



Universidad de Valladolid

Facultad de Ciencias

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Máster de Profesor de Educación Secundaria, Bachillerato, Formación
Profesional e Idiomas.

Especialidad: Biología y Geología

Unidad Didáctica

“La Célula, unidad fundamental de los seres vivos”

Autor: María Luengo Andrada

Tutora: M^a Rosario Iglesias Álvarez

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN	3
2. OBJETIVOS DEL TFM	4
3. MARCO LEGISLATIVO	5
4. CURRÍCULO DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA 4º CURSO DE ESO	6
4.1 Programación de Biología y Geología de 4º curso de ESO	6
5. DISEÑO DE LA UNIDAD	7
5.1 Contextualización	7
5.2 Objetivos	8
5.2.1 Objetivos principales	8
5.2.2 Objetivos secundarios	8
5.3 Competencias LOMCE	9
5.4 Contenidos	10
5.4.1 Contenidos conceptuales	10
5.4.2 Contenidos procedimentales	10
5.4.3 Contenidos actitudinales	11
5.5 Temporalización	11
5.6 Ámbito de actuación	12
5.7 Recursos didácticos	12
5.8 Metodología	13
5.9 Desarrollo de las sesiones	14
Sesión 1	14
Sesión 2	20
Sesión 3	23
Sesión 4	27
Sesión 5	29
Sesión 6	33
Sesión 7	40
Sesión 8	42
Sesión 9	43
5.10 Evaluación	44
5.10. 1. Estándares de aprendizaje	44
5.10.2. Criterios de evaluación	44

5.10.3. Criterios de calificación	44
5.10.4. Evaluación del proceso de enseñanza	44
5.11. Atención a la diversidad	45
5.11.1. Actividades de refuerzo	46
6. CONCLUSIONES.....	48
7.BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXO 1	54
ANEXO 2	54
ANEXO 3	55
ANEXO 4	55
ANEXO 5	58
ANEXO 6	58
ANEXO 7	59
ANEXO 8	60

1. JUSTIFICACIÓN

En este Trabajo Fin de Máster se ha elaborado una unidad didáctica sobre “La célula”, que se ha enmarcado en la asignatura de Biología y Geología de 4º curso de ESO.

Los contenidos relativos a la célula se consideran el primer eslabón para el entendimiento de los procesos biológicos de los seres vivos. La célula constituye la unidad básica de organización de los seres vivos. El conocimiento de la estructura y la función de la célula constituye la base esencial para comprender los contenidos de la asignatura de Biología.

“La célula es un contenido biológico de naturaleza abstracta” (Tapia, F. y Arteaga, Y. 2012). Para facilitar su comprensión es necesario utilizar recursos ilustrativos, actividades de indagación científica sobre el descubrimiento de la célula y la teoría celular, y actividades de prácticas de laboratorio que permitan observar los distintos tipos celulares y analizar sus componentes. El conjunto de estas actividades sirve de apoyo para consolidar los contenidos, porque favorecen la participación y contribuyen a mantener el interés de los alumnos por la asignatura.

Un aspecto muy importante que hay que destacar, es que la asignatura de Biología y Geología tiene un carácter eminentemente práctico, por lo que resulta trascendental que el docente emplee estrategias didácticas para que los estudiantes se sientan interesados por el estudio de los seres vivos y los fenómenos naturales que los rodean (De Castro, 2006). Por este motivo, es necesario incluir actividades experimentales de laboratorio y salidas de campo, mediante la organización de excursiones a espacios naturales o a centros de investigación. Estas actividades son una herramienta esencial en la enseñanza de esta asignatura, porque son muy motivadoras y favorecen el aprendizaje significativo, ya que les permiten a los alumnos relacionar los contenidos teóricos con la realidad (González, 2010).

Asimismo, las actividades prácticas facilitan la adquisición de habilidades y el trabajo en equipo, además promueven el razonamiento ya que requieren el análisis de información y la deducción de conclusiones relacionando entre sí los diferentes contenidos (Espinosa-Ríos, et al., 2016). En la unidad de la célula, las prácticas de laboratorio utilizando el microscopio son esenciales para que los alumnos aprendan el manejo de este instrumento y puedan observar los distintos tipos celulares e identificar las principales estructuras y orgánulos.

En los cursos anteriores los alumnos aprendieron aspectos básicos sobre la célula y en este último curso de secundaria se profundizarán los conceptos, lo que para ellos resulta complejo; como docentes debemos afianzar los contenidos en el conjunto del alumnado, ya que va a ser la base para aquellos que opten por la rama de Biología en Bachillerato.

En la Orden EDU/362/2015, de 4 de mayo, se establece el currículo y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León de acuerdo con la normativa estatal. La elaboración de la unidad didáctica y el desarrollo de los contenidos se ha realizado de acuerdo con las directrices establecidas en esta normativa vigente. Mediante la asignatura Biología y Geología se pretende que los alumnos adquieran las competencias necesarias que favorezcan un acercamiento a la naturaleza y la implicación de la ciencia y tecnología para la resolución de conflictos.

2. OBJETIVOS DEL TFM

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Máster es elaborar una **unidad didáctica** destinada al segundo ciclo de secundaria, que se enmarcará en la asignatura de **Biología y Geología de 4ºESO**. Más concretamente, nos centraremos en la elaboración de una unidad didáctica que proporcione al alumno las actividades enseñanza-aprendizaje adecuadas para la adquisición de los contenidos implicados en la **unidad de la célula**.

Objetivos concretos:

- **Programar** cuidadosamente las sesiones **necesarias para poder abordar los contenidos conceptuales y procedimentales de la unidad**, diseñando actividades que favorezcan que los alumnos adquieran las competencias necesarias de una forma **participativa y amena**.
- **Realizar actividades prácticas** en sesiones de laboratorio coordinadas con los contenidos conceptuales explicados en el aula, para favorecer el aprendizaje por descubrimiento y **fomentar el trabajo en equipo** y el interés de los alumnos por la **investigación científica**.
- **Promover el aprendizaje cooperativo** mediante la **realización de proyectos** basados en la búsqueda de información científica haciendo uso de las TIC's (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

- **Programar exposiciones orales de los proyectos**, para que los alumnos aprendan a **seleccionar y organizar la información** y que sean capaces de comunicar sus ideas a otros alumnos, **utilizando con propiedad el lenguaje científico**.
- **Fomentar el desarrollo del pensamiento crítico** que permita analizar y reflexionar sobre los avances científicos y tecnológicos; este aspecto es muy importante considerando la enorme cantidad de información falsa a la que están expuestos los alumnos diariamente.

3. MARCO LEGISLATIVO

La ley actual por la que se rige la educación en España es la LOMCE (Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa), que entró en vigor en noviembre de 2013 con el objetivo de reformar las leyes anteriores: la LOE (Ley Orgánica de Educación) y la LOGSE (Ley de Ordenación General del Sistema Educativo). Los cambios establecidos fueron criticados por parte de los grupos políticos, profesorado y alumnado, aun así, hoy día sigue en vigor (González, X., (2019)).

Atendiendo a la normativa de Castilla y León nos centraremos en la ORDEN EDU/362/2015, del 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.

La organización del cuarto curso de secundaria establecido por el Boletín Oficial del Estado de Castilla y León establece lo siguiente: en el último curso de las enseñanzas obligatorias se ofrecen dos opciones educativas atendiendo a las necesidades del alumnado; los alumnos que continúen en Bachillerato deberán optar por las enseñanzas académicas, en contraposición a aquellos que elijan la Formación Profesional que deberán optar por las enseñanzas aplicadas.

La unidad didáctica “La Célula, unidad fundamental de los seres vivos” se enmarca en la asignatura de Biología y Geología, que se incluye en la opción de las enseñanzas académicas

4. CURRÍCULO DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA 4º CURSO DE ESO

La materia de Biología y Geología debe contribuir, de manera general, a la adquisición de los conocimientos que permitan al alumnado la familiarización con la naturaleza y la ciencia, así como los avances tecnológico-científicos. Además, la asignatura debe contribuir a que el alumnado adquiera las competencias necesarias para la alfabetización científica.

4.1 Programación de Biología y Geología de 4º curso de ESO

Tabla 1. Programación de la asignatura de Biología y Geología

Primer trimestre
Bloque 1: La evolución de la vida (carga lectiva de 33 h)
1. La célula
2. Genética molecular
3. Genética mendeliana
4. Genética humana
5. Origen y evolución de la vida
Segundo trimestre
Bloque 2: La dinámica de La Tierra (carga lectiva de 27 h)
6. La tectónica de placas
7. La dinámica interna y el relieve
8. La historia de La Tierra
Bloque 3: Ecología y medio ambiente (carga lectiva de 30 h)
9. La estructura de los ecosistemas
10. Dinámica de los ecosistemas
Tercer trimestre
11. Impactos de las actividades humanas en el medio ambiente
Bloque 4: Proyecto de investigación (carga lectiva de 20 h)
12. Destrezas y habilidades propias de trabajo científico
13. Laboratorio como fuente de conocimiento en Biología y Geología

5. DISEÑO DE LA UNIDAD

Tabla 2. Resumen de los apartados de la unidad y la carga lectiva

Tema 1: la célula	Horas de carga lectiva
Teoría y funciones celulares	
Los niveles de organización de los seres vivos.	8 horas
Célula procariota	
Célula eucariota	
Procesos de división celular	

5.1 Contextualización

Esta propuesta didáctica sobre “La Célula” está programada para alumnos de 4º de ESO del Instituto de Educación Secundaria de la provincia de Valladolid, IES “La Merced”. Se enmarcará en la asignatura de Biología y Geología.

El IES “La Merced” se encuentra situado en el Barrio de San Juan, en la zona centro de la provincia de Valladolid. Este centro lleva activo desde 1913, que empezó su actividad como “Escuela Universitaria Politécnica” de gran importancia en la ciudad. En 1973 cesó esta actividad y se inició la Formación Profesional en la cual se impartían cuatro ramas: metal, electricidad, electrónica y delineación. Con la entrada de la LOGSE en 1996 pasó a denominarse centro educativo IES “La Merced”.

El alumnado es muy heterogéneo debido a la gran oferta educativa, acuden al centro alumnos de una gran variedad socioeconómica y geográfica, por ello es muy difícil determinar unas características concretas del alumnado. El alumnado en su mayoría es de nacionalidad española, pero también podemos encontrar alumnado procedente de minorías étnicas e inmigrantes, a los cuales se les facilitan todos los recursos disponibles para favorecer la integración tanto educativa como social.

Actualmente el centro tiene 714 alumnos de los cuales 332 son de FP y Ciclos y 282 son alumnos de ESO y Bachillerato. La ratio de alumnos oscila entre 20-26 alumnos por grupo, pero podemos encontrar algunas excepciones como un aula de matemáticas con 35 alumnos y un aula de alemán con un solo alumno. Más concretamente, en el caso de la asignatura de Biología y Geología de 4º de ESO el grupo es de 26 alumnos. La edad de estos alumnos está comprendida entre los 14 y 15 años, una edad determinante en el

desarrollo personal y emocional. Esto es un factor importante y a tener en cuenta a la hora de impartir docencia.

5.2 Objetivos

5.2.1 Objetivos principales

1. Conocer la teoría celular.
2. Diferenciar los componentes de la estructura celular.
3. Conocer las funciones celulares.
4. Comparar la célula eucariota con la procariota.
5. Conocer el funcionamiento de los orgánulos celulares.
6. Realizar de forma correcta un mapa conceptual.
7. Identificar el núcleo celular y su organización en las fases del ciclo celular.
8. Diferenciar la célula animal de la vegetal.
9. Conocer las características determinantes en las células eucariotas.
10. Diferenciar las estructuras de la célula vegetal y animal.
11. Identificar la organización del núcleo en las diferentes fases del ciclo celular.
12. Diferenciar la estructura del cromosoma y la cromatina.
13. Conocer el manejo de un microscopio óptico.
14. Adquirir la capacidad de poder observar muestras al microscopio.

5.2.2 Objetivos secundarios

1. Adquirir los conocimientos previos al trabajo en el laboratorio.
2. Realizar búsquedas científicas.
3. Saber identificar información relevante de un artículo científico.
4. Saber elaborar un informe científico.
5. Poner en práctica los conocimientos aprendidos en la unidad.
6. Determinar si se han adquirido los conocimientos necesarios.
7. Fomentar el trabajo en equipo.
8. Fomentar la cohesión en el aula.

5.3 Competencias LOMCE

Con el desarrollo de esta unidad didáctica pretendemos que los alumnos adquieran las competencias establecidas en la *Orden ECD/65/2015, del 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato*.

Las competencias clave son un conjunto de saberes que actúan de forma grupal en el contexto concreto de un individuo, con la finalidad de realizar una acción.

A continuación, destacamos los aspectos más relevantes de las **siete competencias clave**:

- *Competencia lingüística*, hace referencia al uso del lenguaje como medio de comunicación tanto oral como escrita, así como instrumento de aprendizaje. La adquisición de esta competencia le permitirá al alumno expresar correctamente los conocimientos adquiridos sobre la célula, utilizando el lenguaje con propiedad en las intervenciones orales y en las pruebas escritas.
- *Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología*, se entiende como la habilidad del uso de los diferentes elementos matemáticos, así como la capacidad de resolver conflictos y tomar decisiones. En esta unidad esta competencia el alumno la adquiere mediante la resolución de problemas, cálculos de laboratorio y el manejo del microscopio y de distintas unidades de medida del tamaño de las células, orgánulos y moléculas.
- *Competencia digital*, implica el correcto uso de la TIC para la búsqueda y análisis de información. Los alumnos adquieren esta competencia a través de la realización de trabajos de investigación sobre un tema científico “La teoría celular”.
- *Aprender a aprender*, implica el inicio del aprendizaje autónomo y su posterior continuidad. Implica la toma de decisiones de forma crítica y ser consciente de las habilidades propias. El alumno adquiere esta competencia durante la realización de las distintas actividades en el aula y durante el desarrollo de las prácticas en el laboratorio.
- *Competencia social y cívica*, implica vivir en sociedad de forma cívica, aceptando los valores y derechos humanos de todos, así como involucrarse en la participación social. En esta unidad los alumnos adquieren esta competencia mediante la intervención en los debates fomentados por el profesor tras la

explicación de los contenidos y en las exposiciones que realizan los alumnos sobre la teoría celular.

