

**MÁSTER DE PROFESOR DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y ENSEÑANZA
DE IDIOMAS**

ESPECIALIDAD: BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

**Unidad didáctica de Biología y Geología de 4º de ESO:
“Explorando el mundo celular”**



Universidad de Valladolid

AUTOR: Andrea Melero Arellano

TUTOR: María del Rosario Iglesias Álvarez

CURSO: 2022/2023

RESUMEN

Este Trabajo Fin de Máster consiste en una propuesta de una unidad didáctica para la asignatura de Biología y Geología, dirigida a los alumnos y alumnas de 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). La Biología y Geología de este curso es una de las asignaturas más atractivas para los alumnos/as, que en cursos anteriores ya han estudiado algunos conceptos básicos sobre la composición de los seres vivos y los procesos biológicos esenciales, lo que facilita la comprensión de los contenidos de este temario. Otro factor que contribuye de forma decisiva a fomentar el interés por la asignatura son las actividades prácticas en el laboratorio y las salidas de campo que son muy estimulantes para el alumnado. Esta asignatura se imparte durante 4 horas semanales, lo que permite disponer de tiempo suficiente para abordar el temario con tranquilidad y diseñar una propuesta de Unidad didáctica muy participativa y con actividades muy variadas que faciliten el aprendizaje y que estimulen la curiosidad y el interés de los alumnos/as por esta materia.

La Unidad Didáctica que presento está relacionada con el temario de la célula, un tópico común que se explica en cursos anteriores y cuyo contenido resulta fácil y atractivo para los jóvenes estudiantes. En esta propuesta de Unidad Didáctica titulada “Explorando el mundo celular” se han diseñado actividades de enseñanza-aprendizaje variadas y participativas que le permitan a los alumnos/as comprender la importancia de la célula como unidad fundamental de organización de todos los seres vivos e identificar los distintos tipos de células y sus componentes, mediante la realización de prácticas experimentales en el laboratorio.

A través de este TFM, se ha intentado plasmar la importancia que tiene la participación de los alumnos/as en su propio aprendizaje, teniendo que ser ellos/as los protagonistas. Además de emplear metodologías activas que fomenten la motivación y el interés de los alumnos/as por la asignatura de Biología y Geología.

Índice

1. JUSTIFICACIÓN-INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS DEL TFM.....	5
3. MARCO NORMATIVO Y BASE LEGAL.....	6
4. PLANIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS DE BIOLOGÍA DE 4º DE LA ESO.....	6
4.1. OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA.....	6
4.2. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE 4º DE LA ESO.....	8
5. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA “EXPLORANDO EL MUNDO CELULAR”.....	11
5.1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	11
5.1.1. Características del centro y su entorno.....	11
5.1.2. Características del alumnado y del aula.....	13
5.2. CONOCIMIENTOS PREVIOS.....	14
5.3. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.....	14
5.4. COMPETENCIAS BÁSICAS.....	15
5.5. CONTENIDOS.....	17
5.5.1. CONTENIDOS CONCEPTUALES.....	17
5.5.2. CONTENIDOS PROCEDIMENTALES.....	17
5.5.3. CONTENIDOS ACTITUDINALES.....	18
5.6. METODOLOGÍA.....	18
5.7. TEMPORALIZACIÓN.....	22
5.8. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE.....	25
5.8.1. SESIÓN 1: Teoría celular.....	25
5.8.2. SESIÓN 2: Células procariotas y células eucariotas.....	26
5.8.3. SESIÓN 3: Orgánulos celulares.....	28
5.8.4. SESIÓN 4: Yo soy...¿Quién es?.....	29
5.8.5. SESIÓN 5: Contenido sobre un laboratorio.....	30
5.8.6. SESIÓN 6: Observación de células al microscopio.....	32
5.8.7. SESIÓN 7: Realización de una maqueta celular.....	33
5.8.8. SESIÓN 8: Mitosis y Meiosis.....	35
5.8.9. SESIÓN 9: Exposición de las maquetas.....	36
5.8.10. SESIÓN 10: Mitosis en células de la cebolla.....	37

5.8.11. SESIÓN 11: ADN y Cromosomas.....	37
5.8.12. SESIÓN 12: Extracción de ADN.....	38
5.8.13. SESIÓN 13: Examen escrito.....	39
5.9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	40
5.10. EVALUACIÓN.....	41
5.10.1. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE.....	41
5.10.1.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.....	44
5.10.2. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA.....	48
6. CONCLUSIONES.....	48
7. BIBLIOGRAFÍA.....	50
7.1. LEGAL.....	50
7.2. LIBROS Y ARTÍCULOS.....	50
7.3. PÁGINAS WEB.....	51
7.4. RECURSOS AUDIOVISUALES.....	53
8. ANEXOS.....	55
ANEXO I. EXAMEN DETECCIÓN DE IDEAS PREVIAS.....	55
ANEXO II. PREGUNTAS KAHOOT.....	57
ANEXO III. TARJETAS JUEGO.....	59
ANEXO IV. NORMAS DE LABORATORIO Y MATERIAL BÁSICO.....	60
ANEXO V. COMIENDO CÉLULAS.....	61
ANEXO VI. GUIONES PRÁCTICA OBSERVACIÓN PROCARIOTAS Y EUCARIOTAS.....	62
ANEXO VII. FICHA DE REPASO.....	66
ANEXO VIII. RÚBRICA PARA EVALUACIÓN MAQUETAS.....	69
ANEXO IX. GUION PRÁCTICA MITOSIS.....	70
ANEXO X. FICHA SESIÓN 11.....	72
ANEXO XI. GUION PRÁCTICA EXTRACCIÓN ADN.....	73
ANEXO XII. EXAMEN FINAL.....	75

1. JUSTIFICACIÓN-INTRODUCCIÓN

En este Trabajo fin de Máster se ha desarrollado una propuesta educativa relacionada con el tema de las células, enfocada a implementar una educación de calidad y un aprendizaje en el que los alumnos/as sean los protagonistas de su propio aprendizaje. Dicha unidad didáctica se titula ``Explorando el mundo celular`` y va dirigida a alumnos/as de 4º de Educación Secundaria Obligatoria, y está enmarcada dentro de la asignatura de Biología y Geología.

La siguiente propuesta educativa surge en un contexto particular; los estudiantes del instituto IES Zorrilla, situado en la provincia de Valladolid, centro donde he realizado las prácticas educativas del máster. Con esta propuesta trato de fomentar el interés del alumnado y aumentar su motivación puesto que, hoy en día, existe un elevado desinterés de los alumnos/as en el ámbito académico y una de las causas de ese desinterés es la metodología que el profesorado utiliza en sus clases, ya que la mayoría de los profesores usan una metodología basada en la clase magistral resultando muy poco participativa, en la que los alumnos/as son unos meros oyentes, sin importarles nada. Para conseguir la motivación y el interés del alumnado, la propuesta se basará en una metodología activa, dinámica, lúdica y participativa, en la que los alumnos/as serán los protagonistas en el aula. Además, se fomentará el uso de recursos ilustrativos, actividades interesantes y prácticas de laboratorio, entre otras.

Además, esta unidad didáctica se ha desarrollado basándose en el modelo constructivista. Este modelo consiste en que los alumnos/as construyan el conocimiento a través de actividades basadas en la experiencia, ofreciendo un nuevo paradigma basado en las nuevas tecnologías (Hein Online, 2021). Por tanto, el estudiante sería el constructor de su propio aprendizaje, siendo así el propio protagonista de su proceso de enseñanza-aprendizaje y tal como decía Antonijevic y Chadwick (1982), todo aprendizaje profundo y duradero requiere una visión personal del sujeto que aprende. Y para que se lleve a cabo este modelo constructivista, hay que cumplir una serie de requisitos, los cuales son necesarios para alcanzar un aprendizaje significativo: I) el alumnado debe tener una motivación y actitud a favor de aprender, II) el docente debe de utilizar estrategias de aprendizaje variadas y atractivas que fomenten la participación activa de los alumnos/as, III) el alumnado debe de ser capaz de relacionar la información nueva obtenida con los conocimientos que ya tenía, y IV) el proceso de enseñanza-aprendizaje debe de fomentar el debate, la argumentación y la

reflexión por parte de los alumnos/ as, y de este modo, contribuir al desarrollo de su propio pensamiento crítico (Guerrero, 2010).

En consecuencia, al utilizar esta metodología, mencionada anteriormente, se han creado actividades innovadoras haciendo especial énfasis en estrategias didácticas como, el trabajo en equipo, la reflexión tanto conjunta como individual, el intercambio de ideas y la comunicación de grupo.

La célula es un contenido muy importante a impartir en la enseñanza de Biología, puesto que la célula es la unidad estructural y funcional de todos los organismos y conocerla es esencial para entender la mayoría de los procesos biológicos que ocurren en nuestro cuerpo y en todos los seres vivos, y también para entender la organización de la materia viva y su relación con el entorno. Por tanto, se puede definir la célula como la unidad viva más pequeña que cuenta con la capacidad de realizar todas las funciones esenciales de los seres vivos, como puede ser reproducirse, nutrirse y relacionarse. La ciencia que estudia la estructura y el funcionamiento de las células se denomina Biología Celular (Soto, 2012). Además, la biología celular es un campo en constante evolución y es primordial para entender muchos avances científicos y médicos que están transformando el mundo.

Por tanto, esta unidad didáctica tiene como objetivo principal fomentar el interés y la motivación del alumnado en el ámbito académico, a través de actividades que despierten su curiosidad y sus ganas de aprender sobre el contenido relacionado con la célula; basándonos para ello en el modelo constructivista y el aprendizaje significativo.

2. OBJETIVOS DEL TFM.

Este trabajo Fin de Máster tiene como objetivo general desarrollar una propuesta didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la célula como unidad básica de organización de los seres vivos, para alumnos/as de 4º de ESO. En la planificación y desarrollo de la unidad se ha intentado plasmar los conocimientos adquiridos en el Máster.

Por otro lado, los objetivos específicos de este Trabajo Fin de Máster son:

- Crear situaciones de aprendizaje que sean interesantes e innovadoras para el alumnado.
- Fomentar la motivación y participación activa de los estudiantes.

- Favorecer el uso correcto de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs).
- Desarrollar el interés del alumnado por aprender, más concretamente, en Biología y Geología.
- Proporcionar diversos tipos de actividades y situaciones de aprendizaje en las que intervengan la práctica.
- Fomentar el trabajo cooperativo.
- Desarrollar habilidades útiles para la vida, la autonomía y el espíritu crítico de los alumnos y alumnas.
- Facilitar el aprendizaje de los estudiantes, ayudándoles a aprender de manera efectiva y significativa.

3. MARCO NORMATIVO Y BASE LEGAL.

Para la realización de este trabajo Fin de Máster he tomado como referencia:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (LOMLOE)
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.
- Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006.
- ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.

4. PLANIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS DE BIOLOGÍA DE 4º DE LA ESO.

4.1. OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA.

Según el DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, los objetivos de la materia de Biología y Geología son los siguientes:

- Mostrar la importancia del desarrollo sostenible y despertar la curiosidad, la actitud crítica, el pensamiento y las destrezas científicas.
- Valorar el papel de la ciencia en la sociedad.
- Fomentar las vocaciones científicas, para seguir desarrollando y apostando por la ciencia en la sociedad presente y futura.
- Adquirir los conocimientos y las competencias que le permitan alcanzar una alfabetización científica que haga posible concebir la naturaleza en su conjunto y las ideas básicas de la ciencia.
- Comprender mejor los fenómenos naturales y predecir su comportamiento.
- Conocer y aprender a obrar de acuerdo con el respeto a las demás personas, la cooperación y la solidaridad entre grupos.
- Permitir que el alumnado valore y respete la diferencia entre sexos.
- Fortalecer las capacidades afectivas del alumnado, a sus relaciones con las demás personas y al rechazo de determinados comportamientos.
- Desarrollar el espíritu emprendedor, el sentido crítico, la participación e iniciativa personal.
- Contribuir al uso adecuado de la lengua castellana y a su comprensión y correcta expresión.
- Favorece el desarrollo de la lengua inglesa, al trabajar con publicaciones científicas en lenguas extranjeras.
- Contribuir al conocimiento y valoración del funcionamiento de su propio cuerpo, afianzando hábitos de cuidado y salud, y respetando la diversidad de la dimensión humana.
- Conocer las peculiaridades básicas del medio natural a través de aspectos geológicos, botánicos y zoológicos.
- Potenciar la actuación del alumnado como agente activo de la sociedad y aprender a valorar de una forma crítica los hábitos relacionados con la salud y el cuidado hacia el medio ambiente, que practicará y transmitirá en su entorno social.

4.2. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA DE 4º DE LA ESO.

La siguiente programación didáctica de biología está realizada en base al Decreto 39/2022, el cual ha sido citado anteriormente. Del mismo modo, también ha sido realizada tomando como referencia el libro de 4º curso de ESO de la editorial SM.

Primer trimestre	
BLOQUE A. PROYECTO CIENTÍFICO	Nº DE SESIONES DEL BLOQUE: 18
TEMA 1. PROYECTO CIENTÍFICO - Preguntas, hipótesis y conjeturas científicas: planteamiento con perspectiva científica. - Herramientas digitales para la búsqueda de información, la colaboración y la comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos. - Reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica. - Controles experimentales y argumentación sobre su esencialidad para obtener resultados objetivos y fiables en un experimento. - Estrategias de experimentación para responder a una cuestión científica determinada utilizando los instrumentos y espacios de forma adecuada y precisa. - Modelado para la representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza. - Métodos de observación y de toma de datos de fenómenos naturales. - Métodos de análisis de resultados. Diferenciación entre correlación y causalidad. - Labor científica y las personas dedicadas a la ciencia. - Evolución histórica del saber científico.	18 sesiones
BLOQUE B. LA CÉLULA	Nº DE SESIONES

	DEL BLOQUE: 13
<p>TEMA 2. LA ORGANIZACIÓN CELULAR DE LOS SERES VIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teoría celular. - Tipos celulares: Célula procariota y célula eucariota. - Orgánulos celulares - Ciclo celular: características. Análisis de las fases del ciclo celular. - Función biológica de la mitosis, la meiosis y sus fases. - Destrezas de observación de las distintas fases de la mitosis al microscopio. - El núcleo celular: ADN y cromosomas 	13 sesiones
BLOQUE C. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN	Nº DE SESIONES DEL BLOQUE: 48
<p>TEMA 3. HERENCIA Y GENÉTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mendel y el estudio de la herencia - Fenotipo y genotipo. Epigenética. - Problemas de herencia genética de caracteres autosómicos con relación de dominancia completa y recesividad con uno o dos genes (Leyes de Mendel). - Problemas de dominancia incompleta, letalidad, alelismo múltiple, epistasias. - Problemas de herencia ligada al sexo, influenciada por el sexo y limitada por el sexo. 	18 sesiones
Segundo trimestre	
<p>TEMA 4. INFORMACIÓN Y MANIPULACIÓN GENÉTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modelo simplificado de la estructura del ADN y del ARN y relación con su función y síntesis - Estrategias de extracción de ADN de una célula eucariota. 	

<ul style="list-style-type: none"> - Etapas de la expresión génica y de las características del código genético. Resolución de problemas relacionados con estas. - Mutaciones y la replicación del ADN. Influencia en la evolución y la biodiversidad. Influencia en el cáncer. - Ingeniería genética: principales técnicas utilizadas y relevancia en el sistema de salud. 	<p>15 sesiones</p>
<p>TEMA 5. EL ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LA VIDA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teorías evolucionistas de relevancia histórica: lamarkismo (herencia de los caracteres adquiridos), darwinismo (selección natural) y neodarwinismo. - Evolución humana. Proceso de hominización. Relevancia científica de los hallazgos fósiles de la Sierra de Atapuerca (Burgos). 	<p>15 sesiones</p>
<p>BLOQUE D. GEOLOGÍA</p>	<p>Nº DE SESIONES DEL BLOQUE: 31</p>
<p>TEMA 6. ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE LA TIERRA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructura y dinámica de la geosfera y de los métodos de estudio de estas. - Efectos globales de la dinámica de la geosfera a través de la tectónica de placas. - Procesos geológicos externos e internos y su relación con los riesgos naturales. Medidas de prevención y mapas de riesgo. - Cortes geológicos, columnas estratigráficas e historias geológicas que reflejen la aplicación de los principios del estudio de la historia de la Tierra. 	<p>15 sesiones</p>
<p>Tercer trimestre</p>	
<p>TEMA 7. TECTÓNICA Y RELIEVE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bordes convergentes, divergentes y de cizalla. - El ciclo de las rocas. - Pliegues, diaclasas y fallas. 	<p>16 sesiones</p>

- Relieve y paisaje: importancia como recursos y factores que intervienen en su formación y modelado. Mapas topográficos.	
BLOQUE E. LA TIERRA EN EL UNIVERSO	Nº DE SESIONES DEL BLOQUE: 16
TEMA 8. HISTORIA DE LA TIERRA - Hipótesis sobre el origen y la edad del universo. - Origen y componentes del sistema solar. - Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra. - Principales investigaciones en el campo de la astrobiología. - Precámbrico, Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico.	16 sesiones

Tabla 1. Programación de la asignatura de Biología y Geología

5. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA “EXPLORANDO EL MUNDO CELULAR”

5.1. CONTEXTUALIZACIÓN.

La siguiente unidad didáctica está dirigida a los alumnos/as de la asignatura de Biología y Geología de 4º curso de ESO, utilizando como referencia el IES Zorrilla, situado en Valladolid, centro donde he realizado el Practicum. A continuación, se explicarán las características del centro y de los alumnos/as del curso, aunque esta unidad didáctica se podrá aplicar en cualquier aula de 4º curso de ESO de la comunidad de Castilla y León, haciendo las adaptaciones que sean necesarias para los alumnos/as.

