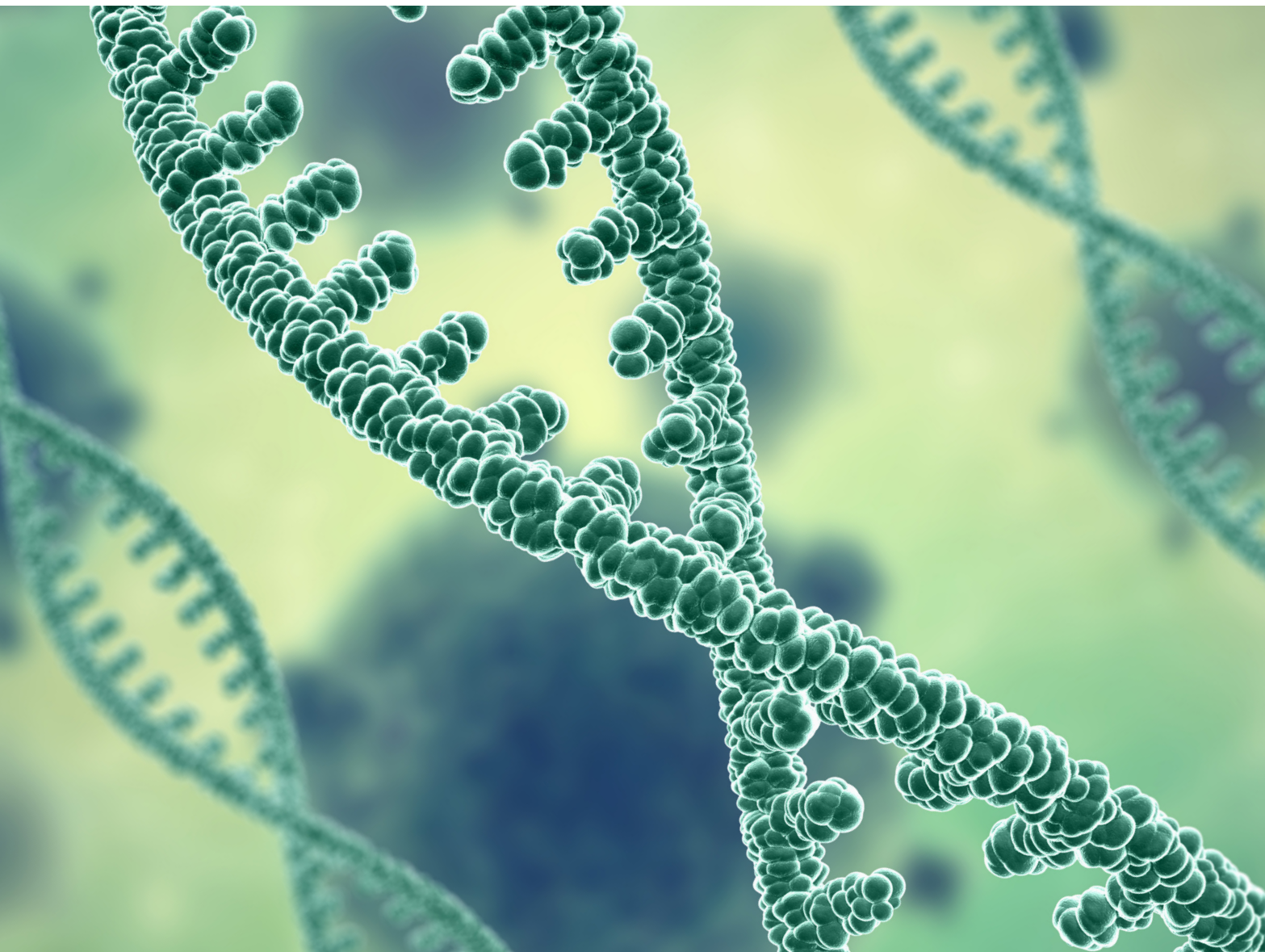


Temario de oposiciones

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA I

María Gómez Benito



Temario de oposiciones

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA I

María Gómez Benito



Edición, 2022. Revisado en el 2024.

Autores: María Gómez Benito

Maquetación: Educàlia Editorial

Edita: Educàlia Editorial

Imprime: Grupo Digital 82, S.L.

ISBN: 978-84-18777-88-2

Depósito legal: En trámite

Printed in Spain/Impreso en España.

Todos los derechos reservados. No está permitida la reimpresión de ninguna parte de este libro, ni de imágenes ni de texto, ni tampoco su reproducción, ni utilización, en cualquier forma o por cualquier medio, bien sea electrónico, mecánico o de otro modo, tanto conocida como los que puedan inventarse, incluyendo el fotocopiado o grabación, ni está permitido almacenarlo en un sistema de información y recuperación, sin el permiso anticipado y por escrito del editor.

Alguna de las imágenes que incluye este libro son reproducciones que se han realizado acogiéndose al derecho de cita que aparece en el artículo 32 de la Ley 22/1987, del 11 de noviembre, de la Propiedad intelectual. Educàlia Editorial agradece a todas las instituciones, tanto públicas como privadas, citadas en estas páginas, su colaboración y pide disculpas por la posible omisión involuntaria de algunas de ellas.

Educàlia Editorial

Avda. de las Jacarandas 2 loft 327 46100 Burjassot-València

Tel. 960 624 309 - 963 768 542 - 610 900 111

Email: educaliaeditorial@e-ducalia.com

www.e-ducalia.com

TEMA 1: LA TIERRA EN EL UNIVERSO. GEOLOGÍA DE LOS PLANETAS. ORIGEN DE LA TIERRA Y DEL SISTEMA SOLAR.

0. Introducción

1. La Tierra en el Universo

1.1. La Tierra, un planeta especial

1.2. El Sistema Solar y la Vía Láctea

1.3. El Universo

2. Geología de los planetas

2.1. Planetas interiores

2.2. Planetas exteriores

2.3. Planetas enanos

3. Teorías sobre el origen del Sistema Solar y la Tierra

4. Conclusión

5. Bibliografía y webgrafía

0. Introducción

Si hay algo que siempre ha inquietado al ser humano es saber que hay más allá de La Tierra, si existe vida en otros planetas, como se originó el universo, etc. Aunque ya los griegos estudiaron el universo, y durante los siglos XVI y XVII se avanzó mucho en su conocimiento, han sido los siglos XX y XXI los más fructíferos en su estudio. La identificación de nuevos planetas y estrellas, la llegada del hombre a la Luna y los estudios de la composición del planeta Marte por medio de robots son algunos buenos ejemplos de ello. El objetivo de este tema es, precisamente, responder a esa inquietud de que hay más allá de nuestro planeta, viajando desde él, a través del sistema Tierra-Luna, el Sistema Solar y la Vía Láctea, hasta los confines del universo. Primero, se analizará en detalle de la composición y el origen del Sistema Solar, de cada uno de

sus planetas y, más especialmente, de La Tierra. Después, se hablará de qué es, como se creó y de que se compone el espacio infinito que nos rodea.

Conforme a lo establecido en 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 y el **Real Decreto 243/2022**, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato, los contenidos de este tema se abordan en diferentes asignaturas. En la ESO, el estudio del origen del universo y del Sistema Solar se aborda en el bloque de contenidos dedicado a la Tierra en el Universo de Biología y Geología de 4º ESO. En la etapa de Bachillerato, estos contenidos se estudiarán también por aquel alumnado que curse el Bachillerato General, en la asignatura de Ciencias Generales de 2º de Bachillerato.

1. La Tierra en el Universo

En 1990, cuando el *Voyager 1* dejó Neptuno y se dispuso a salir del Sistema Solar, después de haber tomado numerosas fotos que incluían al Sol y seis de los principales planetas (Venus, Tierra, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno) giró para tomar una última foto de la Tierra. En esta fotografía, tomada hace más de 30 años, pudimos apreciar la imagen de nuestro planeta a una distancia de 6,000 millones de kilómetros. La Tierra se mostraba como un punto de luz, una mota de polvo en medio de la vasta oscuridad, casi imperceptible, por lo que fue titulada “Un punto azul pálido”.

Carl Sagan tituló un libro en honor a esta fotografía. En él nos recordaba el pequeño lugar que nuestro planeta ocupa en la arena cósmica, pero al mismo tiempo, que la Tierra es nuestro único hogar y, es por ende, nuestra responsabilidad querer y preservar ese punto azul pálido.

1.1. La Tierra, un planeta especial

Nuestro planeta tiene algo que lo hace especial: la vida. Puede que no sea el único planeta que la alberga, pero hasta ahora, si es el único que conocemos con esta cualidad. Para que haya vida han de darse unas condiciones muy concretas, y para que esa vida evolucione, como ha ocurrido en la Tierra, esas condiciones necesitan mantenerse estables durante millones de años. Teniendo esto cuenta, no parece sencillo que existan muchos más planetas en que la vida haya llegado a alcanzar las cotas evolutivas que sí se han dado en la Tierra.

¿Y cuáles son esas condiciones concretas? Vayamos nombrándolas y explicándolas una a una:

1. Una distancia óptima al Sol y la existencia de agua en estado líquido. La Tierra se ubica en la llamada zona de habitabilidad de una estrella. Para que haya vida, se necesita que haya agua en estado líquido, y para que haya agua líquida, no podemos estar ni muy lejos ni muy cerca del Sol. Si estuviéramos muy cerca, el agua se evaporaría, y si estuviéramos demasiado lejos, se congelaría.
2. Una atmósfera con una composición específica. La capa de ozono, que es parte de la atmósfera, protege a los seres vivos de los rayos dañinos que emite el sol (luz ultravioleta); además, la concentración de gases como CO₂, CH₄ y vapor de H₂O genera un efecto invernadero suave que impide que en la Tierra se den las temperaturas extremas de día y de noche que se dan en otros planetas. También es imprescindible la presencia de O₂, un gas especial, exclusivo de nuestro planeta, y sin el cual, no podríamos respirar.
3. El campo magnético terrestre. Se genera en el núcleo del planeta y nos protege de radiaciones dañinas del Sol como los rayos gamma.
4. La presencia de Júpiter y Saturno. Muchos meteoritos que caerían hacia el Sol y se cruzarían con nuestra órbita impactando contra la Tierra, no lo hacen gracias a que la elevada masa de Júpiter los atrae y chocan contra él. Por otro lado, dada la masa de Júpiter, éste debería haberse acercado hacia el Sol y haber engullido la Tierra. No lo ha hecho gracias a la fuerza de atracción que sobre él ejerce Saturno.

1.2. El Sistema Solar y la Vía Láctea

Nuestro Sistema Solar está formado por: una estrella central - el Sol-; ocho planetas que giran en torno a él y sus respectivos satélites- siendo la Tierra el tercero en proximidad al Sol-; cinco planetas enanos, los cinturones de asteroides, el disco disperso y la nube de Oort, entre otros. De todos ellos, el Sol es el único cuerpo del Sistema Solar que emite luz propia. Además, concentra más del 99% de la masa total del Sistema Solar, mientras que la mayor parte de la masa restante se concentra en los 8 planetas.

La Vía Láctea es una galaxia espiral barrada. El Sistema Solar, y a su vez la Tierra, se encuentran situados en la Burbuja Local del brazo de Orión, que forma parte del brazo espiral de Sagitario de la Vía Láctea, situado a unos 28.000 años luz del centro de la galaxia. Nuestra galaxia posee una masa de 1012 masas solares y su diámetro medio se estima en unos 100 000 años luz, equivalentes a casi un trillón y medio ($1,42 \times 10^{18}$) de kilómetros o 9480 millones de unidades astronómicas. Se calcula que contiene entre 200.000 y 400.000 millones de estrellas. Además, la Vía Láctea forma parte de un conjunto de unas cuarenta galaxias llamado Grupo Local, y es la segunda más grande y brillante del grupo tras la galaxia de Andrómeda. Estudios recientes indican que también podría ser la más masiva.

El nombre Vía Láctea proviene de la mitología griega y en latín significa camino de leche. La razón que se esconde tras este nombre es su apariencia, que semeja a una tenue banda de luz blanca que atraviesa el firmamento terrestre. Si atendemos a su estructura, la galaxia se divide en tres partes bien diferenciadas: halo, disco y bulbo.

- El halo es una estructura esférica que envuelve la galaxia con una concentración baja de estrellas y apenas nubes de gas. En él se encuentran la mayor parte de los cúmulos globulares, antiguas reliquias de la formación galáctica.
- El disco se compone principalmente de estrellas jóvenes y es la parte que más gas contiene y donde aún se dan procesos de formación estelar. Lo más característico del disco son sus brazos espirales
- El bulbo o núcleo galáctico se sitúa en el centro y es la zona con mayor densidad de estrellas. Tiene forma esferoidal achatada y gira como un sólido rígido. También incluye un gran agujero negro.

1.3. El Universo

El universo es todo: materia, energía, espacio y tiempo. Todavía no sabemos con exactitud cuál es su magnitud, pero si sabemos que la materia no se distribuye en él de manera uniforme, sino que se concentra en lugares concretos, a saber: estrellas y nebulosas, galaxias y planetas, asteroides y cometas, entre otros.

Las **estrellas** son brillantes cúmulos de gas y polvo a altas temperaturas. Como casi cualquier entidad física, siguen un proceso de nacimiento, evolución y muerte. Las estrellas nacen en grandes nubes de gas interestelar llamadas **nebulosas**. En las nebulosas hay zonas que, al ser algo más densas que otras (como los gránulos en una sopa), empiezan a atraer más y más gas por efecto de la gravedad, con lo cual su tamaño aumenta y, con ello, su gravedad también. El gránulo de gas inicial se

denomina protoestrella. Poco a poco va acumulando más gas a su alrededor, de modo que las partículas de gas chocan entre ellas, produciendo un aumento de la temperatura, y cuando el gas se ha calentado lo suficiente, comienzan a producirse reacciones de fusión de H_2 para dar He y la protoestrella se enciende como se enciende una cerilla. Entonces decimos que: "Ha nacido una estrella".

A lo largo de su vida, las estrellas pasan por diferentes fases en función de su temperatura superficial, la cual, a su vez, depende de la tasa cinética de fusión de H_2 en su interior. Las estrellas más jóvenes suelen ser las más calientes, pudiendo llegar a tener temperaturas del orden de $40.000^{\circ}C$. Se ven desde de la Tierra de color azul-violáceo. Conforme van gastando su H_2 , su cinética de fusión disminuye y con ello su temperatura. Podemos encontrar así estrellas como el sol con temperaturas superficiales de unos $6000^{\circ}C$ y que se ven desde la Tierra de color amarillo. Cuando ya se van haciendo más viejas, sus temperaturas pueden disminuir en torno a los $2,500^{\circ}C$, lo que hace que se vean de color rojo. Al final de su vida, la estrella se irá consumiendo, y cuando agote todo su H_2 morirá. La duración de la vida de una estrella depende de la cantidad de combustible H_2 que tenga inicialmente y del ritmo al cual lo consuma. Como nuestro Sol es una estrella, no es una excepción, y un día también morirá.

Las **galaxias** son una agrupación de estrellas, nubes gaseosas y polvo interestelar que constituyen lo que podríamos llamar la unidad de materia de la estructura granular del Universo. En esta estructura encontramos centenares de miles de millones de galaxias, y cada galaxia puede estar formada por centenares de miles de millones de estrellas y otros astros.

Hay galaxias enormes, como Andrómeda, o pequeñas, como su vecina M32. A menudo, se agrupan formando **cúmulos de galaxias**, dentro de los cuales se unen entre ellas gravitacionalmente. En el interior de las galaxias, las estrellas también se sub-agrupan en cúmulos estelares, formados por aquellas estrellas que se originaron en la misma época y en la misma región, y entre las cuales también hay interacción gravitacional.

Las galaxias se pueden clasificar por su forma en:

- **Elípticas:** van desde casi esféricas hasta formas más aplastadas. Son más bien viejas, poco brillantes y en ellas predominan las estrellas rojas.
- **Espirales normales:** tienen un núcleo muy brillante y dos brazos que lo rodean en espiral, también muy brillantes. Son galaxias jóvenes en que predominan las estrellas azules.

- **Espirales barradas:** su núcleo es más pequeño y de él parte una barra luminosa de cuyos extremos nacen los brazos espirales.
- **Lenticulares:** achatadas y con un núcleo central más brillante. Son intermedias entre elípticas y espirales.
- **Irregulares:** contienen estrellas y material interestelar de modo desordenado. Se consideran galaxias en formación.

De los **planetas** hablaremos en más detalle en el próximo apartado.

Finalmente, existen también pequeños cuerpos como asteroides y cometas. Los **asteroides** son cuerpos rocosos de pequeño tamaño que se organizan en número superior a 4.000 formando un cinturón entre Marte y Júpiter, que también gira alrededor del Sol. Destaca, entre ellos, Ceres, por ser el primer asteroide que el hombre descubrió en 1801 y por ser el de mayor tamaño. Los **cometas**, por su parte, son cuerpos que describen órbitas muy excéntricas: elípticas, hiperbólicas o parabólicas. Constan de un núcleo rocoso que, al acercarse al Sol, se transforma en una cabeza o cabellera luminosa, de la que nace una cola que apunta constantemente en dirección opuesta al Sol. El más conocido es el cometa Halley que vimos en 1986, y no volveremos a ver hasta dentro de 76 años (en 2062).

2. Geología de los planetas

El Sistema Solar, entre los múltiples cuerpos que lo forman, incluye un total de 8 planetas y, al menos, 5 planetas enanos. Todos ellos giran en torno al Sol, y a la vez, entorno a sí mismos, y cuanto más grandes son, más rápido giran. Dentro de los 8 planetas del Sistema Solar podemos distinguir dos tipologías bien distintas que se agrupan en las categorías de planetas internos y externos, siendo el cinturón de asteroides, ubicado entre Marte y Júpiter, la línea divisoria entre unos y otros.

- **Planetas interiores:** incluye los planetas de Mercurio, Venus, la Tierra y Marte. Son planetas de naturaleza rocosa formados principalmente por una corteza de silicatos que rodea a un núcleo de hierro. Son, en general, y comparados con los planetas exteriores, pequeños y densos, con atmósferas poco densas y poco desarrolladas y composiciones diferentes dependiendo del planeta de que se trate. En los más cercanos al Sol (Mercurio), algunos de sus componentes más volátiles han desaparecido, resultando en la ausencia de atmósfera. Las atmósferas de Venus y Marte son muy ricas en CO₂, mientras que el principal componente de la atmósfera terrestre es el N₂, y después, el O₂, presentando solo una pequeña cantidad de CO₂. Por otro lado, son planetas con pocos o

ningún satélite, que carecen de anillos y presentan abundante craterización, resultado de la colisión de asteroides del cinturón contra su superficie, cuando caen hacia el interior por la atracción gravitatoria del Sol.

