye el peso de cada parte en la nota final, por lo que no es el examen final de la unidad el que condiciona esta nota, como sí ocurre con la metodología habitual. Además, la retroalimentación de la profesora sobre los diferentes materiales presentados (memoria individual y grupal), mejoró notablemente la calidad de estos documentos, y por tanto, su calificación. En este sentido se buscaba realizar una evaluación formadora, donde el alumno reconoce donde ha fallado, recapacita y se le ofrece la oportunidad de mejorar, forjando así un aprendizaje más significativo.

Tabla 5. Resumen de las calificaciones de cada una de las tareas evaluables, y la del examen de la unidad anterior (referencia).

	Examen de la unidad anterior	Memoria individual (20%)	Trabajo grupal (20%)	Video expositivo (20%)	Examen (20%)	Autoevaluación (10%)	Comportamiento (10%)
Al. 1	5.6	8.0	8.0	8.0	9.5	9.0	8.0
Al. 2	3.8	8.1	8.0	8.2	9.0	9.0	8.0
Al. 3	9.5	9.1	8.0	9.0	9.0	8.5	10
Al. 4	6.7	8.7	9.3	8.8	7.1	7.0	8.0
Al. 5	6.7	9.2	9.0	8.0	9.0	8.5	9.0
Al. 6	7.2	8.2	9.3	7.5	7.6	8.5	10
Al. 7	6.9	6.8	9.0	6.0	10	8.0	10
Al. 8	5.8	9.1	9.0	8.0	9.5	9.0	10
Al. 9	9.3	8.2	9.0	9.0	9.0	8.5	8.0
Al. 10	6.1	8.2	8.0	6.3	8.1	8.5	10
Al. 11	8.6	7.5	9.3	8.5	9.5	9.0	8.0
Al. 12	4.8	9.0	9.3	9.0	9.0	8.5	8.0
Al. 13	9.3	10	9.3	9.8	9.0	9.0	10
Al. 14	7.1	8.2	8.0	9.0	8.6	8.5	10
Al. 15	10	10	9.0	10	10	10	10

-Memoria individual

Para este trabajo, se exige al alumno/a la búsqueda de contenidos muy concretos y fáciles de obtener a partir de los recursos proporcionados, si bien, debían leer detenidamente y extraer la información particular solicitada. A pesar de haber puesto en común la información en grupos de expertos, como se había dedicado una sesión a la búsqueda individual, no se observó que copiaran la información encontrada, incluso las imágenes escogidas eran distintas.

Los trabajos se revisaron y se ofreció retroalimentación a cada alumno, con posibles opciones de mejora, en cuanto a la adecuación de la estructura o formato, revisión de faltas de ortografía, inclusión de imágenes más significativas, o a la falta de contenido relevante. Todos los alumnos y alumnas realizaron cambios para mejorar sus documentos, mostrando así interés en la tarea.

-Trabajo en grupo

De igual forma que en la memoria individual, se ofrecieron propuestas de mejora de los trabajos realizados en grupo. En este caso, uno de los tres grupos no realizó los cambios propuestos, por lo que se evaluó ese documento aportado. Algunos de los cambios propuestos hacían referencia a los contenidos, por ejemplo, ausencia de algunas funciones de ciertos tejidos, o se pedía unificar el formato, o la incorporación de pies de figura en las imágenes, resaltar algunos títulos...

En general se observó que tienen dificultades en resumir y extraer la información más importante, ya que en algunos casos se proporcionó toda la información que recogían las memorias individuales.

-Vídeo

Para la realización del vídeo se dio gran libertad en cuanto al formato y duración. Sólo se proporcionó *feedback* a los alumnos que aparecían leyendo el texto, a los que se les ofreció la posibilidad de volver a hacerlo (uno de los dos casos lo volvió a enviar). El resultado obtenido fue muy diverso, eso es lo que se pretendía. Cada uno lo realizó con un estilo característico y personal..., unos más sencillos, con poco entusiasmo, y otros muy atractivos con aportación de títulos, imágenes e incluso música. Se observa quien ha disfrutado realizándolo y quien se ha mostrado más moderado/tímido.

En cuanto al contenido, se ajustaba mucho la memoria individual proporcionado por los compañeros, que como estaba revisado no se observaron carencias en ese aspecto. Solo se observaron pequeñas confusiones en algunos nombres muy específicos.

-Examen

El examen, a pesar de tener un valor del 20%, suscitó mayor atención ya que fueron numerosas las dudas consultadas sobre los contenidos, pero también sobre cómo sería el formato, si necesitaban la cámara del ordenador para realizarlo, si tenían que descargar el programa para poder hacer el examen...

-Reflexión final (test de autoevaluación)

Una de las finalidades de este test era conocer las dificultades que han encontrado, algunas de las cuales se enumeran a continuación:

- Que había muchos nombres técnicos y eso les ha costado estudiarlo
- Identificar un tejido a partir de una imagen
- Confusión con los tipos de células de cada tejido
- Que no lo han entendido todo. El hecho de no ir a clase ha dificultado que entendieran algunas cosas
- Que los contenidos han sido demasiado extensos
- Tener que realizar las actividades con una mala conexión a internet
- Organizarse a nivel de grupo desde casa

Por tanto, podemos diferenciar dos tipos de dificultades, el primero es respecto a la comprensión de los contenidos, posiblemente fue más difícil al no poder interactuar directamente con la profesora (únicamente vía correo electrónico). El segundo tipo de dificultades está relacionado con tener que compartir ordenador con otros miembros de la familia, con la calidad de las conexiones, y la imposibilidad de organizarse en grupo on line. Ambos tipos de dificultades, a mi entender, están relacionados con la situación de excepcionalidad de cancelación de las clases presenciales. Este tipo de docencia es nuevo para el alumnado y también para el profesorado, en general, para el que no se estaba preparado y al que ha tenido que adaptarse forzosamente. Por un lado, la competencia digital del profesorado pero también del alumnado, es clave y requisito esencial para una comunicación eficaz y para poder realizar todas las tareas que se proponen. Esta situación sin precedentes, sin embargo, ha supuesto a los docentes un reto y una oportunidad para implementar formatos educativos más novedosos y actuales, ligados a las nuevas tecnologías (Sala, 2020).