5.1.1. Características del centro y su entorno.

El IES Zorrilla es un instituto público y céntrico de la provincia de Valladolid, que está situado en la Plaza de San Pablo. El origen de este instituto se remonta al reinado de Isabel II debido a la creación del “Instituto Provincial de Segunda Enseñanza” de Valladolid. A los cinco años de su creación, se traslada al edificio de la “Hospedería del Colegio de Santa Cruz” y en este edificio estuvo el instituto durante 50 años. En 1901, es cuando se construye el actual edificio donde está situado el instituto. Y para su construcción, la Diputación cede un solar llamado “Corralón de San Pablo”, que era un convento y alcázar de Doña Catalina de Lancaster (madre del rey Juan II).

Es un centro bastante grande que cuenta con dos edificios. El edificio de ladrillo rojo (edificio antiguo) fue inaugurado en 1907 y cuenta con unas instalaciones bastante viejas debido a su edad. Además, ha vivido todas las reformas educativas desarrolladas en España, desde la Ley Pidal y la Ley Moyano hasta la LOGSE y la LOE. En 1990 se construyó el edificio nuevo debido a la falta de espacio causado por el amplio número de alumnado.

Por lo tanto, el centro se ubica en un entorno urbano y cuenta con varios edificios, uno denominado antiguo, el cual es declarado como Centro Histórico de Enseñanza de Castilla y León y otro edificio denominado nuevo. Además, el centro tiene un polideportivo y un gimnasio para llevar a cabo distintas actividades y la asignatura de Educación Física.

Este centro tiene horario diurno y nocturno y en él se imparte la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato y además ciclos formativos. Los ciclos formativos que se imparten son el de Actividades Comerciales, Publicidad y Marketing, El ciclo formativo de Grado Superior Transporte y Logística (LOE).

Es un centro inclusivo en el que se integran alumnos/as con discapacidad motora ya que hay personal específico como un maestro de pedagogía terapéutica, maestro de audición, fisioterapeuta y auxiliar técnico educativo (ATE). Además, el centro cuenta con una sala de fisioterapia con todos los materiales necesarios para llevar a cabo una sesión. El centro también cuenta con ascensores para hacer posible la movilidad de los alumnos/as con discapacidades motoras.

El centro, además, está catalogado como centro de Deporte de Élite para acoger alumnos/as de alto rendimiento deportivo, haciéndole las adaptaciones que sean necesarias.

Este centro está organizado por departamentos didácticos, teniendo reuniones semanales en las que tratan de diversos temas relacionados con su departamento. Además, cada departamento tiene un jefe de departamento que tiene varias funciones, como participar en la elaboración del proyecto curricular de la etapa, coordinar la elaboración de las programaciones didácticas, entre otras.

Además, cuenta con aulas de informática, aulas de música, polideportivo y gimnasio para llevar a cabo la materia de educación física, sala de fisioterapia, laboratorio de ciencias,

una sala de usos múltiples llamada paraninfo, biblioteca, sala de radio, sala de profesores y muchas aulas en las que se imparte clase. El centro dispone de una buena calidad de red Wifi y cuenta con una página web muy actualizada en la que se suben todas las novedades relevantes acerca del instituto.

Todas las aulas del instituto cuentan con los suficientes recursos para llevar a cabo las distintas situaciones de aprendizaje, es decir, todas las aulas presentan pizarra tradicional, pizarra digital y ordenador. Además, el departamento de Biología y Geología cuenta con un laboratorio con abundantes recursos para poder realizar prácticas y hacer que el alumnado se motive con la realización de la experimentación.

El alumnado presente en el centro es muy heterogéneo en muchos de los sentidos: nivel económico, cultural, social y lugar de procedencia. El nivel socioeconómico y cultural de las familias es muy diverso, desde situaciones con alto y medio-alto poder adquisitivo hasta encontrar casos con un bajo nivel de subsistencia.

5.1.2. Características del alumnado y del aula.

Esta unidad didáctica está dirigida a alumnos/as de 15-16 años. El grupo está formado por 24 alumnos/as, procedentes del centro de la ciudad, de los barrios limítrofes y de los pueblos situados en el entorno de la capital. El alumnado tiene un nivel académico medio-alto y presenta una gran motivación e interés por la rama científica, lo que facilita la impartición de esta asignatura.

Además, esta clase cuenta con una alumna con TDAH, la cual podrá seguir las clases sin ningún tipo de problemas debido a que la mayor parte de las clases van a ser interactivas. Pero, de todos modos, en caso de que fuese necesario, se tendrán en cuenta una serie de medidas para esta alumna que serán comentadas más adelante.

Las clases de esta materia son impartidas la mayoría en un aula que cuenta con pizarra digital, pizarra tradicional y, además, cuenta con un proyector y un ordenador por si algún día no funciona la pizarra digital. El aula cuenta con muy buena iluminación y con una buena ventilación, características muy importantes.

Otras sesiones se imparten en el laboratorio de ciencias para que el alumnado se motive con clases experimentales y puedan comprender mejor algunos contenidos muy importantes y complejos sobre la célula, a través de la propia experimentación. Estas sesiones prácticas son fundamentales porque contribuyen a que los alumnos/as desarrollen interés por la investigación científica. En el laboratorio nos encontramos con un proyector y un ordenador, además de muchos puestos de trabajo, normalmente para que los alumnos/as sean organizados en parejas en cada práctica. Además, cuenta con reactivos e instrumentos y material de vidrio básico para la realización de prácticas, como: pinzas, portaobjetos, cubreobjetos, pipetas, probetas, tubos de ensayo, placas de Petri, matraces, cucharillas, etc.

Al terminar las prácticas, tanto los puestos de trabajo como los materiales deben quedar limpios, por lo que el laboratorio también dispone de escobillas pequeñas y un fregadero. El fregadero también se utiliza en caso de emergencia, para un lavado rápido. Hay numerosos microscopios y lupas para la realización de prácticas, y para éstas, se les ofrece a los alumnos/as batas para no manchar la ropa con reactivos.

Para la impartición de las clases de geología, también contamos con colecciones de fósiles, rocas y minerales.

5.2. CONOCIMIENTOS PREVIOS.

Los conocimientos previos que el alumnado debe poseer para llevar a cabo esta materia de manera adecuada son los conocimientos obtenidos en la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO, por lo que es recomendable que los alumnos/as que van a cursar esta asignatura, tengan dicha materia aprobada. Siendo necesario tener un conocimiento mínimo de qué es la célula y sus orgánulos más importantes, y que es un contenido que han estudiado en el primer curso de la ESO.

5.3. OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.

Los objetivos de aprendizaje son los siguientes:

- Comprender la historia de la teoría celular.
- Conocer los postulados de la teoría celular.
- Comprender el concepto de célula.

- Conocer las funciones vitales que realizan las células.
- Diferenciar los distintos tipos celulares.
- Especificar las principales diferencias entre una célula procariota y una eucariota.
- Especificar las principales diferencias entre una célula eucariota animal y una vegetal.
- Conocer las funciones de los distintos orgánulos.
- Reconocer la estructura de los distintos orgánulos tanto de las células vegetales como de las células animales.
- Saber utilizar el microscopio óptico y conocer sus partes principales.
- Reconocer los distintos tipos celulares a microscopía óptica, es decir, reconocer tanto las células procariotas como las células eucariotas animales y vegetales.
- Comprender el ciclo celular.
- Saber representar las distintas fases del proceso de división celular.
- Reconocer a microscopía óptica las distintas fases de la división celular.
- Entender la estructura del ADN.
- Conocer los distintos tipos de cromosomas y sus características.

5.4. COMPETENCIAS BÁSICAS.

La Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, aborda el aprendizaje permanente y las competencias clave que lo hacen posible. Estas competencias se definen como el conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes adecuados al contexto, particularmente necesarias para la realización personal de los individuos y para su integración social, así como para la ciudadanía activa y el empleo. Estas competencias son esenciales debido a su carácter transversal y por mejorar la capacidad de adaptación e inserción en la sociedad y en el mercado laboral.

Estas competencias sirven para fomentar la innovación, la productividad y la competitividad. Además, contribuye a fomentar la motivación y la satisfacción y permite mejorar la adaptación.

Según el DECRETO 39/2022, de 29 de septiembre, las competencias clave son 8 y son las siguientes:

1. *Competencia en comunicación lingüística* → El cuidado en la precisión de los términos utilizados en el encadenamiento adecuado de las ideas y la expresión, hace efectivo el fomento de la competencia clave CCL. Todo ello implica el desarrollo de una comunicación eficaz, cooperativa y respetuosa.
2. *Competencia plurilingüe* → El trabajo con diferentes fuentes de información de carácter científico fomenta el uso de distintas lenguas, especialmente el inglés, puesto que muchas de las publicaciones científicas usan dicha lengua como vehículo para la comunicación universal de las investigaciones, trabajando en la adquisición de la competencia clave CP.
3. *Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería* → El uso del lenguaje matemático permite cuantificar determinadas variables de los fenómenos naturales, analizar causas, consecuencias y expresar conclusiones sobre el funcionamiento de la naturaleza. Se utilizan también procedimientos matemáticos en el trabajo científico, resolución de problemas y análisis de datos. Además, se fomenta la aplicación de conceptos tecnológicos para la transformación de nuestra sociedad dentro de un ámbito sostenible.
4. *Competencia digital* → La contribución de la materia a esta competencia clave se pone de manifiesto a través del uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para recabar información y obtener datos científicos.
5. *Competencia personal, social y de aprender a aprender* → El desarrollo de esta competencia parte del desarrollo de la motivación por aprender. En este sentido, el carácter experimental de esta materia y su relación con aspectos procedimentales permite, despertar la curiosidad del alumnado por la ciencia y aprender a partir de los errores, mediante un proceso reflexivo y consciente, al tiempo que posibilita la resolución de problemas naturales y sociales.
6. *Competencia ciudadana* → El desarrollo de la materia y su sentido crítico, basado en una metodología científica, fomenta la actuación de los alumnos como agentes

capaces de participar activa y cívicamente en la sociedad, desarrollando un estilo de vida sostenible y solidario.

7. *Competencia emprendedora* → La participación del alumnado en iniciativas científicas relacionadas con los hábitos saludables y el desarrollo sostenible permiten la potenciación de capacidades tales como análisis, planificación, comunicación y resolución de problemas que contribuyen a fomentar su espíritu emprendedor trabajando y desarrollando esta competencia clave.
8. *Competencia en conciencia y expresión culturales* → Se favorece en el alumnado el conocimiento y el aprecio implícito del entorno en el que vive, conociendo el patrimonio natural y sus relaciones íntimamente unidas al patrimonio cultural, fomentando de esta manera esta competencia clave.

5.5. CONTENIDOS.

5.5.1. CONTENIDOS CONCEPTUALES.

Los contenidos conceptuales son los siguientes:

- El microscopio.
- Descubrimiento de la célula.
- Teoría celular.
- Célula procariota.
- Célula eucariota.
- Orgánulos celulares.
- Ciclo celular.
- Cromosomas.
- ADN.
- División celular (ciclo celular, mitosis y meiosis).

5.5.2. CONTENIDOS PROCEDIMENTALES.

En cuanto a los contenidos procedimentales, trabajo los siguientes:

- Elaboración de una maqueta celular con la utilización de materiales reciclables.

- Elaboración de mapas conceptuales.
- Consulta de páginas web fiables, con carácter científico.
- Extracción de información relacionada con las células de páginas web fiables.
- Elaboración de esquemas para la explicación de los procesos de división celular.
- Exposición oral ante sus compañeros/as de varias actividades.
- Realización de técnicas de tinción en el laboratorio para la observación de las distintas fases de la mitosis, con el microscopio óptico.
- Realización de técnicas de tinción en el laboratorio para la observación de células procariotas y células eucariotas animales y vegetales, con el microscopio óptico.
- Realización de una práctica de extracción de ADN en el laboratorio con la ayuda de un guion.
- Observación de imágenes, diapositivas y preparaciones para observar al microscopio óptico.
- Elaboración de informes de prácticas.
- Realización de fichas extras para asimilar el contenido sobre temas relacionados con las células y los cromosomas.
- Visualización de vídeos relacionados con los contenidos y la posterior realización de alguna actividad relacionada con el vídeo.

5.5.3. CONTENIDOS ACTITUDINALES.

Por último, los contenidos actitudinales son los siguientes:

- Fomento del trabajo cooperativo.
- Adopción de una actitud científica y activa en clase.
- Fomento de la participación en el aula, mostrando interés.
- Respeto por las diferencias individuales.
- Fomento del pensamiento crítico.
- Desarrollo de una visión creativa.

5.6. METODOLOGÍA.

La metodología es el conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de

posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados (RD 1105/2014, Cap I, art.2.g).

Para impartir esta propuesta de Unidad Didáctica, nos hemos centrado en el modelo constructivista, ya que este modelo hace que el aprendizaje de los alumnos/as sea más eficaz.

El modelo constructivista se define como el proceso de construir el aprendizaje de una manera significativa. Además, este modelo intenta mejorar la interacción entre el profesor y el estudiante, con el objetivo de que el alumnado aprenda de manera significativa con la ayuda de unas formas de enseñanza que sean compatibles con la construcción del conocimiento, la autonomía y el trabajo colectivo (Santiváñez, 2000).

Por otro lado, el modelo constructivista facilita la conversión de la clase tradicional en una clase más moderna, es decir, pasa de una clase pasiva a una clase más activa y también en este modelo se consideran los componentes socio-afectivos que participan en el aprendizaje (Domínguez, 1997).

En este tipo de metodología, hay que destacar a Ausubel (1973), que comenta que el aprendizaje significativo es aquel aprendizaje que relaciona el nuevo contenido con las ideas previas que el alumno/a tenía previamente.

Por tanto, esta propuesta de unidad didáctica seguirá una metodología activa, participativa, integradora, dinámica y lúdica, en la que los estudiantes serán los protagonistas de su propio aprendizaje. Además de cumplir con los 7 principios pedagógicos que son: el aprendizaje debe ser activo, la importancia de la interacción profesor-alumno, aprendizaje basado en experiencias, motivación y autoestima, globalización, interdisciplinariedad y personalización (Pablo, s. f.).

Esta metodología se adapta a todos los alumnos/as, siguiendo los 3 principios del Desarrollo Universal de Aprendizaje (DUA) (Pastor et al., 2014).

1. Proporcionar múltiples formas de compromiso e implicación, mediante el cual se aportan opciones para captar el interés del alumnado, para mantener el esfuerzo y la persistencia y para la autorregulación.

2. Proporcionar múltiples medios de representación, por el cual se establecen diferentes opciones para la percepción; múltiples opciones para el lenguaje, las expresiones matemáticas y los símbolos; y opciones para la comprensión.
3. Proporcionar múltiples medios para la acción y expresión, por el que se presentan opciones para la interacción física, opciones para la expresión y la comunicación y opciones para las funciones ejecutivas.

Con respecto al alumno/a con TDAH se aplicará la misma metodología que el resto de compañeros y compañeras puesto que se va a llevar a cabo de manera dinámica y participativa, pero se seguirán determinadas medidas curriculares para ayudar a este alumno con las dificultades que se pueda encontrar.

Las estrategias metodológicas que vamos a utilizar para impartir la propuesta de unidad didáctica son las siguientes:

- **La clase magistral:** la más básica y común de todas, ya que siempre es necesaria una explicación del docente antes de cada actividad, para comprender, aunque sea, a gran escala los contenidos.