- *Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor*, hace referencia a la toma de decisiones de forma crítica en todos los ámbitos. Los alumnos adquieren esta competencia mediante la realización de trabajos individuales y en grupo, tanto en la elaboración de los proyectos como durante la realización de las prácticas de laboratorio.
- *Conciencia y expresiones culturales*, implica apreciar, valorar y entender las diferentes expresiones culturales y artísticas. Los alumnos valorarán el trabajo realizado por otros alumnos en las diversas actividades.

5.4 Contenidos

5.4.1 Contenidos conceptuales

- Teoría celular
- Estructura celular y funciones
- Tipos celulares
- Célula procariota
- Célula eucariota
- División celular
- Microscopio óptico

5.4.2 Contenidos procedimentales

- Elaborar de un mapa conceptual de la célula eucariota.
- Interpretar y realizar esquemas del contenido celular.
- Representar las partes de la célula animal y la célula vegetal.
- Realizar una maqueta de la división celular.
- Exponer mediante una presentación oral de las maquetas
- Realizar preparación de muestras en el laboratorio y procedimientos experimentales sencillos.
- Elaborar un informe de prácticas del laboratorio.
- Reconocer las partes de un microscopio óptico.
- Realizar lectura comprensiva de un artículo científico.
- Elaborar un informe sobre “La Teoría de endosimbiosis”

5.4.3 Contenidos actitudinales

- Fomentar el trabajo en equipo.
- Fomentar la cohesión en el aula.
- Favorecer el pensamiento crítico.
- Promover la participación en el aula.
- Adoptar una correcta actitud en el aula

5.5 Temporalización

La asignatura dispone de 3h lectivas a la semana a lo largo de todo el curso escolar. La unidad didáctica se impartirá en el mes de octubre y se ha estructurado en 9 sesiones de 50 minutos de duración, que se distribuyen de la siguiente forma:

- 4 sesiones que se realizarán en el aula para trabajar los contenidos conceptuales y procedimentales.

-2 sesiones en laboratorio: la primera sesión para explicar las normas y el funcionamiento del microscopio óptico y la segunda sesión para realizar las prácticas experimentales.

-1 sesión en el aula de informática para realizar un trabajo de investigación y elaborar un informe.

-1 sesión de exposición de trabajos.

-La última sesión que se dedicará a la realización de un examen mediante una prueba escrita.

Tabla 3. *Distribución temporal de las sesiones*

Sesión	Día
1) Ideas previas Presentación de la unidad La teoría celular La estructura celular y funciones Los tipos de células	Lunes 5 de octubre de 2020
2) Célula procariota y la célula eucariota	Jueves 8 de octubre de 2020
3) Célula eucariota animal y vegetal	Viernes 9 de octubre de 2020
4) División celular	Lunes 12 de octubre de 2020

5) Preparación previa al laboratorio	Jueves 15 de octubre de 2020
6) Laboratorio	Viernes 16 de octubre de 2020
7) Investigación	Lunes 19 de octubre de 2020
8) Exposiciones	Jueves 22 de octubre de 2020
9) Examen final de la unidad	Viernes 23 de octubre de 2020

5.6 Ámbito de actuación

La mayoría de las sesiones tendrán lugar en el aula convencional que dispone de: mobiliario tradicional tanto para el alumnado como para el profesor (la disposición de las mesas de los alumnos es lineal con respecto a la mesa de profesor), pizarra tradicional, pizarra digital enrollable, ordenador de mesa y proyector.

La sesión de investigación se desarrollará en el aula de informática que dispone de mesas con ordenadores fijos, que están dispuestas en forma de U.

La sesión de laboratorio se realizará en el laboratorio de Biología y Geología. Dispone de todo el material y los reactivos necesarios para poder realizar las sesiones prácticas de forma correcta.

5.7 Recursos didácticos

Para el correcto desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje es necesario disponer de los recursos didácticos adecuados, los cuales son un elemento fundamental para el profesor, puesto que le ayudan en la transmisión de conocimientos. En la enseñanza de las ciencias biológicas los recursos didácticos visuales constituyen una herramienta muy importante porque facilitan la explicación de los contenidos teóricos y son muy atractivos para los alumnos, por lo que aumentan la motivación y el interés y favorecen el aprendizaje.

A continuación, se indican los recursos didácticos generales y en cada sesión se detallan los recursos específicos.

Recursos del profesor:

- Libro de texto: editorial Oxford educación (López, M. y Merino, M. (2016))
- Proyector de pantalla
- Pizarra digital

- Pizarra tradicional
- Ordenador de mesa
- Conexión a internet
- Aula de informática
- Fichas de prácticas
- Fichas de actividades
- Laboratorio y material de laboratorio

Recursos del alumno:

- Libro de texto: editorial Oxford educación (López, M. y Merino, M. (2016))
- Móvil o Tablet
- Conexión a internet
- Cuaderno
- Material de laboratorio

5.8 Metodología

En el desarrollo de esta unidad didáctica nos basaremos en los siguientes principios metodológicos:

Motivación. En esta unidad didáctica pretendemos fomentar la motivación extrínseca del alumnado. Considerando fundamental el contenido teórico relacionado con la célula para etapas posteriores, debemos realizar actividades que motiven al alumnado y asegure que los conceptos se adquieren de forma activa. Dentro de las actividades propuestas en esta unidad didáctica, consideramos que cumplen el objetivo las siguientes: la visualización de vídeos, la elaboración de una maqueta, la identificación de los componentes celulares, interacción mediante un juego didáctico, preparación muestras de laboratorio y manejo del microscopio óptico. Todas ellas se realizarán de forma grupal.

Gamificación. Es una metodología que mejora el proceso de aprendizaje del alumnado mediante el uso de la mecánica del juego en el ámbito escolar. Complementaremos esta metodología con el uso de las TIC (Tecnología de la información y comunicación) en la primera sesión, para la determinación de las ideas previas, más concretamente utilizaremos la aplicación educativa Kahoot. Además, en otra sesión posterior realizaremos un juego didáctico-interactivo para repasar conceptos relacionados con el temario.

Aprendizaje por proyectos. Los contenidos relativos a la división celular pueden resultar tediosos y complicados, por ello consideramos necesario realizar un proyecto cooperativo. En concreto los alumnos realizarán una maqueta de la división celular tanto de la meiosis como de la mitosis, mediante la cual pretendemos que se adquieran los conocimientos de forma dinámica.

Aprendizaje cooperativo. La mayor parte de las actividades programadas se realizarán por pares o por grupos pequeños. Mediante el cual no pretendemos que dividan la tarea, sino que la realicen de forma conjunta, fomentando el pensamiento crítico y la toma de decisiones, así como la escucha activa a los demás.

Aprendizaje por indagación. Mediante el uso de esta metodología pretendemos que los alumnos desarrollen todas las competencias claves. En esta unidad tendrán que investigar sobre “La Teoría de endosimbiosis” y posteriormente realizar un informe completo. Además, puede servir de base para la realización de trabajos de investigación en etapas posteriores. También fomentaremos el uso de esta metodología en la sesión de laboratorio, haciendo que los alumnos se familiaricen con las técnicas utilizadas.

5.9 Desarrollo de las sesiones

Sesión 1

Tabla 4. Ideas previas e introducción del contenido teórico

Actividades	Determinación de conocimientos previos	Contenido teórico
		<ul style="list-style-type: none"> - Esquema del tema “La Célula” - Estructura celular y funciones - Tipos celulares
Duración	20 minutos	30 minutos
Objetivos	Conocer los conocimientos previos	<p>Conocer la estructura de la unidad.</p> <p>Conocer la teoría celular.</p> <p>Diferenciar los componentes de la estructura celular.</p> <p>Conocer las funciones celulares.</p> <p>Conocer los tipos de células y los niveles de organización de los seres vivos.</p>

Competencias trabajadas	Competencia lingüística Competencia digital Aprender a aprender Competencia social y cívica	Competencia lingüística Competencia digital Aprender a aprender Competencia social y cívica
Recursos	Pizarra digital, teléfono móvil o Tablet con acceso a internet	Pizarra digital y libro de texto

➤ ***Determinación de conocimientos previos***

Antes de iniciar la explicación del contenido teórico es necesario conocer los conocimientos previos de los alumnos acerca del tema a tratar, entendemos como conocimientos previos a un conjunto de ideas estructuradas que preexisten al nuevo aprendizaje.

Para determinarlos se ha utilizado la gamificación, más concretamente la aplicación educativa Kahoot, la cual permite realizar cuestionarios que resultan atractivos para los alumnos. Esta aplicación permite crear cuestionarios nuevos elaborados por el profesor, utilizar cuestionarios preestablecidos o combinar ambos.

Para realizar el cuestionario se ha utilizado material escolar de etapas anteriores a 4º de ESO; se han seleccionado aquellos contenidos relacionados con la unidad didáctica “La Célula”. Previamente a la puesta en práctica es necesario que el alumnado tenga disponible la aplicación Kahoot en sus dispositivos.

El profesor elabora el cuestionario y posteriormente lo comparte en el aula con los alumnos mediante el código generado, se proyectan las preguntas y respuestas en la pizarra digital mientras que los alumnos responden a ellas. La aplicación genera automáticamente un ranking con los alumnos que han respondido en primer lugar. En el Anexo 1 podemos encontrar el cuestionario.

➤ ***Introducción a la unidad: esquema del tema (duración 5 minutos)***

El profesor comenzará la unidad con una breve presentación de los contenidos que se van a estudiar y para ello utilizará un esquema (fig.1). El esquema le proporciona al alumno una visión global de los contenidos de la unidad y le permite conocer cómo se interrelacionan unos con otros, facilitando de esta forma la comprensión y el aprendizaje.

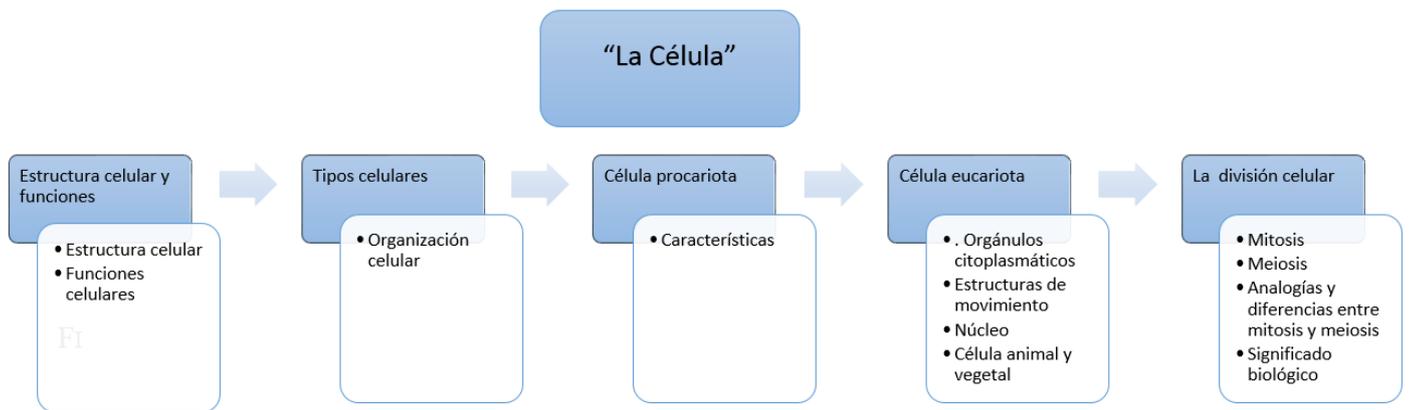


Figura 1. Esquema de los contenidos de la unidad.

Fuente: López, M. y Merino M. (2016)

➤ **Desarrollo del contenido teórico (duración 25 minutos)**

- La teoría celular
- La estructura y las funciones celulares
- Niveles de organización de los seres vivos
- Tipos de células

A continuación, se desarrollan los contenidos del primer apartado de la unidad, que engloba: la teoría celular, la estructura y las funciones celulares, los niveles de organización de los seres vivos y las características generales de las células procariotas y eucariotas.

1. Teoría celular

El primer apartado engloba los contenidos de la teoría celular y la estructura y funciones celulares. Para complementar la explicación de la teoría celular se proyectará el siguiente vídeo: La Teoría Celular (duración de 2 minutos).

2. Estructura celular y funciones

La explicación de la estructura celular se acompañará de una imagen de una micrografía electrónica de una célula eucariota (fig. 2), que se proyectará en la pantalla digital.

El profesor indicara los 3 componentes celulares básicos comunes a todos los tipos de células: la membrana plasmática, el citoplasma y el material genético.