Si bien todos los alumnos y alumnas indicaron al principio del confinamiento que disponían de dispositivos electrónicos y conexión a internet, en situaciones excepcionales se ha visto perjudicado alguno de ellos, por lo que en esos casos se pactó con estos alumnos la ampliación del plazo de entrega de las actividades.

3.6.3. Resultados de la valoración de la actividad docente (cuestionario final)

El cuestionario anónimo (Anexo V) lo hicieron 10 alumnos (de 15, en total), esto es un 67% de la clase. Los resultados se han clasificado en diferentes categorías: (1) la percepción de los alumnos sobre la metodología (general) utilizada; (2) las opiniones respecto a las diferentes actividades realizadas y (3) respecto a la práctica docente. A continuación, se exponen los resultados en base a cada una de las categorías:

-Metodología general de la unidad

Respecto a esta parte se realizaron 3 preguntas cuya respuesta era de escala de medida (figura 6) y una pregunta abierta.

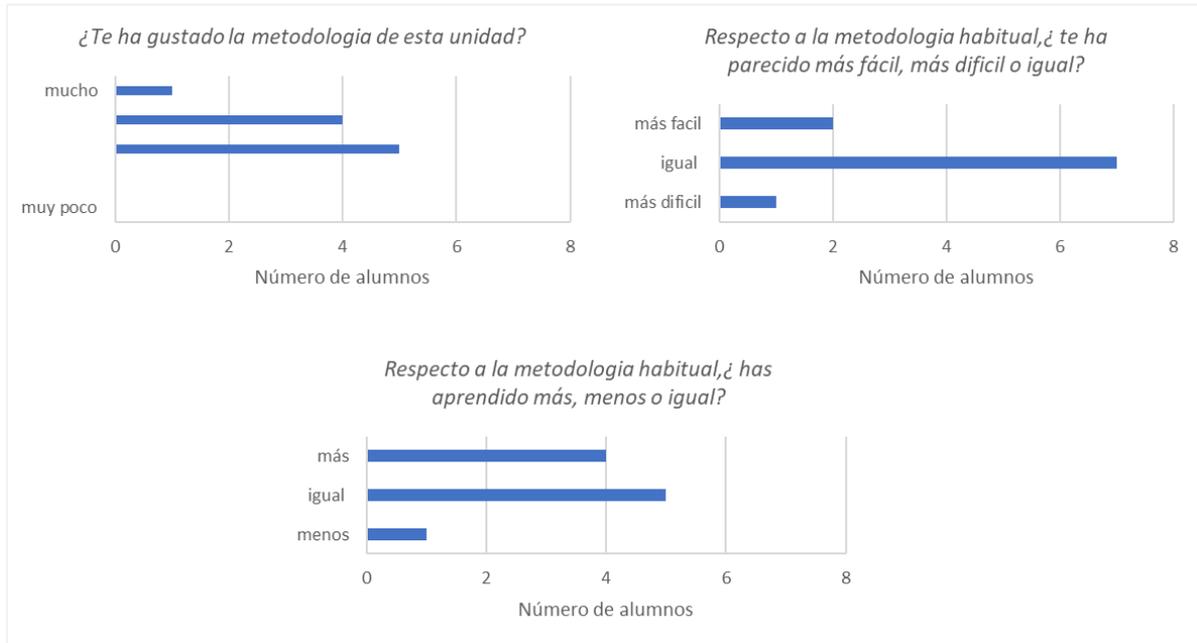


Figura 6. Resultados obtenidos respecto a si ha gustado, a su grado de dificultad y a si han aprendido más así.

A partir de los resultados mostrados en la figura 6, se observa que la metodología empleada les ha gustado más que la habitual a la mitad de los que han respondido el cuestionario (5 indican que igual y 5 que bastante o mucho). En cuanto al grado de dificultad, no se observan grandes diferencias, de los que respondieron, 7 creen que es igual, 2 que más fácil y uno que mayor dificultad. Por último, respecto a la metodología habitual, comentan que han aprendido más un 40%, igual un 50% y menos un 10% del alumnado.

Pregunta abierta: ¿Crees que has aprendido más conocimientos o habilidades respecto a la forma habitual de recibir las clases?

A esta pregunta respondieron 9 alumnos/as, 6 que sí y 3 que aprendieron lo mismo. Entre los que dicen que sí, solo 3 justifican su respuesta: dos de ellos hacen referencia a que han mejorado sus habilidades con el manejo del ordenador (una persona comenta que no suelen hacerlo en ninguna asignatura, antes del confinamiento) y una que ha aprendido las cosas trabajándolas ella, sin que se le proporcionen los apuntes.

-Diferentes actividades

En este apartado se preguntó qué actividades les había gustado más y cuales menos. Esta pregunta era una pregunta abierta, por lo que los alumnos indican una, varias o ninguna respuesta. Los resultados se muestran en la figura 7.