-**La gamificación:** es una técnica de aprendizaje que consiste en trasladar los juegos al ámbito educativo para mejorar los resultados de los alumnos/as. Esta metodología consigue una implicación mayor por parte de los alumnos/as y, además, permite que se produzca un aprendizaje significativo en el alumnado, interiorizando los contenidos de manera adecuada y aumentando la motivación por aprender. También, la gamificación aumenta la participación de los alumnos/as (Torres-Toukoumidis et al., 2018). Además, la competición es un factor de motivación y se puede comprobar que esto conlleva a mejores resultados. Aunque, a veces, la competición pasa un límite en el que los estudiantes se pueden sentir intimidados o agredidos y crear un ambiente de conflicto en el aula (Teixes, 2015).

-**El aprendizaje por descubrimiento:** esta estrategia consiste en un método de enseñanza cuyo protagonista es el alumno/a. En este aprendizaje, son los propios alumnos/as los que van a conseguir el aprendizaje final, con la ayuda de investigaciones a través de internet. De esta manera, se consigue que el alumnado busque por él mismo los conocimientos y, además, asimile la información incorporándolo a los contenidos que ya

poseía. En este caso, el profesor sirve de guía, resolviendo las dudas que puedan presentarse. Este tipo de principio metodológico tiene muchas ventajas, algunas de las cuáles son: que no se centra en un aprendizaje memorístico, les enseña a cómo aprender a aprender, fomenta la reflexión, el pensamiento propio y el cómo resolver problemas por él mismo y favorece la maduración del alumnado. Tal y como dice Cáliz (2011) el descubrimiento fomenta el aprendizaje significativo.

Con esta metodología, todo el conocimiento que obtienen los alumnos/as es descubierto por ellos/as mismos por lo que lo afianzarán de forma más eficaz y, además, el descubrimiento del contenido, hace que los estudiantes organicen de manera adecuada, los conocimientos aprendidos para emplearlo posteriormente (Ausubel et al., 1983).

-El trabajo cooperativo: consiste en la interacción entre los compañeros/as de clase para conseguir una serie de objetivos, ayudándose unos a otros. Esta manera de trabajar, tiene una serie de ventajas: fomenta la motivación del alumnado ya que la interacción entre ellos hace que aprendan unos de otros, ayudan a mejorar la empatía, fomenta el autoaprendizaje y es capaz de producir un interés y una implicación mayor en los alumnos/as. Podemos afirmar que trabajar en grupos es muy importante puesto que los alumnos/as desarrollan habilidades de la vida cotidiana como pueden ser la comunicación y la resolución de conflictos. La resolución de conflictos hace referencia a que entre los miembros del grupo se tienen que poner de acuerdo y eso en ocasiones es complicado. Por otro lado, trabajar en grupos ayuda a elegir mejores ideas y decisiones, ya que son más personas pensando sobre la misma cosa.

- La detección de ideas previas: es una estrategia metodológica que hemos utilizado en esta propuesta de unidad didáctica, ya que es muy importante para construir el aprendizaje del alumnado. Además, posibilitan al docente entender las concepciones con las que los estudiantes abordan el aprendizaje. Las ideas previas se pueden detectar de muchas maneras, pero la que yo he elegido es en formato de examen en el que los alumnos/as tienen que contestar a una serie de preguntas.

- Realización de trabajos, fichas y mapas conceptuales: además, se han programado multitud de trabajos y de fichas extras para que los estudiantes asimilen el contenido y se han utilizado de forma muy común los mapas conceptuales, que es un tipo de recurso para que los alumnos/as organicen su mente, aprendiendo de manera jerarquizada.

Algunos de los trabajos que los alumnos/as deberán realizar son **mapas conceptuales**. La realización de estos mapas conceptuales es muy importante, ya que ayuda a recordar el aprendizaje del contenido y se aprende de manera organizada y jerarquizada. También, permite detectar los conceptos clave del tema y aprender a relacionar unos conceptos con otros y facilita al alumnado la visualización de los contenidos de aprendizaje.

-Por último, también se ha utilizado la **coevaluación y la autoevaluación**. Para la coevaluación, hemos utilizado una rúbrica en la que se han evaluado unos alumnos/as a otros. Esta metodología es utilizada para referirse a la evaluación entre iguales, es decir, evaluación entre alumnos (Pastor et al., 2005). La autoevaluación es muy importante puesto que obliga a hacer un esfuerzo de autocrítica en el que el alumnado debe de ser realista y evaluarse objetivamente. Así, valora su actitud, su esfuerzo y si han logrado los objetivos del trabajo realizado o no. Es un método en el que el alumnado toma conciencia de su propio aprendizaje y se da cuenta de si ha aprendido correctamente o por el contrario, la actividad no ha hecho que aprenda lo suficiente. Gracias a la coevaluación y a la autoevaluación se fomenta la interacción entre los propios compañeros/as.

Por tanto, como podemos ver, la metodología que se va a llevar a cabo en la siguiente propuesta educativa es una metodología activa, dinámica, lúdica, participativa e integradora.

5.7. TEMPORALIZACIÓN.

La asignatura de Biología y Geología de 4ºESO cuenta con 4 horas lectivas a la semana, con una duración de 50 minutos cada una de ellas. Las sesiones de esta propuesta de Unidad Didáctica se han realizado buscando un equilibrio entre las actividades experimentales y la parte teórica y fomentando el uso de las TICs, utilizando materiales interactivos y obligando a los alumnos/as a buscar información con las nuevas tecnologías.

Es muy importante que al inicio de la unidad didáctica propuesta, el profesor contemple las ideas previas que poseen los alumnos/as, por lo que la primera sesión estará dedicada a ver los conocimientos que tienen los estudiantes sobre este tema.

En la siguiente tabla se observa un resumen de cada una de las sesiones, indicando la duración y los recursos usados en cada una de las actividades y dónde se llevan a cabo las mismas.

Sesión	Actividades	Duración	Recursos	Estrategias metodológicas	Espacio
Sesión 1	¿Qué sabes sobre las células? Adentrándonos en el mundo celular Teoría Celular ¡Trabaja en casa!	20 min 5 min 25 min	Ficha extra Proyector o pizarra digital	Detección de ideas previas Clase magistral	Aula
Sesión 2	Descubriendo las principales diferencias celulares ¿Cómo serían las células si fuesen un restaurante? ¡Demuestra lo que has aprendido!	15 min 10 min 25 min	Proyector o pizarra digital Pizarra tradicional pequeña Tizas	Clase magistral Gamificación	Aula
Sesión 3	¡A investigar sobre un orgánulo! Actuando como profesores ¡Qué comience el Kahoot!	15 min 20 min 15 min	Proyector o pizarra digital Móvil o tablet u ordenador Aplicación del Kahoot	Aprendizaje por descubrimiento Gamificación Clase invertida Trabajo cooperativo	Aula
Sesión 4	Yo soy...¿Quién es? Mapa conceptual sobre la célula	35 min 15 min	Tarjetas del juego Papel y bolígrafo	Gamificación Realización de mapa conceptual	Aula
Sesión 5	Recordando la actitud en laboratorio Aprendiendo a manejar un microscopio ¿Qué ves? ¡Manos a la obra!	10 min 15 min 20 min 5 min	Microscopios ópticos Fichas sobre las normas y materiales Muestras preparadas	Trabajo experimental Clase magistral	Laboratorio
Sesión 6	Prepara las muestras y...¡A observar!	50 min	Guiones de prácticas Material básico de laboratorio	Trabajo experimental Elaboración de un informe de	Laboratorio

			Microscopio óptico Ficha extra para casa	prácticas Trabajo cooperativo	
Sesión 7	Comiendo células	50 min	Materiales comestibles/ reciclables que los alumnos/as han llevado de sus casas	Aprendizaje basado en proyectos Trabajo cooperativo	Aula
Sesión 8	Paso rápido por la división celular ¡A indagar sobre la división! ¿Qué conseguimos entre todos?	10 min 25 min 15 min	Internet Ordenadores Proyector o pizarra digital	Clase magistral Aprendizaje por descubrimiento Clase magistral participativa	Aula
Sesión 9	¿Qué células habéis construido?	50 min	Rúbrica para evaluar	Trabajo cooperativo Autoevaluación y coevaluación	Aula
Sesión 10	Mitosis en células de raíces de cebolla	50 min	Guion de prácticas	Trabajo cooperativo Informe de prácticas	Laboratorio
Sesión 11	Busca y...¡RESPONDE! ¿Qué habéis aprendido sobre los cromosomas y ADN? El ADN a través de La Hiperactina	20 min 15 min 15 min	Ficha sobre cromosomas y ADN Proyector o pizarra digital	Aprendizaje por descubrimiento Trabajo cooperativo	Aula
Sesión 12	Extracción del ADN	50 min	Material básico de laboratorio Reactivos	Trabajo cooperativo	Laboratorio
Sesión 13	1, 2, 3...¿Preparados?	50 min	Examen	Evaluación individual	Aula

Tabla 2. Distribución de las sesiones de la unidad didáctica: actividades y estrategias metodológicas

5.8. ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

5.8.1. SESIÓN 1: Teoría celular

Esta sesión tendrá dos partes. En la primera parte los alumnos/as trabajarán de manera autónoma, mientras que la segunda parte de la sesión será de carácter teórico.

Contenidos

- Teoría Celular.

Objetivos de aprendizaje

- Comprender la historia de la teoría celular.
- Conocer los postulados de la teoría celular.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

¿Qué sabes sobre las células? Esta actividad tendrá una duración de 20 minutos. El profesor entregará a cada alumno/a una prueba en la que se recogerán las ideas previas que tienen los alumnos/as sobre el tema de las células. La valoración de esta prueba sólo será para subir nota, no bajará. Aquellos que obtengan un 5, en la nota final se les sumará un 0.5, los que obtengan un 3, sumará 0.3 puntos, etc. (ANEXO I)

Índice del tema. Los próximos 5 minutos de la clase, se llevará a cabo una breve introducción acerca de todos los contenidos que vamos a tratar en este tema.

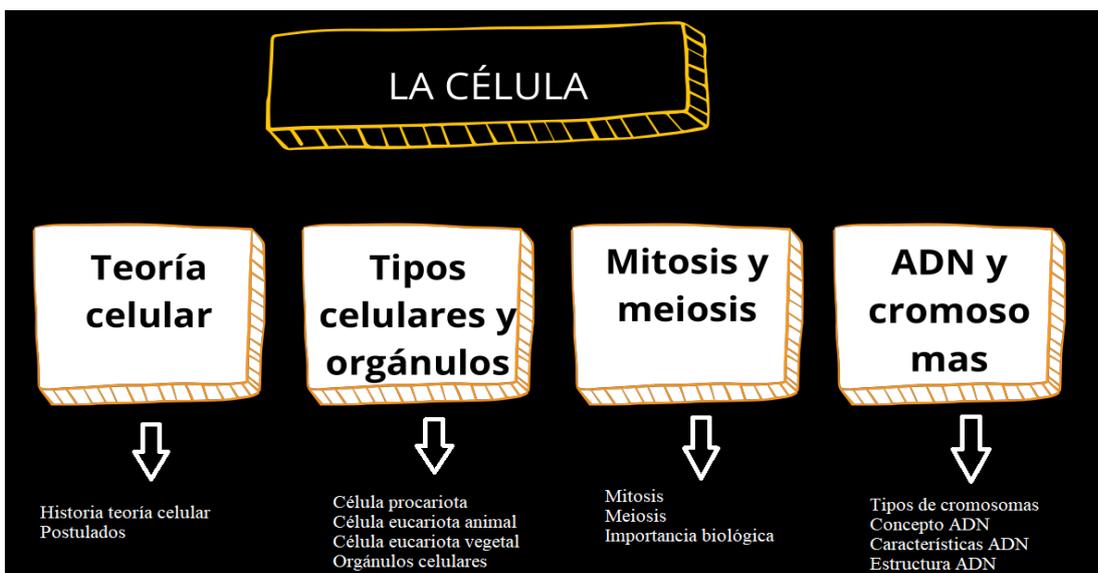


Figura 1. Representación de los contenidos de la Unidad. Fuente: Elaboración propia.

Proyectando esta diapositiva en clase, se les explicará a los alumnos/as los distintos apartados que tiene el tema, que son 4, y qué contenidos se tratan en cada uno de los apartados. En el apartado de Teoría celular, se trata un poco de historia acerca de ella y los postulados que la componen, los cuales son muy importantes. El siguiente apartado, cuya explicación llevará más tiempo, trata de los dos tipos de células que hay, células procariotas y células eucariotas. Y a su vez, las células eucariotas se dividen en animales y vegetales. Además, este apartado también trata de los distintos orgánulos que forman cada uno de los tipos de células y sus funciones. El tercer apartado, trata de la división celular que se puede llevar a cabo a través de la meiosis y de la mitosis. Y, por último, se tratará el ADN y los cromosomas, explicando los distintos tipos de cromosomas que podemos encontrar y en qué consiste el ADN, incluyendo las características y la estructura de éste.

Teoría Celular. En los últimos 25 minutos de clase, se llevará a cabo una clase magistral en la que el profesor explicará un poco la historia de la teoría celular, tratando el tema del microscopio y cuáles son los inicios de la teoría celular. Además de explicar la importancia de la célula. Posteriormente, explicará los tres postulados de la teoría celular. Y, para acabar, se visualizará un vídeo a modo de resumen para que los alumnos/as interioricen este contenido.

<https://www.youtube.com/watch?v=4inO1AA0yxg>

¡Trabaja en casa! Para obligar a los alumnos/as a que presten atención al vídeo, se les mandará para casa la elaboración de un resumen o un mapa conceptual, libre elección, que tendrán que hacer en casa.

5.8.2. SESIÓN 2: Células procariotas y células eucariotas

Contenidos

- Células procariotas y sus características.
- Estructura de las células procariotas.
- Células eucariotas y sus características principales.

Objetivos de aprendizaje

- Conocer qué es una célula procariota.
- Saber identificar una célula procariota en una imagen/dibujo.

- Reconocer todas las estructuras de las células procariotas y sus funciones.
- Identificar células eucariotas vegetales y animales.
- Conocer cuáles son las diferencias entre las células procariotas y las células eucariotas.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

Descubriendo las principales diferencias celulares. Durante los primeros 15 minutos de clase, el profesor explicará de manera muy breve el contenido relacionado con las células procariotas y las células eucariotas, las principales diferencias que existen entre ellas.

¿Cómo serían las células si fueran un restaurante? Posteriormente, los 10 minutos siguientes, en clase se reproducirá un vídeo que explica, de manera muy buena, lo que son las células eucariotas y las células procariotas.

<https://www.youtube.com/watch?v=Qo7acTpLUts&t=278s>

¡Demuestra lo que has aprendido! Después del vídeo, durante los próximos 25 minutos de clase, se dividirán a los estudiantes en 4 grupos. A cada grupo se le dará una pizarra pequeña y la profesora, hará preguntas en alto. Cada grupo tendrá un portavoz, el cual tendrá que escribir la respuesta de la pregunta en la pizarra y una vez esté contestada la pregunta, deberá de levantar la pizarra. El primer grupo que levante la pizarra, dirá la respuesta. En caso de que la respuesta sea correcta, sumarán un punto. Por el contrario, si fallan, el turno pasará al segundo grupo que ha sido más rápido.

Las preguntas que se plantearán serán las siguientes:

- ¿Qué es una célula?
- ¿Qué funciones vitales realizan las células?
- ¿Por qué decimos que la célula es la unidad fundamental de la vida?
- ¿Por qué la bacteria es una forma de vida?
- ¿Un champiñón es una forma de vida?
- ¿Por cuántas células está formada la bacteria? ¿Y el champiñón?
- ¿Cuáles son los tres postulados de la teoría celular?
- ¿Cuáles son las tres estructuras básicas que tiene que tener una célula?

- ¿Qué contiene el ADN?
- Nombra los dos tipos de células
- ¿Cuál es la diferencia principal entre las células procariotas y las células eucariotas?

5.8.3. SESIÓN 3: Orgánulos celulares

Contenidos

- Estructura de los orgánulos celulares: cloroplastos, mitocondrias, aparato de Golgi, lisosomas, ribosomas, retículo endoplasmático liso, retículo endoplasmático rugoso, membrana plasmática, núcleo, citoplasma, vacuolas, centriolos, pared celular, peroxisomas.
- Funciones de los orgánulos celulares anteriores.

Objetivos de aprendizaje

- Saber identificar la estructura de cada orgánulo celular.
- Conocer las funciones de cada uno de los orgánulos celulares.
- Entender qué orgánulos encontramos en cada tipo celular.
- Identificar los orgánulos correctamente.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

¡A investigar! Los primeros 15 minutos de clase, en grupos de 2 personas, se va a repartir un orgánulo a cada pareja. Cada grupo va a tener que buscar información en internet acerca del orgánulo que le haya tocado y apuntarlo en una cartulina que le ofrecerá el profesor. En la cartulina proporcionada tendrá que aparecer la siguiente información: nombre del orgánulo, función, estructura, el tipo de células en las que lo podemos encontrar y deben poner si presenta ADN propio o no. Además, deberán realizar un dibujo del orgánulo.