- **Planetas exteriores:** incluye los planetas de Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Son planetas de naturaleza gaseosa (principalmente de H₂ y He), con un núcleo formado por hielo y metales helados. A pesar de su gran tamaño son ligeros, mientras que sus atmósferas son densas y desarrolladas, también formadas, al igual que el planeta, de H₂ y He. No presentan craterización, pero si numerosos satélites y anillos, que pueden ser o no visibles en función de la naturaleza química por la que están formados.

2.1. Planetas interiores

Como ya se han comentado sus principales características, pasaremos a hablar en detalle de los aspectos más peculiares de cada uno de ellos:

- **Mercurio:** es el planeta más cercano al sol y el más pequeño en tamaño. En su superficie presenta cráteres causados por el impacto de meteoritos y su composición consta de un 70% de elementos metálicos y el 30% restante de silicatos. Casi no tiene atmósfera, pues debido a su proximidad al Sol esta se ha volatilizado y, por ello, sus temperaturas son muy extremas: abrasadoras durante el día y glaciares durante la noche. No tiene satélites ni anillos. Si atendemos a su velocidad de rotación y translación, es destacable que los días en Mercurio son muy lentos, 58 días y 15 horas; es decir, casi 2 meses terrestres. Sin embargo, un año en mercurio solo dura 88 días terrestres.
- **Venus:** le corresponde el puesto número dos en cuanto a su posición con respecto al Sol. Su superficie rocosa, en un 90% basalto poco craterizado, está llena de volcanes, lava y fallas. Suele denominarse a Venus como el planeta “hermano de la Tierra” debido a su parecido, tanto en tamaño como en masa. Por otro lado, también es destacable su atmósfera rica en CO₂, responsable de un fuerte efecto invernadero, que hace que su temperatura cerca del ecuador sea de unos 460°C durante el día y apenas varíe de noche. Su presión atmosférica es tan elevada, unas 90 veces la de la Tierra, que todo el agua que contenía se ha evaporado hacia al espacio. Es el objeto más brillante del firmamento, a parte de la luna, por lo que también se le llama el “lucero del alba”. No tiene satélites ni anillos. Si atendemos a sus movimientos de rotación y translación, Venus es el único planeta que rota en sentido contrario, tardando 243 días terrestres en dar una vuelta completa sobre sí mismo.

Sorprendentemente, tarda 224 días en dar la vuelta al Sol, por lo que podemos afirmar que un día en Venus es más largo que un año.

- **La Tierra:** es el planeta de mayor tamaño de los denominados planetas rocosos, aunque muy similar a Venus. Se formó hace unos 4600 millones de años y su nombre proviene del latín "Terra", deidad griega que corresponde a la feminidad y fecundidad. El 71% de su composición corresponde a la hidrosfera (agua), hecho diferencial, que no existe en ningún otro planeta del Sistema Solar, y que ha permitido la existencia y persistencia de la vida. Además, contiene un núcleo de hierro-níquel, un manto formado por metales y silicatos metálicos y una corteza de silicatos en la que se distingue una capa basáltica bajo los océanos y granítica en los continentes. Por otro lado, y como resultado del calor generado en su núcleo, que calienta y funde parcialmente materiales de su manto, la Tierra presenta una intensa actividad interna que pone en movimiento las placas tectónicas en las que se fragmenta su corteza y expulsa materiales fundidos a través de los volcanes y grietas. La Tierra invierte 365 días y 6 horas en dar una vuelta completa alrededor del Sol y 24 h en rotar sobre sí misma. Como curiosidad, la inclinación del eje polar de la Tierra, unos 23°C, combinada con el movimiento de translación, hace que el Sol impacte de manera diferente en una parte u otra del planeta, haciendo posible la existencia de las estaciones. Finalmente, de la Tierra también es destacable la existencia de su único satélite, la Luna. Contrariamente a la Tierra, la Luna es un mundo inhabitable: sin aire, ni agua, con temperaturas extremas (150°C de día y -170°C de noche). Su superficie, llena de cráteres, está también afectada continuamente por el viento solar, la radiación ultravioleta y los rayos cósmicos, debido a la ausencia de una atmósfera protectora. Como satélite gira tanto sobre sí misma, como alrededor de la Tierra, invirtiendo en ambos movimientos el mismo tiempo: 28 días. Esto hace que siempre veamos la misma cara de la luna.
- **Marte:** es el cuarto planeta en distancia al Sol y el segundo más pequeño. Desde hace tiempo es comúnmente conocido como "el planeta rojo", fruto del color rojizo que adquiere por el óxido de hierro presente en la mayoría de su superficie. Además, en ella encontramos volcanes, lava y cráteres de impacto. La atmósfera de Marte está constituida también en su mayoría por CO₂, como ocurría en Venus, es densa y alberga fuertes vientos y tormentas de polvo. Marte no es tan caliente como Venus y, de acuerdo con las investigaciones llevadas a cabo por los robots y sondas enviadas, parece que en el pasado existieron aguas saladas y ácidas en Marte que llenaron lagunas y lagos. El

agua restante permanece congelada en reservas subterráneas. Si atendemos a su velocidad de rotación y translación, la primera es muy similar a la de la Tierra, siendo la duración de un día en Marte de 24h y 37 min. El año, por el contrario, dura 1,88 veces el año terrestre. Para finalizar, cabe destacar que Marte tiene 2 satélites: Fobos y Deimos.

2.2. Planetas exteriores

Como ya se han comentado sus principales características, pasaremos a hablar en detalle de los aspectos más peculiares de cada uno de ellos:

- **Júpiter:** es el planeta más grande del Sistema Solar, con un tamaño 1300 veces mayor que la Tierra. Recibe su nombre por el Dios Zeus de la mitología griega (Júpiter en mitología romana). Como gigante gaseoso que es, su composición consiste básicamente en H_2 y He sólidos. Su atmósfera también está mayormente formada por H_2 (90%) y He (10%), pero en estado gaseoso. Posee anillos, pero no se ven al estar formados de polvo oscuro. Además, tiene más de 60 satélites distintos entre los que destacan Io, Europa y Calisto, entre otros. Otros aspectos curiosos son que se le considera el planeta más antiguo del Sistema Solar, precediendo al Sol inclusive, y que pese a su gran masa, tiene una velocidad de rotación espectacularmente rápida, dando una vuelta sobre sí mismo en tan solo 9 horas y 50 minutos. Esta alta velocidad de rotación sería también la causante de la distribución de las nubes de forma paralela al ecuador, debido a la elevada fuerza centrípeta. Finalmente, dar una vuelta alrededor del Sol, le lleva a Júpiter 11,86 años.
- **Saturno:** Al igual que Júpiter, Saturno es otro gigante de gas que ocupa la sexta posición en distancia al Sol. Es famoso por su imponente brillo procedente de los anillos que le rodean, los únicos visibles desde nuestro planeta, y por ser el primer planeta que se descubrió (Galileo lo avistó por primera vez en el año 1610). Prácticamente todo el planeta está formado por H_2 y He sólidos, con un núcleo de hielo. su atmósfera es H_2 (75%) y He (25%). Tiene varios satélites y el mayor de ellos, Titán, presenta su propia atmósfera. Otras curiosidades interesantes son que no podemos conocer muy bien el periodo de rotación de Saturno, ya que al carecer de una superficie sólida no tenemos puntos de referencia. Así, lo único que podemos afirmar es que aproximadamente se estima que un día en Saturno dura cerca de 10 horas y 45 minutos. Su periodo de translación es de 29,5 años.
- **Urano:** su composición es muy parecida a la de sus hermanos Saturno y Júpiter, puesto que también está formado por He e H_2 , así como por agua,

amoníaco (NH_3) y metano (CH_4), pero en cantidades mayores. Una peculiaridad de este planeta es su atmósfera, pues tiene las temperaturas más bajas de todo el Sistema Solar, aunque no sea el planeta más alejado, alcanzando la mínima de -224°C . Un día en Urano dura 17 horas y 14 minutos y, dado que este planeta tarda 84 años en dar una vuelta alrededor del Sol, se puede afirmar que un año en Urano cuenta con más de 43.000 días de allí. Posee anillos que no se ven, al estar formados por partículas oscuras, y numerosos satélites. Una última particularidad a destacar, es que gira tumbado.

- **Neptuno:** Neptuno fue descubierto allá por el año 1847, por Urbain Le Verrier, John Couch y Johann Galle. No obstante, algunos historiadores y astrónomos sostienen que el célebre Galileo ya observó este planeta por el año 1612. Es el último planeta, el más alejado del Sol, y como planeta gaseoso, está compuesto de roca fundida, agua, metano, hidrógeno, hielo y amoníaco líquido. Su núcleo, sin embargo, está compuesto de roca y hielo y su atmósfera de H_2 y He. Tiene numerosos satélites. Un día en Neptuno tarda 16 horas 6 minutos y 14 segundos y el año tiene una duración equivalente a 165 años terrestres.

2.3. Planetas enanos

En agosto de 2006 la Unión Astronómica Internacional estableció unas reglas para diferenciar lo que es planeta de lo que no. Se buscaba con ello solucionar la cuestión de Plutón, antiguamente reconocido como el noveno planeta del Sistema Solar, y del recientemente descubierto Iris. De acuerdo con estas reglas, para que un cuerpo del Sistema Solar sea considerado planeta habría de cumplir los siguientes tres requisitos:

- Ser un cuerpo celeste que en órbita alrededor del Sol.
- Tener suficiente masa para tener gravedad propia y superar las fuerzas rígidas de un cuerpo, adquiriendo una forma equilibrada hidrostática, es decir, redonda.
- Haber despejado las inmediaciones de su órbita.

Sólo 8 cuerpos del Sistema Solar cumplen estas 3 condiciones, y son los 8 planetas ya comentados. Aquellos cuerpos que solo cumplen las dos primeras, entran desde 2006 en la categoría de planetas enanos, categoría que incluye a: Plutón (que comparte su órbita con su satélite de gran tamaño Caronte), el asteroide Ceres, Iris, Makemake y Haumea. Si sólo se cumple la primera condición, entonces se habla de pequeño cuerpo del Sistema Solar, como ocurriría con otros asteroides o los cometas.

3. Teorías sobre el origen del Sistema Solar y la Tierra

El Sistema Solar se formó hace unos 4.650 millones de años y, lejos de permanecer estable, se trata de un sistema dinámico que cambia y evoluciona constantemente. A lo largo de la historia, han surgido diversas teorías que intentan explicar su origen, y con ello, también el de la Tierra. Actualmente, la teoría más aceptada es la Teoría Nebular, también llamada planetesimal. Esta teoría, que tiene su origen en la Teoría nebular clásica, que fue elaborada de forma independiente por Immanuel Kant y Simon Laplace. Plantea el origen del Sistema Solar a partir de una nebulosa originada de una explosión supernova. Sometida a rotación lenta, la materia fue contrayéndose por acción de la gravedad, lo que aumentó su velocidad de rotación y supuso una contracción en la dirección del eje de giro adoptando una forma de disco. Al ser la fuerza de gravedad mayor en el núcleo, se formó un núcleo denso (el protosol) cuya velocidad de rotación desprendió un anillo gaseoso. Posteriormente, al aumentar la contracción del protosol, se fueron desprendiendo más anillos hasta que el núcleo se estabilizó. Con la condensación de cada anillo se formaron cada uno de los planetas. El principal problema de estas teorías es que para que esos anillos hubieran podido formarse, el momento angular del Sol debiera haber sido 200 veces el valor actual.

También se han propuesto otro tipo de teorías llamadas catastrofistas, hoy en día rechazadas. Estas proponen que el Sol se formó antes que los planetas, los cuales proceden de la materia desprendida por el Sol al pasar una estrella próxima a él. Estos fragmentos empezaron a girar excéntricamente en torno al Sol y, por enfriamiento, se fueron condensando y formando planetesimales que chocaron entre sí, produciendo fusiones y aumentando su tamaño hasta llegar a las dimensiones de los planetas actuales. El principal problema de estas teorías es que la estrella que favoreció el desprendimiento de materia del Sol tuvo que haber pasado a solo un radio solar de distancia de él para que esto fuera posible, y para eso, el Sistema Solar debería ser más pequeño.

Respecto a las teorías propuestas para explicar la formación del planeta Tierra, destaca la Teoría de la acreción. Fue propuesta por el geofísico ruso Otto Schmidl en 1944. Explica que el origen de la Tierra y los planetas se debe a la acumulación de polvo cósmico. En sus primeros momentos, todo habría sido muy diferente a lo que hoy se ve a diario en la nave de la vida. La Tierra, después de estratificarse en un núcleo, manto y corteza por el proceso de acreción, fue bombardeada en forma masiva por meteoritos y restos de asteroides. Este proceso generó un inmenso calor interior que fundió el polvo cósmico y que, según los geólogos, provocó la erupción de los volcanes. Después de muchos millones de años, se habrían formado, mediante

distintos procesos, los océanos, la atmósfera primigenia y la vida, primero en las aguas y luego en el resto de las esferas de la Tierra.

4. Conclusión

El Universo está formado por galaxias, conjuntos de cientos o de miles de millones de estrellas, gases y polvo estelar que giran en torno a un núcleo central. Una de esas galaxias, llamada Vía Láctea, alberga en su brazo de Orión un Sistema formado por una estrella central llamada Sol y una serie de cuerpos que orbitan en torno a ella e incluyen: planetas, planetas enanos, asteroides y cometas. Entre los planetas destaca uno, de color azul, rodeado por nubes blancas. Es la Tierra, un planeta especial. Hasta ahora el único planeta conocido que alberga vida. Nuestro planeta.

Reconocer a nuestro planeta como algo único y especial es importante y quizás la clave para aprender a respetarlo y valorarlo más.

5. Bibliografía y webgrafía

BIBLIOGRAFÍA:

- **Biología y Geología Inicia 1º ESO.** Oxford University Press (2015)
- **Biología y Geología 1º ESO.** Proyecto #somoslink Edelvives (2015)
- **Biología y Geología Serie Observa 1º ESO.** Proyecto Saber Hacer Editorial Santillana (2015)

WEBGRAFÍA:

- 30 años de "un punto azul pálido": la icónica foto de la Tierra que inspiró uno de los textos memorables de Carl Sagan y cambió nuestra perspectiva del planeta <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51497477>
- ¿Por qué es tan especial el planeta Tierra? <https://tec.mx/es/noticias/puebla/educacion/por-que-es-tan-especial-el-planeta-tierra>
- Los 8 planetas del Sistema solar. <https://psicologiymente.com/miscelanea/planetas-sistema-solar>
- Saber es práctico. <https://www.saberespractico.com/curiosidades/duracion-anos-en-cada-planeta/>
- Las 4 teorías más aceptadas para explicar el origen de la Tierra. <https://okdiario.com/curiosidades/4-teorias-aceptadas-origen-tierra-802958>

ANEXO I: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Teorías sobre el origen del Universo

El origen del universo es una de las mayores preguntas existenciales que se ha hecho el ser humano desde que tenemos consciencia de ello. Existen multitud de teorías propuestas por diferentes autores, filósofos, pensadores y científicos que tratan de explicar cómo surgió y cuál es el origen de toda la materia y la energía que contiene. Veamos algunas de las más famosas:

Teoría del Big Bang o de la gran explosión

Se trata de la teoría más aceptada actualmente. Supone que en el origen de los tiempos toda la materia del universo estaba concentrada en una zona muy pequeña del espacio, de volumen casi nulo (estado de singularidad, no es explicable por nuestras leyes físicas). La inestabilidad de ese estado, ocasionó una gran explosión "Big Bang" ocurrida hace unos 13.500 millones de años, que dispersó la materia con gran energía en todas direcciones. Los choques entre los fragmentos y un cierto desorden hicieron que la materia se concentrase más en algunos lugares del espacio que en otros, y que los cúmulos de materia fueran creciendo gravitacionalmente, para dar lugar a las primeras estrellas y a las primeras galaxias. Desde entonces, el universo aún continúa en constante expansión y evolución.

Aunque esta teoría parece explicar de una manera simple como surgió todo el universo, falla al intentar explicar qué fue lo que provocó este evento y las causas del propio Big Bang. Sin embargo, se trata de una teoría que se basa en observaciones rigurosas y es matemáticamente correcta desde un instante después de la explosión. Únicamente, no tiene explicación para el momento cero del origen del universo, el estado de singularidad.

Teoría del Estado Estacionario

Esta teoría propone que el cosmos siempre ha existido, y por lo tanto, siempre existirá, y que pese a que el universo continúa en progresiva expansión, siempre conserva la misma densidad, gracias a la regeneración continua de nueva materia.

Fue propuesta por Herman Bondi en 1948 y gozó de gran aceptación durante los años posteriores a su publicación. Sin embargo, ha sido rechazada posteriormente por la mayoría de los científicos, en favor de la teoría del Big Bang. Su punto débil es evidente, esta teoría explica el porqué de la existencia de todo lo que conocemos, pero no el cuándo, como si todo siempre hubiera estado ahí.

Teoría Inflacionaria

Se trata de una teoría que pretende explicar los primeros instantes del universo por medio de fuerzas gravitatorias. Desarrollada a inicios de la década de 1980 por el científico estadounidense Alan Guth, defiende que el Big Bang fue desencadenado por el impulso de una gran fuerza inflacionaria surgida de la nada en una cantidad

infinitesimal de tiempo, algo así como 10–33 segundos y localizada en una llamada singularidad espacio-temporal, un punto con densidad infinita.

A raíz del colapso de esta gran fuerza inflacionaria, se creó el universo observable y con él se produjo la división de dicha fuerza en las cuatro fuerzas fundamentales que denominamos: fuerza nuclear fuerte, fuerza nuclear débil, fuerza electromagnética y fuerza gravitatoria. Los fundamentos de esta teoría han sido contrastados por físicos de la talla de Edwin Hubble. Sin embargo, aunque matemáticamente sea posible plantear una aparición de materia de la nada, en la práctica parece difícil de imaginar y aún más de demostrar.

Teoría Oscilante

La teoría oscilante o pulsante parte de la base de que no sólo existe un universo, el nuestro, sino que este sería el último de otros muchos surgidos en el pasado, producto de sucesivas contracciones (“Big Crunch”) y expansiones (“Big Bang”). Richard Tolman, precursor de esta teoría, descarta así un origen común para todo el universo, y defiende que el universo no para de destruirse para crearse de nuevo, y así, sucesivamente.

Aunque esta teoría fue desestimada a raíz del descubrimiento de la llamada radiación de microondas (fundamento de la Teoría del Big Bang e Inflacionaria), en la actualidad ha vuelto a cobrar importancia tras las recientes investigaciones en la llamada Cosmología de Branas, y las teorías físico-teóricas de cuerdas y supercuerdas. Pese a todo, aún resulta muy difícil hacer encajar todos los fundamentos de la teoría oscilante original con estas últimas investigaciones.