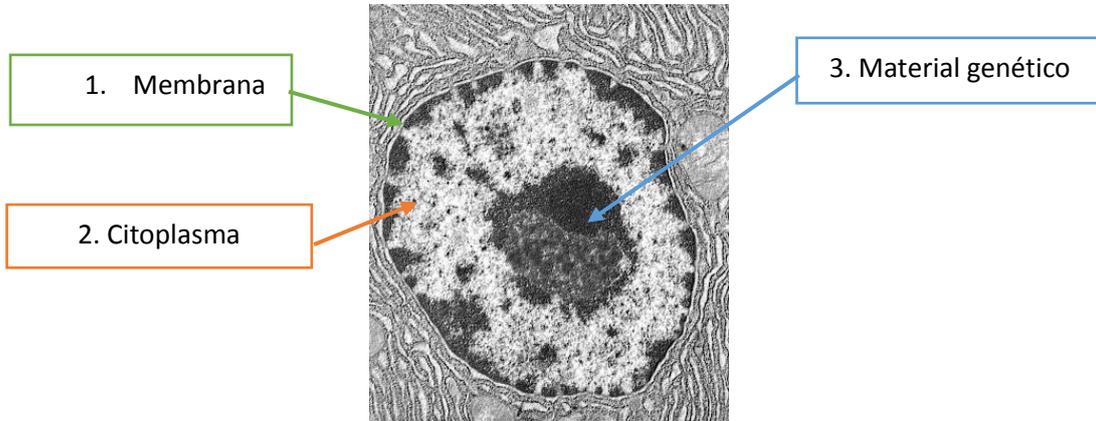


Figura 2. Micrografía electrónica de una célula eucariota animal.

Fuente: Inma, (2013) Disponible en: <http://descubrevida.blogspot.com/2013/12/celulas-y-sus-organulos-vista-al.html>

A continuación, el profesor realizará una explicación breve de las funciones celulares, repasando los conceptos relacionados con las funciones de nutrición, relación y reproducción celular, para ello se utilizará el recurso web ([Proyecto Biosfera](#)) y posteriormente los alumnos realizarán una actividad.

❖ **Actividad para el alumno**

Por último, la explicación de las funciones celulares se completará mediante la realización en la pizarra de un esquema, que será elaborado por los alumnos con la guía del profesor. Esta actividad permitirá comprobar si los alumnos han comprendido bien los conceptos explicados y aclarar las dudas que puedan plantearse (fig.3). Esta actividad tendrá una duración de 5 minutos.

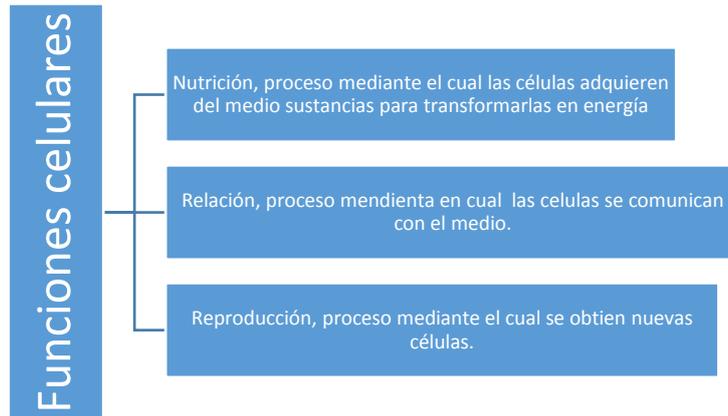


Figura 3. Esquema funciones celulares.

Fuente: Proyecto Biosfera. Disponible en:

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/4ESO/seruni-pluricelulares/actividades.htm>

3. Niveles de organización de los seres vivos

El profesor abordará este apartado de la unidad explicando en primer lugar los niveles de organización de los seres vivos, tanto unicelulares como pluricelulares, destacando la complejidad de la materia viva frente a la materia inerte. Para ello, se proyectará en la pantalla digital una imagen en la que se muestran los distintos niveles de organización (fig.4) ordenados de mayor a menor complejidad desde el nivel más complejo, que corresponde al ecosistema hasta el nivel más simple que corresponde a un átomo. Se indicará el tamaño de cada uno de los niveles y se explicará cómo pueden observarse, indicando el rango de resolución del ojo humano y de los microscopios óptico y electrónico.

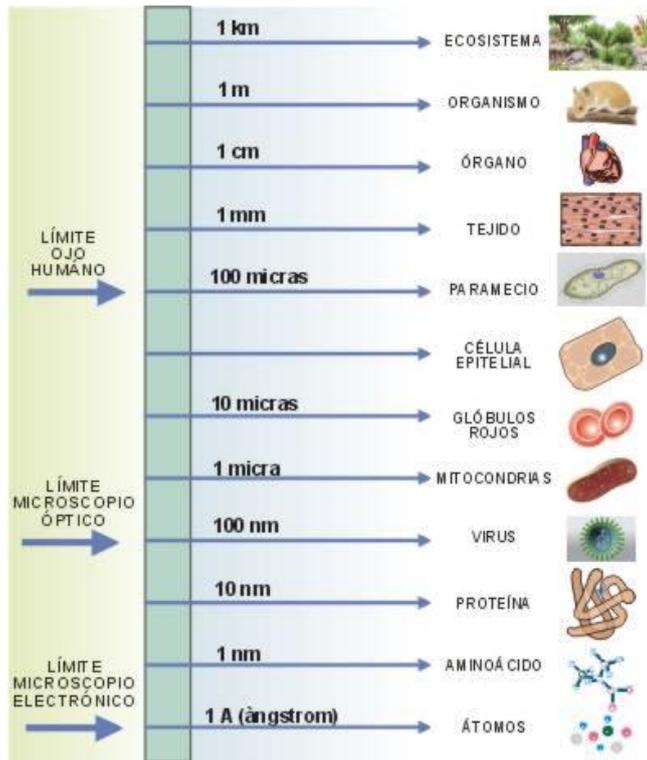


Figura 4. niveles de organización de los seres vivos.

Fuente: Bernardo, (2015). Disponible en:

<http://biologiaentonomenor.blogspot.com/2015/11/organos-gogo-o-casi.html>

4. Tipos de células

Posteriormente se introducirán las ideas iniciales sobre los tipos de organización celular, se destacarán las diferencias de tamaño y de forma de las células procariotas y eucariotas.

- Tamaño celular
 - El tamaño celular es variable
 - El tamaño de las células procariotas es menor en comparación a las células eucariotas, aproximadamente entre 1 y 30 micras.
 - El tamaño de las células eucariotas es variable, siendo el rango común 10 – 100 micras, aunque hay células de mayor tamaño.
 - El tamaño de las células vegetales es mayor que el de las animales, pudiendo ser vistas sin necesidad de microscopía óptica.

- Forma celular
- La forma celular está estrechamente relacionada con la función que desempeña esa célula.
- La forma puede ser modificada en función del medio en el que se encuentre la célula.

Sesión 2

Tabla 5. *Célula procariota y célula eucariota*

Actividades	Contenido teórico	Elaboración del mapa conceptual
	<ul style="list-style-type: none"> - Célula procariota - Célula eucariota orgánulos citoplasmáticos - Estructuras para el movimiento 	
Duración	35 minutos	15 minutos
Objetivo	<p>Comparar la célula eucariota con la procariota.</p> <p>Conocer el funcionamiento de los orgánulos celulares.</p>	<p>Realizar de forma correcta un mapa conceptual.</p> <p>Conocer las características determinantes en las células eucariotas.</p>
Competencias trabajadas	<p>Competencia lingüística</p> <p>Competencia digital</p> <p>Aprender a aprender</p> <p>Competencia social y cívica</p>	<p>Competencia lingüística</p> <p>Aprender a aprender</p> <p>Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor</p>
Recursos	<p>Pizarra digital</p> <p>libro de texto</p>	<p>Cuaderno/ folios</p> <p>Libro de texto</p>

➤ ***Desarrollo del contenido teórico (duración 35 minutos)***

En esta sesión se explicarán las características, composición y estructura de cada tipo celular. La explicación de estos contenidos se acompañará con la elaboración de un mapa conceptual sobre la célula procariota y otro sobre la célula eucariota. Por ello, antes de comenzar la explicación de los contenidos teóricos, el profesor dará a los alumnos las indicaciones de los componentes que debe tener un mapa conceptual.

La sesión comenzará con la explicación los contenidos teóricos de la célula procariota y simultáneamente se realizará en la pizarra el mapa conceptual, el profesor servirá de guía para la realización de esta actividad y todos los alumnos participaran en su elaboración. Mediante esta actividad se pretende potenciar la motivación del alumnado y que sean capaces resumir los contenidos y de relacionarlos entre sí, facilitando de este modo, la comprensión y el aprendizaje. La elaboración de un mapa conceptual es un recurso que se considera imprescindible para el estudio y los alumnos deben de ser capaces de realizarlos correctamente para cada tema o para un apartado concreto de un tema. Mapa conceptual célula procariota (Anexo 2)

A continuación, el profesor explicará el contenido teórico de la célula eucariota:

- I) Los componentes celulares: membrana plasmática, citoplasma y núcleo.
- II) Los orgánulos citoplasmáticos: composición, estructura y función.

❖ **Actividad para el alumno**

Tras la explicación, los alumnos deberán de realizar de forma individual un mapa conceptual de la célula eucariota, partiendo de los conocimientos explicados en el aula y con la ayuda del libro de texto. Lo iniciarán en el aula y aquellos alumnos que no lo hayan finalizado deberán terminarlo fuera del horario escolar. En la próxima sesión deberán de entregarlo y será debidamente evaluado.

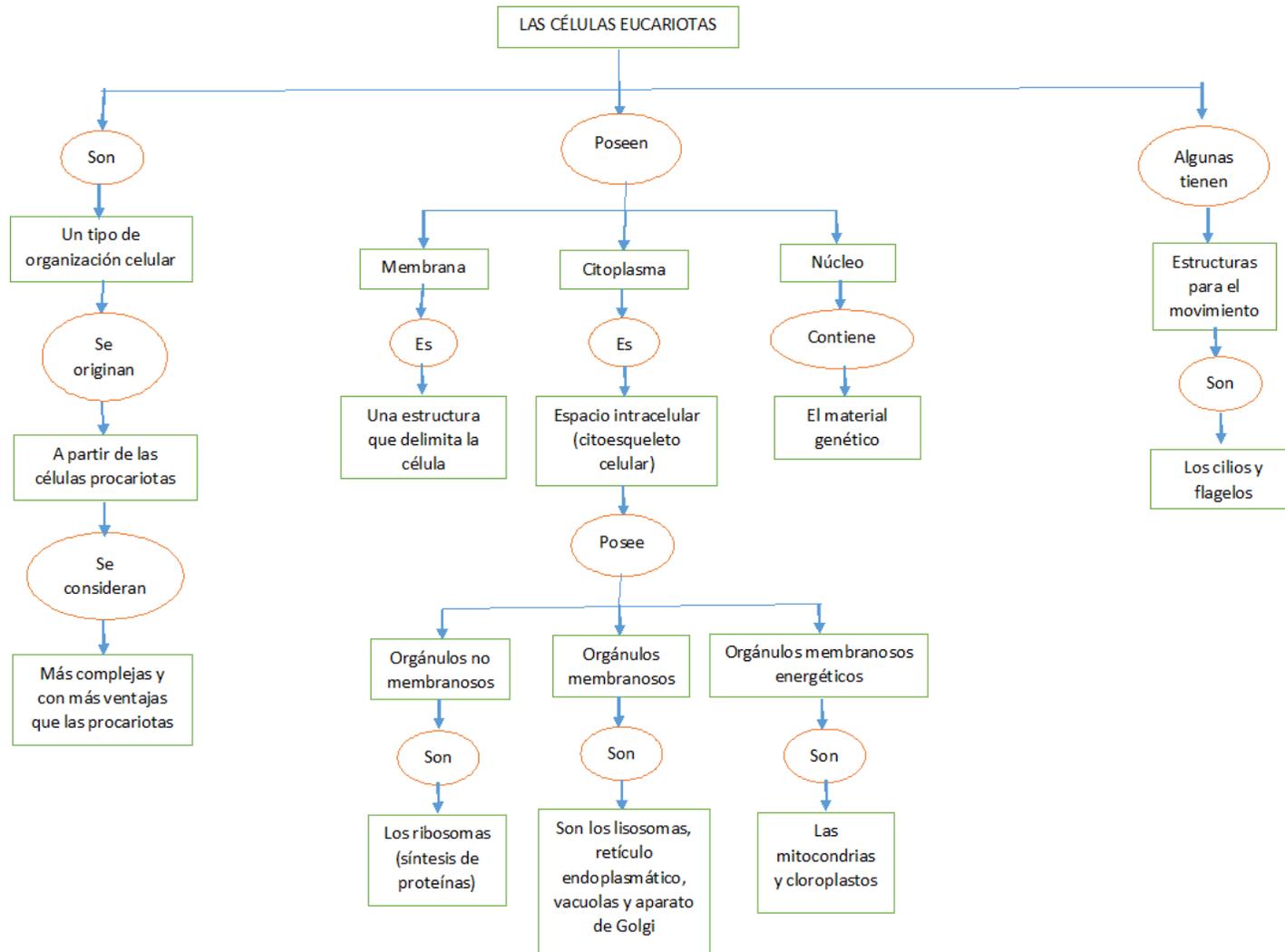


Figura 5. Mapa conceptual célula eucariota.