Actuando como profesores. Los próximos 20 minutos, cada pareja explicará a sus compañeros y compañeras la información encontrada en internet. Cada pareja saldrá a la pizarra en la que tendrán que hacer un dibujo del orgánulo que les ha tocado y luego deberán explicar a sus compañeros/as la información que se les pedía en las fichas.

¡Qué comience el Kahoot! Los últimos 15 minutos de clase, se tendrán que agrupar en grupos de 4 personas y realizarán un Kahoot. Kahoot es una aplicación gratuita que consiste

en la creación de cuestionarios ya sean de tipo test o verdadero y falso. Con esta aplicación, el profesor crea estos cuestionarios, los proyecta en clase y sirve para aprender o para reforzar un aprendizaje.

A la vez que se va realizando el Kahoot, los alumnos/as irán recibiendo una explicación de la pregunta. (ANEXO II)

5.8.4. SESIÓN 4: Yo soy...¿Quién es?

Contenidos

- Células procariotas.
- Células eucariotas.
- Orgánulos celulares.

Objetivos de aprendizaje

- Saber identificar los orgánulos en imágenes.
- Saber identificar cuáles son las funciones de cada orgánulo celular.
- Realizar correctamente mapas conceptuales.
- Trabajar correctamente en equipo.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

Yo soy...¿Quién es? Los primeros 10 minutos de esta sesión, el profesor explicará el juego que se va a llevar a cabo. El juego se llama Yo soy...¿Quién es?. El profesor hará 6 grupos, formado por 4 alumnos/as cada grupo. Este juego consiste en un dominó, pero con contenidos celulares. A cada grupo se van a repartir una serie de tarjetas. Cada tarjeta tiene dos partes muy bien diferenciadas, en la primera parte aparece una imagen y en la segunda parte aparece una definición. En la misma tarjeta no coincide la imagen con su definición. La modalidad del juego es como la del dominó, en cada grupo, se reparten todas las tarjetas a los estudiantes y se coloca una tarjeta inicial en el centro de la mesa. Respetando los turnos, cada alumno/a irá colocando cada tarjeta en su lugar correspondiente y el estudiante que se quede sin tarjetas antes, es el ganador del juego. Las tarjetas del juego las llevará el profesor. (ANEXO III)

Los próximos 25 minutos de la sesión, los alumnos/as podrán llevar a cabo el juego explicado antes. A través de ese juego, los estudiantes conseguirán afianzar los conceptos celulares y a la vez de estar pasándolo bien, están aprendiendo.

Mapeando el conocimiento. Una vez llevado a cabo el juego, los 15 minutos siguientes, los alumnos/as, individualmente, deberán realizar un mapa conceptual sobre la célula. En este mapa conceptual debe aparecer una definición sobre qué es una célula y los distintos tipos de células, mencionando las células procariotas y las células eucariotas animales y vegetales. También deben mencionar en el esquema los principales orgánulos de cada una de las células. Es de elección libre que en el esquema aparezcan todos los orgánulos o sólo los más destacables.

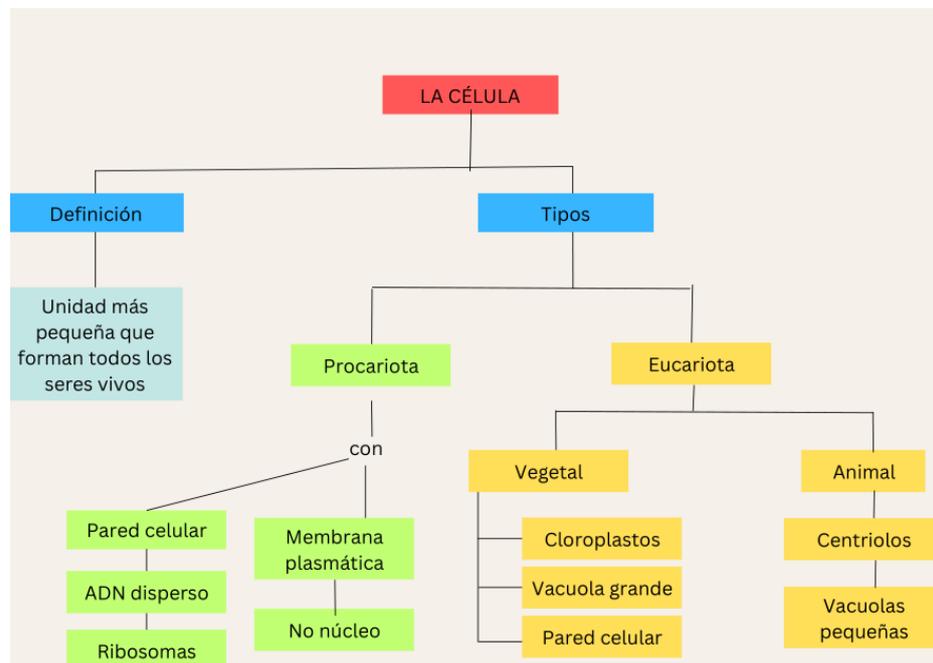


Figura 2. Mapa conceptual sobre la célula. Tipos de células y composición de cada una de ellas. Fuente: Elaboración Propia.

5.8.5. SESIÓN 5: Contenido sobre un laboratorio

Contenidos

- Normas de laboratorio.
- El microscopio óptico.
- Material básico de laboratorio.

Objetivos de aprendizaje

- Saber comportarse en el laboratorio y mantener una postura correcta.
- Conocer cuáles son las partes de un microscopio óptico.

- Manejar un microscopio adecuadamente.
- Conocer los materiales principales en un laboratorio.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

Esta sesión se va a llevar a cabo en el laboratorio ya que no hay mejor forma de aprender a utilizar un microscopio que teniendo uno delante.

Recordando la actitud en el laboratorio. En los primeros 10 minutos de clase, se le repartirá a cada alumno/a una imagen, a modo de recordatorio, en el que aparecen las normas de seguridad y de higiene en el laboratorio. Todo el alumnado ha trabajado en más ocasiones en el laboratorio, pero siempre se debe de recordar ya que son aspectos muy importantes. Además, se les entregará una ficha con los materiales básicos que podemos encontrar en el laboratorio y para qué se usa cada uno de ellos. (ANEXO IV)

Aprendiendo a manejar un microscopio. Los próximos 15 minutos, se proyectará en la pizarra digital una diapositiva con un microscopio y sus partes. Con esta diapositiva, el profesor les explicará de manera muy breve para que sirve cada parte del microscopio y como deben de utilizarlo correctamente. Y los alumnos/as tendrán un microscopio delante para poder observarlo también mientras el profesor lo explica.

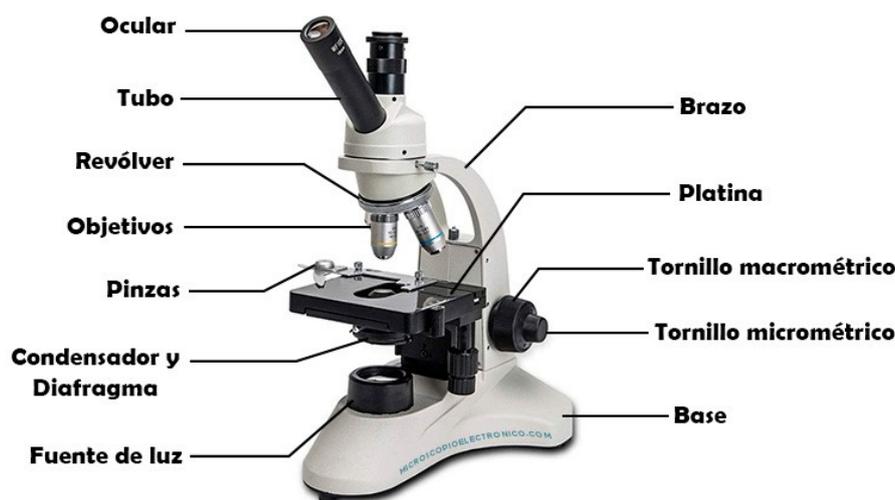


Figura 3. Componentes del microscopio óptico.

Fuente: <https://microscopioelectronico.com/partes-del-microscopio-optico/>

¿Qué ves? Una vez haya sido explicada de manera breve el microscopio, los próximos 20 minutos, los alumnos/as deben colocarse en parejas y cada pareja en un microscopio. Cada pareja recibirá un total de 4 muestras, que corresponden a distintos tipos de células y que han sido preparadas por los profesores del departamento de Biología y Geología. Los miembros de cada pareja tendrán que ser capaces de enfocar y observar cada una de las muestras, con la ayuda del profesor en caso de que sea necesario. Las muestras que estarán viendo estarán relacionadas con el contenido sobre las células previamente explicado por el docente, por lo que cada pareja deberá intentar identificar el tipo de célula y los orgánulos que se pueden observar en la preparación.

✓ **Tarea para entregar: informe científico**

Cada pareja deberá entregar un informe de laboratorio. En este informe tendrán que responder las siguientes cuestiones:

- ¿Qué ves en cada muestra?
- Descríbelo y explica brevemente todo lo que sepas sobre la muestra.
- Realiza un dibujo

¡Manos a la obra! Los últimos 5 minutos de la clase, el profesor explicará la tarea que van a tener que realizar en los próximos días, ya que consiste en la realización de una maqueta de una célula con materiales comestibles. A los alumnos/as se les repartirá un documento con la explicación (ANEXO V).

5.8.6. SESIÓN 6: Observación de células al microscopio

Contenidos

- Célula procariota.
- Célula eucariotas animales y vegetales.
- Microscopio óptico.

Objetivos de aprendizaje

- Identificar a microscopio las células procariotas y las células eucariotas.
- Saber realizar una muestra.
- Trabajar en equipo en laboratorio de manera adecuada.

- Realizar un informe de laboratorio.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

Prepara la muestra y...¡A observar! Esta sesión se va a llevar a cabo en el laboratorio y va a consistir en la visualización al microscopio de células procariotas y células eucariotas animales y vegetales. Los alumnos/as van a tener que trabajar en grupos de 2-3 personas. Para que los alumnos/as puedan realizar las preparaciones de manera adecuada y su posterior observación al microscopio óptico, cada alumno/a recibirá tres guiones de las prácticas a realizar. Una de las prácticas es la observación de células procariotas de un yogur. Especialmente, visualizarán *Streptococcus thermophilus*, puesto que es la célula procariota más abundante en los yogures. Otra de las prácticas consiste en la observación de células eucariotas vegetales, más concretamente de la epidermis de un puerro. Y, la última práctica, consiste en la observación de células eucariotas animales, cogiendo una muestra de nuestra mucosa bucal (ANEXO VI).

✓ **Tarea para entregar: informe científico**

Para cada una de las prácticas, cada grupo de alumnos/as, deberá entregar un informe. El informe debe contener los tres apartados siguientes:

- Introducción contando el proceso llevado a cabo durante la práctica.
- Resultados (incluyendo dibujos de lo observado en el microscopio).
- Conclusiones (dónde contarán que les ha parecido la práctica).

En los últimos minutos de clase se repartirá una ficha de repaso, que el alumnado deberá hacer en casa y entregar en clase. Tendrán para realizar la tarea hasta el día de la exposición de la maqueta de la célula (ANEXO VII).

5.8.7. SESIÓN 7: Realización de una maqueta celular

Contenidos

- Células procariotas.
- Células eucariotas.
- Orgánulos celulares.

Objetivos de aprendizaje

- Saber representar cualquiera de los tipos celulares.
- Entender qué orgánulos tiene cada tipo celular.
- Presentar originalidad.
- Trabajar en equipo de manera adecuada.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

Comiendo células. Durante los 50 minutos de esta sesión, los estudiantes deberán de realizar una maqueta de célula con los grupos hechos anteriormente. Cada grupo deberá elegir los materiales que usarán para cada orgánulo y posteriormente, a través de una exposición, deberán explicar el por qué de su elección. Toda la información necesaria para la elaboración de la maqueta, los alumnos/as la tendrán explicada en un guion que se les proporcionará a cada grupo (Anexo V).

Al principio de la clase se les proyectará en el ordenador una serie de ejemplos de maquetas encontradas en internet.

A)



B)

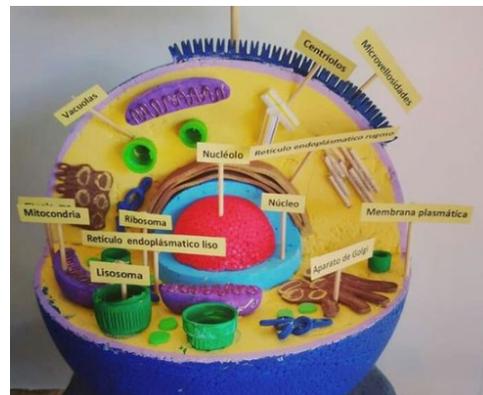


Figura 4. Maquetas modelo de células eucariotas. Fuente: A) Facebook: Comunidad Biológica. B) Pintarest

En caso de que los alumnos/as no tengan tiempo suficiente para acabarla, tendrán que finalizarla en casa ya que días después, tendrán que realizar una exposición de 10 minutos cada grupo. En esta exposición, los alumnos/as serán evaluados tanto por el profesor como por sus compañeros/as a través de una rúbrica.

5.8.8. SESIÓN 8: Mitosis y Meiosis

Contenidos

- Concepto de mitosis.
- Fases de la mitosis.
- Concepto de meiosis.
- Fases de la meiosis.

Objetivos de aprendizaje

- Aprender el concepto de mitosis.
- Aprender el concepto de meiosis.
- Identificar las distintas fases de la mitosis.
- Identificar las distintas fases de la meiosis.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

Paso rápido por la división celular. Los primeros 10 minutos de la sesión, el profesor/a explicará muy brevemente el concepto general de mitosis y de meiosis. Les comentará que son una serie de procesos de división celular que ocurre en las células y que cada uno de los procesos tiene una serie de fases.

¡A indagar! Los próximos 25 minutos, en parejas, tendrán que buscar en internet información sobre estos dos procesos y las distintas fases de cada uno de ellos. Además, tendrán que hacer un esquema dibujando las distintas fases de los procesos. En la imagen (Figura 5) se muestra un ejemplo de un esquema de la meiosis.

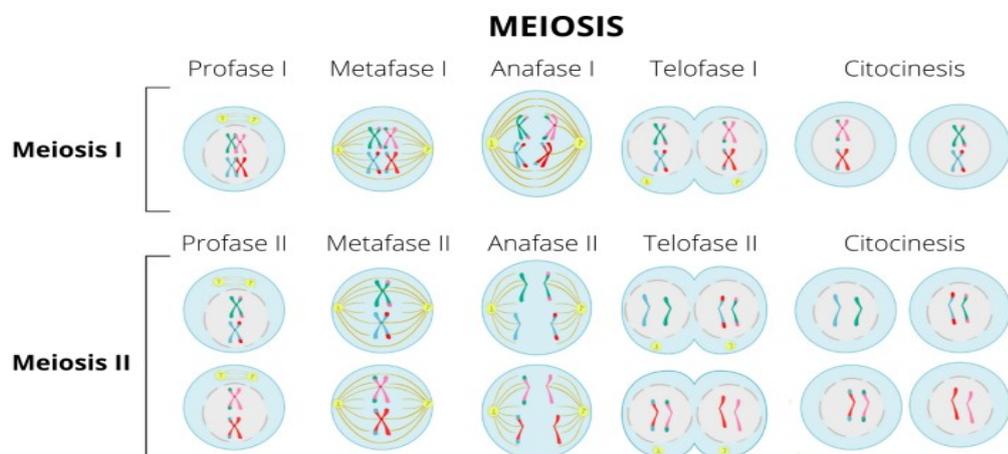


Figura 5. Representación de las fases de la meiosis. Fuente: <https://concepto.de/meiosis/>

Para esta actividad, los alumnos/as tendrán que tener en cuenta que deben buscar la información en páginas científicas fiables, no pueden obtener información de cualquier página, ya que, en internet cualquier persona puede publicar.

¿Qué conseguimos entre todos? Los últimos 15 minutos de clase, se llevará a cabo una clase magistral participativa en la que los estudiantes deben participar con el profesor/a. Ya que los estudiantes han tenido que buscar previamente información sobre el contenido del que se trata.

5.8.9. SESIÓN 9: Exposición de las maquetas

Contenidos

- Células eucariotas animales y vegetales.
- Células procariotas.
- Estructura de los orgánulos.