Figura 7. Resultados obtenidos respecto a la percepción de cada una de las actividades: realización de la memoria (trabajo individual), el trabajo grupal (póster), la realización del vídeo, el estudio a partir de los vídeos y posters, y la realización del examen.

Analizando los datos se puede observar como la tarea que más les ha gustado ha sido la realización del trabajo en grupo, seguido de la realización del vídeo y de la memoria individual. A un alumno le ha gustado el haber estudiado a partir de la información proporcionada en los vídeos de los compañeros. En cambio, es esto último lo que menos ha gustado, seguido de la realización del vídeo (a 4 le ha gustado esta actividad y a 3 no) y de la realización del examen.

A continuación, se muestran opiniones proporcionadas por los alumnos de cada una de las actividades:

MEMORIA INDIVIDUAL

Pienso que tanto la búsqueda de información, así como el uso del ordenador me serán útiles para el futuro, ya que creo que su manejo será esencial.

TRABAJO EN GRUPO

No solemos hacerlo en ninguna asignatura.

REALIZACIÓN DEL VÍDEO

Aquí hay información a favor y en contra.

Tuve dificultades, tuve que grabarme varias veces porque me trababa o me equivocaba en alguna palabra.

Grabar el vídeo sí me ha gustado, es esencial realizar exposiciones, orales para mi aprendizaje.

Me ha parecido útil ya que ya me lo sabía para el examen y así solo tenía que estudiar otros apartados.

ESTUDIAR A PARTIR DEL MATERIAL DE LOS COMPAÑEROS

Algunos lo han visto confuso, aunque hay valoraciones positivas:

Me era confuso estudiar así. Hubiera sido mejor tener los mismos apuntes toda la clase.

Me ha parecido una buena manera de estudiar, diferente, pero me ha gustado.

EXAMEN

He tenido dificultades debido a los numerosos conceptos que aparecen en la unidad.

OTROS

Me ha parecido excesiva la cantidad de trabajo a realizar.

He tenido que dedicar más tiempo de lo habitual.

La mala conexión a internet me ha impedido realizar los trabajos en las condiciones que querría.

-Evaluación de la docencia

Por último, se preguntó sobre la práctica docente, y sobre la comunicación con el profesor durante la cuarentena. Los resultados se muestran en la figura 8.

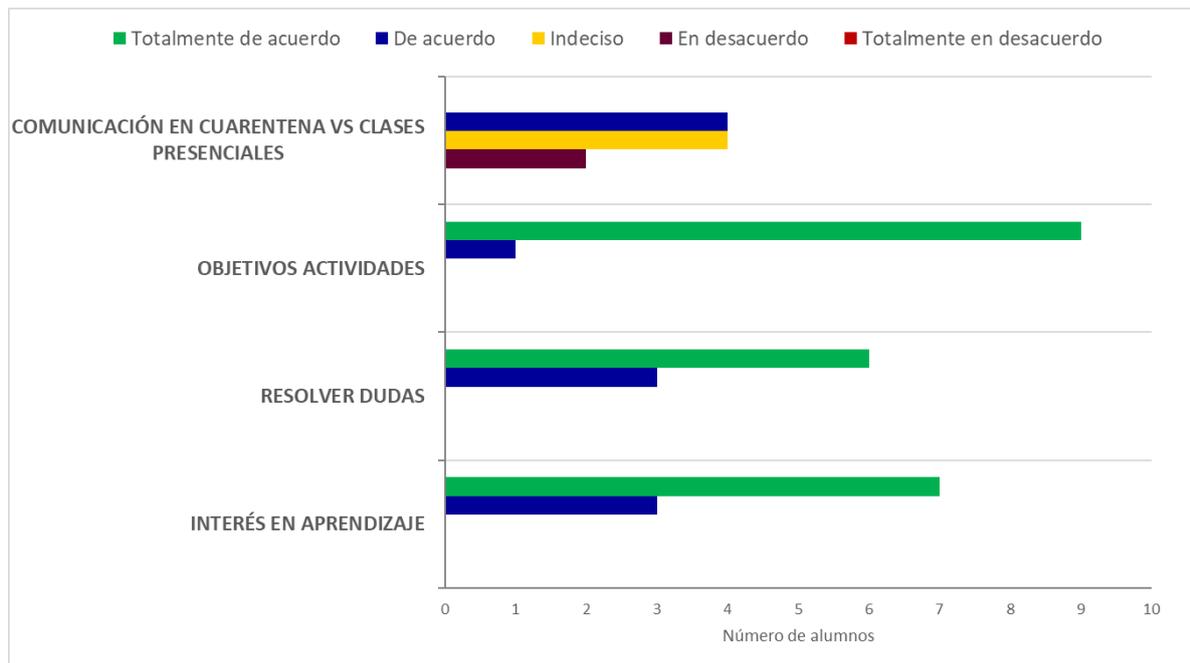


Figura 8. Resultados obtenidos respecto a las preguntas sobre la comunicación con el profesor durante el confinamiento (respecto a las clases presenciales), y sobre la práctica docente: si el profesor había mostrado interés por el aprendizaje del alumno, si había expuesto los objetivos de cada actividad y si había resuelto sus dudas.

3.6.4. Discusión de los resultados

La metodología empleada perseguía cumplir el objetivo de hacer al alumno partícipe de su aprendizaje, que indagaran y seleccionaran la información esencial, desarrollaran destrezas digitales, y explicaran a los compañeros utilizando el lenguaje científico, las características y funciones uno de los tejidos. A partir de las respuestas, podemos observar que en general ha gustado esta metodología y han visto la importancia en el desarrollo de nuevas habilidades.