Fuente: Elaboración propia

Sesión 3

Tabla 6. *Célula eucariota*

Actividades	Contenido teórico <ul style="list-style-type: none">- Célula eucariota: el núcleo- Célula animal y célula vegetal- División celular: mitosis	Actividad de determinación de estructuras y representación del ciclo celular
Duración	40 minutos	10 minutos
Objetivo	Diferenciar la célula animal de la vegetal Identificar el núcleo celular y su organización en las fases del ciclo celular	Diferenciar las estructuras de la célula vegetal y animal
Competencias trabajadas	Competencia lingüística Competencia digital Aprender a aprender	Competencia lingüística Aprender a aprender Competencial social y cívica Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
Recursos	Libro de texto Pizarra tradicional Pizarra digital	Ficha de actividad

➤ ***Desarrollo del contenido teórico***

- La célula eucariota: el núcleo celular
- Célula eucariota animal y vegetal: diferencias estructurales
- División celular: mitosis

1. El núcleo celular

En esta sesión, el profesor explicará el núcleo celular eucariota, destacando la importancia de esta estructura que alberga en su interior el ADN que contiene la información genética que dirige toda la actividad celular. La explicación de estos contenidos teóricos se complementará mediante proyección en la pantalla digital de la figura 6. Se indicarán los componentes del núcleo y su función: membrana nuclear, nucleoplasma, nucléolo y cromatina. A continuación, se explicará la composición de la cromatina y como al comienzo de la división celular se condensa para formar los cromosomas. Se finalizará este apartado del tema con la explicación de las partes del cromosoma.

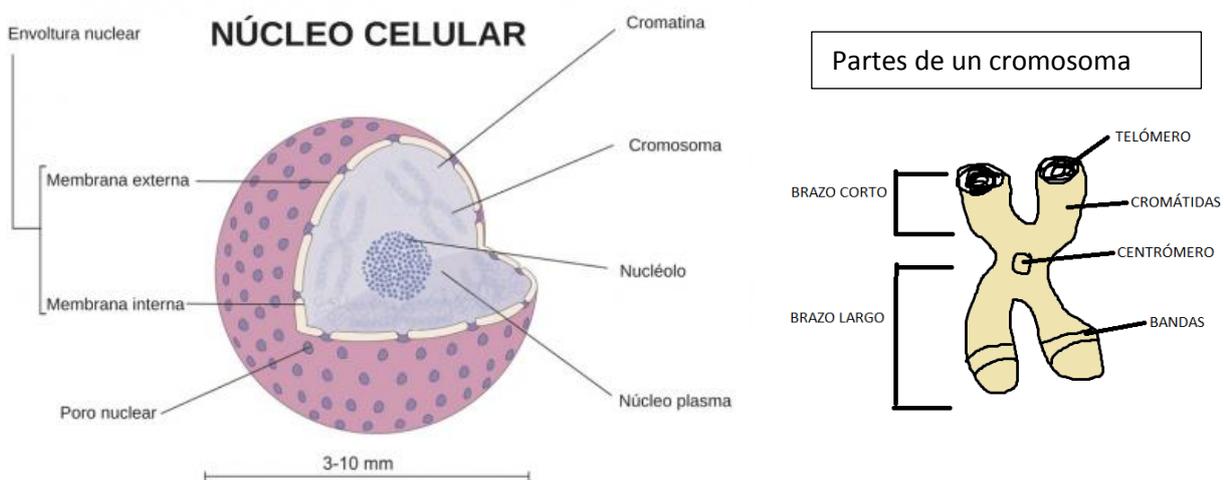


Figura 6. El núcleo celular.

Fuente: *Significados*. Disponible en: <https://www.significados.com/nucleo-celular/>

Para concluir esta parte del temario visualizaremos el siguiente vídeo: [La célula: estructura y funcionamiento celular](#) (duración 2 minutos)

2. Las células vegetales y animales: diferencias estructurales

Posteriormente se les explicará a los alumnos las diferencias entre las células animales y vegetales.

Las células animales y vegetales comparten la organización básica característica de las células eucariotas y ambas poseen un núcleo diferenciado y contienen orgánulos comunes. Sin embargo, presentan algunas diferencias que se indican a continuación:

-En la célula vegetal, la presencia de una pared celular rígida, vacuolas y cloroplastos.

-En la célula animal, la presencia de centriolos que intervienen en la división celular y la formación de cilios y flagelos.

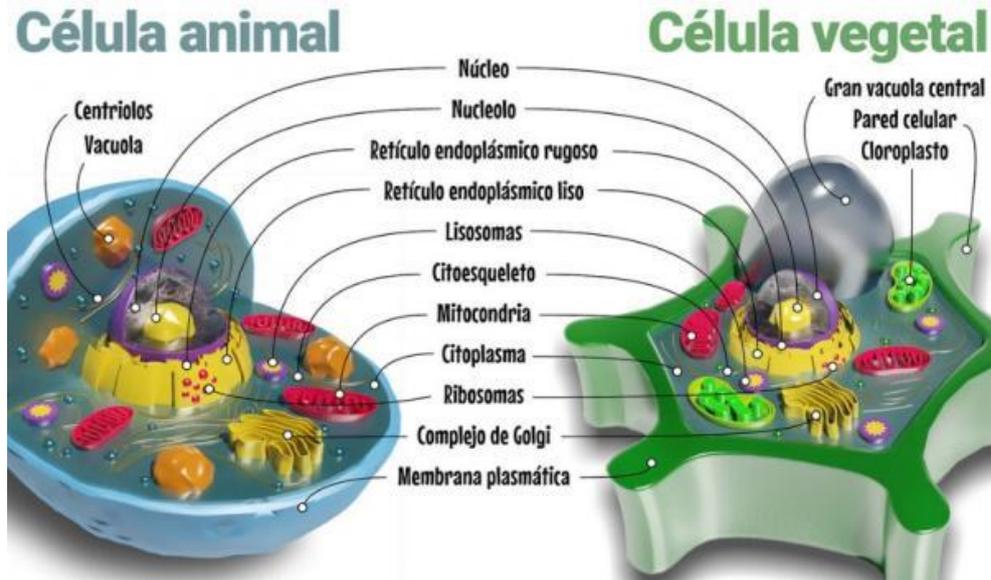


Figura 7: Diferencias y semejanzas de la célula animal y vegetal.
Fuente: Sánchez, J. (2019)

3. División celular: Mitosis

En este apartado del tema se explican los contenidos teóricos básicos correspondientes al ciclo celular, indicando las etapas y los procesos que tienen lugar durante la interfase y la mitosis (fig.8). Se abordan detalladamente cada una de las etapas de la mitosis: profase, metafase, anafase y telofase.

Finalmente se explica la división del citoplasma o citocinesis indicando que este proceso ocurre de forma diferente en las células animales y vegetales.

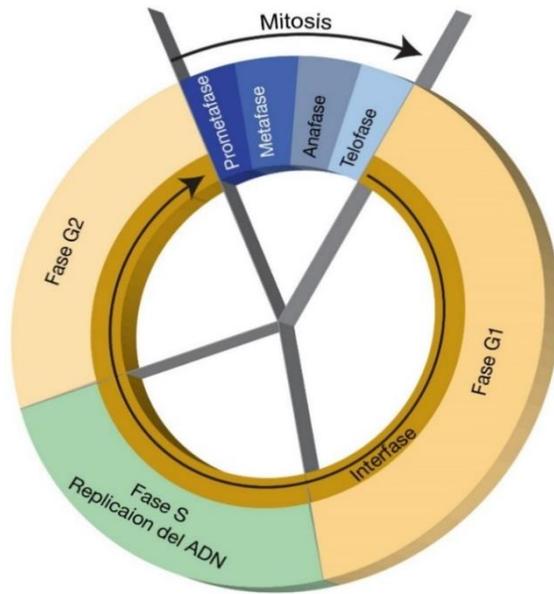


Figura 8. El ciclo celular y sus fases.

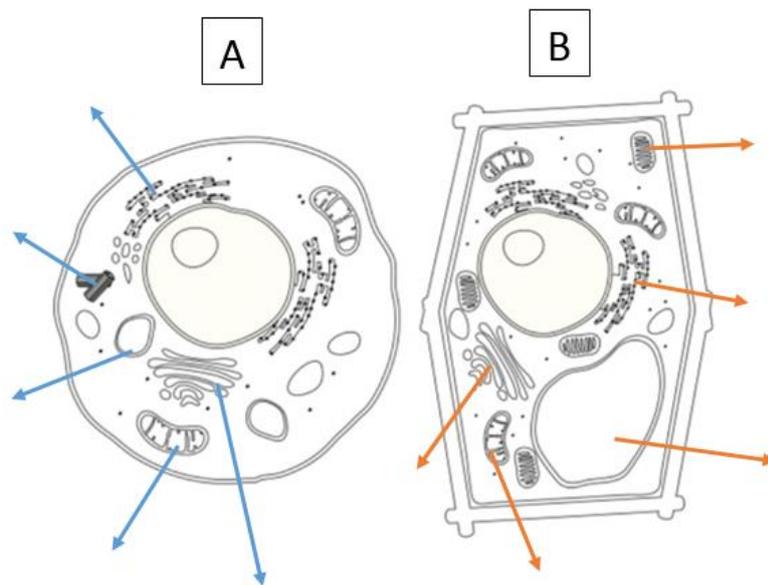
Fuente: NIH. Disponible en: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Ciclo-celular>

❖ **Actividad para el alumno**

Esta actividad se realizará en parejas.

Nombres Fecha.....

- 1) Señala el tipo de célula que se muestra en las siguientes imágenes e indica el nombre de los orgánulos señalados.



- 2) Realiza un dibujo del ciclo celular e indica las fases.

Sesión 4

Tabla 7. *División celular*

Actividades	Contenido teórico - División celular (meiosis, analogías y diferencias entre mitosis y meiosis, significado biológico)	Explicar la realización de la maqueta sobre la división celular y formación de los grupos.
Duración	40 minutos	10 minutos
Objetivo	Identificar la organización del núcleo en las diferentes fases del ciclo celular Diferenciar la estructura del cromosoma y la cromatina	Fomentar el trabajo en equipo
Competencias trabajadas	Competencia lingüística Competencia digital	Competencia lingüística Competencia digital
Recursos	Libro de texto Pizarra digital	Pizarra digital

➤ **Desarrollo del contenido teórico**

- La meiosis: etapas, analogías y diferencias con la mitosis.

Enlazando con la sesión anterior, se continúa con la explicación del contenido teórico relativo a la división celular, en particular la meiosis; diferencias entre la mitosis y meiosis y el significado biológico, resaltando que la meiosis es un proceso que afecta a las células germinales y que está relacionado directamente con la reproducción sexual. En la meiosis tienen lugar dos divisiones consecutivas, en el que se originan 4 células hijas que se denominan gametos, que contiene la mitad del nº de cromosomas que la célula madre original.

Para complementar la descripción de la división celular proyectaremos los siguientes vídeos:

[División celular: mitosis](#) (duración 2:20 minutos)

[División celular: meiosis](#) (duración 2:46 minutos)

[Diferencias mitosis-meiosis](#)(duración 2 minutos)

❖ **Actividad para el alumno**

Los alumnos deberán **realizar una maqueta** explicando los procesos de la mitosis o meiosis.

Esta actividad será realizada en grupos de 3 o 4 personas. El profesor formará los grupos de forma aleatoria y dará las indicaciones necesarias para la elaboración de la maqueta.

- Distribución de los grupos y tema. (este documento se entregará a los alumnos)

Número total de alumnos 26, la distribución aleatoria se realizará teniendo en cuenta el número de la lista.

Mitosis (4 grupos)	Meiosis (4 grupos)
1º grupo (5, 13, 21)	1º grupo (1, 9, 17)
2º grupo (6, 14, 22)	2º grupo (2, 10, 18)
3º grupo (7, 15, 23)	3º grupo (3, 11, 19)
4º grupo (8, 16, 24, 26)	4º grupo (4, 12, 20, 25)

- Requisitos de la maqueta
 - Estar realizada a mano
 - Tener los componentes bien diferenciados
 - Explicar correctamente los procesos

También se mostrarán vídeos, que puedan servir de guía e inspiración para la realización de la maqueta.

[Proyecto célula 4ºESO](#) (duración 1:26 minutos)

[Maqueta de mitosis y meiosis](#) (duración 19 segundos)

La maqueta se entregará el día 19 de octubre.

- Presentación de la maqueta

Cada grupo realizará una pequeña exposición de la maqueta, indicando el modo de realización, las dificultades y otros aspectos de interés. Tendrá una duración máxima de 2 minutos.

Posteriormente, se elegirá por sorteo 2 de los cuatro grupos de la mitosis e igual con la meiosis y deberán realizar una exposición de 6 minutos cada uno.

Sesión 5

Tabla 8. *Sesión de laboratorio de preparación previa a las prácticas experimentales*

Actividades	<u>Información previa</u> Normas de seguridad Material de laboratorio Funcionamiento microscopio Explicación de los procedimientos	<u>Juego didáctico</u> (Ideas en la mente)
Duración	30 min	20 min
Objetivo	Adquirir los conocimientos previos al trabajo en laboratorio.	Saber identificar conceptos relacionados con la materia. Fomentar la cohesión en el aula

Competencias trabajadas	Competencia digital Competencia lingüística Aprender a aprender	Competencia lingüística Aprender a aprender Competencia social y cívica Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
Recursos	Pizarra digital Ficha del contenido teórico Material de laboratorio	Post-it

1. Introducción: normas, material básico y manejo del microscopio (duración 30 min.)

Antes de realizar la práctica experimental, el profesor explicará a los alumnos las normas de laboratorio, el material que van a utilizar y su correcto funcionamiento

A. Normas de laboratorio

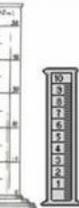
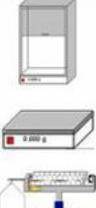
Biografía utilizada: Grence, T., (2015) y De la Cruz, (2007).