Poco antes de morir en 2018, y basándose en la teoría de cuerdas antes mencionada, el físico Stephen Hawking completó sus últimas ideas sobre el cosmos, en las que apuntaba que nuestro universo es finito y más simple de lo que se pensaba. En ellas, elaboradas conjuntamente con Thomas Hertog, ambos científicos defienden que, mientras que la expansión si continúa en algunas regiones del universo, la parte observable de nuestro universo, sí es una región en que la inflación ha terminado, un “acogedor universo de bolsillo”, lo que ha permitido la formación de estrellas, galaxias y planetas. De este modo, podrían existir diferentes “universos de bolsillo”, cada uno con sus propias leyes locales de física y química, y un universo, más sencillo de lo que se piensa, y globalmente finito. Referencias:

- Teoría del origen del Universo
<https://medium.com/@infoteoriadetodo/teor%C3%ADa-del-origen-del-universo-1b953bb75b51>

- La teoría sobre el universo que Stephen Hawking dejó antes de morir
<https://www.agenciasinc.es/Noticias/La-teoria-sobre-el-universo-que-Stephen-Hawking-dejo-antes-de-morir>

ANEXO II: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Una nueva teoría sobre el origen de la Luna

Para explicar el origen de la Luna, también se han establecido diferentes hipótesis o teorías. Entre las más famosas se incluyen: la hipótesis de la captura, que defiende que la Luna era un astro independiente que, al pasar cerca de la Tierra, quedó capturado en órbita a su alrededor; la hipótesis de la fisión, según la cual, originariamente Tierra y Luna eran un solo cuerpo y que fue, cuando parte de la masa terrestre fue expulsada, debido a la inestabilidad causada por la fuerte aceleración rotatoria, que esta salió despedida y sincronizó su rotación con la de la Tierra, transformándose en la Luna; la hipótesis de impacto, que argumenta que cuando la Tierra se estaba formando, sufrió un choque con un gran cuerpo, parte de la masa salió expulsada y se aglutinó formando nuestro satélite.

Recientemente, se ha establecido una nueva teoría que apunta a que la Luna se formó como resultado de una serie de grandes impactos concatenados. Esto explicaría el motivo por el que la Luna parece estar compuesta por material muy parecido al de la Tierra, y no por una combinación de remanentes terrestres y de restos de otro planeta. Así pues, el origen de la Luna no habría que buscarlo en un único instante geológico, sino en alrededor de 20 impactos que se habrían producido durante muchos millones de años, y que habrían conformado lo que en la actualidad es nuestro satélite.

Referencias:

- **Una nueva teoría sobre el origen de la Luna.**
<https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/nueva-teoria-sobre-el-origen-de-la-luna-421484039039>

ANEXO III: INFORMACIÓN DIDÁCTICA COMPLEMENTARIA

Construir un móvil del Sistema Solar a escala

Fundamento teórico:

Debido al gran tamaño del Universo, la única posibilidad de obtener un modelo que nos permita hacernos una idea de distancias y tamaños relativos es una maqueta o modelo a escala. Para poder realizarlo, es necesario saber hacer cálculos con escalas, contenidos estudiados en el aula de matemáticas.

Material necesario:

- Bolas de poliespan de tamaño aproximado a los calculados.
- Tabla que incluya los diámetros de todos los planetas y su distancia al Sol.
- Papel, lápiz, calculadora y metro.
- 2 palos de madera y cuerda.
- Cola, pinturas y pinceles.

Procedimiento:

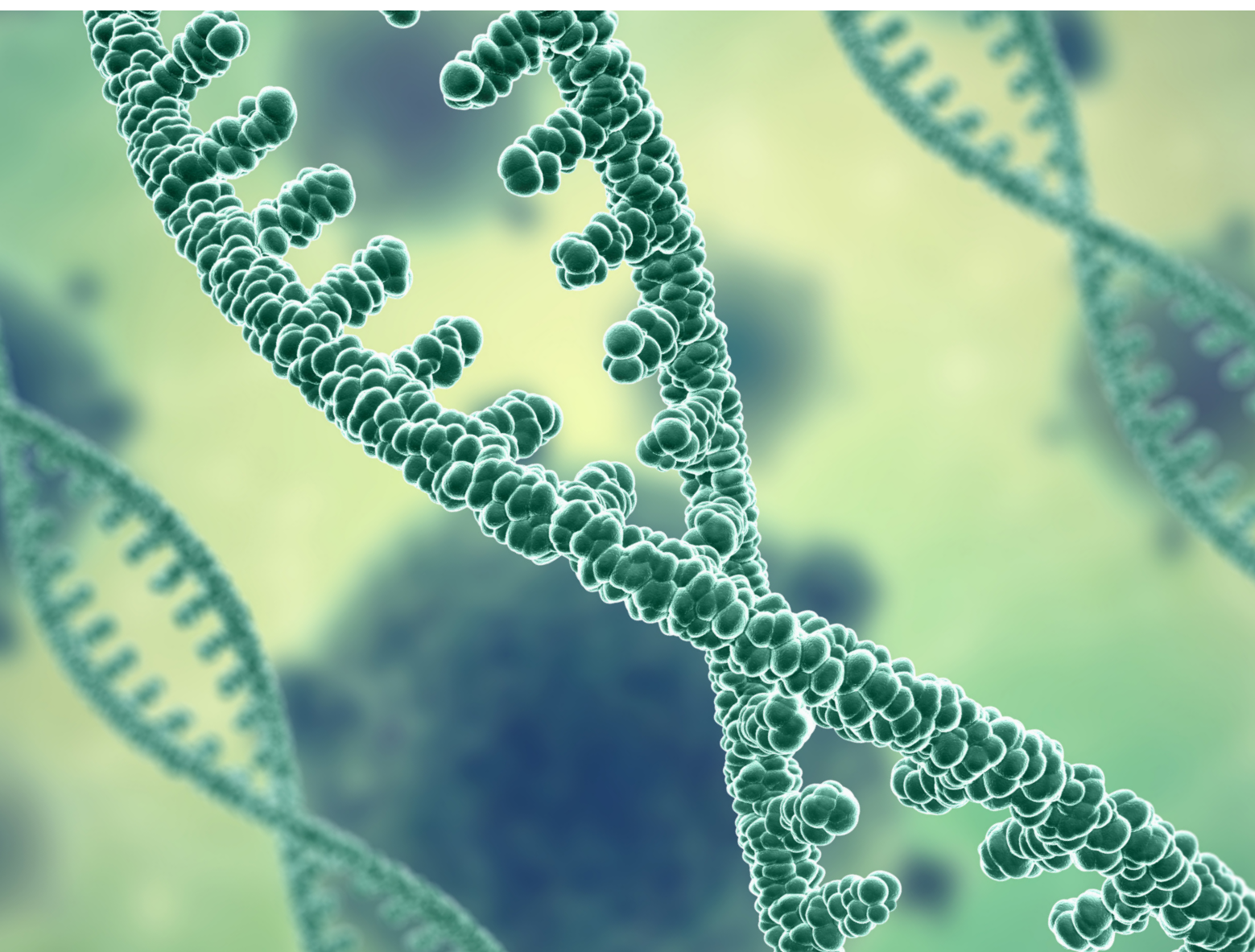
1. El primer paso es decidir la escala, es decir, decidir qué medida se va a corresponder con una unidad de nuestra escala (por ejemplo, 10^6 km = 1mm).
2. Transformar todas las medidas, diámetros y distancias, a nuestra escala.
3. Determinar qué tamaños deben tener los planetas, en base a sus diámetros, y hacerse con las bolas de poliespan más similares.
4. Pintar cada planeta de la forma más parecida a la realidad.
5. Con los dos palos hacer unas aspas y colgar de ellas los planetas a las distancias calculadas en nuestra escala.

PD. Pueden incluirse también algunos satélites calculando previamente sus tamaños y distancias a escala.

Temario de oposiciones

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA II

María Gómez Benito



Temario de oposiciones

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA II

María Gómez Benito



Edición, 2022. Revisado en 2024

Autores: María Gómez Benito

Maquetación: Educàlia Editorial

Edita: Educàlia Editorial

Imprime: Grupo Digital 82, S.L.

ISBN: 978-84-125916-0-6

Depósito legal: V-2506-2022

Printed in Spain/Impreso en España.

Todos los derechos reservados. No está permitida la reimpresión de ninguna parte de este libro, ni de imágenes ni de texto, ni tampoco su reproducción, ni utilización, en cualquier forma o por cualquier medio, bien sea electrónico, mecánico o de otro modo, tanto conocida como los que puedan inventarse, incluyendo el fotocopiado o grabación, ni está permitido almacenarlo en un sistema de información y recuperación, sin el permiso anticipado y por escrito del editor.

Alguna de las imágenes que incluye este libro son reproducciones que se han realizado acogiéndose al derecho de cita que aparece en el artículo 32 de la Ley 22/1987, del 11 de noviembre, de la Propiedad intelectual. Educàlia Editorial agradece a todas las instituciones, tanto públicas como privadas, citadas en estas páginas, su colaboración y pide disculpas por la posible omisión involuntaria de algunas de ellas.

Educàlia Editorial

Avda. de las Jacarandas 2 loft 327 46100 Burjassot-València

Tel. 960 624 309 - 963 768 542 - 610 900 111

Email: educaliaeditorial@e-ducalia.com

www.e-ducalia.com

TEMA 26: MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA CÉLULA. CÉLULAS PROCARIONTAS Y EUCARIONTAS. LA CÉLULA ANIMAL Y VEGETAL. FORMAS ACELULARES.

0.Introducción

1.Métodos de estudio de la célula

1.1. Microscopía

1.2. Otras técnicas de estudio.

2.Células procariontas y eucariontas.

3.La célula animal y vegetal.

4.Formas acelulares

5.Conclusión

6. Bibliografía, webgrafía y legislación.

0. Introducción

En 1839, **Theodor Schwann** y **Jakob Schleiden** establecieron el primer principio de la **Teoría Celular**, reconociendo que todos los seres vivos están formados por células. Sin embargo, llegar hasta aquí no fue sencillo. Si bien es verdad que hay células de gran tamaño visibles al ojo humano, como la yema de un huevo, la mayor parte de ellas son invisibles. Para observarlas y adquirir consciencia de su existencia fue requisito previo la construcción de herramientas que permitieran amplificar las imágenes observadas. La construcción del primer microscopio, en torno a 1590, se atribuye al holandés **Zacharias Janssen**, pero fue el inglés **Robert Hooke**, quien acuñó el término "*cellula*" por primera vez en 1665 en su obra "*Micrographia*". En esa misma época, el holandés **Antoine van Leeuwenhoek** también había observado la presencia de lo que él denominó "animálculos" en múltiples sustancias, entre ellas las gotas de agua. Sin embargo, aún hubo que esperar al siglo XIX, y a que los microscopios se perfeccionaran, para reconocer a las células como la unidad estructural de toda la materia viva, e incluso del cerebro, como demostraría a finales del siglo XIX el ilustre **Ramón y Cajal** en su Teoría Neuronal.

Conforme a lo establecido en 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 y el **Real Decreto 243/2022**, de 5 de abril, por el que se establecen la

ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato, los contenidos de este tema se abordan en diferentes asignaturas. En la etapa de ESO, se inicia el estudio de la célula en Biología y Geología de 1º y 3º, dentro del bloque “La célula”, a impartir preferentemente en 1º. Este bloque incluye contenidos que abarcan el reconocimiento de la célula como la unidad funcional y estructural de los seres vivos, el estudio de los diferentes tipos de células, sus similitudes y diferencias y la realización de observaciones al microscopio. En Biología y Geología de 4º, los contenidos sobre la célula se centran ahora en el ciclo celular y la división, dándose por alcanzados los saberes del 1º ciclo. En la etapa de Bachillerato, vuelven a incluirse saberes básicos relacionados con la naturaleza celular y su estructura, de mayor complejidad y profundidad, en la asignatura de Biología de 2º, en el bloque “Biología celular”.

1. Métodos de estudio de la célula

Debido al pequeñísimo tamaño de la mayor parte de las células, ha sido necesario desarrollar diferentes métodos y técnicas para su estudio. En este apartado vamos a conocer lo que cada una de estas diferentes técnicas pueden decirnos sobre las células, y cómo gracias a ellas, hemos podido profundizar en el conocimiento de su estructura externa e interna, su funcionamiento, y con ello, en su clasificación.

1.1. Microscopia

La microscopia ha sido muy importante en el estudio de las células, de hecho, como ya se ha comentado en la introducción, fue gracias a ella que las células fueron descubiertas. Actualmente, los científicos utilizan una amplia variedad de microscopios que se dividen en dos grandes grupos: microscopios ópticos y electrónicos.

El **microscopio óptico** es el más empleado, tanto de forma rutinaria en los laboratorios científicos, como en los centros escolares. Básicamente consiste en un tubo provisto de 2 lentes, una en cada extremo, que amplían sucesivamente la imagen a observar, la cual es iluminada por un haz de luz. En él, pueden distinguirse 3 sistemas:

- **Sistema mecánico:** sostiene la parte óptica y la de iluminación.
- **Sistema óptico:** consta de objetivos (generan una imagen real, invertida y ampliada del objeto a observar) y oculares (situados en el extremo superior del tubo, próximos a los ojos del observador).
- **Sistema de iluminación:** Tiene como finalidad dirigir y regular la luz. Comprende un condensador (concentra el haz luminoso), un diafragma (regula el cono de luz que pasa a través del objeto -cuanto más se cierra, mejor

contraste, pero peor resolución-) y la fente de luz (una lámpara halógena de intensidad variable y situada en el pie o base del microscopio).

Existen diferentes tipos de microscopios ópticos:

- **Microscopio óptico normal o de campo claro:** es el más común y el que suele encontrarse en los laboratorios de centros de secundaria y bachillerato.
- **Microscopio de campo oscuro:** tiene un condensador especial que ilumina la preparación de manera que sólo la luz difractada por los componentes de la muestra es la que penetra en el objetivo. De esta forma el objeto queda intensamente iluminado sobre un fondo oscuro, y el contraste es mayor.
- **Microscopio de contraste de fases o invertido:** junto con el de campo claro, es el otro microscopio básico de los laboratorios, aunque más difícil de encontrar en centros escolares, si no imposible. Recoge todos los haces de luz que atraviesan la muestra, desviados y no, y trasforma las diferencias de fase entre ellos en diferencias de amplitud e intensidad, haciendo que la muestra presente mayor contraste. Es muy útil para observar células y tejidos vivos sin necesidad de usar colorantes.
- **Microscopio de fluorescencia:** algunos colorantes denominados fluorocromos tienen la propiedad de ser excitados cuando absorben un determinado tipo de luz y después liberar energía luminosa, a la vez que las moléculas excitadas regresan a su posición inicial. Esta propiedad se llama fluorescencia y es medida con este microscopio. Para ello, determinados componentes de las células se marcan con moléculas unidas a fluorocromos y esto permite estudiar la ubicación en la célula de ese componente, que puede ser un orgánulo o una proteína, ver si se mueve, si cambian sus niveles, etc.
- **Microscopio de barrido confocal:** se basa también en el empleo de fluorocromos, pero, además, adapta un sistema de barrido mediante rayo láser que rastrea uno o más planos de la preparación seleccionados punto por punto. La luz que emerge de cada punto por fluorescencia se dirige a un fotomultiplicador, donde es analizada, proporcionando una imagen solo del plano o planos seleccionados, mucho más nítida y con mayor resolución.

Respecto a la preparación de células para microscopia óptica, generalmente incluye las siguientes etapas:

- **Fijación:** en esta etapa se elimina el agua de las células para preservar así su morfología y composición química. Puede realizarse con alcohol, ácido acético o formaldehído.
- **Tinción:** consiste la adición de colorantes, los cuales pueden ser de dos tipos: ácidos, como la eosina, que se combinan con componentes celulares

cargados positivamente como las proteínas, o básicos, como la hematoxilina, que combinan con componentes celulares cargados negativamente como los ácidos nucleicos o los polisacáridos. Esta etapa podría ser sustituida por la adición de fluorocromos si la microscopia a emplear va a ser de fluorescencia o confocal.

Por otro lado, el **microscopio electrónico** se diferencia del anterior en el uso de un haz de electrones, en vez de un haz de luz, lo que incrementa su potencia amplificadora y permite distinguir estructuras más pequeñas a nivel intracelular como los orgánulos. Todos los microscopios electrónicos cuentan con dos elementos básicos como: una fente de electrones, que es una lámpara de cátodo hueco y es acelerada por voltaje, y lentes electromagnéticas, en vez de lentes ópticas, para crear campos magnéticos que en vacío dirigen y enfocan el haz de electrones.

Hay dos tipos básicos de microscopios electrónicos:

- **Microscopio electrónico de transmisión (MET o TEM).** Para observar muestras en cortes ultrafinos. En él, el haz de electrones se dirige hacia el objeto, y aquellos que lo atraviesan dan una imagen aumentada del mismo.
- **Microscopio electrónico de barrido (MEB o SEM).** El haz de electrones recorre la superficie del objeto (que generalmente ha sido previamente cubierta con una fina capa de carbono, o de un metal como el oro) y luego un detector proyecta la imagen generada por los electrones desviados y reflejados por la superficie de la muestra. Con él se observa la superficie del objeto punto por punto generándose imágenes tridimensionales.

Difícilmente, un centro educativo preuniversitario podrá poner a sus alumnos en contacto con este tipo de microscopios, por lo que no profundizaremos en su proceso de preparación de muestras. Sin embargo, si es probable que, durante las clases, especialmente de bachillerato, el docente muestre imágenes de microscopía electrónica, por lo que es conveniente que explique a su alumnado el porqué de su alta resolución y los fundamentos de la técnica.

1.2. Otras técnicas de estudio.

Existen múltiples y variadas técnicas para el estudio de las células, pero todas son exclusivas de laboratorios de investigación científica y no al alcance de centros educativos preuniversitarios. Entre ellas, destacaremos, por su relevancia, la inmunocitoquímica, la citometría de flujo y las técnicas de fraccionamiento celular.

Las **técnicas de inmunocitoquímica** se basan en la reacción antígeno-anticuerpo. Se marcan determinadas proteínas de las células con anticuerpos específicos que han sido producidos en animales -conejos, ratones, cabra- y que, además, suelen estar marcados con moléculas fluorescentes. De este modo, las proteínas quedan marcadas con fluorescencia, lo cual las hará visibles bajo el microscopio de fluorescencia o confocal. Es una técnica muy útil para estudiar la presencia o ausencia de determinadas proteínas en la célula y la translocación de la proteína de unos orgánulos a otros al someter a las células a determinadas circunstancias.