De entre las diferentes actividades, el trabajo en grupo ha sido la más valorada y, en cambio, no es una metodología habitual en ninguna asignatura. La realización de un vídeo explicativo, a unos ha gustado mucho, pero a otros poco. Y, el tener que estudiar a partir de los vídeos de los compañeros es la peor valorada, ya que les ha parecido confuso. En esta unidad, los alumnos debían extraer los contenidos de los vídeos y de los posters y preparar sus propios apuntes para estudiar para el examen final. Sin embargo, están acostumbrados a disponer de un material ya resumido.

Las respuestas sobre la práctica docente muestran una valoración positiva, si bien la comunicación con la profesora se ha visto, en algunos casos mermada debido a la situación de confinamiento.

3.7. Reflexión

Problemas detectados y reflexión sobre ellos

Desde la perspectiva de la profesora en prácticas, quiero destacar la excelente participación del alumnado en todas las actividades. Tal como indican los resultados de los diferentes trabajos, se han esforzado enormemente por obtener una buena calificación y así lo han hecho saber en sus autoevaluaciones, así como a través de las numerosas dudas consultadas. Si bien, en general, los alumnos han destacado una mayor dedicación de tiempo a esta asignatura, su papel ha sido activo en todo el proceso, que era una de las finalidades de esta propuesta. Además, las calificaciones obtenidas han mejorado en la mayoría de ellos. De esta forma, por tanto, se valora más el esfuerzo y su resultado, que la capacidad de memorización para un examen que además refleja, habitualmente, el 90-100% de la nota de la asignatura. Sin embargo, se han observado diferentes dificultades que deberían trabajarse en futuras unidades didácticas para que los alumnos adquieran con éxito las competencias y los objetivos de la etapa de bachillerato.

Por ejemplo, a los alumnos les cuesta decidir qué información es la importante y esencial, llegan incluso a preguntarlo. Ello podría explicarse por el tipo de docencia que han recibido hasta el momento, basada en anotar aquello que el profesor les dicta. Puede que si se les acostumbrara al trabajo más crítico, llegarían a discernir lo importante de lo que no lo es. Otra de las dificultades que presentaban era el estudio con el material realizado por los compañeros.

Estudiar a partir de los materiales realizados por otros compañeros les genera dudas, sobre si la información allí contenida es correcta o si la han entendido bien, ya que cada uno se expresa de una forma diferente. Este problema se podría solucionar haciendo una buena retroalimentación para que la información de los trabajos finales sea correcta y clara. Aunque

se realizó la retroalimentación, si ésta se realizara de forma presencial, o en contacto por videoconferencia sería mucho más eficaz.

En cuanto al trabajo en grupo, se ha observado poca coordinación, cada miembro añadía la información relativa al tejido que había trabajado y uno unificaba el formato.

Además de una mayor participación del alumnado, con las actividades propuestas, estamos consiguiendo que los alumnos se motiven, que vean la utilidad de lo que aprenden, que sean autónomos, que aprendan a corregir sus propios errores y que no se esfuercen únicamente para aprobar un examen al final de cada unidad.

Propuestas de mejora

Una vez analizados los resultados obtenidos de la ejecución del plan de acción se reflexiona sobre cómo mejorar la propuesta (el método investigación-acción es cíclico), cuyos cambios de mejora deberían ejecutarse y comprobar la efectividad en el cumplimiento del objetivo planteado (Latorre, 2003)). Estas son algunas que se han considerado:

-Información vs conocimiento.

Pese a no haberse podido realizar la primera planificación en la propuesta de mejora docente del presente trabajo, y aunque considero que los resultados han sido satisfactorios, la reflexión sobre el tipo de aprendizaje del alumnado, de sus opiniones, me han hecho abrir el campo sobre cómo podría cambiar la propuesta. Con la metodología empleada en esta unidad hemos pasado de una transmisión de la información a una búsqueda de esa información, punto de inicio para el cambio de una propuesta docente. Pero, aun así, ¿estamos hablando de adquisición de conocimiento o de información? Si bien los contenidos son los que parecen en el currículum, para trabajar el espíritu crítico, y relacionar los contenidos con el mundo actual, se podría simplificar el trabajo de aprendizaje de contenidos, sin dejarlo de lado, ya que sin entender la base de cómo se estructuran las células en los tejidos no se puede avanzar en la comprensión de elementos más complejos. A partir de él, propondría hacer una mayor reflexión, por ejemplo, enlazando la unidad con el uso de células madre en investigación o sobre el trasplante de órganos y tejidos y sus implicaciones éticas.

Además, la memoria individual podría haberse planteado de forma que tuviese una parte de conocimientos básicos en los que se evitaran preguntas de copia y pega, al igual que el examen final. Me he dado cuenta de que tal y como la he diseñado, en esta unidad no se han trabajado suficientemente las habilidades de pensamiento superior que plantea Bloom (Taxonomía de Bloom), caracterizados por recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear. Por tanto, en unidades futuras se deberían planificarán actividades como: el planteamiento de cuestiones a debatir, la reflexión, la defensa de opiniones/ puntos de vista distintos..., donde además el alumno se sienta involucrado y activo en el desarrollo de las sesiones lectivas.

En el caso de realizar de nuevo esta unidad, tendría en cuenta incorporar preguntas que interrelacionen los conocimientos aprendidos con problemas de la vida real. Por ejemplo, resolviendo en grupos, qué tejidos y cómo interviene cada uno cuando se produce un corte en un dedo. En este ejemplo, deberían relacionar desde cada tejido como influye, el sistema nervioso, ya que detecta el dolor, el sanguíneo, en la cicatrización de la herida mediada por

las plaquetas, el epitelial porque se ha dañado el efecto de barrera protectora a infecciones, muscular, si ha sido un corte profundo...