Objetivos de aprendizaje

- Diferenciar los distintos tipos celulares.
- Especificar las principales diferencias entre una célula procariota y una eucariota.
- Especificar las principales diferencias entre una célula eucariota animal y una vegetal.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

¿Qué célula habéis construido? Durante esta sesión, cada uno de los grupos expondrán su maqueta de la célula al profesor y al resto de sus compañeros/as. En la exposición cada grupo tendrá que mostrar su maqueta y tendrán que contar los materiales que han utilizado para cada cosa y el por qué de su elección. Por último, tendrán que exponer como ha sido su experiencia realizando este trabajo en grupo, si les ha costado mucho ponerse de acuerdo o no. Cada grupo será evaluado tanto por el profesor como por sus compañeros/as y también habrá autoevaluación, es decir, cada grupo se evaluará a sí mismo. El instrumento de evaluación utilizado para evaluar será una rúbrica (ANEXO VIII).

5.8.10. SESIÓN 10: Mitosis en células de la cebolla

Contenidos

- Concepto de la mitosis.
- Fases de la mitosis.
- Microscopio óptico.

Objetivos de aprendizaje

- Saber identificar las distintas fases de la mitosis y meiosis a microscopio.
- Conseguir realizar la muestra correctamente.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

Mitosis en células de raíz de la cebolla. En esta sesión se trabajará en el laboratorio en grupos de 2-3 personas. Al principio de la clase, los alumnos/as recibirán un guion, el cual tienen que seguir para realizar la práctica (ANEXO IX).

✓ **Tarea para entregar: Informe científico**

Una vez terminada la práctica, cada alumno/a deberá entregar un informe respondiendo a las siguientes cuestiones:

- Dibuja las distintas fases que has observado. Di su nombre y lo que ocurre en esa fase.
- ¿Por qué los cromosomas se tiñen de morado?
- ¿Has observado el proceso de citocinesis? Descríbelo.

5.8.11. SESIÓN 11: ADN y Cromosomas

Contenidos

- Definición cromosomas.
- Tipos de cromosomas.
- Definición ADN.
- Principales características del ADN.

Objetivos de aprendizaje

- Conocer la estructura del ADN.
- Identificar los distintos tipos de cromosomas.
- Entender que es el ADN.
- Comprender el concepto de cromosoma.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

Busca y...;Responde! En esta sesión, los primeros 20 minutos, los alumnos/as deberán de realizar una ficha con la ayuda de Internet, en caso de que lo necesiten, las cuáles deben ser entregadas al profesor/a una vez que la hayan terminado. La ficha consta de 4 preguntas relacionadas con los cromosomas y el ADN, contenidos que se profundizarán en el tema siguiente (ANEXO X).

¿Qué habéis aprendido sobre cromosomas y ADN? Los 15 minutos próximos, se corregirán las actividades y, a su vez, el profesor/a realizará una explicación de los conceptos más importantes, ya que sobre este tema no hay que profundizar mucho porque en los próximos temas se tratará con mayor profundidad.

El ADN a través de La Hiperactina. Los últimos 15 minutos de la clase, se proyectará un vídeo de una divulgadora científica que tiene un canal de Youtube que se llama La Hiperactina. El vídeo se proyecta con la intención de que los alumnos/as vayan obteniendo información para el próximo tema.

https://www.youtube.com/watch?v=E_DSBDvYJml

5.8.12. SESIÓN 12: Extracción de ADN

Contenidos

- Concepto ADN.
- Estructura ADN.

Objetivos de aprendizaje

- Detectar la hélice de ADN.
- Representar la estructura del ADN.

- Realizar una correcta preparación.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

Extracción de ADN. Esta sesión se llevará a cabo en el laboratorio del departamento de Biología y Geología. Los alumnos/as trabajarán en grupos de 2-3 personas y se les proporcionará un protocolo para poder realizar la práctica adecuadamente (ANEXO XI).

✓ **Tarea para entregar: Informe científico**

Cada grupo, deberá responder a las siguientes cuestiones:

- Comenta para que se utilizan los siguientes materiales: detergente, sal, alcohol frío y limpiador de lentillas.
- Realiza un dibujo del aspecto de los tubos cuando se añade el alcohol e indica el aspecto y la localización del ADN.
- ¿Por qué se forman fibras claramente visibles cuando se añade el alcohol? ¿Por qué no se ven fibras en el filtrado?

5.8.13. SESIÓN 13: Examen escrito

Contenidos

- Teoría celular.
- Tipos celulares.
- Microscopio óptico.
- Cromosomas y tipos.
- ADN.
- División celular.

Objetivos de aprendizaje

- Aprobar el examen con una nota mínima de un 5.

Actividades de enseñanza-aprendizaje

1, 2, 3...¿Preparados? En esta sesión, durante los 50 minutos de clase, los estudiantes van a tener que realizar un examen, en el que se engloban todos los contenidos abordados en las

clases anteriores. El examen tendrá ejercicios de verdadero y falso, preguntas cortas y preguntas de desarrollo (ANEXO XI)

5.9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Aunque vivimos en una sociedad en la que todo es cuestionable y susceptible de ser debatido, en educación existe una realidad que resulta irrefutable: la atención a la diversidad en nuestras aulas.

La atención a la diversidad, según Besalú (2002), supone el reconocimiento de la otra persona, de su individualidad, originalidad e irrepetibilidad, y se inscribe en un contexto de reivindicación de lo personal, del presente y de las diferencias.

En nuestro grupo de alumnos/as contamos con una alumna con TDAH, y por este motivo, llevaremos a cabo una serie de pautas de actuación que nos permitirán atender a sus demandas siguiendo el principio de individualización y atención a la diversidad. Aunque, la mayor parte de las clases no serán teóricas, sino que serán dinámicas e interactivas. Por lo que la alumna podrá seguirla de manera adecuada.

El TDAH es un trastorno que aunque parezca sencillo de llevar, es un problema muy serio, tanto para el alumno/a, como para su entorno social y familiar. En su vida cotidiana tienen conductas muy impulsivas, lo que lleva a consecuencias negativas. Por tanto, el TDAH es una alteración de las funciones ejecutivas que engloba muchas capacidades necesarias para realizar tareas fundamentales en el funcionamiento cotidiano como: atender, planificar y organizar los distintos pasos para conseguir un objetivo, autocontrol sobre las posibles consecuencias antes de realizar una acción, inhibir la respuesta inadecuada y cambiarla por otra más adecuada (Armas y Suárez, 2010). También se dice que las personas con TDAH presentan una incapacidad para activar y sostener aquellas funciones que se encarga de autorregular la conducta. A modo de resumen, podemos decir que el TDAH es un trastorno neurológico que afecta a la impulsividad de las personas y los docentes deben estar capacitados para trabajar adecuadamente con estos alumnos y alumnas.

Entre las medidas para trabajar con este alumno, destaco las siguientes:

- Situarlo cerca de la mesa del profesor para poder supervisarlos. De esta manera, evitamos que el alumno se distraiga de cualquier forma: con sus compañeros y compañeras, con cualquier ruido, con la ventana, con la puerta...
- Asignar al alumno el rol de "secretario". Con este rol, el niño deberá realizar ciertas tareas extraordinarias cuando observemos que está inquieto. Es decir, será ayudante en el aula, irá a secretaría a sacar fotocopias o a cualquier otro recado para favorecer su movilidad.
- Prestar más atención a este alumno cuando explicamos actividades. De esta manera, comprobamos que ha comprendido la explicación. Esto, podríamos llevarlo a cabo con indicaciones cortas y mantener contacto visual con el alumno.
- Realizar una explicación corta y con una terminología adecuada para que el alumno/a pueda seguir la explicación con la mayor facilidad.
- Facilitar estrategias atencionales para realizar las tareas (además de las instrucciones del trabajo, proporcionarles ayudas para dirigirlos a lo que hay que hacer).
- Reducir la cantidad de preguntas, ejercicios o cuestiones de cada evaluación.
- Realizar algunas modificaciones en la evaluación para el alumno/a que presenta TDAH.
- Adaptar los criterios de calidad de la ejecución de la tarea (para cada tarea proponerle un criterio de calidad mínimo con el cual se quede satisfecho y otros criterios de calidad para que el alumno/a pueda mejorar su calificación, esto hará que aumente su motivación y seguridad a la hora de realizar la tarea).
- Adaptar el tiempo de las tareas, es decir, el alumno/a con TDAH tendrá más dificultad al realizar las tareas debido a que es lento en la ejecución cognitiva/motora y por tanto, necesitará más tiempo que sus compañeros/as.

5.10. EVALUACIÓN.

5.10.1. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE.

Es muy importante llevar a cabo una evaluación del proceso de aprendizaje por parte del alumnado, ya que a través de ella vamos a observar qué está aprendiendo el alumno/a, si lo está realizando de manera adecuada, las dificultades que presenta, dónde tiene esas dificultades... Y, por tanto, a partir de estos datos aportados por la evaluación podemos intervenir para acabar con esas dificultades y obtener el mejor resultado posible. Del mismo

modo, podemos comprobar si se han cumplido los objetivos propuestos, si han adquirido los saberes básicos y las competencias básicas y específicas.

La evaluación del proceso de aprendizaje según el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, tendrá en cuenta lo siguiente:

1. La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora.

2. En el proceso de evaluación continua, cuando el progreso de un alumno o una alumna no sea el adecuado, se establecerán medidas de refuerzo educativo. Estas medidas se adoptarán en cualquier momento del curso, tan pronto como se detecten las dificultades, con especial seguimiento de la situación del alumnado con necesidades educativas especiales, estarán dirigidas a garantizar la adquisición del nivel competencial necesario para continuar el proceso educativo, con los apoyos que cada uno precise.

3. En la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado deberán tenerse en cuenta como referentes últimos, desde todas y cada una de las materias o ámbitos, la consecución de los objetivos establecidos para la etapa y el grado de adquisición de las competencias clave previstas en el Perfil de salida.

4. El carácter integrador de la evaluación no impedirá que el profesorado realice de manera diferenciada la evaluación de cada materia o ámbito teniendo en cuenta sus criterios de evaluación.

5. La evaluación de un ámbito, en el caso de que se configure, se realizará también de forma integrada.

6. Los alumnos y alumnas que cursen los programas de diversificación curricular a los que se refiere el artículo 24 serán evaluados de conformidad con los objetivos de la etapa y los criterios de evaluación fijados en cada uno de los respectivos programas.

7. En el caso del alumnado con adaptaciones curriculares, la evaluación se realizará tomando como referencia los criterios de evaluación establecidos en las mismas.

8. El profesorado evaluará tanto los aprendizajes del alumnado como los procesos de enseñanza y su propia práctica docente a fin de conseguir la mejora de los mismos.

9. Con independencia del seguimiento realizado a lo largo del curso, el equipo docente llevará a cabo la evaluación del alumnado de forma colegiada en una única sesión que tendrá lugar al finalizar el curso escolar.

10. Se promoverá el uso generalizado de instrumentos de evaluación variados, diversos, accesibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva de todo el alumnado garantizándose, asimismo, que las condiciones de realización de los procesos asociados a la evaluación se adapten a las necesidades del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo.

Por otro lado, teniendo en cuenta el mismo Real Decreto mencionado anteriormente, la evaluación del alumnado con necesidades educativas especiales, tendrá en cuenta los siguientes apartados:

1. La escolarización del alumnado que presenta necesidades educativas especiales se regirá por los principios de normalización e inclusión y asegurará su no discriminación y la igualdad efectiva en el acceso y la permanencia en el sistema educativo.

2. Las administraciones educativas establecerán las condiciones de accesibilidad y diseño universal y los recursos de apoyo, humanos y materiales, que favorezcan el acceso al currículo del alumnado con necesidades educativas especiales, y adaptarán los instrumentos, y en su caso, los tiempos y apoyos que aseguren una correcta evaluación de este alumnado.

3. Con este propósito, las administraciones educativas establecerán los procedimientos oportunos para realizar adaptaciones de los elementos del currículo que se aparten significativamente de los que determina este real decreto cuando se precise de ellas para facilitar a este alumnado la accesibilidad al currículo. Dichas adaptaciones se realizarán buscando el máximo desarrollo posible de las competencias y contendrán los referentes que serán de aplicación en la evaluación de este alumnado, sin que este hecho pueda impedirles la promoción o la titulación.

4. Sin menoscabo de lo dispuesto en los apartados 5, 6 y 7 del artículo 16, la escolarización de este alumnado en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en centros ordinarios podrá prolongarse un año más, siempre que ello favorezca la adquisición de las competencias establecidas y la consecución de los objetivos de la etapa.

5. La identificación y la valoración de las necesidades educativas de este alumnado se realizarán, lo más tempranamente posible, por profesionales especialistas y en los términos

que determinen las administraciones educativas. En este proceso serán preceptivamente oídos e informados los padres, madres, tutores o tutoras legales del alumnado. Las administraciones educativas regularán los procedimientos que permitan resolver las discrepancias que puedan surgir, siempre teniendo en cuenta el interés superior del menor y la voluntad de las familias que muestren su preferencia por el régimen más inclusivo.

5.10.1.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

La evaluación de esta propuesta de unidad didáctica, será una evaluación continua. Los alumnos/as serán evaluados cada día. Los criterios de evaluación de las actividades correspondientes a cada sesión se recogen en la Tabla 3.

Tabla 3. Criterios e instrumentos de evaluación de las actividades.

Sesión	Actividades	Criterios de evaluación	Instrumentos de evaluación	Competencias trabajadas
Sesión 1	¿Qué sabes sobre las células? Índice del tema Teoría Celular	En esta sesión se va a evaluar la prueba de detección de ideas. En este caso, esta actividad no baja la nota, si no que únicamente sube. También se evaluará el resumen o mapa conceptual (actividad de casa)	Prueba escrita (detectar ideas previas) Mapa conceptual	CCL
Sesión 2	Descubriendo las principales diferencias celulares ¿Cómo serían	Se evaluará la participación	Lista de control Cuaderno Cuestionario	CCL CC

	<p>las células si fueran un restaurante? ¡Demuestra lo que has aprendido!</p>			
Sesión 3	<p>¡A investigar! Actuando como profesores ¡Que comience el Kahoot!</p>	<p>Se evaluará la participación y las actividades de clase</p>	<p>Cuestionario Pequeña investigación</p>	<p>CCL CP CC CD</p>
Sesión 4	<p>Yo soy... ¿Quién es? Mapeando el conocimiento</p>	<p>Se evaluará la participación y las actividades de clase</p>	<p>Lista de control Mapa conceptual</p>	<p>CCL CC</p>
Sesión 5	<p>Recordando la actitud en el laboratorio Aprendiendo a manejar el microscopio ¿Qué ves? ¡Manos a la obra!</p>	<p>Se evaluará el informe de laboratorio y la participación y actitud en el laboratorio</p>	<p>Cuaderno de prácticas Lista de control</p>	<p>CCL CPSAA CD</p>
Sesión 6	<p>Prepara la muestra y...¡A observar!</p>	<p>En esta sesión se evaluará la buena conducta en el laboratorio y el informe entregado de prácticas</p>	<p>Cuaderno de prácticas Lista de control</p>	<p>CCL CPSAA CC</p>

Sesión 7	Comiendo células	Se evaluará la participación y actitud en clase realizando la maqueta	Guía de observación	CCL CE
Sesión 8	Paso rápido por la división celular. ¡A indagar! ¿Qué conseguimos entre todos?	En esta sesión se evaluará la participación en clase. Otro aspecto a evaluar es el esquema como actividad de clase.	Mapa conceptual Lista de control	CCL CP CD
Sesión 9	¿Qué células habéis construido?	En esta sesión se evaluará la exposición y la maqueta mediante una rúbrica por parte de sus compañeros. El profesor evaluará también.	Autoevaluación Coevaluación Rúbrica	CCL
Sesión 10	Mitosis en células de raíz de la cebolla	En esta sesión se evaluará la buena conducta en el laboratorio y el informe entregado de prácticas	Cuaderno de prácticas Lista de control	CCL CPSAA CD
Sesión 11	Busca y... ¡Responde! ¿Qué habéis aprendido? El ADN a través de La Hiperactina	En esta sesión se evaluará la actividad en clase y la participación	Guía de observación Actividad de casa	CD CCL

Sesión 12	Extracción de ADN	En esta sesión se evaluará la buena conducta en el laboratorio y el informe entregado de prácticas	Cuaderno de prácticas Lista de control	CCL CPSAA CC
Sesión 13	1, 2, 3... ¿Preparados?	El instrumento de evaluación es un examen escrito	Prueba escrita	

Para la calificación de la unidad didáctica se aplicarán los porcentajes que se muestran en la tabla inferior para cada una de las actividades evaluables.