1. Antes de iniciar, es necesario leer atentamente el guion de prácticas y preguntar al tutor cualquier duda al profesor. Debes tener claro los pasos a seguir.
2. La zona de trabajo debe estar limpia y sin objetos que no pertenezcan al laboratorio.
3. El procedimiento se debe realizar de forma calmada, sin prisas y evitando cualquier broma. Los movimientos que realices no deben ser bruscos.
4. Atiende en todo momento a las indicaciones del profesor.
5. Mantén en todo momento la zona de trabajo y el material limpio.
6. Los materiales son frágiles y deben usarse con cuidado.
7. Los cubreobjetos y los portaobjetos deben cogerse por los bordes evitando contaminarlos.
8. Todo aquel residuo que se genere debe depositarse en contenedor correspondiente.
9. Los productos químicos son peligrosos y deben usarse siempre bajo la supervisión del profesor.

10. Los productos deben depositarse en los recipientes con cuidado, evitando derramarlos o salpicar. Cierra correctamente cada bote después de su uso. Transporta los recipientes con precaución.
11. No utilices los mismos portaobjetos ni tubos de ensayo para diferentes muestras. Lávalos correctamente o utiliza uno nuevo.
12. Al finalizar la práctica no olvides limpiar todos los materiales que hayas utilizado, depositar en los contenedores correspondientes los residuos que hayas generado. Limpiar tu zona de trabajo y lavarte las manos.
13. Símbolos de peligrosidad (Anexo 3). El alumno debe de conocer el significado de los símbolos de peligrosidad antes de comenzar la práctica.

B. Material de laboratorio

Figura 9. Material básico de laboratorio.

Equipo	Nombre	Uso	Equipo	Nombre	Uso
	Vaso precipitado	Para la preparación de soluciones y mezclas. Para calentar soluciones y mezclas.		Tubo de ensayo	Para preparar pequeñas cantidades de soluciones, mezclas o sustancias. Para almacenar o calentar sustancias.
	Matraz erlenmeyer	Para la preparación de soluciones y mezclas.		Pinzas para tubo de ensayo	Para agarrar los tubos de ensayo
	Matraz de fondo plano	Para calentar soluciones y mezclas. Para experimentos donde se generan gases.		Gotero de cristal	Tomar o echar muestras pequeñas de líquidos.
	Matraz de fondo redondo			Mechero Hornilla	Instrumento que se usa para calentar. Es una fuente de calor.
	Probeta Hay diferentes medidas 5 ml 10 ml otras medidas 15 ml 25ml 50ml 100ml 250ml 500ml	Para tomar medidas de volumen de sustancias líquidas.		Balanza de precisión Balanza electrónica Balanza de brazo o plato	Para buscar la masa de un cuerpo o sustancia. Hay distintos tipos de balanza.
	Pinzas	Sujetar muestras pequeñas de un sólido.		Gotero plástico	Tomar o echar muestras pequeñas de líquidos.

Fuente: Colón, O. Disponible en: <http://ciencia7.weebly.com/materiales-de-laboratorio.html>

C. El microscopio óptico

C.1. Partes del microscopio óptico



Figura 10. Microscopio óptico.

Fuente: Varela. Disponible en: <https://www.lifeder.com/partes-microscopio-optico/>

Parte mecánica

Estativo: formado por la base y el brazo de microscopio

Platina: zona donde situamos la muestra que posee unas pinzas para sujetarla.

Tubo: que posee en la zona superior el ocular y en la inferior los objetivos.

Tornillos de enfoque: sirven para enfocar la muestra, hay dos: el macrométrico y el micrométrico.

Parte óptica

Ocular y objetivos: son las lentes que permiten observar las muestras.

Fuentes de iluminación: bombilla y el diafragma que permite regular la luz.

C.2. Manejo del microscopio óptico

1. Desembalar el microscopio y conectarlo a la corriente eléctrica.
2. Encender la luz de la fuente de alimentación.
3. Girar el revólver hasta situar el objetivo de menor aumento.
4. Subir la platina hasta la zona superior con la ayuda del tornillo macrométrico.
5. Colocar la muestra y sujetarla con las pinzas.
6. Mirar por el ocular y cerrar el diafragma si vemos la muestra sin dificultad. Mover el tornillo macrométrico y el micrométrico hasta ver la muestra sin dificultades.
7. Mover la preparación para observar otras zonas de la muestra.
8. Para observar la más detalladamente la preparación hay que cambiar el objetivo a otro de más aumento y mover el tornillo macrométrico y micrométrico hasta la observar la zona deseada. Si al aumentar el objetivo se oscurece el plano, hay que abrir el diafragma.

2. Juego didáctico (duración 20 min)

Para terminar la sesión se realizará un juego didáctico, inspirado en el tradicional juego del “Post-it”, mediante el cual pretendemos repasar conceptos del temario.

Funcionamiento

- Dividiremos la clase en dos grupos
- Los integrantes de cada grupo se sentarán en círculo
- Un primer alumno al azar se le colocara un post it con un concepto
- En el sentido de las agujas del reloj el alumno ira realizando preguntas a sus compañeros cuyas respuestas deben ser “sí” o “no”
- Cuando el alumno adivine el concepto será el turno del último alumno que ha dado una respuesta.
- Tendrá una vuelta para adivinar el concepto, sino es así pasará el turno al compañero de la derecha.
- Los conceptos serán diferentes en cada grupo, si se aciertan todos se intercambian.
- Conceptos grupo 1: célula, centriolo, eucariota, microscopio, citoplasma, Mathias Schleiden, autótrofo, micras, ADN, cianobacteria, mitocondria, lisosoma, RER.
- Conceptos grupo 2: procariota, arqueobacteria, laboratorio, Theodor Shawn , heterótrofo, membrana, anafase, núcleo, cloroplasto, fagocito, bacteria, citoesqueleto, REL.

Sesión 6

Tabla 9. *Prácticas experimentales*

Actividades	Observación a microscopio de distintos tipos de células eucariotas y bacterias. Aislamiento del ADN de fresas
Duración	50 minutos
Objetivo	Conocer el manejo de un microscopio óptico Adquirir la capacidad de poder observar muestras al microscopio

Competencias trabajadas	Competencia digital Competencia lingüística Aprender a aprender Competencia social y cívica Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
Recursos	Material de laboratorio Informe de prácticas

Esta sesión se realizará en el laboratorio y se desarrollará en grupos de tres o cuatro personas, que serán formados por los alumnos. Los alumnos deberán entregar el día del examen el informe de laboratorio, aunque el trabajo sea grupal, cada alumno deberá entregar un informe individual. (Anexo 3)

Para la preparación de estas prácticas se ha utilizado la siguiente bibliografía: Ferreras, J.M., Iglesias, R. y Citores, L., (2019-2020)

PRÁCTICA 1. Aislamiento de ADN de fresas

Todos los seres vivos contienen en sus células genes, que son segmentos de ADN que codifican para las proteínas y las moléculas de ARN necesarias para el funcionamiento del organismo. En las células eucariotas, además del ADN nuclear podemos encontrar material genético en las mitocondrias y los cloroplastos. En esta práctica, aislaremos el ADN de las fresas mediante un procedimiento sencillo, que permite obtener suficiente cantidad de ADN para que los alumnos puedan observar las hebras de ADN cuando se realiza una precipitación con etanol. (Gogorcena, Y. y Giménez, R., (2013)).

El proceso consta de 3 etapas:

1. Romper la pared celular y la membrana plasmática para poder acceder al núcleo y posteriormente romper la membrana del núcleo para poder liberar el ADN.
2. Proteger el ADN de aquellas enzimas que puedan degradarlo y así poder aislarlo lo más intacto posible.
3. Precipitar el ADN con alcohol para observar las hebras de ADN que se organizan formando ovillos.

Material

Colador, sal de mesa, fresas, lavavajillas, etanol de 96°C, bolsa zip, gradilla.

Procedimiento

1. Preparar en un vaso de precipitados (250 ml) la mezcla de lisis: 90 ml agua destilada, 10 ml de lavavajillas y 4 gr de sal común. Mezclar correctamente.
2. Obtener una papilla de fresas triturando 3 -4 fresas y 15 ml de agua destilada.
3. Filtrar el triturado para eliminar los residuos sólidos, debemos conseguir 25 ml de jugo.
4. Mezclar el jugo con la solución de lisis (50 ml) previamente preparada y dejar actuar durante 10 minutos.
5. Depositar 5 ml de la mezcla en un tubo de vidrio (15 ml) y añadir 5ml de etanol deslizando lentamente por las paredes del tubo evitando que se mezcle.
6. Esperar a que precipiten las hebras de ADN.

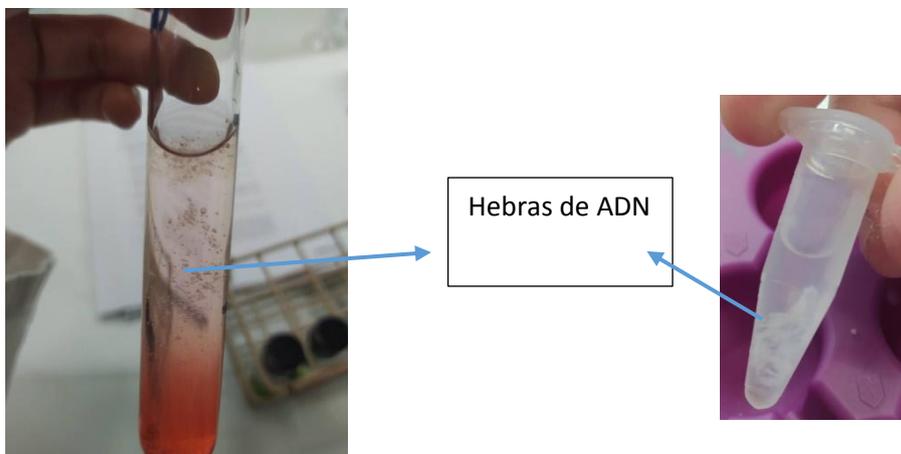


Figura 11. Hebras de ADN

Fuente: Elaboración propia, realizada en las prácticas de asignatura de Biología Aplicada del Máster en profesor de educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanzas de idiomas, especialidad Biología y Geología.

PRÁCTICA 2: Observación de muestras de tejidos vegetales y animales de bacterias al microscopio óptico.

2.1 Observación microscópica de células vegetales

➤ Tejido epidérmico del puerro

En esta práctica observaremos el tejido epidérmico de las células vegetales. En el tejido epidérmico observaremos las células epiteliales poliédricas con una estructuración muy organizada y los estomas, que son las estructuras encargadas del intercambio de gases tanto en la respiración como en la fotosíntesis. Los estomas están constituidos por dos células oclusivas y el ostiolo que permiten el intercambio de gases.

Material

Puerro, lanceta, portaobjetos, cubreobjetos, pipeta Pasteur.

Procedimiento

1. Deposita tres gotas de agua sobre el porta que vayas a utilizar.
2. Extrae una pequeña parte de la epidermis del puerro con la ayuda de la lanceta y sitúala sobre el porta bien extendida. Evita las capas incoloras.
3. Pon el cubre y observa al microscopio

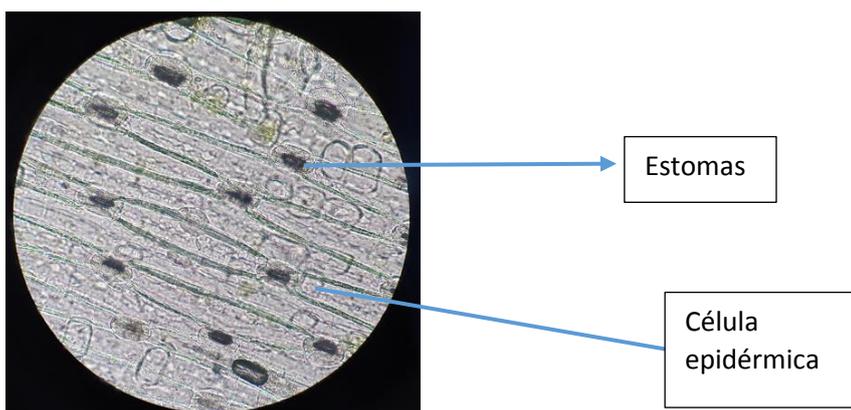


Figura 12. Tejido epidérmico del puerro

Fuente: Elaboración propia, realizada en las prácticas de la asignatura de Biología Aplicada del Máster en profesor de educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanzas de idiomas, especialidad Biología y Geología.

Partes de un estoma:

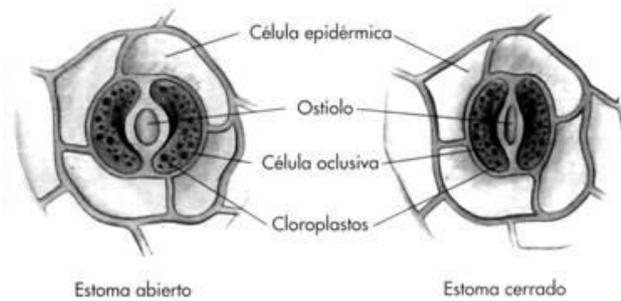


Figura 13. Partes de un estoma

Fuente: Ferreras, J.M., Iglesias, R. y Citores, L., (2019-2020)

➤ Célula de pulpa de tomate

En esta práctica vamos a observar la célula de la pulpa de tomate. En ella podemos distinguir una serie de gránulos anaranjados que son los cromoplastos, que cumplen la función de almacenar pigmentos fotosintéticos y almacén de nutrientes. También podemos observar vacuolas que cumplen la función de almacén de sustancias y núcleos redondeados.