Esto hubiese sido un aprendizaje por descubrimiento más apropiado y semejante a lo que plantea Bruner, que se permita aplicar el conocimiento a situaciones nuevas, más práctico e integrado en el mundo que nos rodea (Eleizalde, et al., 2010).

-Utilizar la estrategia didáctica de las prácticas de laboratorio.

Los profesores de la especialidad de ciencias tienen la suerte de poder incorporar prácticas de laboratorio para acercar al alumno a los conocimientos de una forma activa y crítica a la vez que se desarrollan numerosas habilidades, destrezas y competencias del bloque transversal (seguimiento del método científico). En la planificación inicial se había propuesto realizar una sesión en el laboratorio donde se observen al microscopio cortes histológicos de todos los tejidos animales vistos en la unidad. Sin embargo, se podría haber planteado también la disección de un muslo de pollo, donde se identifique cada uno de los tejidos que aparecen bien diferenciados (tejido epitelial, cartilaginoso, tejido adiposo, muscular y óseo). Incluso podría completarse esta práctica extrayendo una muestra histológica real de tejido conectivo laxo (fina membrana que se halla entre la piel y el músculo), de forma que el alumnado reciba formación en técnicas de preparación de cortes histológicos. La situación de estado de alarma imposibilitó la realización de prácticas en el laboratorio, pero se podría haber recurrido a laboratorios virtuales.

-Poner en marcha el plan de acción propuesto inicialmente

Las propuestas anteriores podrían integrarse en el planteamiento inicial de forma que se persiga adquirir un aprendizaje más completo, donde se incorpore el trabajo del espíritu crítico, defiendan argumentos a favor y en contra, en definitiva, que se fomente el razonamiento por parte del alumno. Además, la puesta en marcha del plan inicial en clases presenciales permitirá conocer de primera mano la actitud y la aceptabilidad del alumnado ante estas metodologías, ya que vía telemática no es fácil conocer sus opiniones. No solo eso, además, las metodologías propuestas contemplan un gran dinamismo y que se trabaje en equipo, aspectos que mejorarán la cohesión de grupo.

4. Reflexión final

A pesar de no haber podido aplicar el plan de acción propuesto en un primer momento, su adaptación ha permitido lograr algunos de los objetivos planteados en este proyecto de mejora. Mientras se aprendían los conocimientos relativos a la unidad de Histología animal, se ha puesto el foco del aprendizaje en el alumno, se le ha dotado de mayor autonomía, ha mejorado sus habilidades con los recursos TIC y ha desarrollado la competencia lingüística (tanto escrita como oral). El interés del alumnado en la asignatura ha sido notable, ya que han participado de forma activa en todas las actividades propuestas y en el test de autoevaluación han indicado su interés por el tema y su esfuerzo por obtener una alta cualificación. Si bien mejorar el rendimiento académico no había sido objetivo de este proyecto, se ha observado de forma general un incremento de las notas favorecido por la implicación del alumno en la ejecución de las actividades. A diferencia de la metodología habitual en esta asignatura, su nota no sólo depende de la memorización de los contenidos

para un examen al final de la unidad, sino del esfuerzo y la dedicación continua. Además, como se trata de metodologías basadas en Aprender Haciendo (*Learning by Doing*), el aprendizaje de los conocimientos habrá sido más profundo, significativo y duradero.

Si bien no se ha podido realizar la práctica de laboratorio, el alumnado es capaz de reconocer algunas de las micrografías de los tejidos (cortes histológicos), debido a su utilización tanto en las memorias individuales como en los posters.

Los conocimientos y competencias adquiridos a través de este máster ha permitido poder integrar los contenidos curriculares de la asignatura de biología y geología en un curso real de 1º de bachillerato, y las diferentes competencias, trabajadas mediante el empleo de una metodología diferente a la habitual, que ayuda a que el aprendizaje sea más significativo.

Me gustaría destacar un aspecto que he echado en falta durante la puesta en marcha del plan de acción, poder conocer la percepción del alumnado en tiempo real, y poder así adaptar la docencia a sus necesidades, especialmente a aquellos con más dificultades. A pesar de haber preguntado, vía correo electrónico, a los alumnos y alumnas su ritmo de trabajo, y su opinión sobre la carga de trabajo, en pocas ocasiones se manifestaron éstos, por lo que se ve dificultada la adaptación de las diferentes sesiones, que normalmente tiene lugar en las clases presenciales. Durante el confinamiento los alumnos de todas las edades han tenido que aprender forzosamente a organizarse para poder cumplir con todas las tareas. Es por eso por lo que quizá la docencia on-line tiene sentido a partir de un nivel universitario, debido a la madurez de este colectivo. Sin embargo, en secundaria y bachillerato, la interacción profesor-alumno/a es fundamental para mejorar la construcción de la base académica pero también del desarrollo personal que serán esenciales para su futuro.