La **citometría de flujo** es una técnica de análisis celular que implica medir las características de dispersión de luz y fluorescencia que poseen las células conforme se las hace pasar a través de un rayo de luz en un dispositivo llamado citómetro de flujo. La difracción de la luz en sentido frontal, informa sobre el tamaño de las células, mientras que el análisis de la reflexión de la luz de manera lateral informa sobre su granularidad o complejidad. Si, además, algunas proteínas se marcan con moléculas unidas a fluorocromos antes del análisis, esto permite analizar la presencia de proteínas y comparar tamaños o granularidad entre las células que tienen la proteína y las que no.

Finalmente, las **técnicas de fraccionamiento celular**, consisten en la rotura de las células presentes en una suspensión, quedando los orgánulos libres y sin destruir, para después separar las diferentes fracciones subcelulares de acuerdo a su masa, volumen y peso específico mediante una ultracentrifugación en un tubo de ensayo especial. A través de esta técnica se obtienen fracciones morfológicamente diferentes: nuclear, mitocondrial, microsomal y soluble, que pueden separarse y estudiarse de forma aislada aplicando métodos bioquímicos.

2. Células procariontas y eucariontas.

Como ya se ha comentado, la Teoría Celular, propuesta en 1839 por **Theodor Schwann** y **Jakob Schleiden**, reconoce a la célula como la unidad básica estructural de todos los seres vivos. Sin embargo, no todas las células son iguales, distinguiéndose entre ellas dos grandes grupos: células procariontas o procariotas y células eucariontas o eucariotas.

Si bien las células procariotas y las eucariotas son diferentes en muchos aspectos, que pasaremos a comentar después, ambas presentan también ciertas similitudes. Las dos contienen material genético, es decir, ADN. Igualmente, ambas tienen una membrana celular que las cubre y sus estructuras químicas básicas son similares,

compuestas de carbohidratos, proteínas, ácidos nucleicos, minerales, grasas y vitaminas. Además, tanto las células procariotas como las eucariotas contienen unos orgánulos llamados ribosomas, que producen proteínas, y ambos tipos celulares regulan el flujo de nutrientes y materia residual que entra y sale de ellas a través de su membrana. También tienen en común su necesidad de energía para sobrevivir y su capacidad de reproducción, aunque los mecanismos empleados para una y otra pueden diferir entre ambos tipos celulares. Viendo cuanto tienen en común, no es de extrañar que las teorías actuales postulen un origen común y una posterior evolución de las células eucariotas a partir de las procariotas (ver Anexo II de información complementaria).

Respecto a las diferencias existentes entre las células procariotas (o bacterias) y las células eucariotas, caben destacar las siguientes:

Células procariotas:

- Son células pequeñas (1-10 μ m)
- Al exterior de su membrana plasmática presentan una pared celular formada por peptidoglicano-mureína. Sobre esta pared pueden o no presentar una segunda membrana plasmática externa.
- Carecen de núcleo diferenciado. El material genético, llamado cromosoma bacteriano o nucleoide, no está separado por una membrana del citosol.
- El cromosoma bacteriano es una molécula de ADN circular de doble cadena que no está unido a histonas, sino a proteínas básicas, y los genes carecen de intrones.
- Los únicos orgánulos son los ribosomas 70s, más pequeños que los ribosomas eucariotas. Carecen de retículo endoplásmico, aparato de Golgi, lisosomas, mitocondrias, cloroplastos... Sólo en algunas bacterias encontramos unos sáculos de membrana que contienen los pigmentos.
- La membrana presenta unos repliegues hacia el interior llamados mesosomas, cuyas funciones son muy diversas: sujetar el cromosoma bacteriano y dirigir la replicación del ADN, participar en la respiración celular, la síntesis de ATP, la fotosíntesis en el caso de cianobacterias (que realizan la fotosíntesis).
- El flagelo bacteriano, cuando existe, es simple. Está formado por una proteína llamada flagelina en vez de por microtúbulos. Además, pueden presentar otros apéndices denominados fimbrias o pili, relacionados con fenómenos de conjugación sexual.

- El grupo de células procariotas incluye formas anaerobias estrictas, anaerobias facultativas, microaerofílicas y aerobias. Respecto a la nutrición, pueden ser quimioautótrofas, fotoautótrofas o quimioheterótrofas.
- La división celular es directa, normalmente por bipartición o esporulación. No hay centriolos ni haz mitótico.

Células eucariotas:

- Son más grandes (10-100 μm).
- Se subdividen en células vegetales y animales. Las primeras poseen, al exterior de su membrana plasmática, una pared celular externa formada de celulosa, mientras que las células animales no tienen pared.
- El núcleo está diferenciado y separado del citoplasma por una doble membrana nuclear.
- El ADN está unido a proteínas (histonas) y los genes presentan intrones.
- Los ribosomas eucariotas son 80s. Además, estas células presentan orgánulos con membrana: retículo endoplásmico, aparato de Golgi, lisosomas, vacuolas, mitocondrias y cloroplastos.
- En todas ellas existe el mismo metabolismo de oxidación. Las enzimas involucradas en la oxidación de moléculas se localizan en las mitocondrias. Cuando hay fotosíntesis (sólo en las células vegetales) las enzimas se localizan en los cloroplastos.
- Pueden presentar cilios y/o flagelos, pero en estos, su estructura es más compleja, formada por microtúbulos constituidos por tubulina y otras proteínas.
- Todas las células eucariotas son aerobias, pudiendo presentar nutrición fotoautótrofa o quimioheterótrofa.
- La división celular se hace por mitosis o meiosis. Tienen centriolos y haz mitótico.

Las principales diferencias entre estos dos grupos de células (tamaño, forma, ausencia o presencia de núcleo y orgánulos, etc) se estudian ya en el curso de 1º ESO. A lo largo de la ESO, y especialmente en la etapa de Bachillerato, es cuando se estudian en detalle otras diferencias como la ausencia o presencia de histonas, la composición química y estructural de sus flagelos, paredes celulares, etc. Sin embargo, a nivel experimental, y en función de los microscopios de que disponga el centro, lo más que podrán constatar con precisión los alumnos al observar muestras, será las diferencias de tamaño y forma entre ambos tipos de células (ver información didáctica complementaria).

3. La célula animal y vegetal.

Dentro de las células eucariotas, aunque menos numerosas y variadas que las procariotas, podemos distinguir diferentes subtipos, siendo la célula animal y la célula vegetal los más representativos. Los subtipos menos conocidos los encontraríamos en algas, protozoos y hongos, pero no los describiremos aquí, pues su estudio detallado no es objeto ni de la etapa de ESO ni de Bachillerato.

Células animales y vegetales tienen muchas cosas en común, no en vano, proceden de un ancestro común. Así, entre sus similitudes destacamos la presencia de:

- Un **núcleo diferenciado** rodeado de una doble membrana nuclear que lo separa del citoplasma. En estado de interfase, el ADN asociado a histonas que contiene se encuentra en forma de cromatina que aparece irregularmente distribuida. Durante la división celular, se compacta formando los cromosomas.
- Un **citoesqueleto** formado por microtúbulos y microfilamentos que da forma a la célula, pero que también participa activamente en el transporte interno de orgánulos y moléculas y en el proceso de división celular.
- Un **retículo endoplásmico** y un **aparato de Golgi**. Ambos son orgánulos membranosos, el primero se forma a partir de la doble membrana nuclear, y en él se distingue una parte rugosa, asociada a ribosomas, y otra lisa, sin ribosomas. El Golgi consiste en un conjunto de sáculos aplanados y vesículas que se extienden desde el retículo hacia la membrana. Ambos contribuyen a la ruta de secreción de proteínas.
- Varias **mitocondrias**, que participan en la respiración celular y contienen en su interior material genético y capacidad de replicación.
- Múltiples **lisosomas y peroxisomas**, que intervienen, los primeros en la digestión intracelular, y los segundos, en transformar el peróxido de hidrógeno en agua y oxígeno.

Sin embargo, la adaptación de cada subtipo celular a un tipo de nutrición, autótrofa en la célula vegetal, y heterótrofa en la célula animal, y a las características adaptativas de los diferentes grupos de seres vivos de los que forman parte, vegetales y animales, respectivamente, ha producido una evolución divergente, consecuencia de la cual existen muchas diferencias entre células vegetales y animales, entre las que destacan:

- **Morfología:** las células animales tienden a tener una forma redondeada (a excepción de neuronas, células de músculo...), mientras que las células vegetales tienen una forma prismática debido a la rigidez de la pared celular que rodea externamente su membrana.

- **Pared celular:** en las células vegetales la membrana plasmática se haya recubierta por la pared celular, a través de la cual, las células contiguas se comunican mediante puentes celulares llamados plasmodesmos. Las células animales, sin embargo, carecen de pared celular.
- **Plastos:** las células vegetales presentan unas vesículas llamadas plastos, de mayor tamaño que las mitocondrias, y que, como estas, tienen una doble membrana limitante. Si no contienen pigmentos se llaman leucoplastos, y si acumulan pigmentos cromoplastos, de los cuales los más comunes son los cloroplastos, ricos en clorofila y que participan en el proceso de fotosíntesis.
- **Reservas citosólicas:** en el citosol las células acumulan sustancias según el tipo celular. Mientras que en las células animales son característicos los acúmulos de glucógeno, en las células vegetales se acumula almidón. Ambos son polisacáridos con función de almacén de energía.
- **Tamaño y número de vacuolas:** en las células animales, las vacuolas son pequeñas y numerosas, pero, en las vegetales, son escasas, a veces solo una y siempre de gran tamaño. Su función en estas últimas es almacenar agua y contribuir a regular la presión osmótica de la célula.
- **Centriolos:** sólo las células animales poseen centriolos, orgánulos que participan en el proceso de división celular y que se encuentran también vinculados con la diferenciación de cilios y flagelos.
- **División celular:** el proceso de división celular en células vegetales es diferente al de células animales. Al carecer de centriolos, en las células vegetales la polimerización de los microtúbulos para formar el huso acromático se produce en una región predeterminada y sin una estructura visible. Las mitosis que carecen de centriolos se denominan mitosis anastrales, frente a las mitosis astrales de las células animales.
- **Citocinesis:** la citocinesis o división del citoplasma se realiza en las células vegetales por medio de la formación de un tabique a partir de vesículas que se alinean en la zona media de la célula en división y entre los dos núcleos hijos. Por su parte, en las células animales la citocinesis se produce por estrangulamiento.

4. Formas acelulares

Como ya se ha comentado en la introducción, durante los estudios preuniversitarios el estudio de las formas acelulares suele ser bastante general y en ocasiones, de acuerdo con lo establecido en el currículo oficial, centrarse únicamente en los virus.

Cuando hablamos de formas acelulares nos estamos refiriendo a entidades que quedan por debajo del nivel de organización vivo, y que se ubicarían más bien en el nivel macromolecular o molecular. Son entidades incapaces de realizar las funciones vitales de los seres vivos, siendo su capacidad de reproducción la única reseñable, pero que, al necesitar del auxilio de una célula para ejecutarla, les obliga a adoptar una forma de vida parásita. Se trata, además, de entidades de pequeño tamaño, invisibles al microscopio óptico, y solo observables bajo la luz del microscopio electrónico. Hablaremos muy brevemente de tres de ellos: virus, viroides y priones.

Los **virus** son estructuras simples constituidas por una cápside proteica, en ocasiones rodeada de una envuelta membranosa, que contiene en su interior el material genético, en forma de ADN o ARN, necesario para infectar una célula y reproducirse. Su tamaño oscila entre 10-100 μm , carecen de metabolismo propio y son parásitos obligados. En función de la estructura de su cápside, formada por unas unidades llamadas capsómeros, se clasifican en virus de simetría poliédrica, helicoidal o compleja (bacteriófagos). Su ciclo de vida se limita a infectar una célula o bacteria, integrar su material genético en el genoma celular y bien, permanecer latente (ciclo lisogénico), o dirigir el metabolismo celular en su beneficio propio y multiplicarse, provocando la muerte de la célula (ciclo lítico).

Aún más sencillos que los virus son los **viroides**, que, al igual que los primeros, carecen de actividad metabólica propia, y necesitan infectar una célula para poder reproducirse. Sin embargo, se diferencian de los virus en que los viroides no poseen proteínas ni lípidos, y por lo tanto tampoco cápside ni envoltura, y están únicamente constituidos por una cadena cíclica corta de ARN que no codifica proteínas. El mecanismo por el cual logran causar una infección está relacionado con la autocatálisis de su material genético. Podríamos decir que, en sí, los viroides constituyen una etapa primitiva de los virus. Infectan células vegetales.

Finalmente, destacaremos los **priones**, entidades proteicas plegadas de forma anómala, que carecen de ácidos nucleicos, pero que son capaces de inducir el cambio de plegamiento de normal a anómalo en proteínas similares, cuando entran en contacto con ellas en la célula. Las proteínas mal plegadas se agregan y acumulan causando la muerte de las células afectadas, en este caso neuronas, dando al cerebro un aspecto esponjiforme. Pese a su simplicidad, los priones son estructuras altamente infecciosas, teniendo la ventaja de que, al ser proteínas, son difíciles de detectar por el sistema inmunitario y, además, capaces de infectar especies diferentes de sus especies de origen.

5. Conclusión

Existen muchos descubrimientos que han cambiado el curso de la ciencia y del mundo, como lo es el reconocimiento de las células como unidad básica, estructural y funcional de los seres vivos. Aunque llegar hasta él necesitó del trabajo y dedicación de varios científicos a lo largo de varios siglos, actualmente, las células constituyen el límite entre lo vivo y lo inerte. El conocimiento que sobre ellas se tiene, tanto de su estructura externa e interna como de su fisiología y comportamiento, es cada vez mayor. Los nuevos descubrimientos no solo nos dicen cosas sobre ellas, si no que nos permiten modificarlas, educarlas y entrenarlas para reconocer patógenos o eliminarlas de forma selectiva cuando están dañadas y proliferan sin control. Entender qué son las células, cómo funcionan y que necesitan, dice mucho sobre la biología de todos nosotros, los seres vivos, que al final nos reducimos a millones de ellas. De ahí, que el estudio de la célula sea de vital importancia y quede recogido e incluido por los decretos educativos en un amplio número de asignaturas y niveles durante las etapas de secundaria y bachillerato. Ahora bien, la aproximación a los métodos de estudio de la célula que se hace desde estas aulas, es predominantemente teórica, siendo el uso del microscopio óptico el único método aplicado durante la etapa preuniversitaria.

6. Bibliografía, webgrafía y legislación.

BIBLIOGRAFÍA:

- **Biología y Geología Inicia 1º y 4º ESO.** Oxford University Press (2015)
- **Biología y Geología Serie Observa 1º y 4º ESO.** Proyecto Saber Hacer (2015)
- **Biología y Geología 1º Bachillerato.** Código Bruño (2016)
- **Biología 2º Bachillerato.** Código Bruño (2016)
- **Biología Serie Observa 2º Bachillerato.** Proyecto Saber Hacer (2016)
- **Introducción a la Biología Celular.** Alberts et al. Editorial Panamericana (2011)

WEBGAFRÍA:

- **Museo Virtual de la ciencia del CSIC:** <http://museovirtual.csic.es/>
- **All about Science:** <https://www.allaboutscience.org/>
- **Khan Academy:** <https://es.khanacademy.org/science/biology/>

ANEXO I: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

La Teoría Celular.

En la actualidad se considera a la célula como la unidad morfológica y funcional de todos los seres vivos. Sin embargo, y aunque la idea de que la célula es el "átomo" de la vida nos parezca evidente, su importancia y la dificultad de su descubrimiento son parejas a la dificultad del descubrimiento de la existencia de los átomos en química y fue necesario sumar los esfuerzos y trabajos de muchos científicos hasta que en 1839 se estableciera el primer postulado de la "Teoría Celular".

El tamaño de la mayoría de las células está por debajo del poder de resolución del ojo humano, por lo que su existencia pasó inadvertida hasta que se desarrollaron los primeros instrumentos ópticos capaces de aumentar considerablemente el tamaño de los objetos observados. Las primeras observaciones de lo que hoy conocemos como células datan del siglo XVII cuando, por un lado, el comerciante holandés **Anton Van Leeuwenhoek** (1632-1723), construyó artesanalmente el primer microscopio conocido -de una sola lente- y pudo observar en una gota de agua procedente de una charca gran cantidad de pequeños puntos móviles a los que denominó "animálculos", que se trataban probablemente de algas y protozoos unicelulares. Y por otro lado, en la misma época, el microscopista inglés **Robert Hooke** (1635-1703), construyó cientos de microscopios, estando los más avanzados formados por dos lupas combinadas como ocular y objetivo (microscopio compuesto). Este último, publicó en septiembre de 1665 el libro "*Micrographia*", en que incluye dibujos y descripciones del mundo invisible visto a través de su microscopio, y en el que acuña el término célula (del latín *cellulla* = celdilla) para describir las celdillas que conforman la textura del corcho y que comparó con pequeñas cajas o celdas.

Sin embargo, y a pesar de estos primeros avances en el estudio de las células, el siglo XVIII no deparó más avances significativos en este campo. No fue hasta la primera mitad del siglo XIX cuando, el perfeccionamiento de los microscopios, la puesta a punto de técnicas de tinción para aumentar el contraste de las preparaciones, y la invención de aparatos, denominados microtomos, que permitieron cortar láminas muy finas de materiales biológicos, condujeron a una serie de descubrimientos que definitivamente desembocaron en la formulación de la "Teoría Celular".

En 1831 el botánico escocés **Robert Brown** (1773-1857) estudió las hojas de orquídeas y descubrió que todas las células presentaban una mancha oscura en su

interior, intuyendo por primera vez la importancia de este orgánulo, al que llamó núcleo, e indicando que era la parte más importante de la célula.

En 1838 el botánico **Matthias Schleiden** (1804-1881) postuló que las estructuras elementales de las plantas están constituidas por células y por productos derivados de ellas, y un año más tarde, en 1839, el zoólogo **Theodor Schwann** (1810-1882) formuló el mismo principio, pero aplicado a los tejidos animales, atribuyendo a las células el carácter de unidades elementales dotadas de vida propia. La constatación de que las células se encontraban presentes en todos los tejidos vivos sometidos a observación llevó a ambos a formular en 1839 que la célula es la unidad estructural de todos los seres vivos, hoy primer postulado de la “Teoría Celular”.