Material

Tomate, lanceta, portaobjetos, cubreobjetos.

Procedimiento

1. Corta el tomate en dos mitades con ayuda del bisturí.
2. Con la ayuda de las pinzas obtén un trozo de pulpa.
3. Deposítalo en un porta sin necesidad de añadir agua.
4. Coloca en cubre encima y presiona suavemente.
5. Llévalo al microscopio y observa el tejido vegetal.

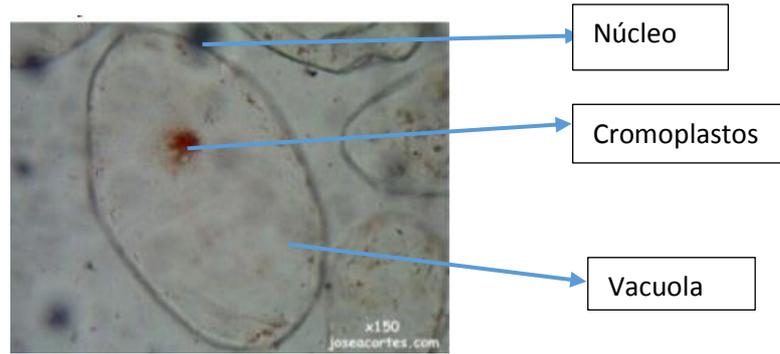


Figura 14. Cromoplastos tomate

Fuente: IES Las Cumbres. Disponible en: <https://es.slideshare.net/DGS998/observacin-de-cromoplastos-en-la-pulpa-del-tomate>

2.2. Observación microscópica de células animales

➤ **Células del epitelio de la mucosa bucal**

En esta práctica observaremos células de la mucosa bucal, son células de gran tamaño y con un núcleo pigmentado. En esta práctica obtendremos la muestra de la cavidad bucal pero también podemos encontrar este epitelio en el esófago, oído medio y vagina. La cavidad bucal está recubierta por una película mucosa cuya superficie es húmeda gracias a la secreción de las glándulas. La mucosa bucal está formada por dos capas: una capa superficial y otra subyacente. Observaremos al microscopio la parte superficial, el epitelio.

Material

Mucosa bucal, palillo, azul de metileno, portaobjetos, cubreobjetos.

Procedimiento

1. Raspar suavemente con un palillo en el interior del carrillo.
2. Coloca la mucosa en el porta y realiza un frotis.
3. Añade dos gotas de azul de metileno y coloca el cubre.

4. Observa al microscopio.

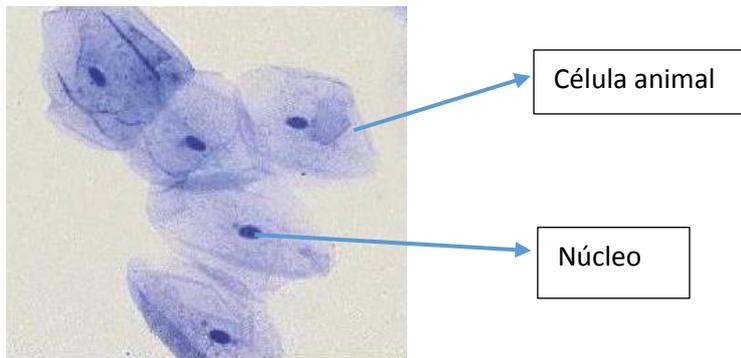


Figura 15. Célula del epitelio bucal

Fuente: IES "Poeta Claudio Rodríguez". Disponible en: http://iespoetaclaudio.centros.educa.jcyl.es/sitio/index.cgi?wid_item=789&wid_seccion=19

2.3. Observación microscópica de células procariotas

➤ **Las bacterias del yogur**

El yogur natural es un derivado lácteo que se obtiene de la fermentación natural de la leche. En la industria láctea para su correcta fermentación añaden a la leche un 3-4% de una agrupación de dos cepas bacterianas:

- El *Streptococcus thermophilus*, aporta poca acidez, pero gran cantidad de aroma. Son bacterias Gram-positivas, tamaño variable entre 0,7 – 0,9 micras.
- El *Lactobacillus Bulgaricus*, aporta gran cantidad de acidez. Bacteria Gram-positiva cuyo tamaño varía entre 2.5 mm y 5 mm.

La fermentación láctica es un proceso bioquímico mediante el cual se obtiene energía a partir de la oxidación anaeróbica de la lactosa, generando como producto ácido láctico.

La ingesta de yogur produce beneficios en el organismo al ser considerado un probiótico, las bacterias que conforman el yogur ejercen beneficios en la microflora intestinal; en nuestro intestino podemos encontrar más 100 millones de bacterias. Además, el yogur proporciona gran cantidad de calcio, proteína animal, vitaminas y minerales.

Material

Asa de siembra, muestras de yogur, colorante Azul de metileno 1% y aceite de inmersión, portaobjetos, cubreobjetos.

Procedimiento

1. Deposita sobre la superficie de un portaobjetos una pequeña cantidad de yogur (una gota). Con la ayuda de otro portaobjetos extiéndelo bien.
2. Seca la extensión con ayuda de un mechero (evita que se queme la muestra).
3. Añade una gota de colorante Azul de metileno 1% y dejar actuar 5 minutos. Lava la muestra con agua destilada utilizando una pipeta Pasteur.
4. Coloca el cubre, retira los restos de colorante con papel de filtro y observa la muestra al microscopio.

Los tipos de morfología bacteriana que podemos encontrar en la preparación son fundamentalmente cocos que pueden observarse de forma individual o formando cadenas lineales o agrupaciones y bacilo

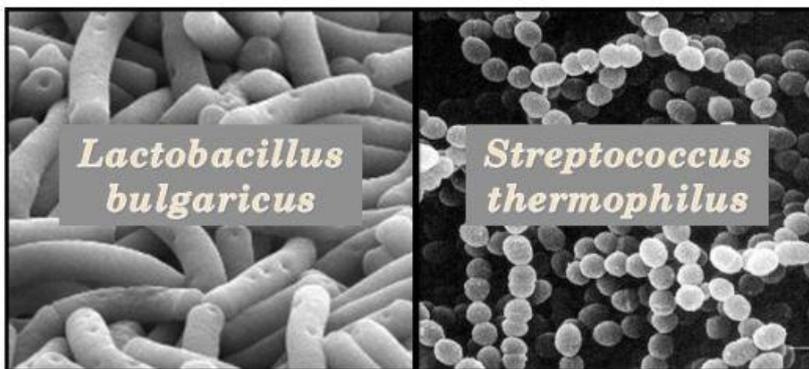


Figura 16. Bacterias del yogur

Fuente: *Mi vida en moléculas*, (2016). Disponible en: <https://mividaenmoleculas.wordpress.com/2016/04/12/que-estamos-tomando-cuando-comemos-yogur/>

Sesión 7

Tabla 10. Tarea de investigación

Actividades	Actividad investigación	Cuestiones finales del tema
Duración	40 minutos	10 minutos
Objetivo	Realizar búsquedas científicas	Poner en práctica los conocimientos aprendidos en la unidad

	Saber identificar información relevante de un artículo científico Saber elaborar un informe científico	
Competencias trabajadas	Competencia lingüística Competencia digital Aprender a aprender Competencia social y cívica Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor	Competencia lingüística Aprender a aprender Competencia social y cívica Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
Recursos	Ordenador Conexión a internet Cuaderno / folio	Cuaderno Folios

➤ *Desarrollo de los contenidos*

- Trabajo de investigación: “La teoría de la endosimbiosis de Lynn Margulis”
- Cuestiones finales del tema

1. Tarea de investigación

Esta tarea de investigación se realizará en el aula de informática y los alumnos en grupos de dos o tres personas deberán de investigar sobre un tema propuesto por el profesor y realizar un informe completo siguiendo los apartados marcados por el profesor (Anexo 5)

TEMA: La teoría de la endosimbiosis de Lynn Margulis

Explica el origen de las células eucariotas y sus diversos orgánulos.

- La tarea de investigación tiene como objetivo responder a las siguientes cuestiones:
- ¿Quién fue Lynn Margulis?
 - Indica los acontecimientos más importantes en su vida

- ¿En qué campo desarrolló sus investigaciones?
- Busca otras teorías que expliquen el origen de la célula eucariota
- ¿A qué orgánulos hizo referencia esta teoría?
- ¿Cómo podemos explicar hoy día su teoría?
- Para facilitar la búsqueda de información se ofrecerán los siguientes links:

[Simbiosis y evolución: un análisis de las implicaciones evolutivas de las simbiosis en la obra de Lynn Margulis](#)

[Lynn Margulis \(1938-2011\): la bióloga con visión revolucionaria](#)

[¿Qué sabemos del origen de los eucariotas?](#)

[Eucariogénesis](#)

[Eucariogénesis. Microbios eucariotas](#)

Además, puedes utilizar otros, no olvides citarlos con las normas APA

2. Cuestiones finales

Para finalizar, los alumnos realizarán 4 cuestiones relativas al tema, con el objetivo de poner en práctica los contenidos. Estas cuestiones se realizarán de forma oral y conjunta. (Anexo 6)

Sesión 8

Tabla 11. *Exposición*

Actividades	Exposición de maquetas
Duración	50 minutos
Objetivo	Evaluar el trabajo de los alumnos
Competencias trabajadas	Competencia lingüística Competencia matemática Aprender a aprender Competencia social y cívica Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor Conciencia y expresiones culturales
Recursos	Ninguno específico

En esta sesión los alumnos realizarán las exposiciones de las maquetas.

En primer lugar, los ocho grupos realizarán una pequeña exposición ante los compañeros, en la cual tendrán que explicar el proceso de realización de la maqueta indicando: la organización del trabajo y la participación de cada uno de los componentes del grupo, el tiempo destinado, las dificultades en la realización y otros datos de interés. Mientras tanto la profesora evaluará la maqueta con una rúbrica. (Anexo 7)

Posteriormente, mediante un sorteo se elegirán 4 grupos, dos de cada tema (mitosis y meiosis) y deberán realizar una exposición del contenido, cuya duración máxima sea de 6 minutos. Tras las exposiciones, si los otros grupos lo consideran oportuno, pueden aportar información. La profesora evaluará las exposiciones y de la puntuación obtenida de cada grupo se realizará una media, la cual será extrapolada a los demás grupos.

➤ *Distribución temporal*

Actividad	Tiempo
Exposición maqueta	2 minutos x 8 grupos= 16 minutos
Exposiciones orales	6 minutos x 4 grupos= 24 minutos
Ronda de preguntas y aclaraciones	10 minutos

Sesión 9

Tabla 12. *Examen de la unidad*

Actividades	Examen de la unidad
Duración	50 minutos
Objetivo	Determinar si se han adquirido los contenidos
Competencias trabajadas	Competencia lingüística Competencia matemática Aprender a aprender
Recursos	Folio blanco, bolígrafo

Examen de la unidad (Anexo 7)

5.10 Evaluación

5.10.1. Estándares de aprendizaje

- Compara la célula procariota y eucariota
- Compara la célula animal y la vegetal
- Reconoce la función de los orgánulos celulares y la relación entre morfología y función.
- Diferencia los componentes del núcleo.
- Distingue la función del núcleo según las distintas etapas del ciclo celular.
- Reconoce las partes de un cromosoma utilizándolo para construir un cariotipo.
- Reconoce las fases de la mitosis y meiosis.
- Diferencia entre la mitosis y meiosis y distingue su significado biológico.

5.10.2. Criterios de evaluación

1. Determinar las analogías y diferencias en la estructura de las células procariotas y eucariotas, interpretando las relaciones evolutivas entre ellas.
2. Identificar el núcleo celular y su organización según las fases del ciclo celular a través de la observación directa o indirecta.
3. Comparar la estructura de los cromosomas y de la cromatina.
4. Formular los principales procesos que tienen lugar en la mitosis y la meiosis y revisar su significado e importancia biológica.

5.10.3. Criterios de calificación

- *Prueba escrita 70%*: Examen de desarrollo y preguntas cortas
- *Trabajos y actividades realizadas 20%*: Todos aquellos trabajos y actividades realizadas, tanto individuales como grupales serán evaluados.
- *Actitud en el aula 10%*: se valorará la participación comportamiento.

5.10.4. Evaluación del proceso de enseñanza

Un factor importante del proceso de enseñanza es la evaluación de la propuesta didáctica y de la práctica docente. El objetivo de esta evaluación es conocer cuáles son aquellos aspectos que es necesario cambiar o mejorar, e introducir los cambios necesarios que favorezcan el aprendizaje y la aceptación de la materia por parte de los alumnos. Para ello, los alumnos realizarán de forma anónima un cuestionario que sirva de orientación para la autoevaluación docente.

➤ *La evaluación de la propuesta didáctica se realizará mediante el siguiente cuestionario:*

- ¿Crees que se han conseguido los objetivos?
- ¿Las actividades te han resultado útiles para la adquisición de los objetivos?
- ¿Te has sentido cómodo trabajando en grupo o prefieres trabajar de forma individual?
- ¿Qué has aprendido en las prácticas?
- ¿Cuáles son las dificultades que has tenido en el desarrollo de las prácticas de laboratorio?
- ¿Estás satisfecho/a con el trabajo que has realizado?
- ¿Qué actividad te ha resultado más difícil?
- Valora del 1 al 5 el desarrollo total de la propuesta.