5. Bibliografía

- Banet, E. (2003). Las ciencias naturales en la enseñanza secundaria: algunas aportaciones de la investigación educativa. *Educación en el 2000*. Ciencia. Número 7, pp 18-32.
- Campanario, J. M., y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 179-192.
- Campillo, R. L. M. (2017). Implementación del puzle de Aronson apoyado en el Flipped Classroom para la medición de la condición física en los alumnos de 2º de ESO. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (417), 21-37.
- DECRETO 51/2018, de 27 de abril, del Consell, por el que se modifica el Decreto 87/2015, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación secundaria obligatoria y del bachillerato en la Comunitat Valenciana. Anexo V. Ordenación de Bachillerato.pp 16790-1.
- del Moral, C. (2012). Conocimiento didáctico general para el diseño y desarrollo de experiencias de aprendizaje significativas en la formación del profesorado. *Profesorado. Revista de currículum y formación de profesorado*, 16 (2), 421-452.
- Eleizalde, M., Parra, N., Palomino, C., Reyna, A., y Trujillo, I. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología. *Revista de investigación*, (71), 271-290.
- Espinosa-Ríos, E. A., González-López, K. D., y Hernández-Ramírez, L. T. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Entramado*, 12(1), 266-281.
- Farreras, C. (2019). Desmontando la rigidez del bachillerato. *La Vanguardia*. <https://www.lavanguardia.com/vida/20190225/46671809500/ensenanza-eso-bachillerato-educacion.html>
- Gallardo, L. M. G., y Buleje, J. C. M. (2010). Importancia de las TIC en la en la educación básica regular. *Investigación educativa*, 14(25), 209-226.
- Giménez, X. (2014). ¿El fin de las clases magistrales?. *Investigación y Ciencia; Física y Química; Química, aire y ambiente*.
- Giménez, X. (2016). S.A.B.E.R.: Enseñar (casi) sin clases magistrales (I) ¡Atrevámonos!. *Investigación y Ciencia; Física y Química; Química, aire y ambiente*.
- Hernandez, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y representaciones*, 5(1), 325-347.
- Herreras, E. B. (2004). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista iberoamericana de educación*, 35(1), 1-9.
- Jonhson, D., y Jonhson, R. (1999). Aprender juntos y solos. Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista. *Editorial Aique*. 116-124
- Labrador, M.J., y Andreu, M.A. (editoras). (2008). Metodologías Activas. *Editorial Universidad Politécnica de Valencia*.
- Latorre, A. (2003). La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa. Editorial Graó, Barcelona.
- López, R. G. (2002). Análisis de los métodos didácticos en la enseñanza. *Publicaciones*, 32, 261-334.
- Marqués, M., y Ferrández-Berrueco, R. (2011). Investigación práctica en educación: investigación-acción. JENUI 2011: XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (2011), p 337-343.

- Martínez, R. A. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Madrid: Centro de Investigación y Documentación Educativa, Ministerio de Educación y Ciencia pp. 80-86.
- Martínez-Izaguirre, M., Yaniz-Álvarez de Eulate, C. . Á., y Villardón-Gallego, L. (2018). Autoevaluación y reflexión docente para la mejora de la competencia profesional del profesorado en la sociedad del conocimiento. *Revista de Educación a Distancia*, (56).
- Pujol-Cunill, F. (2017). El Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje por Descubrimiento Guiado como estrategias didácticas en Biología y Geología de 4º de ESO (Tesis de Master).
- Pujolàs, P. y Lago, J. R. (coords.). (2011). El programa CA/AC (“Cooperar para aprender/aprender a cooperar”) para enseñar a aprender en equipo. Implementación del aprendizaje cooperativo en el aula. Barcelona: Universitat Central de Catalunya.
- Robles, A., Solbes, J., Cantó, J.R. y Lozano, O.R. (2015). Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia escolar en el primer ciclo de la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3), 361-376.
- Sala, F. J. A. (2020). La Educación Secundaria en España en Medio de la Crisis del COVID-19. *International Journal of Sociology of Education*. Special Issue 2020, 53-78.
- Sanmartí, N. (2010). Avaluar per aprendre. L’avaluació per millorar els aprenentatges de l’alumnat en el marc del currículum per competències. *Generalitat de Catalunya. Departament d’Educació. Direcció General de l’Educació Bàsica i el Batxillerat*.
- Solbes, J., Montserrat, R., y Más, C. F. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, (21), 91-117.
- Solbes, J. (2011). ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias?. Alambique: *Didáctica de las ciencias experimentales*, (67), 53-61.
- Zabalza Beraza, M. A. (2011). Metodología docente. REDU. *Revista de Docencia Universitaria*, 9(3), 75-98.

6. Anexos

Anexo I

Instrucciones proporcionadas al alumno para la realización de la memoria individual

INSTRUCCIONS

- Aquests recursos us facilitaran tota la informació que necessiteu.
- Podeu consultar altres webs, en cas de fer-lo, indiqueu-lo.
- Haureu de respondre a aquestes qüestions:
 - Definició del teixit
 - Com són i com s'anomenen les cèl·lules que el formen
 - Quins tipus de teixit hi ha dins d'aquest gran grup en exemples d'on el trobem
 - Quines són les funcions d'aquests teixits
- Haureu d'incloure imatges: o bé que milloren o clareixen el contingut o bé imatges microscòpiques

GUIA DE MÍNIMOS. Esta tabla se proporcionó a los grupos de expertos para asegurar que la información más importante se recogía en el documento individual

TEIXIT	CÈL·LULES	TIPUS DE TEIXIT	FUNCIONS
EPITELIAL	CÚBIQUES, PLANES O CILÍNDRIQUES, DE VIDA CURTA, MOLT UNIDES	DE REVESTIMENT: monoestratificats, pluriestratificats, pseudoestratificat (posar exemple) GLANDULARS: glàndules exocrines, endocrines o mixtes (posar exemples)	DE REVESTIMENT GLANDULARS
CONNECTIU	CONJUNTIU: grans i diversos tipus: fibroblasts , histiòcits/macròfags, mastòcits, adipòcits, cèl·lules sanguínies	LAX, DENS, ELÀSTIC (posar exemples)	
	ADIPÓS: adipòcits , grans esfèriques, emmagatzenen greix en el citoplasma	GROC I MARRÓ	funció (variant groga i variant marró)
	CARTILAGINÓS: matriu cartilaginosa i condròcits , llacunes, pericondri, condroblasts	HIALÍ, ELÀSTIC, FIBRÓS (posar exemples)	