Tipo de evaluación	Porcentajes
Prueba escrita	40%
Maqueta	15%
Informes de laboratorio	15%
Actividades de clase	15%
Actividades para casa	5%
Participación	10%

Desglosando la tabla anterior, el apartado de la prueba escrita, se refiere únicamente al examen final que engloba todos los contenidos que se han visto a lo largo de la unidad (Anexo XII). Por otra parte, otro aspecto importante a evaluar es la maqueta celular. En la maqueta se evaluarán dos cosas: la exposición de la maqueta y la realización de la maqueta. Para su evaluación, los estudiantes utilizarán un instrumento de evaluación muy útil como es la rúbrica (Anexo VIII). Además, también se evaluarán los informes de laboratorio, tiene un peso importante de la nota ya que cada vez que se va a laboratorio, los alumnos/as, por parejas, tienen que entregar un informe. Cada informe debe responder a tres preguntas y se

valorará la redacción, que la pregunta esté correctamente contestada y la entrega del informe. El apartado de actividades de clase, se refiere a los mapas conceptuales, esquemas, resúmenes...que se mandan en clase. En este apartado, también entra la actitud y participación en los juegos y la visualización de vídeos. Todas estas tareas se evalúan por parte del profesor mediante su entrega y su posterior corrección. Nada más con el simple hecho de entregarlo, el alumno/a contará con un punto positivo, pero también se evaluará el contenido. La evaluación del contenido se llevará a cabo teniendo en cuenta los contenidos que se han dado en clase. Con actividades para casa, nos referimos a las fichas extras y deberes que los estudiantes deben realizar en casa. Y, por último, para evaluar la participación se hace de manera general, día tras día.

5.10.2. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA.

Otro aspecto muy importante, es evaluar el proceso de enseñanza por parte del profesor, ya que así se sabe que aspectos hay que mejorar para llevar a cabo las siguientes unidades didácticas. Haciendo una evaluación del proceso de enseñanza, se mejora la calidad de la enseñanza. A través de Forms (<https://forms.office.com/Pages/DesignPageV2.aspx>), se les realizará a los alumnos/as, después de llevar a cabo la unidad didáctica, una encuesta en la que van a encontrar las siguientes preguntas:

- ¿Se ha conseguido fomentar la motivación en el alumnado?
- ¿Esta unidad didáctica presenta un planteamiento bueno? ¿Cómo se podría mejorar?
- ¿Se han cumplido los objetivos de aprendizaje, por parte del alumnado?
- ¿Han podido seguir todos los alumnos/as esta unidad didáctica sin dificultad?
- ¿La unidad didáctica está adaptado al nivel de la clase?

6. CONCLUSIONES.

En este TFM se ha desarrollado una propuesta de unidad didáctica dirigida a alumnos/as de 4º curso de ESO basándome en mi experiencia en el Practicum, durante la realización del cual, he observado que un grupo importante de alumnos/as tenían muy poco interés por aprender, por lo que era necesario crear una unidad didáctica que fomente la motivación y el interés.

La propuesta de unidad didáctica que ha sido desarrollada en este trabajo, fomenta la participación en clase de los alumnos y alumnas, siendo posible gracias a la aplicación del modelo constructivista, que hace que el alumno/a consiga aprender con mayor autonomía.

Esta unidad didáctica cuenta con actividades muy variadas, la mayor parte de ellas grupales, enfocadas a fomentar la competencia lingüística y favorecer aspectos relacionados con la vida social. Además, las actividades propuestas han intentado ser atractivas para los alumnos/as con el objetivo de fomentar la participación, el interés y la motivación.

La elaboración de la unidad didáctica facilita la práctica del docente; es importante la planificación actividades diversas que se adecúen a los contenidos de la unidad, y la utilización metodologías activas para favorecer un aprendizaje significativo y eficaz intentando mantener la motivación y el interés de los estudiantes.

Cabe mencionar la gran labor de los docentes y el trabajo adicional que supone para ellos, el diseño y la implementación de actividades en el aula distintas de la clase magistral que requieren mayor dedicación.

Por último, hay que destacar todo el esfuerzo que conlleva realizar una unidad didáctica. Aunque, al fin y al cabo, este esfuerzo se ve recompensado, ya que gracias a la orientación que brinda la unidad didáctica se consigue mejorar la calidad de la educación.

7. BIBLIOGRAFÍA.

7.1. LEGAL.

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (LOMLOE)
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.
- ORDEN EDU/362/2015, de 4 de mayo, por la que se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León.
- Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006.

7.2. LIBROS Y ARTÍCULOS.

- Ausubel, D. P. (1973). *La educación y la estructura del conocimiento*, Buenos Aires: El Ateneo.
- Ausubel, D., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). Aprendizaje por descubrimiento. *Id. Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*, 447-535.
- Domínguez, M. P. (1997). Efectos de pantalla y constructivismo. *Pensamiento*, Vol. XXI, Diciembre, Santiago de Chile.
- Cáliz, A. B. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 7(40), 1-11.
- Pablo, A. M. (s. f.). *Algunos principios pedagógicos derivados de la teoría de piaget aplicados en el área de lengua*. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1011-22512005000100002
- Pastor, C. A., Sánchez, J. M., & Zubillaga, A. (2014). Diseño Universal para el aprendizaje (DUA). *Recuperado de: http://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf*.

- Pastor, V. M. L., Pascual, M. G., & Martín, J. B. (2005). La participación del alumnado en la evaluación: la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación compartida. *Rev. Tándem Didáctica Educ. Fís*, 17, 21-37.
- Santiváñez, V. (2000). La didáctica, el constructivismo y su aplicación en el aula. *Cultura*, 137-148.
- Soto, F. (2012). Bases de la vida: La célula, unidad funcional de los seres vivos. *Ciencias naturales, primer ciclo de la educación media de adultos*.
- Teixes, F. (2015). Gamificación: motivar jugando. *Gamificación*, 1-128.
- Torres-Toukoumidis, A., & Romero-Rodríguez, L. M. (2018). Aprender jugando. La gamificación en el aula. *Educación para los nuevos medios*, 61-72.

7.3. PÁGINAS WEB

- Biologiacuarto, D. (2014, septiembre 27). Práctica de laboratorio: Tinción y observación de células bucales. *Compa-ciencia.org*. <http://www.compa-ciencia.org/2014/09/practica-de-laboratorio-mucosa-bucal.html>
- Crisbioprofe. (2020, 28 julio). *Observación de la epidermis vegetal del puerro*. bioesofera. <https://bioesofera.com/observacion-de-la-epidermis-vegetal-del-puerro-2/>
- De Ciencias Exactas Y Naturales, F.-. F. (s. f.). *FCEN - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales*. FCEN - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. <https://fcen.uncuyo.edu.ar/>
- Esteban. (2022). Las competencias clave para el aprendizaje permanente. Esteban Romero Frías. <https://estebanromero.com/educacion/las-competencias-clave-para-el-aprendizaje-permanente/>
- Equipo editorial, Etecé. (2023). Cromosomas: qué son, función, tipos y características. *Enciclopedia Humanidades*. <https://humanidades.com/cromosomas/>
- *Exámen; La Célula - Porfolio Alfonso Sanchez-Arjona*. (s. f.). <https://sites.google.com/site/porfolioalfonsosanchezarjona/4oeso/biologia/examen-la-celula>
- Fernandes. A. Z. (2022). 20 preguntas sobre las células (con respuesta). *Toda materia*. <https://www.todamateria.com/preguntas-sobre-las-celulas/>

- Guerrero, L. J. (2010, 3 febrero). *Estrategias para un aprendizaje significativo-constructivista*. <https://gredos.usal.es/handle/10366/70692>
- HeinOnline. (2021, 8 marzo). *About*. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/intjedth5>
- IES Zorrilla. (s.f.-b). <http://ieszorrilla.centros.educa.jcyl.es/sitio/>
- Kahoot! | Learning games | Make learning awesome! (2023, 3 mayo). Kahoot! <https://kahoot.com/>
- Lobato, C. (2021, 28 abril). *Maquetas células 2016*. I.E.S. LA CAMPIÑA. <https://ieslacampina.es/2017/01/maquetas-celulas-2016/>
- Mapas Conceptuales (s.f). <https://sindominio.net/aluned/estudios/Mapas.html#:~:text=Favorecen%20el%20recuerdo%20y%20el,temas%20o%20contenidos%20de%20aprendizaje.>
- *Meiosis - Concepto, fases y qué es mitosis*. (s. f.). Concepto. <https://concepto.de/meiosis/>
- *Microsoft Forms - Easily create surveys, quizzes, and polls*. (s. f.). <https://forms.office.com/Pages/DesignPageV2.aspx>
- Miró, F. (2018). *Dinámica 1: Yo soy... ¿quién es? La RuBisCo es lo más*. <http://www.larubiscoeslomas.com/dinamica-yo-soy-quien-es/>
- *Normas de seguridad e higiene en el laboratorio*. (2020, 18 mayo). Recursos educativos digitales. <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2020/05/13/normas-de-seguridad-e-higiene-en-el-laboratorio/>
- *Observación de mitosis en células de cebolla*. (s. f.). https://www.mclibre.org/otros/daniel_tomas/laboratorio/Mitosis/mitosis.html
- Pombal, M. M. P. M. M. Á. (s.f). *Cuestionarios de la célula. Introducción. Atlas de Histología Vegetal y Animal*. <https://mmegias.webs.uvigo.es/cuestionarios/celulas/introduccion-cuestionario.php>
- *Portal de Académicos del IEMS*. (s. f.). <http://academicos.iems.edu.mx/>

- *Práctica nº 1: Observación de células de la mucosa bucal.* (s. f.). NaturaCascales. <https://naturacascales.weebly.com/2018-19/practica-n-1-observacion-de-celulas-de-la-mucosa-bucal>
- *PRÁCTICA 17: EXTRACCIÓN DEL ADN CELULAR.* (s/f). Hezkuntza.net. Recuperado el 23 de mayo de 2023, de https://elearning6.hezkuntza.net/012108/pluginfile.php/29759/mod_resource/content/3/practica%2017%20ADN%20celul%C3%A1.pdf
- Red Cenit, Centro de Desarrollo Cognitivo. (2020, 17 septiembre). *10 medidas para ayudar a alumnos con TDAH dentro de clase.* Red Cenit. <https://www.redcenit.com/10-medidas-para-ayudar-a-alumnos-con-tdah-dentro-de-clase/>
- *Selección y manejo de ilustraciones para la enseñanza de la célula: propuesta educativa.* (2012). Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas. Recuperado 23 de marzo de 2023, de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2012m11v30n3/edlc_a2012m11v30n3p281.pdf
- Test: Función de organelos celulares (organelos celulares). (s. f). https://es.educaplay.com/recursos-educativos/689334-funcion_de_organelos_celulares.html
- Unir, V. (2022, 1 julio). El aprendizaje por descubrimiento: qué es y cómo aplicarlo en clase. *UNIR*. <https://www.unir.net/educacion/revista/aprendizaje-por-descubrimiento/>
- Unir, V. (2022b, noviembre 4). La gamificación en el aula: qué es y cómo aplicarla. *UNIR*. <https://www.unir.net/educacion/revista/gamificacion-en-el-aula/>

7.4. RECURSOS AUDIOVISUALES.

- Ainoa Gomez. (2020, 27 diciembre). *Si La Célula PROCARIOTA Fuera Un RESTAURANTE* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Qo7acTpLUts>

- La Hiperactina. (2019, 6 octubre). *El ADN EXPLICADO | La Hiperactina* [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=E_DSBDvYJmI
- Lavoisier2001. (2010, 6 abril). *Bacterias del yogurt. Observación real al microscopio.* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=RLClwfyeYeA>
- Perucultural Académico. (2017, 25 abril). *La teoría celular* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=4inO1AA0yxg>

8. ANEXOS.

ANEXO I. EXAMEN DETECCIÓN DE IDEAS PREVIAS



ACTIVIDAD: ¿QUÉ SABES SOBRE LAS CÉLULAS?

Nombre:.....

Apellidos:.....

1. ¿Qué tipo de células observamos en las siguientes imágenes?

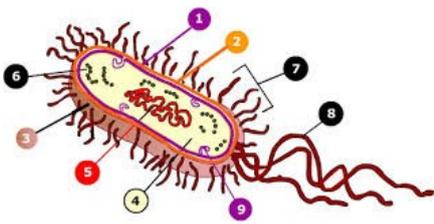


Figura 1



Figura 2



Figura 3

2. Con respecto a las figuras anteriores, especifica que tipos celulares son la Figura 2 y la Figura 3. ¿Por qué lo sabes?

3. ¿Verdadero o Falso?

- Todas las células presentan núcleo →
- Todas las células actuales proceden de una célula inicial o ancestro común →
- El enunciado "toda célula procede de otra célula" es uno de los que forman parte de la teoría celular →
- Las células eucariotas tienen una forma muy variada, desde estrellada a ovalada. Las formas redondeadas no son en realidad las más frecuentes →
- El citoplasma está formado por los orgánulos celulares, el citosol y el núcleo →

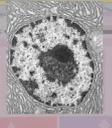
4. ¿Qué tipo de célula es una bacteria?

- a. Célula animal
- b. Célula eucariota
- c. Célula vegetal
- d. Célula procariota

5. ¿Qué orgánulo encontramos en la célula vegetal que no existe en la célula animal?
 - a. Mitocondria
 - b. Cloroplasto
 - c. Aparato de Golgi
 - d. Ribosomas
6. ¿Cuál es la función de los ribosomas?
 - a. Síntesis de proteínas
 - b. Síntesis de carbohidratos
 - c. Síntesis de lípidos
 - d. Ninguna respuesta es correcta
7. ¿Qué tiene la célula eucariota que no encontramos en la célula procariota?
 - a. Citoplasma
 - b. Pared celular
 - c. Núcleo
 - d. Membrana plasmática
8. ¿Qué orgánulo produce energía en la célula animal?
 - a. Cloroplasto
 - b. Centrosoma
 - c. Núcleo
 - d. Mitocondria
9. ¿Cuál es el principal componente de la pared celular?
 - a. Celulosa
 - b. Quitina
 - c. Pseudoglicano
 - d. Proteínas
10. ¿Dónde encontramos el nucleolo?
 - a. En el ribosoma
 - b. En el retículo endoplasmático
 - c. En el cloroplasto
 - d. En el núcleo

ANEXO II. PREGUNTAS KAHOOT

¿Qué representa la siguiente imagen?



17 Respuestas

- ▲ Célula eucariota vegetal
- ◆ Célula eucariota animal
- Célula procariota
- Bacteria

1/1 kahoot.it PIN de juego: 1516264

¿Cuál es la función de los ribosomas?

19 Respuestas

- ▲ Realizar la fotosíntesis
- ◆ Modificación y empaquetamiento de proteínas y lípidos
- Codificación de la información necesaria para construir la célula
- Síntesis de proteínas

2/1 kahoot.it PIN de juego: 1516264

Todas las células tienen núcleo

14 Respuestas

- ◆ Verdadero
- ▲ Falso

3/1 kahoot.it PIN de juego: 1516264

¿Cuál es la función de la membrana plasmática?

19 Respuestas

- ▲ Aísla el contenido de la célula del medio ambiente
- ◆ Regular el movimiento de los materiales
- Comunica con otras células
- Todas las anteriores son correctas

4/1 kahoot.it PIN de juego: 1516264

¿Dónde se encuentra la clorofila?



19 Respuestas

- ▲ Estroma
- ◆ Lumen
- Tilacoides
- Espacio intermembranoso

7/1 kahoot.it PIN de juego: 1516264

¿Qué afirmación es incorrecta sobre los cromoplastos vegetales?

19 Respuestas

- ▲ Poseen pigmentos que dan colores a las plantas
- ◆ Poseen clorofila
- Pueden estar presentes en flores, raíces o frutos
- Un cromoplasto puede transformarse en cromoplasto y viceversa

8/1 kahoot.it PIN de juego: 1516264

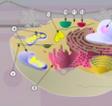
Indica la característica falsa sobre las mitocondrias

19 Respuestas

- ▲ Están delimitados por una doble membrana
- ◆ Tienen forma cilíndrica
- Se encuentran tanto en células procariotas como en células eucariotas
- Pueden dividirse o fusionarse

9/1 kahoot.it PIN de juego: 1516264

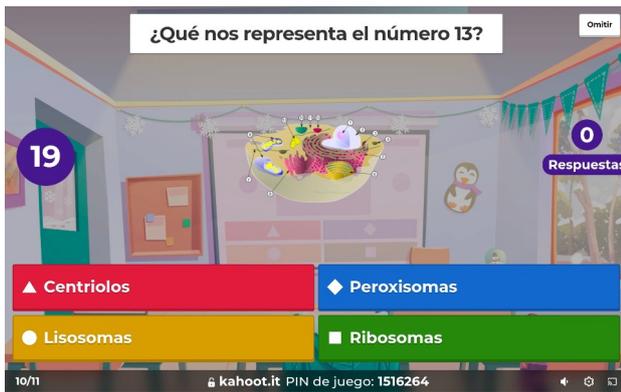
¿Qué representa el número 8?