Quedaba, sin embargo, dilucidar el origen de las células, para las cuales aún se planteaba la posibilidad de la “generación espontánea”. No fue hasta 1855 que finalmente se zanjó esta polémica aceptándose de manera generalizada que toda célula procede, por división, de otra célula preexistente, lo que quedó plasmado en el célebre aforismo del alemán **Rudolf Virchow** (1821-1902): "*Omnis cellula ex cellula*", afirmación que fue inmediatamente incorporada como segundo postulado de la “Teoría Celular”.

Posteriormente, se añadirían un tercer y cuarto postulado, quedando actualmente la “Teoría Celular” como:

1. Todos los seres vivos están formados por células. La célula es por tanto la unidad estructural de la materia viva.
2. Toda célula procede de una célula preexistente.
3. Las funciones vitales de los organismos ocurren dentro de las células, que son, por lo tanto, también, la unidad funcional de la materia viva.
4. La célula contiene la información hereditaria para el control de su ciclo y desarrollo vital, así como para su transmisión.

Referencias:

- **La célula. Trescientos cincuenta años de historia** (1665-2015). Antonio Campos. Actualidad Médica 2015; 100: (796): 155-158.
- **Museo Virtual de la ciencia del CSIC:** <http://museovirtual.csic.es/>

ANEXO II: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

La Teoría Endosimbiótica.

El origen de la vida y los procesos que han debido suceder hasta el desarrollo de los organismos que hoy existen sobre el planeta constituyen algunos de los mayores

enigmas del conocimiento. La carrera científica de Lynn Petra Alexander (Lynn Margulis tras su matrimonio) se centró, entre otros, en ayudar a dilucidar uno de estos enigmas: el proceso evolutivo de las células primitivas hasta las células eucariotas que hoy conocemos. Sus investigaciones cambiaron por completo la visión que se tenía previamente.

Tras años de estudio, Lynn Margulis propuso la conocida como **Teoría endosimbiótica**, publicada en 1967, proponiendo que las células eucariotas actuales se habrían originado como resultado de simbiosis sucesivas entre diferentes tipos de células procariontas.

La primera simbiosis, originada hace unos 2700 millones de años, habría conducido a la **primera célula eucariota** y sería el resultado de la fusión de una arqueobacteria anaerobia que utilizaba azufre y calor como fuente de energía con otra bacteria (quizás de tipo espiroqueta). El resultado de su unión provocó que el ADN quedara confinado en un núcleo interno y separado del resto de la célula por una membrana.

La segunda de las simbiosis, que tuvo que ocurrir hace unos 2000 millones de años, originó la aparición de la **primera célula eucariota aerobia**. En este caso, una célula eucariota anaerobia tras capturar una o más bacterias aerobias capaces de respirar oxígeno, estableció con ellas una relación simbiótica en vez de degradarlas. Así, ambas saldrían beneficiadas. La nueva célula eucariota podría vivir en un medio cada vez más rico en oxígeno, mientras que las bacterias capturadas recibían refugio y alimentación. Posteriormente, las bacterias engullidas por el eucarionte conformarían las actuales mitocondrias.

Por último, hace unos 1200 millones de años, la tercera simbiosis tendría lugar entre esta nueva célula eucariota capaz de respirar oxígeno y bacterias con capacidad de realizar la fotosíntesis (parecidas a las actuales cianobacterias), dando lugar a la **primera célula eucariota fotosintética**. Resultado de la simbiosis establecida, las bacterias engullidas evolucionaron a cloroplastos, permitiendo a las células eucariotas alimentarse por sí mismas.

Existen múltiples pruebas de que mitocondrias y cloroplastos pudieron surgir a partir del proceso de endosimbiosis, apoyando así esta Teoría. Entre ellas, cabe destacar: la presencia en ambos orgánulos de ADN bicatenario circular cerrado, de ribosomas 70s y su síntesis autónoma de proteínas, pero también, que se dividan por fisión binaria y que posean un sistema de doble membrana, pudiendo provenir la exterior de la invaginación en una vesícula durante su fagocitosis.

Referencias:

- **Biología Conceptual.** Luis Antonio Mendoza Sierra y Enrique Mendoza Sierra Editorial Trillas (2018).
- ***Lynn Margulis and the origin of the eukaryotes.*** Cornish-Bowden, A. Editorial Elsevier (2017).

ANEXO III: INFORMACIÓN DIDÁCTICA COMPLEMENTARIA

Práctica de laboratorio: Observación de células al microscopio.

Nota: Para desarrollar esta práctica de forma óptima, se habrá dedicado una sesión previa de familiarización con los microscopios, sus partes y su manejo. Adquirir destreza con el microscopio puede entrenarse, por ejemplo, observando pequeños fragmentos de letras de periódico, con los diferentes objetivos y practicando el enfoque grosero con el uso del macrométrico y el enfoque fino con el uso del micrométrico.

Materiales necesarios:

- Células animales (de la mucosa bucal) y células vegetales (de cebolla)
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Palillos de madera
- Pinzas
- Azul de metileno
- Agua destilada (frasco lavador)
- Microscopio óptico

Observación de células animales de mucosa bucal:

Inicialmente, se observarán sin teñir. Después, teñidas con azul de metileno.

1. Colocar una gota de agua destilada en el centro de un portaobjetos.
2. Raspar con un palillo la mucosa interna de la mejilla de la boca de un voluntario y depositar el producto extraído en la gota de agua.
3. Colocar un cubreobjetos sobre la gota de agua, dejándolo caer desde un ángulo de 45°, con cuidado para que no se formen burbujas.
4. Eliminar el exceso de agua por capilaridad colocando papel absorbente junto a uno de los extremos del cubre.
5. Colocar la muestra en la platina y enfocar primero con el objetivo 10x. Una vez enfocada la imagen, podrán usarse también los objetivos 20x y 40x.
6. Anotar y dibujar las observaciones, prestando especial atención a la morfología de las células y a su disposición (¿unidas o sueltas?).
7. Retirar la muestra del microscopio y añadir una gota de azul de metileno junto al extremo del cubre, a la vez que desde el otro extremo absorbemos toda el agua con papel absorbente. El colorante debería introducirse bajo el cubre por capilaridad.

8. Dejar reposar 2-3 min y lavar con agua destilada ayudándonos del frasco lavador.
9. Retirar el exceso de agua con papel absorbente y colocar la muestra en la platina y enfocar como ya se ha descrito.
10. Anotar y dibujar las observaciones, prestando especial atención a las estructuras celulares que antes no podíamos distinguir y ahora sí.

Observación de células vegetales de cebolla:

Inicialmente, se observarán sin teñir. Después, teñidas con azul de metileno.

1. Colocar una gota de agua destilada en el centro de un portaobjetos.
2. Tomar un fragmento de capa de cebolla y separar, con ayuda de unas pinzas, la fina película transparente de epidermis de cualquiera de los lados.
3. Colocar un pequeño trozo de esta capa sobre la gota de agua con cuidado de que no se rize y quede plano.
4. Depositar un cubreobjetos sobre la muestra, dejándolo caer desde un ángulo de 45°, con cuidado para que no se formen burbujas y la capa de epidermis siga extendida.
5. Eliminar el exceso de agua por capilaridad colocando papel absorbente junto a uno de los extremos del cubre.
6. Colocar la muestra en la platina y enfocar primero con el objetivo 10x. Una vez enfocada la imagen, podrán usarse también los objetivos 20x y 40x.
7. Anotar y dibujar las observaciones, prestando especial atención a la morfología de las células y a su disposición (¿unidas o sueltas?).
8. Retirar la muestra del microscopio y añadir una gota de azul de metileno junto al extremo del cubre, a la vez que desde el otro extremo absorbemos toda el agua con papel absorbente. El colorante debería introducirse bajo el cubre por capilaridad.
9. Dejar reposar 2-3 min y lavar con agua destilada ayudándonos del frasco lavador.
10. Retirar el exceso de agua con papel absorbente y colocar la muestra en la platina y enfocar como ya se ha descrito.
11. Anotar y dibujar las observaciones, prestando especial atención a las estructuras celulares que antes no podíamos distinguir y ahora sí.

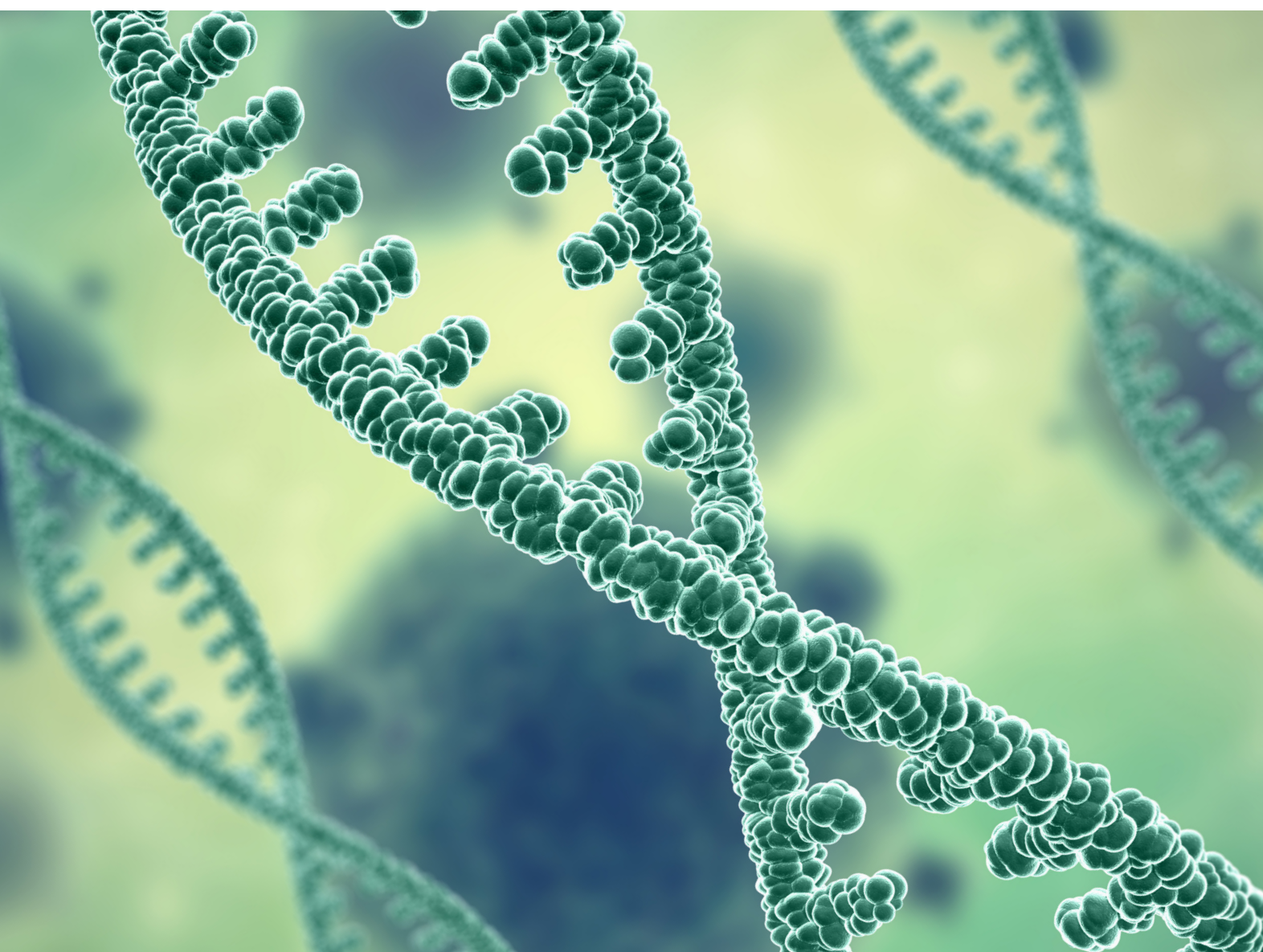
Cuestiones sobre las que reflexionar:

- ¿Qué diferencias encontraste entre las células animales y células vegetales observadas?
- ¿Qué estructuras se ven más fuertes con el azul de metileno?

Temario de oposiciones

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA III

María Gómez Benito



Temario de oposiciones

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA III

María Gómez Benito



Edición, 2022. Revisado en 2024

Autores: María Gómez Benito

Maquetación: Educàlia Editorial

Edita: Educàlia Editorial

Imprime: Grupo Digital 82, S.L.

ISBN: 978-84-125916-1-3

Depósito legal: V-2507-2022

Printed in Spain/Impreso en España.

Todos los derechos reservados. No está permitida la reimpresión de ninguna parte de este libro, ni de imágenes ni de texto, ni tampoco su reproducción, ni utilización, en cualquier forma o por cualquier medio, bien sea electrónico, mecánico o de otro modo, tanto conocida como los que puedan inventarse, incluyendo el fotocopiado o grabación, ni está permitido almacenarlo en un sistema de información y recuperación, sin el permiso anticipado y por escrito del editor.

Alguna de las imágenes que incluye este libro son reproducciones que se han realizado acogiéndose al derecho de cita que aparece en el artículo 32 de la Ley 22/1987, del 11 de noviembre, de la Propiedad intelectual. Educàlia Editorial agradece a todas las instituciones, tanto públicas como privadas, citadas en estas páginas, su colaboración y pide disculpas por la posible omisión involuntaria de algunas de ellas.

Educàlia Editorial

Avda. de las Jacarandas 2 loft 327 46100 Burjassot-València

Tel. 960 624 309 - 963 768 542 - 610 900 111

Email: educaliaeditorial@e-ducalia.com

www.e-ducalia.com

TEMA 52: ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DE LOS APARATOS DIGESTIVO Y URINARIO HUMANO. HÁBITOS SALUDABLES. PRINCIPALES ENFERMEDADES.

0. Introducción

1. El aparato digestivo

1.1. Anatomía del aparato digestivo

1.2. Fisiología de la digestión

1.3. Hábitos saludables

1.4. Principales enfermedades

2. El aparato urinario

2.1. Anatomía del aparato urinario

2.2. Fisiología de la filtración renal

2.3. Hábitos saludables

2.4. Principales enfermedades

3. Conclusión

4. Bibliografía y webgrafía

0. Introducción

La célula se define como la unidad morfológica y funcional de los seres vivos, y presenta funciones de relación, reproducción y nutrición. En un organismo unicelular la digestión consiste en tomar nutrientes y oxígeno del medio que le rodea y la excreción en eliminar los desechos en el medio exterior, algo que hace directamente a través de la membrana celular. Pero, ¿cómo se realizan la digestión y la excreción en organismos pluricelulares formados por millones de células? De todas esas células, solo unas pocas están en contacto con el medio, mientras que la gran mayoría están en el interior, aisladas completamente del medio.

Para solucionar este problema los seres vivos pluricelulares han desarrollado aparatos y sistemas, cada uno de ellos con una función muy determinada. En este tema, hablaremos del aparato digestivo, que se encarga de extraer los nutrientes de los alimentos y absorberlos, y del aparato urinario, que elimina a través de la orina los residuos nitrogenados elaborados por las células y el exceso de agua y sales minerales.

Conforme a lo establecido en 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 y el **Real Decreto 243/2022**, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato, los contenidos de este tema se abordan en diferentes asignaturas. En la etapa de ESO, el estudio de la importancia de la función de nutrición y de los aparatos que participan en ella, se incluye entre los saberes básicos de Biología y Geología de 1º y 3º, dentro del bloque “Cuerpo humano”. En la etapa de Bachillerato, en la asignatura de Biología, Geología y Ciencias Ambientales de 1º, se profundiza en estos aprendizajes, centrándose ya no solo en la anatomía y fisiología humana, sino en cómo ha evolucionado esta función y los apartados que en ella participan a lo largo de los diferentes vertebrados. Se hace en el bloque dedicado a la “Fisiología e histología animal”, con contenidos como el estudio de la función de nutrición, su importancia biológica y las estructuras implicadas en diferentes grupos taxonómicos.

1. El aparato digestivo

El aparato digestivo está formado por un tubo que se extiende desde la boca hasta el ano, al que llamaremos **tubo digestivo**, que presenta regiones en que se ensancha y una serie de **glándulas anejas**, que ceden a él sus secreciones. Su función consiste en recibir los alimentos (**ingestión**), fraccionarlos en sus nutrientes (digestión), absorber dichos nutrientes hacia el flujo sanguíneo (**absorción**) y eliminar del organismo los restos no digeribles de los alimentos (egestión).

1.1. Anatomía del aparato digestivo

Para describir en más detalle su anatomía, hablaremos primero del tubo digestivo, y después, de las glándulas anejas.

El tubo digestivo.

A lo largo de su recorrido, se diferencian una serie de partes, en base a sus características morfológicas o funcionales: la boca, la faringe, el esófago, el estómago, el intestino delgado, el intestino grueso, el recto y el ano. Veamos cada una en más detalle:

- **La boca:** constituye la puerta de entrada de los alimentos al tubo digestivo para su posterior digestión. El interior de la boca está recubierto de una membrana mucosa. En ella se encuentran la lengua, los dientes y las glándulas salivales, situadas en las mejillas y debajo de la lengua y de la mandíbula. En la lengua se alojan las papilas gustativas que constituyen el sentido del gusto. Los dientes cortan y trituran el alimento, que después, la lengua mezcla con la saliva. La saliva contiene lisozima, una enzima que contribuye a eliminar

microorganismos presentes en los alimentos, y que durante las comidas, contribuye a eliminar las bacterias que pueden dañar los dientes.

- **La faringe:** también denominada garganta. Constituye un cruce de caminos entre el aparato respiratorio y el digestivo. En ella existe una pequeña lengüeta muscular llamada epiglotis, que se cierra durante la deglución, impidiendo que los alimentos accedan a la tráquea (aparato respiratorio).
- **El esófago:** es un tubo muscular que conecta la garganta con el estómago. Está recubierto interiormente de una membrana mucosa. El alimento baja por él gracias a unas ondas rítmicas de contracción y relajación (peristaltismo).
- **El estómago:** es un órgano muscular grande y hueco. En él se distinguen tres regiones: fundus, cuerpo y antro. Los alimentos llegan a él desde el esófago y penetran a través de un músculo con forma de anillo (esfínter gastroesofágico o cardias), que se abre y se cierra. Este esfínter impide que el contenido gástrico, fuertemente ácido, vuelva al esófago, y dañe sus paredes. El estómago conecta con el intestino delgado a través de otro esfínter llamado píloro, que regula el vaciado estomacal.
- El **intestino delgado:** está dividido en tres segmentos. En el primero (**duodeno**) se produce el vaciado gástrico. Además, a él llegan enzimas del páncreas y la bilis fabricada por el hígado, ambas a través del esfínter de Oddi. Los primeros centímetros del revestimiento duodenal son lisos, pero el resto presenta pequeños pliegues (vellosidades y microvellosidades), que incrementan el área de superficie de absorción del duodeno. Los otros dos segmentos del intestino son el **yeyuno** y el **íleon**, localizados, por este orden, a continuación del duodeno, y en dirección hacia el intestino grueso.
- El **intestino grueso:** está formado por varios segmentos: el colon ascendente, el colon transverso, el colon descendente y el colon sigmoideo. Cerca del punto de unión del colon ascendente al intestino delgado (ciego) se encuentra el apéndice vermiforme, un pequeño segmento con forma de dedo. Al final del colon sigmoideo aparece una cámara que denominamos recto y que da paso al ano. El ano es la abertura que existe al final del tracto gastrointestinal, por la cual los materiales de desecho no aprovechables abandonan el organismo. Está recubierto por una capa formada por la continuación de la piel y un anillo muscular (esfínter anal) que le mantiene cerrado.