	<p>ÓSSI: matriu óssia, sals de calci i osteïna; i cèl·lules: osteoblastos, osteòcits, osteoclastos</p> <p>SANGUINI: plasma i cèl·lules: eritròcits, leucòcits, plaquetes</p>	<p>ESPONJÓS, COMPACTE (posar exemples)</p>
MUSCULAR	<p>Fibres musculars: sarcolemma, sarcoplasma. Contenen miofibril·les (sarcòmers: actina i miosina)</p>	<p>ESTRIAT, ESQUELÈTIC, ESTRIAT CARDÍAC, LLIS (posar exemples)</p>
NERVIÓS	<p>neurones (pericarió), prolongacions neuronals (dendrites i axóns) i cèl·lules glials (o neuròglia): astròcits, cel de micròglia, oligodendròcits i cel schwann</p>	<p>FIBRES NERVILOSES</p> <p>NEURONES; CÈL·LULES NEURÒGLIA</p>

Anexo II

Rúbrica de evaluación y coevaluación de la tarea 2 (plan de ejecución inicial)

CATEGORÍA	4 Excelente	3 Satisfactorio	2 Mejorable	1 Insuficiente
Contenido 30%	Se nota un buen dominio del tema, no comenten errores, no dudan.	Demuestran que han entendido las diferentes partes del tema. La exposición es fluida y cometen pocos errores.	Hacen algunas rectificaciones y a veces dudan.	Rectifican continuamente. El contenido es mínimo i no muestran conocimiento del tema, improvisan continuamente.
Organización de la información 20%	La información está bien organizada, es clara y lógica.	La mayor parte de la información está bien organizada, es clara y lógica, aunque alguna parte es difusa o no proporciona información relevante	No existe un plan claro para organizar la información, el contenido está disperso y el formato no unificado.	La información que aparece está dispersa y poco organizada.
Expresión oral 30%	Hablan claramente durante toda la presentación. El lenguaje utilizado es preciso y específico de la unidad. Pronuncian correctamente y el tono es adecuado.	Hablan claramente durante la mayor parte de la presentación. El lenguaje utilizado es bueno, pero a veces leen la dispositiva/poster. La pronunciación es aceptable, pero a veces realiza pausas.	Algunas veces habla claramente durante la presentación. El lenguaje utilizado pocas veces corresponde al de la unidad. Pronuncian correctamente, aunque usa pausas innecesarias.	Durante la mayor parte de la presentación no hablan de forma clara. No conocen el lenguaje específico de la unidad. Dudan mucho y la pronunciación es pobre.
Exposición 20%	Consiguen atraer la atención del público y mantiene el interés durante toda la exposición.	La exposición es monótona durante una parte de la presentación.	Les cuesta conseguir despertar y mantener el interés del público.	No usan recursos para mantener la atención del público.

Anexo III

Test de autoevaluación proporcionado a los alumnos



Name

Date

Score

AUTOAVALUACIÓ TEIXITS

1. Assenyala tres coses que has après al treballar el tema de teixits animals i que no sabies abans

2. Vaig complir amb els terminis d'entrega establerts
 - A Sempre
 - B La majoria de vegades
 - C Ocasionalment
 - D Poques vegades

3. Vaig participar activament en la realització del treball en grup
 - A Sempre
 - B La majoria de vegades
 - C Ocasionalment
 - D Poques vegades

4. Fes una reflexió a partir de les qüestions següents: Quines dificultats he trobat? Què no acabe d'entendre? Què és el que més m'ha agradat? Què podria haver fet millor? Què més m'agradaria saber?

5. De l'1 al 10, quina nota et posaries? Proporciona arguments

Anexo IV

Test de evaluación de la unidad “Los tejidos animales”



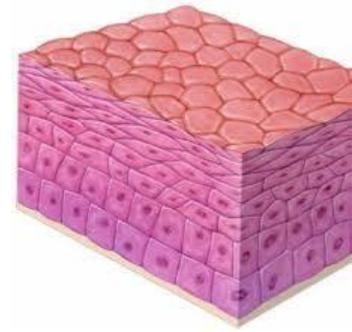
Name _____
Date _____
Score _____

TEIXITS ANIMALS

- Un teixit és un conjunt de cèl·lules amb forma i funció similar
 - T True
 - F False
- El procés que dona lloc a les capes embrionàries (endoderm, mesoderm, ectoderm) s'anomena....
- De menys organitzat a més, els nivells d'organització de la matèria viva són:
 - A Cèl·lula, òrgan, teixit, sistema, organisme
 - B Cèl·lula, teixit, òrgan, organisme, sistema
 - C Cèl·lula, òrgan, teixit, organisme, sistema
 - D Cèl·lula, teixit, òrgan, sistema, organisme
- Quins són els quatre tipus de teixit?
 - A Nerviós, muscular, ossi i cardíac
 - B Nerviós, muscular, epitelial i connectiu
 - C Muscular, connectiu, nerviós i cartilaginós
 - D Adipós, muscular, sanguini i nerviós
- Com s'anomenen els principals tipus de teixit muscular?
- Les cèl·lules dels teixits epitelials que estan especialitzades en produir i alliberar substàncies formen...
 - A Òrgans
 - B Vacúols
 - C Glàndules
 - D La pell