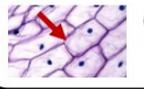
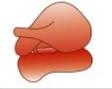
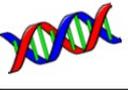
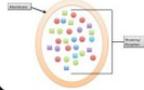
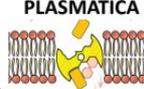
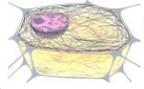
18 Respuestas

- ▲ Aparato de Golgi
- ◆ Reticulo endoplásmico liso
- Peroxisoma
- Reticulo endoplásmico rugoso

6/1 kahoot.it PIN de juego: 1516264



ANEXO III. TARJETAS JUEGO

<p>CENTRIOLOS</p> 	<p>Sistema de endomembranas. (dictiosomas) que completa la fabricación de algunas proteínas</p>	<p>APARATO DE GOLGI</p> 	<p>Sistema de membranas en forma de sacos aplanados. Existe el liso y el rugoso (con ribosomas)</p>
<p>RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO</p> 	<p>Capa rígida en el exterior de la membrana plasmática de las plantas, hongos, algas y bacterias</p>	<p>PARED CELULAR</p> 	<p>Células que poseen un núcleo definido y orgánulos membranosos.</p>
<p>MITOCONDRIAS</p> 	<p>Orgánulos encargados de la síntesis de proteínas. Formados por ARN ribosómico</p>	<p>RIBOSOMAS</p> 	<p>Células sin núcleo definido. Su material genético está disperso en el citoplasma.</p>
<p>PROCARIOTA</p> 	<p>Macromolécula en forma de doble hélice que contiene la información genética</p>	<p>ADN</p> 	<p>Orgánulos presentes en las células vegetales que se encargan de realizar la fotosíntesis</p>
<p>CLOROPLASTOS</p> 	<p>Vesículas que contienen enzimas que se encargan de la digestión celular</p>	<p>LISOSOMAS</p> 	<p>Bicapa lipídica que delimita y rodea la célula, regulando la entrada y salida de sustancias</p>
<p>MEMBRANA PLASMÁTICA</p> 	<p>Mantiene el ADN separado del citoplasma mediante una doble membrana con poros</p>	<p>NÚCLEO</p> 	<p>Vesículas con H₂O en su interior. En células vegetales ocupan del 50% al 90% del volumen</p>
<p>VACUOLA</p> 	<p>Entramado tridimensional de proteínas que organiza y provee soporte interno en las células</p>	<p>CITOESQUELETO</p> 	<p>Región del núcleo que se encarga de transcribir el ARN ribosómico para fabricar los ribosomas</p>
<p>NUCLÉOLO</p> 	<p>Estructuras microtubulares en el exterior de algunas células que les sirven para moverse</p>	<p>CILIOS Y FLAGELOS</p> 	<p>Cilindros presentes solo en células animales que intervienen en la división celular (huso mitótico)</p>
<p>EUCARIOTA</p> 		<p>Centrales energéticas de la célula. Sintetizan ATP a través de la respiración celular</p>	

ANEXO IV. NORMAS DE LABORATORIO Y MATERIAL BÁSICO

A)

Normas de seguridad e higiene en el laboratorio

<p>1</p> <p>MANTÉN EL ESPACIO LIBRE DE OBSTÁCULOS Las salidas y entradas del laboratorio deben mantenerse libres de obstáculos.</p> 	<p>2</p> <p>USA ADECUADAMENTE LOS INSTRUMENTOS El uso inadecuado de los instrumentos provoca riesgos. Por ejemplo, pipetear con la boca para coger muestras es muy peligroso, ya que puedes intoxicarte al ingerir alguna sustancia nociva.</p> 	<p>3</p> <p>UTILIZA LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Debes ponerte guantes y gafas de seguridad cuando manipules productos tóxicos o cáusticos.</p> 
<p>4</p> <p>LLEVA LA VESTIMENTA ADECUADA En el laboratorio debes usar bata. Es una barrera que te protege cuando tratas con sustancias químicas o biológicas.</p> 	<p>5</p> <p>PRESTA ATENCIÓN CUANDO GUARDES O COJAS OBJETOS (En el laboratorio cada cosa tiene su sitio) Guarda los objetos y no los sitúes en los límites de una superficie, para evitar que se caigan. Si necesitas coger algo de una superficie alta usa escalones, escaleras o taburetes.</p> 	<p>6</p> <p>MANTÉN EL ORDEN Guarda tus objetos personales en el lugar adecuado para que no interfieran en el trabajo.</p> 
<p>7</p> <p>RECOGE TU CABELLO Ate el pelo para evitar que te dificulte la vista, se enganche o contamine alguna muestra.</p> 	<p>8</p> <p>TEN CUIDADO AL MANIPULAR LÍQUIDOS Evita derrames y ayúdate de una superficie para apoyar los contenedores e impedir que caigan sobre tu cuerpo.</p> 	<p>9</p> <p>TEN CUIDADO AL CALENTAR SUSTANCIAS No dejes flamas vivas sin vigilancia y reduce al máximo su utilización en el laboratorio.</p> 
<p>10</p> <p>VIGILA LOS GRIFOS No dejes grifos abiertos. Hazlo por el medio ambiente y para evitar inundaciones.</p> 	<p>11</p> <p>MANTÉN EL SUELO SECO De este modo evitarás caídas por resbalar.</p> 	<p>12</p> <p>TEN CUIDADO CON LOS APARATOS ELÉCTRICOS No dejes aparatos eléctricos o enchufes cerca de líquidos ni los utilices con las manos mojadas, podrias electrocutarte.</p> 

B)

MATERIAL DE LABORATORIO

<p>MATERIAL VOLUMÉTRICO: PARA MEDIR VOLÚMENES EXACTOS</p> <p>Son aquellos materiales de vidrio para medir volúmenes exactos de diferentes sustancias. No se pueden calentar.</p>  <p>Matraz aforado Probeta Bureta Pipeta</p>	<p>OTROS MATERIALES QUE SE PUEDEN CALENTAR</p> <p>Estos son otros materiales para realizar mezclas o reacciones y que también pueden ser calentados.</p>  <p>Tubo de ensayo Cápsula Vidrio de reloj</p>
<p>EQUIPOS Y APARATOS DE MEDICIÓN</p> <p>Son instrumentos que se utilizan para marcar magnitudes físicas, mediante un proceso de medición.</p>  <p>Termómetro Balanza digital de precisión Balanzas analógicas Pesas para balanzas analógicas de dos brazos</p>	<p>MECHEROS</p> <p>En este grupo se encuentran aparatos que producen flama, quemando gas o alcohol. Todos ellos deben usarse con una rejilla, no directamente.</p>  <p>Mechero de alcohol Mechero de bombona Mechero bunsen</p>
<p>MATERIAL PARA SOPORTE Y SUJECIÓN: PINZAS Y SOPORTES</p> <p>Son instrumentos que sujetan otros materiales. Son fundamentales cuando hay que calentar, ya que evitan que nos quememos.</p>  <p>Pinzas metálicas para soporte Pinzas de madera Pinzas metálicas Tripode</p>  <p>Gradillas Doble nuez Soporte Aro Rejilla</p>	<p>MATERIAL PARA FILTRADO</p> <p>Son aparatos que se usan para separar sustancias en una mezcla.</p>  <p>Embudo Embudo de decantación Filtros</p>
<p>MATERIAL PARA CONTENER LÍQUIDOS</p> <p>Son materiales de vidrio para medir aproximadamente el volumen de líquidos (porque tienen marcas). También sirven para hacer mezclas y reacciones químicas. Se pueden calentar.</p>  <p>Matraz de fondo redondo Matraz Erlenmeyer Vaso de precipitados</p>	<p>MATERIAL COMPLEMENTARIO</p> <p>Equipos auxiliares para el trabajo de laboratorio.</p>  <p>Cepillo limpiatubos Cristalizador Mortero Propipeta o Pipeteador Espátula</p>  <p>Frasco lavador Cuentagotas Placas de petri Varilla de vidrio</p>

Tabla A1. A) Normas de laboratorio B) Material de vidrio básico de laboratorio

ANEXO V. COMIENDO CÉLULAS

ACTIVIDAD: COMIENDO CÉLULAS

Todos los seres vivos están compuestos por células, desde los más pequeños hasta los de mayor tamaño. Para poder observar las células, es necesario el uso de un microscopio. Estas estructuras microscópicas tienen una gran complejidad morfológica y funcional.

La **TAREA** consiste en la realización de una maqueta de una célula en grupos de entre 3 y 4 personas. Cada grupo realizará una maqueta de una célula que el profesor le habrá asignado previamente: procariota, eucariota animal o eucariota vegetal. Las maquetas se realizarán usando, en la medida de lo posible, materiales reciclados o materiales comestibles (cartón, papel, plastilina, plásticos, golosinas...), siendo este un aspecto a valorar de manera positiva. Las dimensiones de la maqueta deberán ser de entre 30–60 cm² aproximadamente.

Los **objetivos** de esta tarea son:

- Conocer el modelo de célula eucariota
- Reconocer los orgánulos de la célula y las funciones que cada uno de ellos desempeña
- Fomentar la creatividad
- Trabajar de manera adecuada en equipo

Por lo tanto, los alumnos/as de cada grupo deberán entregar la maqueta y un informe en el que aparezca información sobre la célula que le ha tocado, los ingredientes que se han utilizado y por qué los han elegido para esa estructura celular.

Posteriormente, cada grupo tendrá que realizar una exposición de su maqueta. Tanto la maqueta como la exposición será evaluada mediante una rúbrica, tanto por parte del profesor como por parte de los compañeros/as.

ANEXO VI. GUIONES PRÁCTICA OBSERVACIÓN PROCARIOTAS Y EUCARIOTAS

OBSERVACIÓN DE CÉLULAS PROCARIOTAS

Se va a observar células procariotas de un yogur. El yogur es un producto lácteo que está producido por la fermentación natural de la leche. En el yogur se pueden visualizar dos cepas bacterianas: el *Streptococcus thermophilus* y el *Lactobacillus bulgaricus*. Por lo tanto, en la preparación se podrán observar estos dos tipos de bacterias distintas.

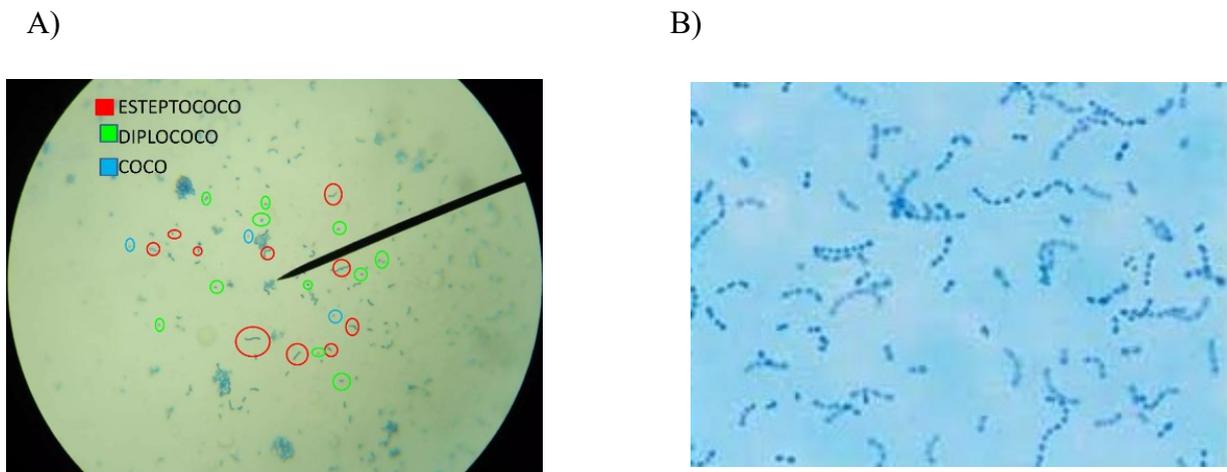


Figura A1. Imágenes de microscopía óptica de las bacterias de las muestras de yogur. A) preparación sin tinción, B) preparación teñida con Azul de Metileno.

Materiales

- Mechero de alcohol
- Asa de siembra o aguja enmangada
- Pinzas
- Portaobjetos
- Yogur
- Azul de metileno al 1%
- Microscopio

Procedimiento

1. Coger una porción pequeña del yogur con una aguja enmangada y hacer una extensión sobre el portaobjetos.

2. Secar la extensión del yogur con el mechero con mucho cuidado.
3. Añadir dos gotas de azul de metileno y dejar que se colorea la muestra durante unos minutos.
4. Lavar la preparación con agua destilada.
5. Colocar el cubreobjetos y observar la preparación.

OBSERVACIÓN DE CÉLULAS EUCARIOTAS VEGETALES

En esta práctica, veremos tejido de la epidermis del puerro. Este tejido recubre todo el vegetal y es el encargado de la protección del cuerpo de la planta, de la respiración, reconocimiento de patógenos, etc. Este tejido epidérmico presenta, principalmente, células epidérmicas, las cuales presentan un aspecto alargado y estomas. Los estomas son estructuras especializadas en el intercambio gaseoso con el medio ambiente y, también, se encargan de regular la transpiración (Crisbioprofe, 2020).

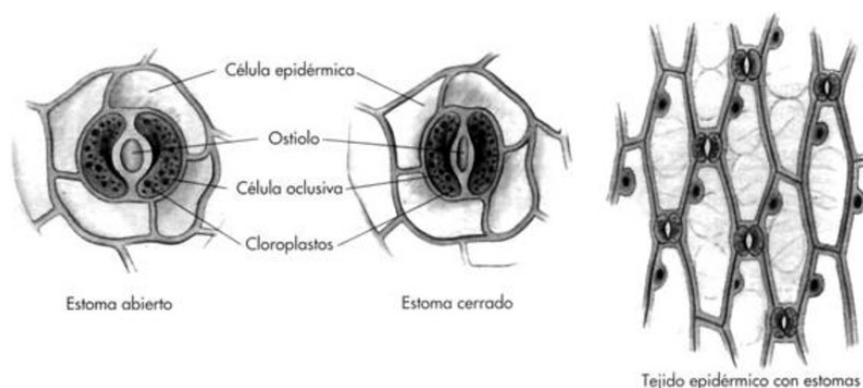


Figura A2. Representación de los estomas del tejido epidérmico vegetal.

Materiales

- Un puerro
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Placa de Petri
- Azul de metileno
- Microscopio óptico
- Bisturí

Procedimiento

1. Retira una pequeña parte de la epidermis de la hoja del puerro y ponla sobre el portaobjetos. La muestra tiene que ser muy fina y transparente.
2. Colocando el portaobjetos en la placa de Petri, añádele 2-3 gotas de azul de metileno y espera 5 minutos. ¡No debe secarse la muestra!
3. Lava con cuidado para quitar el exceso de colorante y sécalo con un poco de papel de filtro.
4. Coloca el cubre apoyándolo por un lado y dejándolo caer para que no queden burbujas.
5. Observa la preparación al microscopio.

OBSERVACIÓN DE CÉLULAS EUCARIOTAS ANIMALES

La mucosa bucal es un tejido epitelial, formado por células planas con amplio citoplasma y núcleo pequeño. En el ser humano este tejido se encuentra en la boca, en el esófago, en la superficie interna del oído medio y en la vagina (Biologiacuarto, 2014).

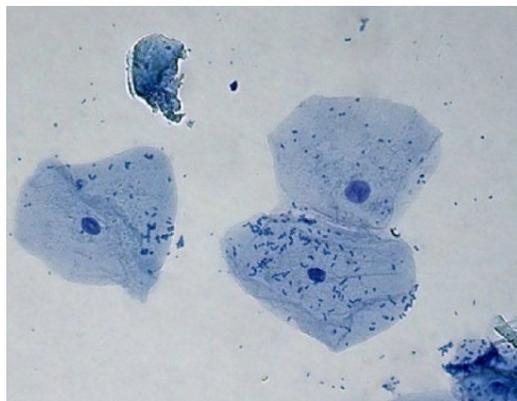


Figura A3. Imagen de microscopía óptica de las células de la mucosa bucal teñidas con Azul de metileno. Magnificación 400x

Materiales

- Palillos
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Azul de metileno
- Microscopio

Procedimiento

1. Raspa suavemente el interior del carrillo con un palillo.
2. Coloca la mucosa blanca que se obtiene en el portaobjetos.
3. Realiza una extensión de la mucosa blanca.
4. Añade dos gotas de la solución de azul de metileno.
5. Coloca un cubre en el portaobjetos
6. Observa la preparación al microscopio, utilizando varios objetivos.