Las glándulas anejas

Unidas al tubo digestivo, aparecen tres glándulas que también forman parte del aparato digestivo y, a las que en conjunto, se denomina glándulas anejas: el páncreas, el hígado y la vesícula biliar.

- El **páncreas**: es un órgano que contiene básicamente dos tipos de tejido: los acinos, que producen enzimas digestivas y las secretan al duodeno, y los islotes, que secretan hormonas al flujo sanguíneo. Las enzimas digestivas que fabrica digieren los tres grandes grupos de alimentos: proteínas, carbohidratos y grasas. Además, secreta grandes cantidades de bicarbonato de sodio, que desempeña un papel importante al neutralizar el contenido ácido procedente del estómago a su paso al duodeno.
- El **hígado**: es el órgano con más funciones del cuerpo humano, y solo algunas de ellas, están relacionadas con la digestión, como es la fabricación de sales biliares, que junto con la bilirrubina (subproducto de la degradación de eritrocitos) y otros elementos, constituyen la bilis.
- La **vesícula biliar**: almacena la bilis fabricada por el hígado y se encarga de su secreción a la luz intestinal.

1.2. Fisiología de la digestión

En este apartado, a diferencia del anterior, no vamos a comentar las partes del aparato, si no a explicar, de forma detallada lo que va aconteciendo en cada una de sus partes en relación al proceso digestivo:

1. La **boca** es la entrada de los alimentos. En ella, son primero cortados por los dientes incisivos, después triturados por los molares y mezclados con la saliva gracias a la lengua. En la boca se inicia la degradación parcial del almidón que contienen los alimentos por acción de la enzima amilasa presente en la saliva. Cuando el alimento está perfectamente triturado y ensalivado (bolo alimenticio) se procede a la deglución o paso del alimento al **esófago** a través de la **faringe**. Como ya se ha comentado, la epiglotis se cierra en este momento, evitando el paso del alimento a las vías respiratorias.
2. A lo largo del **esófago** el bolo alimenticio desciende hasta el estómago ayudado por los movimientos peristálticos.
3. El bolo alimenticio penetra en el **estómago** a través del cardias. Las células que recubren la superficie del estómago secretan diversas sustancias importantes para el proceso digestivo: moco, ácido clorhídrico, pepsinógeno y una hormona llamada gastrina. El moco recubre las paredes del estómago para protegerlas del daño que les podrían causar el ácido clorhídrico y las enzimas. Por su parte, el ácido clorhídrico provee el ambiente fuertemente ácido necesario, para que el

pepsinógeno, forma inactiva, se transforme en pepsina, forma activa, y la pepsina comience la digestión de las proteínas presentes en los alimentos. Además, la alta acidez del estómago, también actúa como una barrera contra la infección, pues elimina la mayor parte de las bacterias que pudieran contener los alimentos ingeridos. Finalmente, la gastrina se segrega al entrar alimento en el estómago, y es la que estimula la secreción de ácido y pepsinógeno. Otra sustancia secretada por las células de las paredes del estómago, es el factor intrínseco, necesario para la absorción de vitamina B12.

En el estómago se producen dos tipos de movimientos u ondas gástricas, unas que favorecen el mezclado de los alimentos con los jugos, y otras que favorecen el vaciado del estómago. Este vaciado se produce muy lentamente, a través del esfínter pilórico y hacia el duodeno. Se trata de una papilla ácida a la que se conoce como quimo.

4. En el **duodeno** (intestino delgado) es donde va a acontecer la verdadera digestión y también la absorción de los nutrientes. Al inicio del intestino delgado se encuentran unas hendiduras, llamadas criptas de Lieberkühn, que segregan un líquido acuoso y las siguientes enzimas digestivas: peptidasas, para dividir los polipéptidos en aminoácidos; sacarasa, maltasa, isomaltasa y lactasa, cuatro enzimas diferentes que desintegran los disacáridos en monosacáridos; y pequeñas cantidades de lipasa intestinal, que contribuye a digerir las grasas. Además, y a través del esfínter de Oddi, llegan también a este punto las secreciones pancreática y biliar. Todas las enzimas pancreáticas son secretadas de modo inactivo y sólo se activan al llegar al duodeno. Las más importantes son: la tripsina, la quimiotripsina y la carboxipeptidasa, que degradan todas ellas proteínas; la amilasa pancreática, que digiere los carbohidratos complejos; y la lipasa pancreática, la esterasa del colesterol y la fosfolipasa, todas ellas enzimas que digieren las grasas. También el páncreas secreta bicarbonato, que contribuye a neutralizar la acidez del quimo, transformándolo ahora en una papilla a la que se conoce como quilo, y en la que las enzimas pancreáticas pueden actuar. Respecto a la bilis, su función es la emulsión de las grasas, permitiendo su destrucción hasta un tamaño minúsculo y favoreciendo la absorción de grasas como el colesterol, los ácidos grasos y los monoglicéridos, entre otras. También favorece la excreción de agua, de la bilirrubina y de fármacos y otros productos de desecho del metabolismo celular por el intestino grueso.
5. Una vez todos los nutrientes han sido digeridos se procede a su absorción en la luz intestinal del duodeno. Dependiendo de su naturaleza, se absorberán por difusión simple, transporte facilitado o transporte activo:

- **Monosacáridos:** son absorbidos con gran rapidez a través de la mucosa. La manosa, xilosa y xilulosa son absorbidas pasivamente, la fructosa por difusión facilitada y la glucosa y galactosa por transporte activo.
 - **Lípidos:** son absorbidos en forma de micelas y, aparentemente, sin gasto energético.
 - **Aminoácidos:** se absorben mediante transporte activo y con transportadores específicos para cada aminoácido.
 - **Ácidos nucleicos:** se absorben en forma de ribosas o desoxirribosas, grupos fosfóricos y bases nitrogenadas, mediante transporte activo.
 - **Vitaminas:** las hidrosolubles se absorben fácilmente, pero las liposolubles deben ser previamente emulsionadas.
6. Todos los nutrientes absorbidos serán llevados al hígado a través de la vena porta. En él, la sangre cargada de nutrientes se procesa de dos formas: por una parte, se eliminan las bacterias y otras partículas extrañas absorbidas en el intestino, y por otra, muchos de los nutrientes absorbidos son fraccionados de tal manera que puedan ser utilizados por el organismo (principalmente los lípidos). El hígado realiza este proceso a gran velocidad y la sangre, cargada de nutrientes, pasa a la circulación general.
 7. Todo aquello que no ha podido ser digerido ni absorbido, continua a través del intestino delgado (**yeyuno e ileón**), donde aún se absorben algunas grasas y otros nutrientes más complejos, que después, pasan a través del ciego al **intestino grueso**. Cuando se alcanza el intestino grueso, el contenido intestinal es aún líquido, pero debido a la reabsorción de agua que en él tiene lugar, se va solidificando poco a poco a medida que avanza por él. La gran variedad de bacterias que viven en el intestino grueso pueden, además, digerir algunos materiales, lo que ayuda a que aún se puedan absorber algunos nutrientes, a la vez que esas bacterias sintetizan vitamina K.
 8. Finalmente, las heces se van almacenando en el colon descendente, y sólo cuando está lleno, pasan al recto, desencadenando el estímulo de defecación.

1.3. Hábitos saludables

El buen estado y funcionamiento del aparato digestivo se ve favorecido por la adopción de una serie de hábitos saludables, que incluyen:

- Comer tranquilo, sin estrés, sin prisas y siempre que sea posible, reposar un poco las comidas.
- Masticar bien y ensalivar los alimentos antes de tragar.

- Intentar hacer una dieta variada, que incluya frutas, verduras, fibra y no abusar de fritos ni de carnes rojas ni grasas.
- Distribuir las comidas a lo largo del día, no pasar muchas horas sin comer. Es mejor hacer más comidas y más ligeras, que menos comidas y más potentes.
- No abusar de alimentos que puedan resultar irritantes para el estómago o el intestino, como los picantes o las especias.
- No fumar y reducir o evitar el consumo de cafeína y alcohol.
- Evitar el estrés, especialmente durante las comidas.

1.4. Principales enfermedades

Entre las principales patologías que afectan al buen funcionamiento del aparato digestivo, en su conjunto, o al de algunos de sus órganos, destacan:

- **Vómito:** consiste en la expulsión brusca, por la boca, del contenido gástrico y/o intestinal, como consecuencia de un reflejo, en la mayor parte de los casos inconsciente.
- **Reflujo gastroesofágico:** es el paso de contenido del estómago hacia el esófago y la boca. Su causa más común es una disfunción en el funcionamiento del cardias, y se puede ver favorecido por el estrés. Entre sus posibles consecuencias se incluyen el desarrollo de pequeñas lesiones en la mucosa del esófago y daño del esmalte de los dientes por acción del ácido.
- **Gastritis:** es una inflamación de la mucosa del estómago. Las gastritis agudas provocan fuertes dolores, tanto si el estómago está vacío como tras su llenado. Entre sus causas se incluyen el estrés, la mala alimentación, el abuso de sustancias irritantes y la presencia del microorganismo *Helicobacter pylori*.
- **Úlcera gastroduodenal:** es una herida en la mucosa del estómago o del duodeno, normalmente producida a raíz de un aumento de las secreciones gástricas, lo cual puede estar estimulado por tensiones nerviosas, el estrés, bebidas alcohólicas, comidas abundantes o muy condimentadas y la infección por *Helicobacter pylori*. Son dolorosas y pueden provocar sangrado.
- **Hepatitis:** es la inflamación difusa del hígado. Produce lesiones destructivas de las células del hígado (hepatocitos). A menudo, está provocada por agentes víricos, y en función del tipo de virus, varía su gravedad y su cuadro clínico.
- **Cirrosis hepática:** es un proceso inflamatorio crónico del hígado, en el que se produce la muerte progresiva de tejido hepático y su sustitución por tejido fibroso. Esto reduce la capacidad del hígado para realizar sus funciones.

Puede desarrollarse tras una hepatitis o ser consecuencia del abuso reiterado del alcohol.

- **Apendicitis:** es la inflamación del apéndice vermiforme. Sus principales síntomas son: dolor en el lado derecho del vientre (bajo la línea que une el ombligo con la cadera), acompañado por vómitos, estreñimiento o diarrea.
- **Peritonitis:** es la inflamación del peritoneo (membrana que recubre la cavidad abdominal), por acción de bacterias patógenas provenientes de la ruptura del apéndice (apendicitis mal cuidada) o de una perforación del estómago.
- **Estreñimiento:** es el retardo de la defecación. La causa de esta demora puede ser patológica, como tumores o inflamaciones de la pared intestinal, aunque las causas más frecuentes incluyen el estrés, las dietas incorrectas, la ingestión de medicamentos, como antidepresivos, y la vida sedentaria.
- **Diarrea:** es la defecación de desechos bastante líquida y más frecuente de lo normal. Se debe al paso anormalmente rápido de las heces por el intestino grueso, sin que haya tiempo suficiente para la absorción del agua. Acontece en casos de infección o irritación.

2. El aparato urinario

El aparato urinario está formado por los riñones y las vías urinarias. Pese a su nombre, la función principal de este aparato, no es sólo elaborar la orina, si no que detrás de todo este proceso, existe una función mucho más importante: mantener la **homeostasis** (equilibrio ácido-base y el balance hidrosalino) del organismo, extrayendo de la sangre los productos de desechos del metabolismo celular y eliminándolos hacia el exterior del cuerpo en la orina.

2.1. Anatomía del aparato urinario

Para describir su anatomía, hablaremos, por un lado, de los riñones (órganos de filtración de la sangre y elaboración de la orina) y, por otro, de los conductos urinarios (que transportan la orina desde los riñones a la vejiga urinaria y de ella al exterior).

Los riñones

Son dos órganos en forma de habichuela ubicados en la parte alta de la pared abdominal, apoyados sobre el diafragma y el músculo psoas mayor. El riñón derecho está 3 cm más abajo que el izquierdo por su relación con el hígado. Sobre ambos riñones se ubican las glándulas suprarrenales. Los riñones están envueltos por una capa fibrosa, la fascia renal, que forma una bolsa (la celda renal) que contiene al riñón,

la glándula suprarrenal y la grasa perirrenal. Esta grasa es un elemento importante en la sustentación del riñón en su posición normal.

Las funciones básicas del riñón son de tres tipos:

- **Excreción de productos de desecho** del metabolismo (urea, creatinina).
- **Regulación del equilibrio hidroeléctrico y ácido-base** del medio interno, cuya estabilidad es imprescindible para la vida.
- **Función endocrina:** síntesis de metabolitos activos de la vitamina D, sistema Renina- Angiotensina, síntesis de eritropoyetina y de prostaglandinas.

Los conductos urinarios

De los riñones nacen **los uréteres**, dos conductos musculares y mucosos de unos 25 cm de longitud que se extienden desde la pelvis renal a la **vejiga urinaria**. Presentan una porción abdominal y una porción pélvica, ambas de igual longitud y presentan tres estrechamientos:

- el primero, en su inicio, a nivel de la pelvis renal.
- el segundo, en la mitad de su trayecto, cuando ingresan a la pelvis y pasan sobre los vasos ilíacos.
- el tercero, se encuentra en su desembocadura en la vejiga. La orina es desplazada por el uréter hacia ella mediante la contracción peristáltica.

La **vejiga urinaria** es un órgano impar con forma piramidal invertida de base triangular. En el adulto, la vejiga es un órgano pélvico. En cambio, en el niño, donde la pelvis no se ha desarrollado suficientemente, la vejiga se ubica en la parte baja de la cavidad abdominal. Estructuralmente está compuesta por una mucosa cubierta por un epitelio de transición, una capa muscular lisa (músculo detrusor) y una capa serosa. El llenado de un volumen de aproximadamente 300 cm³ de orina desencadena el reflejo de micción. En su superficie interna se ubica el comienzo de la uretra.

La uretra es un conducto impar que comunica la vejiga con el exterior. En la mujer la uretra mide unos 4 cm de largo y se extiende desde el meato urinario interno, ubicado en el piso de la vejiga, hasta el meato urinario externo, que se abre en el vestíbulo vaginal, 2cm por detrás del clítoris. En el hombre mide unos 20 cm. de largo, y se extiende entre el meato urinario interno (vejiga) y el meato urinario externo ubicado en el glande. Presenta tres porciones: la uretra prostática, la uretra membranosa y la uretra esponjosa o peneana.

2.2. Fisiología de la filtración renal

Las **nefronas** (células altamente especializadas del riñón) son las encargadas de realizar el proceso de filtración de la sangre, para regular el equilibrio hidroeléctrico y

ácido-base del cuerpo, y como resultado, fabricar la orina, compuesta por todo aquello que conviene desechar.

Cada nefrona está constituida por de las siguientes partes:

- el corpúsculo renal (formado por el glomérulo y la cápsula de Bowman)
- el túbulo contorneado proximal, el asa de Henle y el túbulo contorneado distal
- el tubo colector.

Los tubos colectores de todas las nefronas confluyen después en la papila renal.

La producción de la orina acontece en los siguientes pasos:

- **Filtración de la sangre:** tiene lugar en los glomérulos de cada una de los millones de nefronas que hay en los riñones. En el glomérulo, que no es sino un ovillo de capilares, el plasma sanguíneo es sometido a gran presión, produciéndose la filtración de buena parte del plasma (agua, glucosa, aminoácidos, sodio, potasio, cloruros, urea y otras sales) al interior de la cápsula de Bowman. Las células sanguíneas y el resto del plasma continúan en los capilares y de ahí vuelven a la circulación.
- **Reabsorción:** el líquido filtrado pasa al túbulo contorneado proximal, donde glucosa, aminoácidos y parte del sodio, potasio, cloruros y otras sales, son reabsorbidos a la circulación sanguínea (aproximadamente el 65% del filtrado). Esta resorción continuará en el asa de Henle y en el túbulo contorneado distal. Como los 3 tubos son impermeables a la urea, ésta quedara siempre en el filtrado.
- **Secreción:** en el túbulo contorneado distal, ciertas sustancias como excedentes de potasio y cationes de hidrógeno, presentes en la sangre, son excretadas hacia la orina en formación, que a través del tubo colector, va a ser recogida en la papila renal por los cálices menores. Estos cálices menores son conductos en forma de embudo, constituidos por una mucosa y una capa de musculatura lisa. Dos o tres cálices menores convergen para formar un cáliz mayor, y tres o cuatro cálices mayores forman la pelvis renal. La pelvis renal, también con forma de embudo, se continúa con el uréter. Del uréter la orina viaja a la vejiga donde se almacenan hasta 300 cm³ de orina, y cuando se alcanza este volumen se produce el deseo de micción.

2.3. Hábitos saludables

El buen estado y funcionamiento del aparato urinario se ve favorecido por la adopción de una serie de hábitos saludables, que incluyen:

- Beber al menos 2 litros de agua al día.
- Limitar el consumo de sal.

- No aguantar las ganas de micción.
- Lavarse las manos antes y después de orinar.
- No fumar y reducir el consumo de cafeína y alcohol.
- Mantener una importante higiene del exterior del aparato urinario.

2.4. Principales enfermedades

Entre las principales patologías que afectan al buen funcionamiento del aparato urinario, en su conjunto, o al de algunos de sus órganos, destacan:

- **Cálculos Renales:** consiste en la presencia de pequeñas piedras, ya sea en el riñón, o en la pelvis renal, consecuencia de la presencia de depósitos de cristales de oxalato de calcio o de ácido úrico transportados por la orina. Cuando son pequeños, son evacuados por la orina sin problemas, pero si son mayores, producen un gran dolor (cólico renal) y debe recurrirse a la litotricia, tratamiento por ondas de choque, para pulverizar las piedrecillas.
- **Insuficiencia renal aguda:** se produce cuando los riñones dejan de funcionar. En ocasiones es reversible, pero si se cronifica, habría que recurrir al tratamiento con diálisis y un futuro trasplante renal.
- **Cistitis:** es la inflamación aguda o crónica de la vejiga urinaria. Puede tener distintas causas, aunque lo más frecuente es que sea por una infección bacteriana. Los síntomas más frecuentes son: aumento de la frecuencia de las micciones, dolor al orinar y una orina más turbia.