7. Aquesta imatge representa un teixit...

- A Epitelial pluriestratificat
- B Epitelial cilíndric monoestratificat
- C Epitelial monoestratificat
- D Muscular llis



8. Quin d'aquests teixits NO és connectiu?

- A La sang
- B El cartilaginós
- C Adipós
- D Muscular

9. Són cèl·lules del teixit conjuntiu...

- A cèl·lules gials
- B Condròcits
- C Fibroblasts
- D cèl·lules nervioses

10. Indica quina NO és una resposta correcta sobre el teixit adipós

- A Les seues cèl·lules s'anomenen adipòcits
- B Hi ha dos tipus de teixit, la varietat roja i la marró
- C Les cèl·lules acumulen greix al citoplasma
- D La principal funció és de reserva energètica

11. Les principals cèl·lules del teixit cartilaginós s'anomenen...

12. Els tipus de teixit ossi són:

13. La matriu extracel·lular del teixit ossi està formada únicament per component orgànic.

- T True
- F False

14. Les cèl·lules no estan fortament unides a...

- A) el teixit muscular
- B) la sang
- C) el teixit adipós
- D) el teixit ossi

15. Les cèl·lules de la sang s'anomenen...

16. La unitat funcional del múscul s'anomena...

- A) Sarcòmer
- B) Microfilament
- C) Miosina
- D) Endomisi

17. Forma part del teixit muscular estriat cardíac...

- A) Els conductes respiratoris
- B) Múscul esquelètic
- C) Les parets del cor
- D) Sistema nerviós

18. Les dos fibres proteiques encarregades de la contracció muscular s'anomenen...

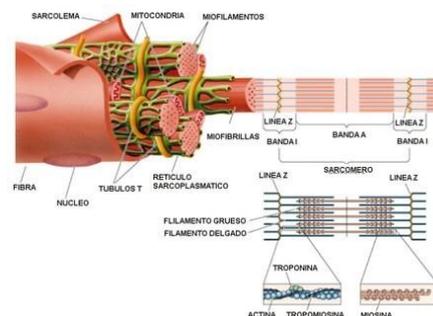
19. Les neurones transmeteixen....

- A) impulsos mecànics
- B) impulsos nerviosos
- C) nutrients
- D) impulsos cinètics

20. La funció de les cèl·lules glials és...

21. Aquesta imatge representa...

- A) Teixit adipós
- B) Teixit nerviós
- C) Teixit ossi
- D) Teixit muscular



Anexo V

Cuestionario final, (anónimo)

QÜESTIONARI FINAL-ANÒNIM

1. T'ha agradat la metodologia que hem seguit en el tema de teixits?

Maqueu només un oval.

1 2 3 4 5

molt poc molt

2. Respecte al tema anterior, has après més (3), menys (1) o igual (2)?

Maqueu només un oval.

1 2 3

Menys Més

3. Quant al treball, en general, ha sigut més difícil (3) igual (2) més fàcil (1) que en els temes anteriors?

Maqueu només un oval.

1 2 3

Més difícil Més fàcil

4. De les diferents activitats (la recerca a internet, treballar en grup, haver de gravar-te un vídeo explicant un tema, el haver d'estudiar a partir dels treballs dels companys...) quina t'ha agradat més i quina menys? Canviaries o milloraries alguna activitat? En quina o quines has trobat dificultats?

5. Penses que has après/treballat més coneixements i habilitats que amb la forma de rebre classes habitual? En cas afirmatiu, quins?

6. La professora en pràctiques, ha mostrat interès pel teu aprenentatge?

Maqueu només un oval.

1 2 3 4 5

Molt desacord Totalment d'acord

7. La professora en pràctiques, ha resolt els dubtes que teníeu?

Maqueu només un oval.

1 2 3 4 5

Molt desacord Totalment d'acord

8. La professora en pràctiques, ha plantejat els objectius dels treballs?

Maqueu només un oval.

1 2 3 4 5

Molt desacord Totalment d'acord

9. Altres observacions. Respecte al tema de teixits pots indicar la teua opinió sobre algun aspecte que no s'haja mencionat abans

10. Penses que la comunicació professor-alumne s'ha vist afectada per la quarantena? (1) Molt pitjor, (2) Pitjor (3) Igual (4) Millor (5) Molt millor

Maqueu només un oval.

1 2 3 4 5

Molt desacord Totalment d'acord

Anexo VI

Check list para recoger el comportamiento en las sesiones presenciales y la entrega de las actividades

COMPORTAMENT EN CLASE/ENTREGA DE TREBALLS										
	Sessió 1. Aula informàtica	Sessió 2. Aula d'informàtica	Sessió 3. Entrega del treball individual	Sessió 3. Entrega dins del plaç	Sessió 4. Entrega el treball grupal	Sessió 4. Entrega dins del plaç	Sessió 5. Entrega el vídeo	Sessió 5. Entrega dins del plaç	Sobre 8 punts (Total punts)	Sobre 1 punt
Punts	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1.0
Alumne 1										
Alumne 2										
Alumne 3										
Alumne 4										
Alumne 5										
Alumne 6										
Alumne 7										
Alumne 8										
Alumne 9										
Alumne 10										
Alumne 11										
Alumne 12										
Alumne 13										
Alumne 14										
Alumne 15										

Cada sesión se completa con un 0, o 1 en función del cumplimiento. La suma de estos ítems representa el 10% de la nota de esta unidad.