5.11. Atención a la diversidad

La atención a la diversidad es un aspecto muy relevante en la organización escolar, debido a que su objetivo principal es garantizar el mejor resultado educativo a las necesidades y diferencias de todo el alumnado. Favoreciendo un entorno inclusivo mediante actuaciones y medidas educativas.

La finalidad de la atención a la diversidad es conseguir un pleno desarrollo personal y de las capacidades de los alumnos, así como favorecer un entorno de respeto e igualdad en el contexto educativo.

➤ *Medidas generales que se establecen:*

- Medidas del centro recogidas en el proyecto educativo: Plan de acción tutorial
- Identificar, valorar y conocer los requerimientos educativos especiales.
- Cambios en la organización escolar, tales como agrupamientos flexibles, formación de grupos de apoyo o refuerzo, adaptación de los horarios y de la materia.
- Adaptación Curricular que afecte a la metodología y tenga como objetivo conseguir las competencias clave y objetivos preestablecidos.
- Planes de acogida, conjunto de actuaciones que se llevan a cabo cuando el alumno inicia una etapa escolar.
- Controlar el absentismo escolar e incorporar medidas de prevención.

- Medidas de atención personalizada para aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación final.
 - Individualización del aprendizaje mediante el uso de las TICs (Tecnología de la información y la comunicación).
- *Las Adaptaciones Curriculares* pueden ser: no significativas, significativas, muy significativas y de ampliación. (Grau, C. y Fernández, M. (2008))
- **Adaptaciones curriculares no significativas**, son un conjunto de modificaciones que no altera a los elementos prescriptivos del currículo, afectan a los contenidos, evaluación y temporalización. La adaptación debe ser realizada por el tutor con ayuda del equipo docente del centro.
 - Aquellos alumnos que requieran **adaptaciones significativas** se les realizará una evaluación psicopedagógica que permita determinar las necesidades del alumnado, este conjunto de adaptaciones afecta a los elementos prescriptivos del currículo, tales como objetivos, contenidos y criterios de evaluación.
 - **Adaptaciones curriculares muy significativas**, son aquellas que anulan los objetivos y contenidos y se centran en el desarrollo personal del alumno, requieren de personal especializado.
 - Aquellos alumnos que obtengan un rendimiento excepcional en la evaluación psicopedagógica requerirán de **adaptaciones curriculares de ampliación**, las cuales se centran en fortalecer los objetivos y contenidos, así como modificación de la metodología y permisividad en los criterios de evaluación.

Todo el conjunto de actuaciones y medidas de atención a la diversidad deben organizarse en el Plan de Atención a la Diversidad, el cual es un documento elaborado conjuntamente por el equipo directivo, claustro de profesores y departamento de orientación. Al terminar el curso escolar se realiza una memoria final, en la cual se incluirán los datos obtenidos de las evaluaciones del Plan de atención a la diversidad, así como las propuestas de mejora y el plan para el siguiente curso escolar.

5.11.1. Actividades de refuerzo

Las actividades de refuerzo están destinadas para aquellos alumnos que tengan dificultades en aspectos básicos del aprendizaje y que impidan continuar el proceso de aprendizaje de forma correcta y en sintonía con la clase.

Estas actividades van dirigidas a:

- Alumnos con necesidades especiales
- Alumnos con asignaturas pendientes
- Alumnos con desfase curricular
- Alumnos que hayan repetido

Tras identificar a un alumno con dificultades en el aprendizaje y comunicarlo al equipo directivo se procederá a establecer un Programa de Refuerzo Educativo, en el cual se recogen las medidas que se van a establecer para cubrir las necesidades del alumnado.

Las actividades se realizarán en grupos pequeños e impartidas por el profesor de apoyo correspondiente a la materia. Periódicamente se valorará si el alumno continúa con las actividades de refuerzo.

Las actividades de refuerzo correspondientes a la unidad didáctica “La Célula” se obtendrán del recurso educativo web “*Proyecto Biosfera*”. Se reforzarán aquellos conceptos que se consideren más relevantes en el temario de la célula.

Recurso Proyecto Biosfera:
<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/4ESO/seruni-pluricelulares/actividades.htm>

Previamente a la realización de las actividades de refuerzo se resaltarán aquellos contenidos en los cuales los alumnos tengan dificultades y/o el profesor de apoyo considere necesarios.

En el apartado de actividades interactivas de 4ºESO se realizarán las siguientes actividades:

- La célula: unidad de vida actividad 9
- Célula procariota actividad 12
- Célula eucariota actividad 15.

6. CONCLUSIONES

- En el presente TFM se ha desarrollado la unidad didáctica: “La célula, unidad fundamental de los seres vivos”, para la asignatura de Biología y Geología de 4º curso de ESO, basada en los contenidos de la legislación vigente, la Orden EDU/362/2015, del 4 de mayo.
- En esta unidad didáctica se han programado actividades variadas, tanto individuales como grupales, que resultan atractivas para los alumnos y fomentan su participación complementando las sesiones expositivas y evitando la desmotivación.
- Se ha propuesto un proyecto de investigación sobre la Teoría celular, con el objeto de favorecer el aprendizaje a través de la indagación y la utilización de las TICs.
- Se ha organizado una sesión de exposición de los trabajos de investigación, con el objeto de que los alumnos aprendan a comunicar sus ideas y a utilizar con propiedad el lenguaje científico. Estas actividades son muy motivadoras para toda la clase porque favorecen la participación y el debate
- Para fomentar el trabajo cooperativo y las habilidades sociales se ha planteado actividades grupales tanto en el aula como en el laboratorio.
- También cabe destacar, el esfuerzo que supone para el profesor diseñar actividades diversas adecuadas para los contenidos de cada unidad, utilizando metodologías que favorezcan un aprendizaje eficaz manteniendo el interés y la motivación de los alumnos.
- Para finalizar, durante el periodo del Prácticum pude impartir docencia en diferentes etapas educativas y pude observar que el profesor es un elemento clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que es necesario saber adaptar los contenidos y las actividades al nivel de la clase y a las necesidades curriculares del alumnado.

7.BIBLIOGRAFÍA

Normativa

- BOE. Orden ECD/65/2015, 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- BOE. 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.

Libros

- Grence, T., (2015), *Biología y Geología Prácticas de laboratorio*, Madrid (España), Santillana.
- López, M. y Merino, M. (2016), *Biología y Geología Volumen: La evolución de la vida*, Madrid (España), Oxford educación.

Trabajos

- Boto, L., ¿Qué sabemos del origen de los eucariotas?, Depto.Biodiversidad y Biología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Digital.CSIC. Obtenido de: <https://digital.csic.es/handle/10261/161998>
- De Castro A. (2006). Innovar para educar. *Prácticas universitarias exitosas*. Aplicación de un heurístico como estrategia didáctica en la solución de problemas.
- Encina, A., (2012), Lynn Margulis (1938-2011): la bióloga con visión revolucionaria, Área de Fisiología Vegetal. Universidad de León, Revista Universidad de León nº 09 Disponible en: <http://revistas.unileon.es/index.php/ambioc/article/view/5511/4243>
- Espinosa-Ríos E. A., González-López K. D. y Hernández-Ramírez L. T. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Unilibre Cali*.12 (23), 266-281.
- González A., (2010). La importancia de las prácticas de laboratorio en la Biología y la Geología y posibilidades para su desarrollo y evaluación. *Innovación y experiencias educativas*
- Grau, C. y Fernández, M. (2008), La atención a la diversidad y las adaptaciones curriculares en la normativa española, *Revista Iberoamericana de Educación*, Disponible en:

<https://www.researchgate.net/publication/28214563> La atención a la diversidad y las adaptaciones curriculares en la normativa española

- Lavagnino, N. y Massarini, A., (2014), Simbiosis y evolución: un análisis de las implicaciones evolutivas de las simbiosis en la obra de Lynn Margulis, Universidad El Bosque, Colombia, Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/414/41438646008.pdf>
- López, E., (2014-2015), Unidad didáctica La célula, unidad de vida, Máster de Profesor de Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional e Idiomas, Especialidad Biología y Geología, Universidad de Valladolid.
- Tapia, F. y Arteaga, Y., (2012), Selección y manejo de ilustraciones para la enseñanza de la célula: propuesta didáctica, Enseñanza de las ciencias, Revista de investigación y experiencias didácticas. Núm 30.3, Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2012m11v30n3/edlc_a2012m11v30n3p281.pdf

Páginas y artículos web

- Bernardo, (2015), Órganos a gogó, Biología en tono menos, Blogspot. Disponible en: <http://biologiaentonomenor.blogspot.com/2015/11/organos-gogo-o-casi.html>
- Colón, O., Materiales de laboratorio, Ciencia 7mo , Disponible en: <http://ciencia7.weebly.com/materiales-de-laboratorio.html>
- De la Cruz, (2007- 2008), Cuaderno actividades y prácticas de laboratorio Biología y Geología 3ºESO, IES Ginés Pérez Chirinos
- Ferreras, J.M., Iglesias, R. y Citores, L., (2019-2020), Biología Aplicada, Máster de Secundaria, Facultad de Ciencias, Dpto. de Bioquímica, Biología Molecular y Fisiología, Universidad de Valladolid.
- Gogorcena, Y. y Giménez, R., (2013), Descubre el ADN de las frutas que comemos, La noche de los investigadores, Digital CSIC <http://hdl.handle.net/10261/94991>
- González, X., (2019) Tema 10 El Plan de Atención a la Diversidad. Procesos y contextos educativos, Universidad de Valladolid, Disponible en: <http://uvaprocesoscontextosmaster2012.blogspot.com/>
- González, X., (2019), Tema 1 Políticas educativas, Procesos y contextos educativos, Universidad de Valladolid, Disponible en: <http://uvaprocesoscontextosmaster2012.blogspot.com/>

- IES “La Merced”. Historia del IES La Merced. Junta de Castilla y León: IES “La Merced”. Disponible en: http://ieslamerced.centros.educa.jcyl.es/sitio/index.cgi?wid_item=236&wid_seccion=1
- IES “Poeta Claudio Rodríguez”. Laboratorio. Observación de las células del epitelio bucal. Junta de Castilla y León: IES “Poeta Claudio Rodríguez”. Disponible en: http://iespoetaclaudio.centros.educa.jcyl.es/sitio/index.cgi?wid_item=789&wid_seccion=19
- IES Las Cumbres. Experiencia: Observación de cromoplastos en la pulpa de tomate, SlideShare. Disponible en: <https://es.slideshare.net/DGS998/observacion-de-cromoplastos-en-la-pulpa-del-tomate>
- Inma, (2013), Células y sus orgánulos vista al microscopio, Descubriendo la vida, Blogspot. Disponible en: <http://descubrevida.blogspot.com/2013/12/celulas-y-sus-organulos-vista-al.html>
- INTEF. Funciones celulares. Recursostic: Ministerio de educación, cultura y deporte. Biología y Geología Disponible en: http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena5/4quincena5_contenidos_5.htm
- Limpiador10. Etiquetas de los productos químicos de la limpieza. Disponible en: <https://limpiador10.com/etiquetas-productos-quimicos/>
- Mi vida en moléculas, (2016), ¿Qué estamos tomando cuando comemos yogur?, Wordpress. Disponible en: <https://mividaenmolculas.wordpress.com/2016/04/12/que-estamos-tomando-cuando-comemos-yogur/>
- LOMCE. Presentación de la web LOMCE. Ministerio de educación y formación profesional. Disponible en: <https://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/lomce/inicio.html>
- Mucosa bucal. Histología y embriología II. Slideshare. Disponible en: <https://es.slideshare.net/edgarrtoro/mucosa-bucal-46192223>
- NIH. Ciclo celular. Genome.gov. Disponible en: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Ciclo-celular>
- Proyecto Biosfera. Los seres vivos unicelulares y pluricelulares 4ºESO. Actividades interactivas. Recursostic: Ministerio de educación, cultura y deporte.