3. Conclusión

El cuidado del cuerpo es fundamental en todas las facetas de nuestra vida. Pero para entender el porqué de la necesidad de cuidarlo, debemos conocer cuán importantes son todas las funciones que realiza y cómo se organiza. Este tema, que aborda el estudio del aparato digestivo y urinario es el primero de una serie de temas dedicados, precisamente, a conocer mejor nuestro cuerpo, su anatomía y fisiología y a generar conciencia de la importancia de respetar sus ritmos y adoptar una serie de hábitos saludables a fin de prevenir enfermedades.

4. Bibliografía y webgrafía

BIBLIOGRAFÍA:

- **Biología y Geología Inicia 3º ESO.** Oxford University Press (2015)
- **Biología y Geología 3º ESO.** Proyecto #somoslink Edelvives (2015)

- **Biología y Geología Serie Observa 3º ESO.** Proyecto Saber Hacer Editorial Santillana (2015)
- **Biología y Geología 1º Bachillerato.** Código Bruño (2016)
- **Fisiología Humana. Un enfoque integrado.** Dee Unglaub Silverthorn. Editorial Panamericana (2014)

WEBGRAFÍA:

- **Recursos CNICE-MECD:**
<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/3ESO/diges/contenidos2.htm>
- **Enfermedades relacionadas con el aparato digestivo:**
https://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/27012016/42/es-an_2016012714_9125937/cuerpo_humano/enfdiges.htm
- **Enfermedades del aparato urinario:**
https://agrega.juntadeandalucia.es/repositorio/27012016/42/es-an_2016012714_9125937/cuerpo_humano/excrenf.htm

ANEXO I: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Enzimas y otras sustancias implicadas en el proceso digestivo

Sustancia	Órgano que la produce	Dónde actúa	Función
Amilasa	Boca (glándulas salivares)	Boca	Inicia la digestión del almidón.
Lisozima	Boca (glándulas salivares)	Boca	Destruye bacterias presentes en alimentos.
Gastrina	Estómago	Estómago	Estimula la producción de ácido y pepsinógeno.
Ácido clorhídrico	Estómago	Estómago	Activa el pepsinógeno en pepsina y elimina posibles bacterias presentes en los alimentos.
Pepsinógeno	Estómago	Estómago	Como pepsina (forma activa) inicia la digestión de las proteínas.
Peptidasas	Intestino delgado (duodeno)	Intestino delgado (duodeno)	Continúan la digestión proteica, esta vez de los péptidos resultantes de la digestión estomacal.
Sacarasa, Maltasa, Lactasa	Intestino delgado (duodeno)	Intestino delgado (duodeno)	Rompen disacáridos en los monosacáridos que los forman.
Lipasa intestinal	Intestino delgado (duodeno)	Intestino delgado (duodeno)	Inicia la digestión de lípidos.
Tripsina, Quimiotripsina, Carboxipeptidasa	Páncreas	Intestino delgado (duodeno)	Contribuyen a la digestión de proteínas y péptidos.
Amilasa pancreática	Páncreas	Intestino delgado (duodeno)	Continúa la digestión del almidón iniciada en la boca.
Lipasa pancreática, Fosfolipasa	Páncreas	Intestino delgado (duodeno)	Colaboran con la lipasa intestinal en la digestión de los diferentes lípidos.
Bicarbonato	Páncreas	Intestino delgado (duodeno)	Neutraliza la acidez del jugo estomacal (quimo) para que puedan actuar las enzimas intestinales.
Bilis	Hígado	Intestino delgado (duodeno)	Emulsiona los lípidos para hacerlos más accesibles a las enzimas que actúan

			sobre ellos.
--	--	--	--------------

ANEXO II: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

El color de la orina

La orina puede presentar infinidad de tonalidades de amarillo, desde un casi transparente, a un color tan intenso que parece parduzco.

¿A qué se debe esto?

Pues, sencillamente, a la cantidad de agua que contiene. Que la orina sea más o menos diluida, está relacionada con el estado de hidratación del individuo. Si es bueno, la orina tendrá colores muy claros. Si no lo es, la orina será de color oscuro.

¿Cómo se regula la dilución de la orina en función del estado de hidratación?

Se hace a través de la acción de la hormona antidiurética (HAD), sintetizada por el hipotálamo y secretada por la hipófisis. Esta hormona actúa sobre el tubo colector de las nefronas, estimulando la resorción de agua y la elaboración de una orina más concentrada.

El principal estímulo para la secreción de HAD es el aumento de la osmolaridad plasmática (muchos iones presentes en el plasma sanguíneo) o la disminución del volumen del líquido extracelular (el líquido que baña las células en los tejidos). Si lo que ocurre es lo contrario, una disminución de la osmolaridad o un aumento del volumen extracelular, se inhibe la secreción de HAD y se elimina una orina más diluida.

Además, existen otra serie de factores que también pueden provocar cambios en el color de la orina, entre los que se incluyen:

- Presencia de sangre (color rosado o rojo)
- Presencia de colorantes naturales de ciertos alimentos: remolacha (rosada); ruibarbo (marrón)
- Presencia de ciertos medicamentos: algunos antiinflamatorios y tratamientos de quimioterapia (naranja); amitriptilina o propofol (azul-verdosa); cloroquina y metocarbamol (marrón); etc.
- Afecciones al riñón o lesiones musculares (color marrón).

Referencias:

- **Hormona antidiurética:** https://www.ecured.cu/Hormona_antidiur%C3%A9tica

- **¿Qué nos dice el color de la orina?:**
<https://www.quironsalud.es/blogs/es/salud-hombre/dice-color-orina>
- **Color de la orina:** <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/urine-color/symptoms-causes/syc-20367333>

ANEXO III: INFORMACIÓN DIDÁCTICA COMPLEMENTARIA

Disección de riñón

Fundamento:

Los riñones son los órganos que se encargan del filtrado del plasma sanguíneo y la regulación del equilibrio hidroeléctrico y ácido-base del organismo. Como resultado de esta función, fabrican la orina, proceso que acontece en células altamente especializadas llamadas nefronas.

Objetivos:

- Observar la morfología de un riñón e identificar en él las partes más importantes, incluidas las nefronas.

Materiales:

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| - riñón de cordero o cerdo | - bisturí, pinzas |
| - bandeja de disección | - tijeras de disección |
| - agua oxigenada | - jeringa |

Procedimiento:

1. Coloca el riñón en la bandeja de disección, elimina el exceso de grasa y observa su anatomía externa. Identifica, dibuja y describe su forma, textura, coloración, orificios de la arteria renal, vena renal y uréter. Haz un dibujo.
2. Mide el riñón en sus tres dimensiones. Anota los resultados.
3. Secciona longitudinalmente el riñón con el bisturí. Extiende ambas partes del riñón sobre la bandeja de disección e identifica sus estructuras: corteza, médula, pelvis renal. Haz un dibujo.
4. Con una jeringa extiende sobre la superficie recién cortada, una pequeña cantidad de agua oxigenada. Espera unos segundos y observa si se produce efervescencia. Elimina los restos de agua oxigenada (dedo, papel de filtro...) y observa las nefronas.

Cuestiones:

1. ¿Por dónde llega la sangre al riñón? ¿Por dónde sale?
2. Explica las diferencias observadas entre la arteria renal, la vena renal y los uréteres.
3. ¿Dónde van a parar los uréteres?
4. Explica las diferencias observadas entre la corteza y la médula renal.
5. Investiga sobre la unidad funcional del riñón, la nefrona, y por qué se produce efervescencia al añadir agua oxigenada.

B. PROBLEMAS DE GEOLOGÍA: MINERALES

VISU MINERALES: ADEMÁS DE IDENTIFICAR EL MINERAL, HAY QUE DESCRIBIR SUS CARACTERÍSTICAS:

EJEMPLO 1:

SOLUCIÓN: CUARZO

Fórmula química: SiO_2

Clase: Silicato. **Subclase:** Tectosilicato

Hábito: Hábito común **prismático hexagonal** terminado por la interpenetración de dos romboedros que simulan una **bipirámide**.

Propiedades físicas

Color: Incoloro o coloreado por impurezas, de transparente a traslúcido.

Color de la raya: Blanco.

Brillo: Vítreo.

Dureza: 7 (muy duro), no se raya con púa de acero y raya al cristal.

Densidad: 2'6 g/cm³ (poco pesado).

Otros: Inatacable por ácidos, salvo por el FH, con fractura concoidea.

EJEMPLO 2:

SOLUCIÓN: FELDESPATO

Fórmula química: KAlSi_3O_8

Clase: Silicato. **Subclase:** Tectosilicato

Sistema cristalográfico: Monoclínico y triclínico

Hábito: Mineral de hábito prismático o tabular, frecuentemente en maclas de Carlsbad, Manebach o Baveno. Más frecuentemente en cristales irregulares.

Propiedades físicas

Color: Variable entre blanco, amarillento, rosado o rojo, en ocasiones verde.

Color de la raya: Blanca.

Brillo: Vítreo anacarado. Traslúcido u opaco.

Dureza: 6 (duro), no se raya con púa de acero.

Densidad: 2'55 - 2'63 g/cm³ (poco pesado).

EJEMPLO 3:



SOLUCIÓN: MICA MOSCOVITA

Fórmula química: $KAl_2(OH,F)_2AlSi_3O_{10}$

Clase: Silicato. **Subclase:** Filosilicato

Sistema cristalográfico: Monoclínico

Hábito: Masivo compacto o terroso, laminar o tabular pseudo-hexagonal.

Propiedades físicas

Color: Incoloro o levemente gris o plateado. Transparente o translúcido. Pero algunas variedades pueden tener tonalidades amarillas, pardas, verdes o rojas.

Color de la raya: Blanca.

Brillo: Sedoso o perlado.

Dureza: 2-2'5 (blando, se raya con punzón de cobre).

Densidad: 2'8 g/cm³ (poco pesado).

Otras: Exfoliable perfectamente en finas láminas elásticas y flexibles. Infusible e insoluble en ácidos.

EJEMPLO 4:



SOLUCIÓN: OLIVINO

Hábito: cristales equidimensionales de hábito prismático.

Color: de verde oliva a verde amarillento.

Dureza: 6.5

Densidad: 3.27 a 4.20 g/cm³

Exfoliación o Fractura: no posee exfoliación. Fractura concoidea.

Brillo: vítreo.

Otras características: se altera a idingsita, de color rojo.

Características ópticas

Forma-hábito: de idiomorfo a alotriomorfo. Prismático, granular.

Color: incoloro.

Relieve: alto.

Pleocroísmo: no.

Extinción: recta (aunque la ausencia de líneas de exfoliación hace que no pueda observarse).

Exfoliación: ausente. Frecuentes líneas de fractura.

EJEMPLO 5:



SOLUCIÓN: GRANATE

Hábito: cristales equidimensionales o redondeados, los más comunes son rombododecaedros, tra-pezoedros o combinación de ambos.

Color: varía según la especie de granate, los más frecuentes son rojos, oscuros o pardo rojizos.

Dureza: 7-7.5

Densidad: 3.58 a 4.32 g/cm³ según las especies.

Exfoliación o Fractura: sin exfoliación, se rompe en astillas.

Características ópticas

Forma-hábito: idiomorfo; secciones transversales hexagonales o redondeados.

Color: incoloro o débilmente rosado.

Exfoliación: ausente. Frecuentes líneas de fractura.

EJEMPLO 6:



SOLUCIÓN: ANDALUCITA

Hábito: cristales prismáticos de sección cuadrangular.

Color: rosa carne o pardo.

Dureza: 7.5

Densidad: 3.15 g/cm³

Exfoliación o Fractura: exfoliación clara según (110).

Otras características: La variedad quistolita presenta inclusiones carbonosas orientadas regularmente en forma de cruz.

Características ópticas

Forma-hábito: cristales prismáticos gruesos, secciones basales casi cuadradas.

Color: incoloro, rosa pálido.

Extinción: recta

Relieve: de moderado a alto.

Pleocroismo: débil en tonos rosados.

Exfoliación: buena, en dos direcciones casi perpendiculares.

Birrefringencia: baja, de gris a amarillo de primer orden.

Carácter óptico: biáxico (-).

Alteraciones: frecuentes a minerales micáceos.

Se distingue de los ortopiroxenos por tener más marcadas las líneas de exfoliación y por el pleocroismo rosado.

EJEMPLO 7:



SOLUCIÓN: DISTENA o CIANITA

Hábito: cristales tabulares alargados.

Color: azul más intenso hacia el centro del cristal, también blanco.

Dureza: variable, 4-5 paralelamente al alargamiento del cristal y 6-7 según la dirección transversal.

Densidad: 3.65 g/cm³

Exfoliación o Fractura: exfoliación perfecta según (100) y buena según (010).

Características ópticas

Forma-hábito: prismático.

Color: incoloro a gris azulado.

Exfoliación: buena, líneas de exfoliación a 90o.

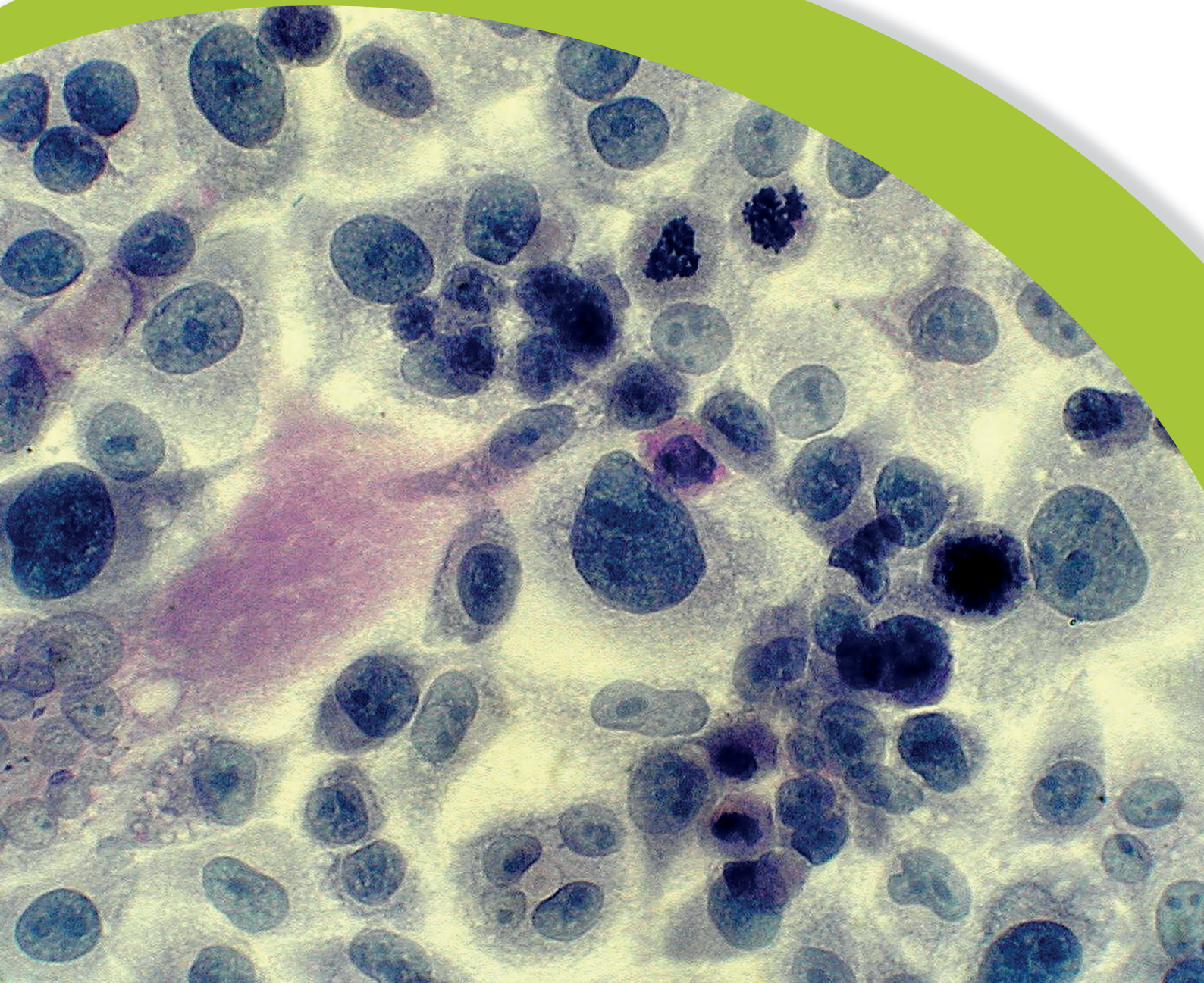
Pleocroismo: ligero en tonos azulados.

EJEMPLO 8:



PD 3º ESO

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA



BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

3ºESO 2024-25

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

Elaborada conforme a:

La Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y 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, la materia de Biología y Geología de la etapa de Enseñanza Secundaria Obligatoria

Procesos selectivos correspondientes a:

Orden de 21 de febrero de 2025, por la que se efectúa convocatoria de procedimiento selectivo para el ingreso en los Cuerpos de Profesores de Enseñanza Secundaria, Profesores de Escuelas Oficiales de Idiomas, Profesores de Música y Artes Escénicas y de Maestros.