* En esta preparación, se verán células de tamaño grande y en ellas, aparecerá el núcleo teñido de un color azul más intenso.

ANEXO VII. FICHA DE REPASO

Nombre..... Apellidos.....

ACTIVIDAD: TIPOS CELULARES Y ORGÁNULOS

1. Redacta una frase en la que definas la célula del modo más completo posible.
2. Enumera los puntos básicos de la teoría celular.
3. Relaciona con flechas.

Relación Celular

Capacidad que tiene una célula para responder a lo que ocurre en su alrededor

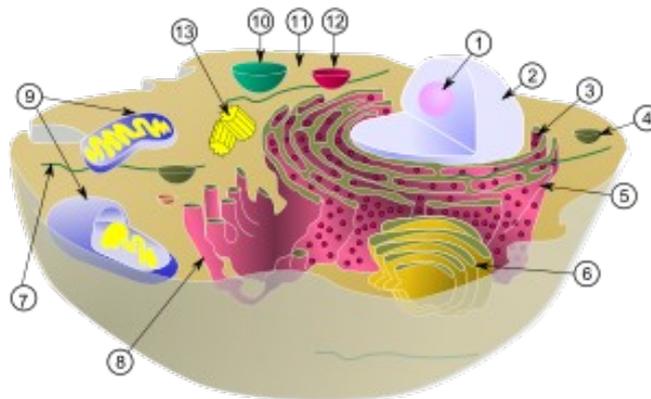
Reproducción celular

Intercambio de materia y energía entre una célula y el medio que la rodea

Nutrición Celular

Capacidad que tiene una célula para originar nuevas células

4. ¿Qué tipo de célula representa este dibujo? Pon los nombres de los orgánulos celulares.



1 →

2 →

3 →

4 →

5 →

8 →

9 →

10 →

11 →

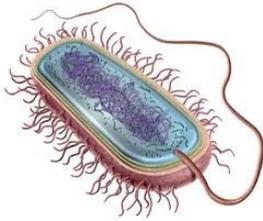
6 →

12 →

7 →

13 →

5. Relaciona con flechas



Con núcleo
No tiene cloroplastos
Sin pared celular



Material genético
disperso en
el citoplasma
Sin un verdadero núcleo



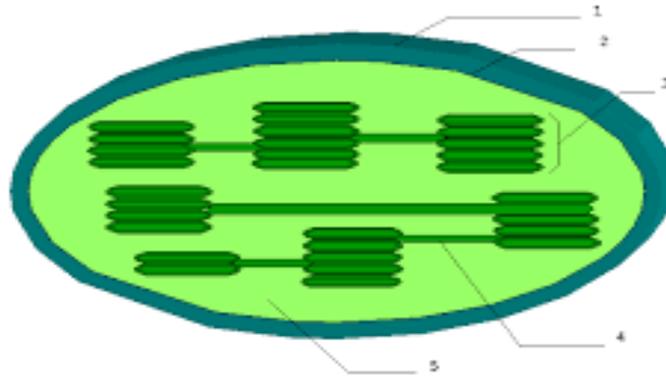
Con núcleo
Tiene cloroplastos
Tiene pared de celulosa

6. Escribe las funciones de los siguientes orgánulos: lisosomas, mitocondrias, ribosomas, cloroplastos, núcleo, centriolos y aparato de Golgi.

7. Cita los orgánulos de la célula que realizan las siguientes funciones:

- Movimiento celular →
- Secreción →
- Síntesis de proteínas →
- Producción de energía →

8. ¿Qué representa este dibujo? ¿Qué parte representa cada número? ¿Cuál es su principal misión? ¿En qué células aparece?



9. ¿Qué es y qué funciones tiene el citoesqueleto celular?

10. Haz una tabla con las principales diferencias entre células eucariotas animales y vegetales

Célula eucariota vegetal

Célula eucariota animal

ANEXO VIII. RÚBRICA PARA EVALUACIÓN MAQUETAS

Nombre:		Grupo:			
CRITERIO		Nivel de desempeño			
		Suficiente	Bien	Notable	Sobresaliente
Participación	Todos los miembros del equipo participan activamente en la exposición				
Creatividad	La maqueta realizada es original				
Explicación	Realizan una explicación adecuada sobre el trabajo				
Trabajo en equipo	Se puede observar cómo han trabajado en equipo				
Elección de materiales	Dan una explicación coherente a la elección de los materiales				
Contenidos del temario	Han realizado la estructura de la célula de manera adecuada				
	Han representado los orgánulos parecidos a la realidad				

ANEXO IX. GUIÓN PRÁCTICA MITOSIS

MITOSIS EN CÉLULAS DE RAÍZ DE LA CEBOLLA

La mitosis es el proceso por el cuál las células se dividen, repartiendo el material genético por igual entre las dos células hijas, siendo genéticamente iguales. En las plantas, la mitosis se produce, especialmente, en los meristemas, que son los tejidos que permiten el crecimiento de la planta y que se encuentran en los extremos de los tallos y de las raíces.

Al comienzo de la clase, el profesor/a explicará a los alumnos/as que para observar las fases de la mitosis al microscopio óptico se va a realizar una preparación con tejido meristemático de la raíz de la cebolla y que para ello, las cebollas se han colocado en un vaso de precipitados con las raíces sumergidas en agua en el laboratorio durante 3-5 días (*Observación de mitosis en células de cebolla. s.f.*).

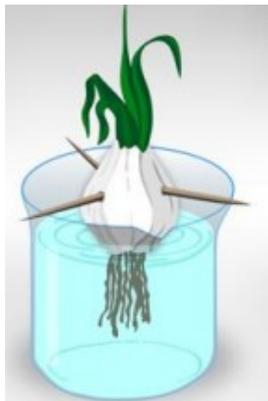


Figura A4. Cebolla con las raíces sumergidas en agua para obtener las muestras de tejido de las raíces. Fuente:https://www.mclibre.org/otros/daniel_tomas/laboratorio/Mitosis/mitosis.html

Materiales

- Portaobjetos y cubreobjetos
- Lanceta estéril
- Cubeta de tinción
- Aguja enmangada
- Pinzas
- Palillos
- Tijeras
- Frasco lavador

- Mechero de alcohol
- Papel de filtro
- Vidrio de reloj
- Orceína A (reblandece las membranas celulares)
- Orceína B (completa el proceso de tinción).
- Microscopio

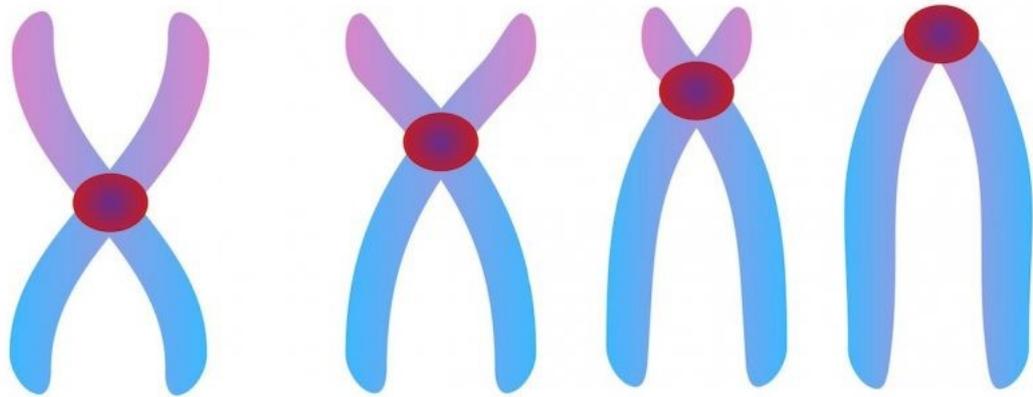
Procedimiento

1. Cortar con las tijeras unos 2-3 mm de los extremos de las raíces de la cebolla y depositarlo en un vidrio de reloj en el que se han vertido 3 ml de orceína A.
2. Calentar suavemente y con cuidado el vidrio de reloj a la llama del mechero durante unos 8 minutos, evitando la ebullición, hasta la emisión de vapores tenues.
3. Con las pinzas, tomar uno de los extremos de las raíces y colocarla sobre un portaobjeto, añadir una gota de orceína B y dejar actuar 1 minuto.
4. Colocar el cubreobjetos sobre la raíz, con mucho cuidado y con el mango de la aguja enmangada, dar unos golpes sobre el cubre, teniendo cuidado de no romperlo y así la raíz quedará extendida.
5. Sobre la preparación, poner papel de filtro y con el dedo pulgar apretar sobre el cubreobjetos. Si la preparación está bien asentada no se romperá por mucha presión que se ejerza.
6. Observar la muestra al microscopio.

ANEXO X. FICHA SESIÓN 11

1. ¿Qué es un cromosoma? ¿Por qué están formados?

2. Pon debajo de cada cromosoma, qué tipo es. ¿Qué características presentan cada uno de ellos?



3. ¿Cuáles son las funciones de los cromosomas? ¿Cuántos cromosomas tiene un cariotipo humano? ¿Cuántas parejas de cromosomas homólogos tiene un cariotipo humano?

4. ¿Qué es el ADN? ¿Cuáles son las funciones del ADN? ¿Por qué está formado el ADN? Explica la complementariedad de bases nitrogenadas.

ANEXO XI. GUION PRÁCTICA EXTRACCIÓN ADN

EXTRACCIÓN DEL ADN DE ESPINACAS

El ADN está formado por dos cadenas de desoxirribonucleótidos de adenina, guanina, citosina y timina, enrollados en forma de doble hélice. Las dos cadenas son antiparalelas y se mantienen unidas por enlaces de puentes de hidrógeno entre las bases nitrogenadas. La extracción de ADN de las células vegetales requiere unas etapas básicas (Práctica 17, 2023).

- Romper la pared celular y la membrana plasmática para acceder al núcleo. Y así, poder romper la membrana nuclear, para liberar el ADN.
- Proteger el ADN de las enzimas que puedan degradarlo para poder aislarlo.
- Precipitar el ADN con alcohol.



Figura A5: Hebras de ADN de espinacas precipitadas con alcohol.

Fuente: https://elearning6.hezkuntza.net/012108/pluginfile.php/29759/mod_resource/content/3/practica%2017%20ADN%20celul%C3%A1.pdf

Materiales

- 50 gramos de espinacas
- Detergente
- Sal
- Agua destilada
- Alcohol de 96° frío
- Líquido para lentillas

- Batidora
- Tubos de ensayo
- Vaso de precipitado

Procedimiento

1. Colocar 50 gramos de espinacas en la batidora. Añadir 200 ml de agua destilada y una cucharada de sal.
2. Mezclar la espinaca con el agua destilada y batir.
3. Filtrar el líquido obtenido a través de un colador. Medir el volumen obtenido.
4. Añadir 30 ml de detergente. Remover con una cuchara. Dejar actuar 10 minutos para romper las células.
5. Repartir el volumen obtenido en tubos de ensayo. Poniendo 20 ml en cada tubo.
6. Añadir 6 gotas de limpiador de lentillas.
7. Dejar actuar 5 minutos.
8. Añadir 1 volumen de alcohol de 96° frío equivalente al del filtrado.
9. Dejar caer suavemente el alcohol para que formen dos fases.
10. Al cabo de 2-3 minutos se observará una maraña de fibras blancas que se desplaza hacia la zona del etanol.

ANEXO XII. EXAMEN FINAL

Nombre..... Apellidos..... Fecha.....

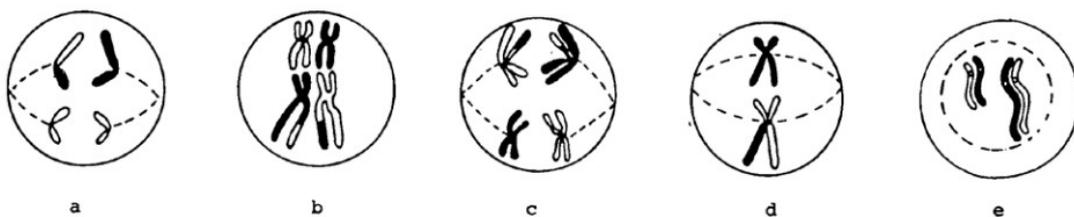
EXAMEN: EXPLORANDO EL MUNDO CELULAR

1. Define la célula. ¿Cuáles son las funciones vitales? Explícalas brevemente (1 punto)

2. ¿Verdadero o falso? Justifica las falsas. (1 punto)

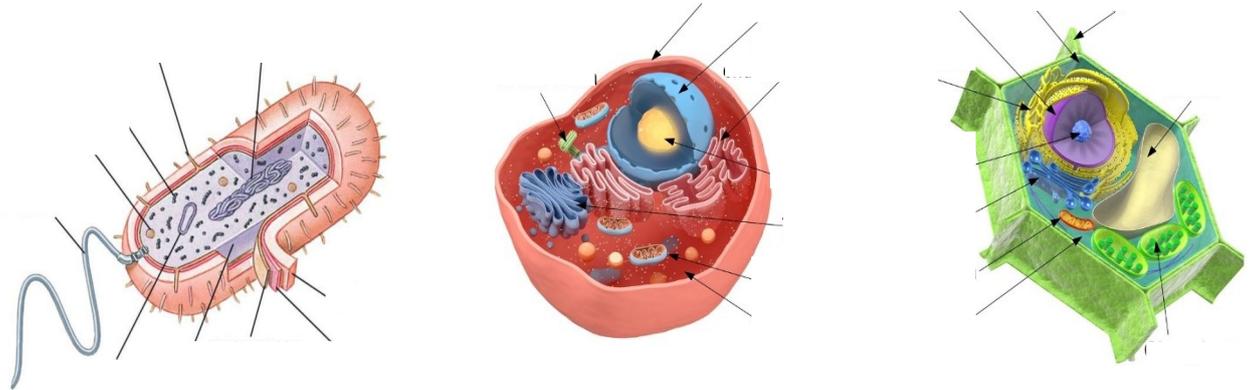
- En la profase desaparece el huso acromático y la membrana nuclear.
- Tanto antes de la mitosis como antes de la meiosis se duplica el ADN.
- Sobre la meiosis: en la anafase de la primera mitosis se separan las cromátidas, y en la anafase de la segunda mitosis se separan los cromosomas homólogos.
- La mitosis da lugar a dos células diferentes genéticamente.
- Sobre el ciclo celular: en la fase G1 la célula crece y en la fase G2 se comprueba si el ADN se ha duplicada correctamente.

3. Los siguientes dibujos representan diversas fases del proceso de división celular para una célula con dos pares de cromosomas (1,5 puntos).



- ¿Qué tipo de división es? ¿Por qué?
- Identifica cada fase y explica los fenómenos que ocurren en ellas.
- Describe mediante un esquema las fases del proceso que no es el de arriba. ¿Cuál es la finalidad de este proceso?
- ¿Qué son los entrecruzamientos o sobrecruzamientos? ¿En qué fase de la meiosis se producen y qué papel biológico juegan en la reproducción sexual?
- ¿Cuáles son los acontecimientos más importantes de la meiosis?

4. Contesta a las siguientes preguntas observando estas imágenes: (1,5 puntos).



a. Indica qué tipo de célula es cada una de ellas. ¿Qué diferencias hay?

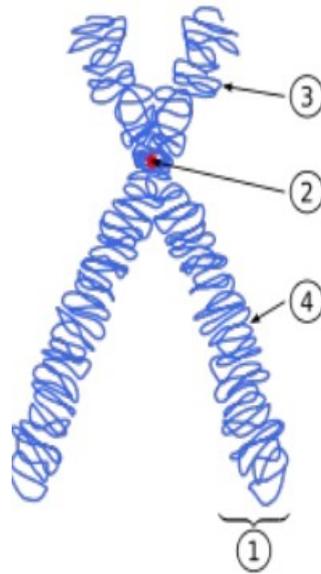
b. Ponle un número a cada orgánulo y di su nombre.

5. Indica la función o funciones de los siguientes orgánulos: (1 punto)

- Membrana plasmática →
- Mitocondrias →
- Núcleo →
- Retículo endoplasmático rugoso →
- Aparato de Golgi →
- Cloroplastos →

6. Explica todo lo que sepas sobre el ADN y su estructura. (1,5 puntos)

7. ¿Qué tipo de cromosoma es? ¿Cómo lo sabes? Indica sus partes. ¿Cuáles son los otros tipos de cromosomas? Explícalos. (1 punto)



8. ¿Qué es un cariotipo? ¿Cuántos cromosomas forman el cariotipo humano? ¿Cuántas parejas? ¿Qué tiene de particular la pareja número 23? (1 punto)

9. ¿Cuál es el significado biológico de la mitosis? ¿Y de la meiosis? (0,5 puntos)