Disponible

en:

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/biosfera/web/alumno/4ESO/seruni-pluricelulares/actividades.htm>

- Sánchez, J., (2019), Semejanza y diferencia entre célula animal y vegetal, Ecología verde. Disponible en: <https://www.ecologiaverde.com/semajanza-y-diferencia-entre-celula-animal-y-vegetal-1533.html>
- Significados. Significado del Núcleo Celular. Qué es el núcleo celular. Significados. Disponible en: <https://www.significados.com/nucleo-celular/>
- StuDocu. (2016-2017) Tema 14 Eucariogénesis. Microbios eucariotas. Universidad de Córdoba. España. Studocu. Disponible en: <https://www.studocu.com/es/document/universidad-de-cordobaespana/microbiologia/apuntes/tema-14-eucariogenesis-microbioeucariotas/1266153/view>
- Varela, Las Partes del Microscopio Óptico y sus Funciones, Liferder, Disponible en: <https://www.lifeder.com/partes-microscopio-optico/>
- Wikipedia. Eucariogénesis. Wikipedia.org. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Eucariog%C3%A9nesis#Teor%C3%ADas_aut%C3%B3genas

Vídeos

- A Cierta Ciencia. 2019. Diferencia Mitosis y Meiosis nivel experto en 2 minutos [Fácil y Rápido] BIOLOGÍA. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=z8kJginC7Ws>
- A Cierta Ciencia. 2019. División celular: meiosis fases [Fácil y Rápido] Biología. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=eOxrPr7XH9k>
- A Cierta Ciencia. 2019. División celular: mitosis fases [Fácil y Rápido] Biología. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=nmB7db5gPW8>
- Adrian Steven. 2018. Maqueta de Mitosis y Meiosis. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=XM12ml-t7TQ>
- Canal Mistercinco. 2013. La célula: estructura y funcionamiento celular. Biología. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=BZqKrIn1flg>
- Colegio La Presentación Málaga. 2018. #ProyectoCélula de 4º de ESO. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=x8tXiQz8Gps>

- Perucultural Académico. 2018. La Teoría celular. Recuperado de:
<https://www.youtube.com/watch?v=4inO1AA0yxg>

App

- Brand. J. Brookie. J. Versvik, M. (2011). Kahoot (4.0) [Play Store]. Descargado de:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=no.mobitroll.kahoot.android&hl=e>
[s](#)

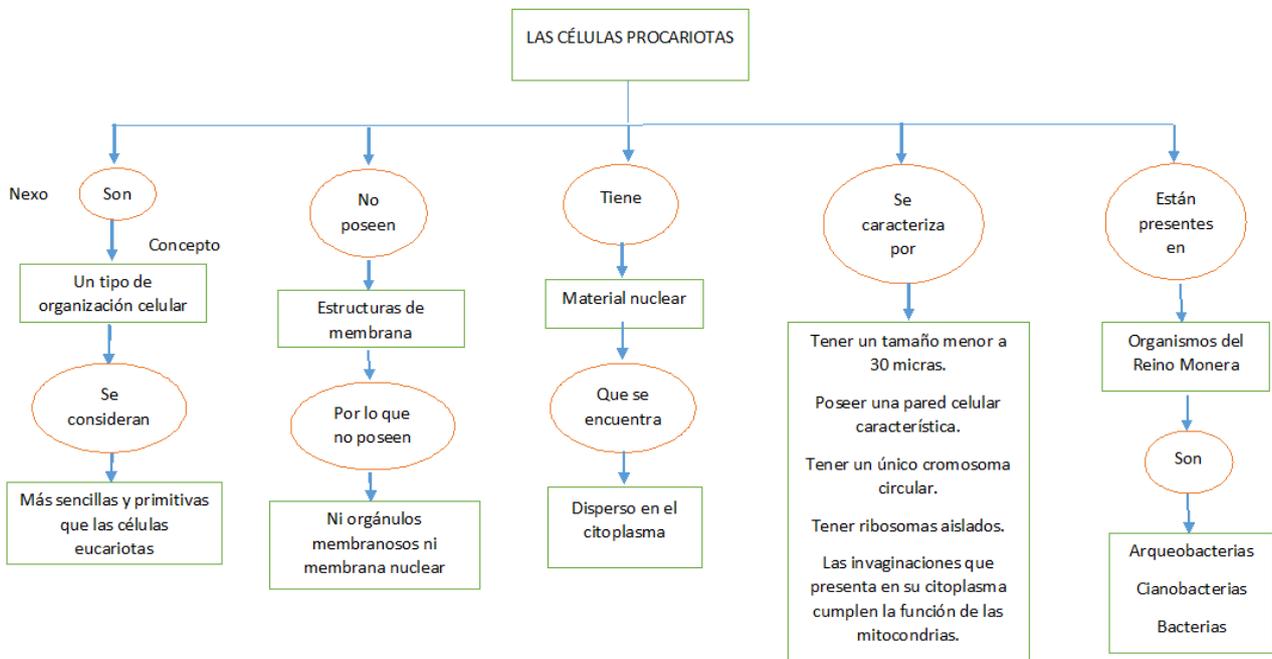
ANEXO 1

Cuestionario Kahoot

1. Las células de los seres vivos son: **a)** unidad más sencilla **b)** unidad más compleja **c)** unidad semicompleja.
2. Los componentes que poseen todas las células eucariotas son: **a)** pared celular, citoplasma y núcleo **b)** núcleo y citoplasma **c)** membrana celular, citoplasma y núcleo.
3. La célula animal es: **a)** eucariota **b)** procariota
4. Los seres humanos son: **a)** unicelulares **b)** pluricelulares
5. Componente que no tienen las células animales: **a)** ribosomas **b)** cloroplastos **c)** vacuolas
6. Función del cloroplasto en célula vegetal: **a)** reproducción **b)** fotosíntesis **c)** digestión
7. Un conjunto de células son: **a)** órganos **b)** sistemas **c)** tejidos

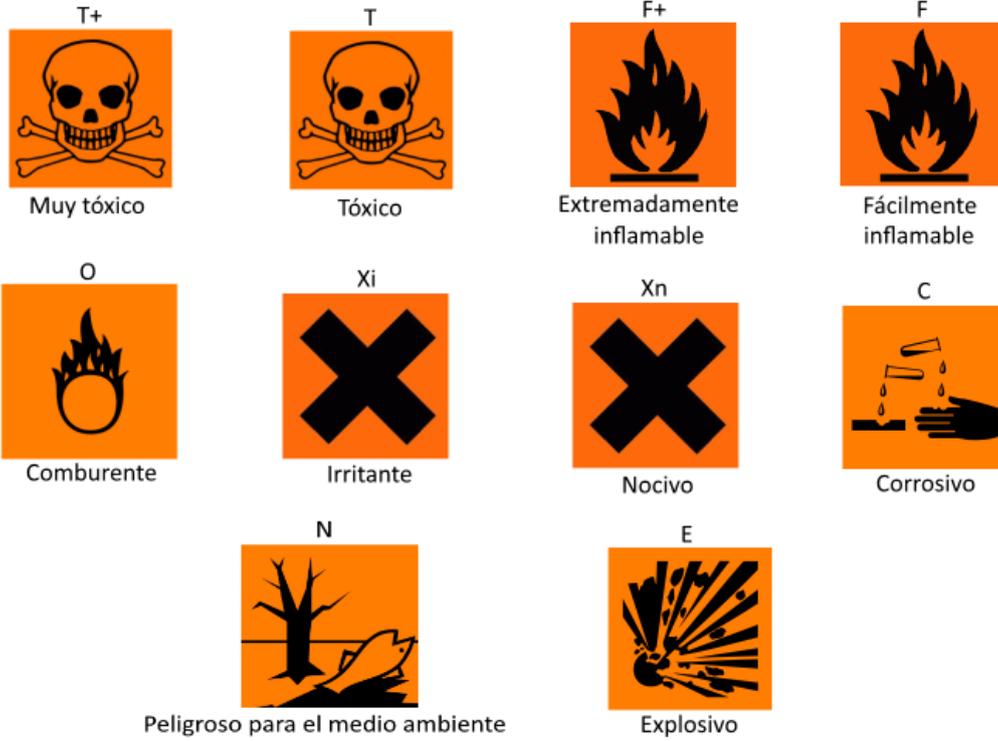
ANEXO 2

Mapa conceptual sobre las células procariotas



ANEXO 3

Símbolos de peligrosidad de los productos químicos del laboratorio

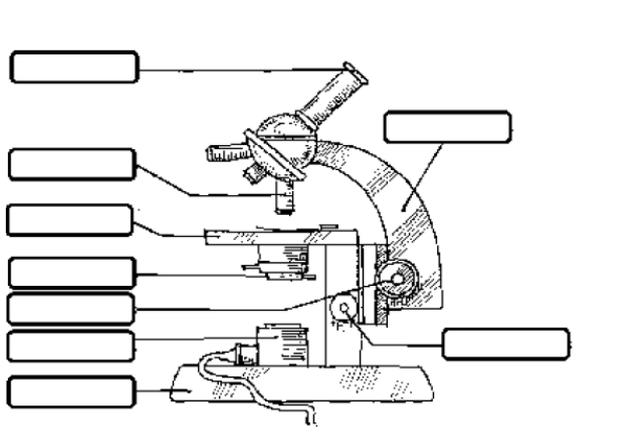


ANEXO 4

Informe de prácticas

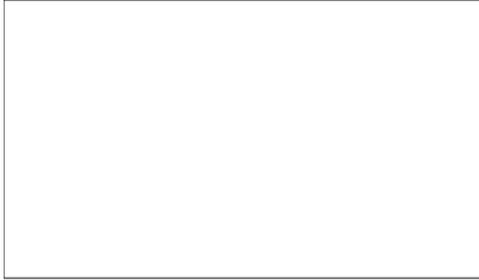
Nombre.....

1) Señala las partes de un microscopio



2) Aislamiento del ADN de fresas

- Dibuja lo que observas



- Contesta a la siguiente pregunta

¿Cómo hemos obtenido el ADN?

3) Observación microscópica del tejido epidérmico del puerro

- Dibuja lo que observas en el microscopio y señala las células epidérmicas y los estomas



- Contesta a la siguiente pregunta

¿Qué función tienen los estomas?

4) Observación microscópica de la célula de pulpa de tomate

- Dibuja lo que observes en el microscopio y señala las partes



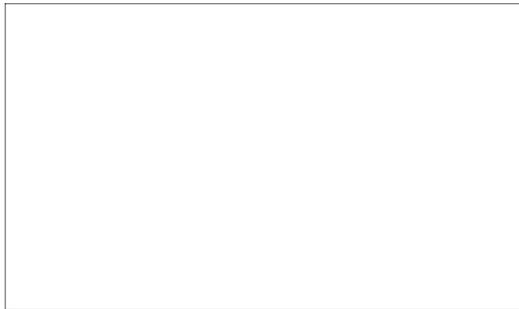
- Responde a las siguientes preguntas

¿Qué son los cromoplastos?

¿Qué son las vacuolas?

5) Observación del epitelio de la mucosa bucal

- Dibuja lo que observas al microscopio y señala las partes

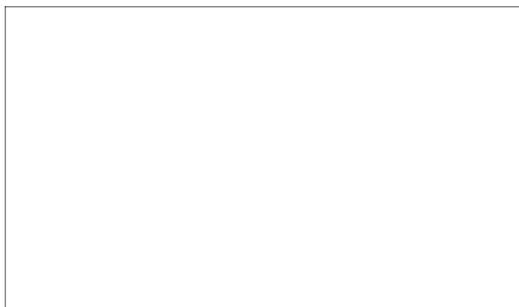


- Responde a las siguientes preguntas

¿Dónde podemos encontrar mucosa en el ser humano?

6) Observación de bacterias

- Dibuja lo que observas y señala las partes



- Responde a la siguiente pregunta
¿Qué función cumplen las bacterias en el yogur?

ANEXO 5

Informe del trabajo de investigación sobre la teoría celular

Nombres

El informe realizado debe contener los siguientes epígrafes:

- Título
- Resumen
- Descripción de la teoría
- Respuesta de las cuestiones
- Recursos utilizados para cada cuestión
- Conclusión
- Añade imágenes, gráficos o tablas

ANEXO 6

Cuestiones finales relativas al tema

- 1) ¿Qué función cumplen los nutrientes en las células? Razona tu respuesta
- 2) Explica las diferencias entre mitocondrias y cloroplastos
- 3) ¿Qué papeles desempeña el centriolo?
- 4) ¿Cuál es la finalidad biológica de la meiosis?

ANEXO 7

Rubrica de evaluación de la maqueta

Aspectos para evaluar	Muy bien (4 puntos)	Bien (3 puntos)	Regular (2 puntos)	Mal (1 punto)
Título	El título es muy claro y explicativo	El título es claro y explicativo	El título es poco claro y explicativo	El título no es claro ni explicativo
Contenido	El contenido es bastante adecuado	El contenido es adecuado	El contenido es poco adecuado	El contenido no es adecuado
Faltas de ortografía/ gramática	No hay faltas de ortografía/ gramática	Hay entre 1 ó 2 faltas de ortografía/ gramática	Hay entre 3 ó 4 faltas de ortografía/ gramática	Hay más de 4 faltas de ortografía/ gramática
Organización	Los componentes de la maqueta están muy bien organizados	Los componentes de la maqueta están bien organizados	Los componentes de la maqueta están poco organizados	Los componentes de la maqueta no están organizados
Originalidad	La maqueta es muy original	La maqueta es original	La maqueta es poco original	La maqueta no es original

ANEXO 8

Examen de la Unidad “La Célula”

Fecha:

Nombre.....

1) Define los siguientes términos: (2 punto)

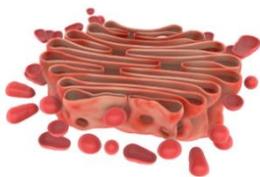
- Citoplasma
- Célula somática
- Célula procariota
- Cloroplasto
- Arqueobacteria
- Centriolo
- Anafase I
- Cromosoma
- Histona

2) Describe las diferencias y semejanzas entre: (2 puntos)

- Célula eucariota / célula procariota
- Célula animal / célula vegetal
- Mitosis/ meiosis
- Mitocondrias / cloroplastos

3) Indica qué orgánulos se representan en las siguientes fotos e indica su función principal. (1, 5 puntos)

a)

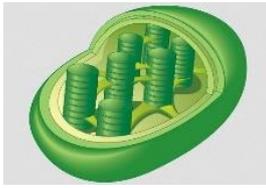


b)



c)





d)



e)

4) Indica si las siguientes expresiones son **verdaderas** o **falsas** (1,75 puntos)

Expresiones	Verdadero	Falso
La metafase es la primera fase de la mitosis		
En la anafase de la mitosis aparece el nucléolo		
En la profase I se produce la recombinación.		
Las fases de la mitosis son: profase, metafase, anafase, telofase.		
En la meiosis se origina el cigoto		
La meiosis da lugar a 6 células hijas		
Antes de finalizar la mitosis se produce la citocinesis		

5) Explica al menos 8 medidas de seguridad que hayas observado en el desarrollo de la práctica de laboratorio (1,5 puntos)

6) Ordena de mayor a menor las siguientes células teniendo en cuenta el tamaño. (1,25 puntos)

- Bacteria, espermatozoide, óvulo humano, paramecio, glóbulo rojo