AÑADIR NOMBRE, APELLIDOS, DNI, CUERPO Y ESPECIALIDAD

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	1
1.1. Finalidad de esta programación	1
1.2. Características de la programación	1
1.3. La asignatura de Biología y Geología	2
2. CONTEXTUALIZACIÓN	3
2.1. Centro	3
2.2. Departamento de Biología y Geología	4
2.3. Alumnado de 3º ESO	4
3. LOMLOE Y LOS NUEVOS ELEMENTOS DEL CURRÍCULO	5
4. OBJETIVOS	6
4.1. Objetivos Generales de la Educación Secundaria Obligatoria	7
4.2. Objetivos Específicos de Biología y Geología de 3º ESO	8
5. COMPETENCIAS CLAVE, DESCRIPTORES Y PERFIL DE SALIDA	9
6. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	15
7. SABERES BÁSICOS	19
8. METODOLOGÍA	23
8.1 Tipología de actividades	23
8.2. Recursos y materiales	24
8.3. Distribución de alumnado y organización de espacios	25
9. EVALUACIÓN	26
9.1. Procedimientos e instrumentos de evaluación	26
9.2. Criterios de calificación	30
9.3. Recuperación de materias pendientes	31
10. UNIDADES DE PROGRAMACIÓN Y SITUACIONES DE APRENDIZAJE	32
10.1. Desarrollo de Unidades de Programación	32
UP 1: LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO	33
UP 2: ALIMENTACIÓN Y NUTRIENTES	34
UP 3: LA FUNCIÓN DE NUTRICIÓN (I)	36
UP 4: LA FUNCIÓN DE NUTRICIÓN (II)	37
UP 5: LOS ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS	39
UP 6: SISTEMA NERVIOSO Y ENDOCRINO	40
UP 7: EL APARATO LOCOMOTOR	42
UP 8: LA REPRODUCCIÓN Y LA SEXUALIDAD	43

UP 9: LA SALUD MENTAL. LAS DROGAS.....	44
UP 10: LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS.....	46
UP 11: LOS ECOSISTEMAS Y SU IMPORTANCIA.....	48
UP 12: LA SALUD MEDIOAMBIENTAL.....	49
10.2. Temporalización.....	51
11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD E INCLUSIÓN.....	52
12. EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN DOCENTE.....	57
13. MARCO NORMATIVO.....	58

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El presente texto se ha elaborado como programación didáctica de la materia troncal de “Biología y Geología” de 3º de la ESO. Ha sido realizado por el profesorado del Departamento de Biología que imparte la materia, y circunscrito al centro “IES Sierra de Cazorla” (nombre ficticio) y su alumnado durante el curso 2024/2025. Se ajusta a las pautas de la *Orden de 21 de febrero de 2025, por la que se efectúa convocatoria de procedimiento selectivo para el ingreso en los Cuerpos de Profesores de Enseñanza Secundaria, Profesores de Escuelas Oficiales de Idiomas, Profesores de Música y Artes Escénicas y de Maestros* y se rige por la normativa educativa vigente (ver Marco Normativo).

1.1. Finalidad de esta programación

Una programación didáctica funciona como una especie de guía que ofrece una estructura a la hora de llevar a cabo un proyecto educativo o impartir una determinada materia. En ella, entre otros aspectos, se establecen los objetivos de aprendizaje a cumplir, la metodología que regirá el proceso de enseñanza-aprendizaje y el seguimiento y evaluación de dicho proceso. Es especialmente importante cuando una asignatura es impartida en diferentes grupos por diferentes docentes, porque ayuda a establecer unas pautas básicas de actuación y a homogeneizar su labor docente.

Por otro lado, es especialmente importante que la programación se adecúe a la legislación vigente, al contexto y a las características del centro y de los alumnos.

1.2. Características de la programación

La programación didáctica es y debe ser un elemento vivo, que evolucione con el contexto (cambios en el centro, en el alumnado o circunstancias sobrevenidas), y que sea capaz de readaptarse a fin de cumplir su fin. Por ello, sus características más reseñables son que la programación debe ser:

- **Flexible:** un plan de actuación abierto y dinámico, que pueda ser revisado cuando se detecten problemas o situaciones no previstas que requieran introducir cambios durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

UP 1: LA ORGANIZACIÓN DEL CUERPO HUMANO

NÚMERO DE SESIONES: 5 (3 clase + 2 exposiciones).

*La unidad estructural y funcional de los seres vivos es la célula, y sin ella, todo lo que hoy conocemos como biología, no tendría sentido. Sin embargo, el descubrimiento de la célula no se produjo hasta la segunda mitad del siglo XVIII, pues para que pudiera darse, primero debieron desarrollarse los microscopios. De células y de microscopía, de identificar diferentes tipos de células y tejidos y reconocer sus características diferenciales, es de lo que trata esta unidad y, por ende, constituye su principal **Situación de Aprendizaje**.*

En una primera sesión se comenzará la unidad observando unos ejemplos de diferentes células al microscopio (procariota y eucariota animal y vegetal), y tratando de inferir las diferencias entre ellas. Estos conceptos serán después desarrollados, durante el final de esa sesión, en clase por el profesor y con todas las explicaciones pertinentes. Se tomarán notas.

Recordada la célula, y reconocida como la mínima unidad con vida, en una segunda sesión, se hablará de los niveles de organización de los seres vivos en células, tejidos, órganos y sistemas (estructuras a ir estudiando a lo largo del curso). Se explicarán, a grandes rasgos, los principales tejidos animales y sus características. Se tomarán notas y se realizarán tareas.

En la tercera sesión, se complementarán los aprendizajes de la anterior, con una disección de muslo de pollo en el laboratorio, en la que se observarán los diferentes tejidos que lo componen y sus características.

Las siguientes sesiones, cuarta y quinta, se dedicarán a la exposición en el aula de los productos finales de esta unidad: un pequeño trabajo de investigación a realizar en equipos de tres (los mismos que trabajaron juntos en el laboratorio), de forma cooperativa y online en periodo extraescolar, y que consistirá en elegir un órgano del cuerpo humano e investigar los diferentes tejidos que lo forman, para después exponerlo en clase. También se deberá hablar del papel que desempeña ese órgano en el cuerpo y su importancia, y además de elaborar la pertinente presentación, podrán hacer dibujos, una maqueta o grabar una disección – esa parte es libre-. El docente proporcionará un listado de órganos, del que cada equipo podrá decidir sobre cuál investigar.

De esta unidad se valorará:

- *El trabajo en el aula (diario de aula) en las sesiones 1 y 2.*
- *El desempeño en el laboratorio (diario de laboratorio) en la sesión 3.*

Con esta información, que tomamos con mucha cautela, considerando las características de cada grupo, y tras ponerla en común en una reunión de Departamento, tratamos de establecer líneas de mejora de cara al siguiente curso.

13. MARCO NORMATIVO

Nacional:

- La **Ley Orgánica 3/2020**, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- **Real Decreto 217/2022**, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- **Real Decreto 984/2021**, de 16 de noviembre, por el que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional.

Autonómica:

- **Instrucciones de 24 de julio de 2013**, de la Dirección General de Innovación Educativa y Formación del Profesorado, sobre el tratamiento de la lectura para el desarrollo de la competencia en comunicación lingüística de los centros educativos públicos que imparten Educación Infantil, Educación Primaria y Educación Secundaria.
- **Real Decreto 310/2016, de 29 de julio**, por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato.
- **Decreto núm. 102/2023** de Consejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional, de 9 mayo. Establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Orden de 30 de mayo de 2023**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre las diferentes etapas educativas.

- **Resolución de 27 de mayo de 2024** de la Delegación Territorial de Desarrollo Educativo y Formación Profesional, Universidad, Investigación e Innovación Educativa en Jaén por la que se dictan las normas que han de regir el calendario escolar para el curso 2024/25 en todos los centros docentes de la provincia, a excepción de los universitarios.

BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA

María Gómez Benito

SUPUESTOS PRÁCTICOS



educàlia
editorial

SUPUESTOS PRÁCTICOS **BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA**

Primera edició, 2025

Autora: María Gómez Benito

Maquetación: Educàlia Editorial

Edita: Educàlia Editorial

Imprime: Grupo Digital 82, S.L.

ISBN: 979-13-991497-1-5

Depósito legal: V-5246-2025

Printed in Spain/Impreso en España.

Todos los derechos reservados. No está permitida la reimpresión de ninguna parte de este libro, ni de imágenes ni de texto, ni tampoco su reproducción, ni utilización, en cualquier forma o por cualquier medio, bien sea electrónico, mecánico o de otro modo, tanto conocida como los que puedan inventarse, incluyendo el fotocopiado o grabación, ni está permitido almacenarlo en un sistema de información y recuperación, sin el permiso anticipado y por escrito del editor.

Alguna de las imágenes que incluye este libro son reproducciones que se han realizado acogiéndose al derecho de cita que aparece en el artículo 32 de la Ley 22/1987, del 11 de noviembre, de la Propiedad intelectual. Educàlia Editorial agradece a todas las instituciones, tanto públicas como privadas, citadas en estas páginas, su colaboración y pide disculpas por la posible omisión involuntaria de algunas de ellas.

Educàlia Editorial

carrer Mestre Esteban Català, 2-bis- 46010 València

Tel. 960 624 309 - 610 900 111

Email: educaliaeditorial@e-ducalia.com

www.e-ducalia.com

ÍNDICE

1. PROPOSTA DE RESOLUCIÓ DEL CAS PRÀCTIC DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA 2024	5
1.1. PROVA PRÀCTICA.....	8
1.2. SOLUCIÓ PROVA PRÀCTICA	12
2. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DEL CASO PRÁCTICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID 2025	29
2.1. CASOS PRÁCTICOS.....	31
2.2. RESOLUCIÓN CASOS PRÁCTICOS.....	36
3. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DEL CASO PRÁCTICO DE LA COMUNIDAD VALENCIANA 2025	44
3.1. CASO PRÁCTICO	46
3.2. RESOLUCIÓN CASO PRÁCTICO.....	56
4. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DEL CASO PRÁCTICO DE LA COMUNIDAD DE ANDALUCÍA 2025... 63	63
4.1. CASO PRÁCTICO	65
4.2. RESOLUCIÓN CASO PRÁCTICO.....	71
5. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DEL CASO PRÁCTICO DE LA COMUNIDAD DE EXTREMADURA 2025.....	76
5.1. CASOS PRÁCTICOS.....	78
5.2. RESOLUCIÓN CASO PRÁCTICO.....	85
6. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DEL CASO PRÁCTICO DE LA COMUNIDAD DE ARAGÓN 2025	95
6.1. CASOS PRÁCTICOS.....	98
6.2. RESOLUCIÓN CASOS PRÁCTICOS.....	110
7. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DEL CASO PRÁCTICO DE LA COMUNIDAD DE GALICIA 2025.....	125
7.1. CASOS PRÁCTICOS	126
7.2. RESOLUCIÓN CASO PRÁCTICO BIOQUÍMICA Y GENÉTICA	132
7.3. CASO PRÁCTICO GEOLOGÍA Y PRÁCTICA DE LABORATORIO.....	139
7.4. RESOLUCIÓN CASO PRÁCTICO GEOLOGÍA Y PRÁCTICA LABORATORIO	145
8. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DEL CASO PRÁCTICO DE EL PRINCIPADO DE ASTURIAS 2025	153
8.1. CASO PRÁCTICO	154
8.2. RESOLUCIÓN CASO PRÁCTICO.....	159
9. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DEL CASO PRÁCTICO DE LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA 2025.....	167
9.1. CASO PRÁCTICO	169
9.2. RESOLUCIÓN CASO PRÁCTICO.....	173

1. PROPOSTA DE RESOLUCIÓ DEL CAS PRÀCTIC DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA 2024

A Catalunya, d'acord amb les últimes convocatòries d'oposicions: **RESOLUCIÓ EDU/4103/2022, de 23 de desembre**, de convocatòria de concurs oposició per a l'ingrés i accés a la funció pública docent i adquisició de noves especialitats i **RESOLUCIÓ EDF/4161/2024, de 25 de novembre**, de convocatòria de concurs oposició per a l'ingrés i accés a la funció pública docent, la prova pràctica o prova A del primer exercici consisteix en l'elaboració d'una situació d'aprenentatge a triar entre dues opcions plantejades pel tribunal.

Totes dues opcions comparteixen la mateixa estructura:

- 1. Descripció del repte a abordar a través de la situació d'aprenentatge.**
- 2. Descripció de les característiques del grup: nombre d'alumnes, curs, alumnat amb dificultats d'aprenentatge.**
- 3. Exercici 1-Activitats prèvies.** Es plantegen un parell de qüestions prèvies que versen sobre continguts de l'assignatura per la qual s'oposita, i que estan relacionats amb la situació d'aprenentatge que s'ha d'elaborar. En l'especialitat de Biologia i Geologia, les qüestions prèvies poden incloure des de problemes a resoldre, tècniques experimentals que descriure, qüestions referents a treball de camp o de laboratori, i fins i tot preguntes que abordin el coneixement de l'entorn natural de Catalunya. A través d'elles, es busca avaluar els coneixements de l'aspirant en aspectes més teòrics.
- 4. Exercici 2- Elaboració de la situació d'aprenentatge. Es donen pautes més detallades com: el nombre de sessions i la seva durada, i tots els elements a considerar, que inclouen:**
 - » La ubicació del contingut pràctic en el currículum, la interrelació amb altres continguts i els coneixements o capacitats prèvies que ha de tenir l'alumnat.
 - » Justificar el context i relacionar-lo amb els objectius d'aprenentatge, competències, sabers bàsics i criteris d'avaluació (també relacionats entre si, i d'acord amb la normativa en vigor, l'assignatura i el nivell educatiu).
 - » Explicitar la seqüència d'activitats a dur a terme, detallant algunes, la temporalització, els recursos necessaris i la metodologia, les eines i instruments d'avaluació, així com les estratègies de gestió de l'aula i les mesures d'atenció a la diversitat.

Entre els principals temes sobre els quals versa la situació d'aprenentatge estan: la indagació de fenòmens naturals i de la vida quotidiana, el medi ambient i la salut.

Es disposa d'un total de **3 hores** per a resoldre la prova, excepte que per la seva naturalesa s'estableixi una durada superior.

Posteriorment, es **realitza la lectura d'aquest exercici pràctic** davant el tribunal, podent aquest formular preguntes en un temps **màxim de 10 minuts**, per a resoldre dubtes.

La prova serà qualificada de zero a deu punts, havent-se d'obtenir una puntuació mínima de cinc punts per a la seva superació. **Ponderarà al 70%** en la nota del primer exercici.

La prova ha de complir els següents requisits:

- El text escrit ha de ser llegible.
- Les respostes han de correspondre a les preguntes formulades.
- L'exercici escrit no pot incloure noms, marques o qualsevol senyal que pugui identificar a l'aspirant.

En cas que la prova no compleixi els requisits establerts, els tribunals poden decidir no valorar la prova.

En la valoració de l'exercici es tindran en compte els següents **criteris d'avaluació**:

A. Comunicació escrita (15%), a tenir en compte per a la globalitat de la prova. Tots els ítems d'aquest apartat tenen

el mateix pes:

- » Presentació. Fa una presentació acurada, una lletra clara i llegible.
- » Estructura i claredat. Les respostes presenten un contingut organitzat de manera lògica i coherent, amb una exposició clara i comprensible.
- » Precisió expressiva. El vocabulari és ric, precís i adequat a l'àmbit disciplinari, sense elements superflus ni repeticions innecessàries.
- » Síntesi. Es prioritzen les idees més rellevants. Se sintetitzaran els continguts sense perdre precisió ni claredat.

B. Coneixement científic (85%)

- » Qüestions prèvies, simulacions o exercicis (40%). Els dos ítems d'aquest apartat tenen el mateix pes.
 - ◇ Domini tècnic i científic. Es demostra coneixements actualitzats i es resolen correctament les qüestions, exercicis o simulacions proposats.
 - ◇ Rigor i fonamentació. Es mostra rigor científic i tècnic en el desenvolupament de les respostes i en les corresponents justificacions.
- » Situació d'aprenentatge (45%). En cada ítem s'especifica la seva ponderació sobre els 45 punts percentuals. La situació d'aprenentatge ha d'explicitar:
 - ◇ Aprenentatges competencials i interacció amb altres sabers i continguts (7/45). La proposta facilita la consecució d'aprenentatges competencials i la consecució d'aprenentatges d'altres matèries/crèdits/mòduls i de les competències transversals.
 - ◇ Contextualització (2/45). La resposta s'adequa al context i nivell proposats i en el marc curricular vigent.
 - ◇ Estructura de la sessió (2/45). S'expliciten i es tenen en compte els coneixements o capacitats prèvies que ha de tenir l'alumnat. L'estructura de la sessió és coherent i conté connexions consistents amb sessions anteriors i posteriors i l'aspirant sap justificar-la.
 - ◇ Activitats d'aprenentatge (7/45). Les activitats d'aprenentatge són significatives, motivadores, amb reptes cognitius, diversificades, variades, realistes i afavoreixen l'autonomia de l'alumnat.
 - ◇ Atenció educativa (7/45). Es concreten mesures i suports adequats i efectius per a l'atenció educativa de tot l'alumnat en un sistema inclusiu. S'integra la perspectiva de gènere de manera inclusiva i respectuosa al llarg de la proposta.
 - ◇ Creativitat i caràcter innovador (2/45). La sessió destaca per la seva creativitat i caràcter innovador.
 - ◇ Metodologia i organització (2/45). Les estratègies metodològiques i organitzatives proposades són variades, motivadores i adequades a les característiques de tot l'alumnat i el seu context. Es promou la interacció entre l'alumnat, el treball creatiu i l'autonomia. Es despleguen estratègies organitzatives, de col·laboració i treball en equip.
 - ◇ Recursos (2/45). Els recursos que s'utilitzen en les activitats són variats, varis i s'utilitzen diferents llenguatges. S'evidencia una integració efectiva de les tecnologies digitals com un recurs de qualitat.
 - ◇ Coneixement científic (7/45). Es justifiquen les decisions metodològiques amb criteris sòlids i, referències a marcs normatius i curriculars i es demostra un coneixement científic actualitzat i propi de l'especialitat en la proposta.
 - ◇ Activitats d'avaluació (7/45). Les activitats d'avaluació permeten recollir evidències sobre el grau de consecució dels objectius i al mateix temps compleixen la funció reguladora de l'avaluació. Es defineixen instruments i criteris d'avaluació alineats amb les activitats d'avaluació.

Altres aspectes importants a considerar en l'elaboració del cas pràctic:

- La prova serà llegida, per la qual cosa millor que desenvolupis les idees al màxim i no incloguis esquemes o gràfics que després siguin difícils de llegir.
- Cuida la narrativa. Comença amb una introducció, un desenvolupament que inclogui els diferents apartats i un tancament. Que hi hagi cohesió entre les idees.

- Atén també la gramàtica i el vocabulari. Si uses oracions més curtes, es llegirà de mode més fluid. Respecte al vocabulari, sempre que puguis, usa paraules tècniques, especialment aquelles que consideris que s'adapten al nivell de l'alumnat per al qual plantejes la situació d'aprenentatge.

1.1. PROVA PRÀCTICA

Resolució EDU/4103/2022, de 23 de desembre, de convocatòria de concurs oposició de per a l'ingrés i accés a la funció pública docent i adquisició de noves especialitats (DOGC núm. 8823, de 30.12.2022).

Cos: Professors d'ensenyament secundari

Especialitat: Biologia i geologia (CN)

OPCIÓ A

Supòsit

Plantejament del repte:

Ets un docent que desenvolupes una situació d'aprenentatge relacionada amb la contaminació dels rius.

Aquesta situació d'aprenentatge vol entrellçar competències i sabers de la Biologia i la Geologia mitjançant una pregunta que la major part dels habitants de les Terres de l'Ebre ens fems obre el nostre riu: està contaminat l'Ebre? I si ho està, ho està molt? Així el repte que planteja és conèixer l'estat de qualitat ecològica del riu Ebre al seu pas per l'entorn del centre educatiu.

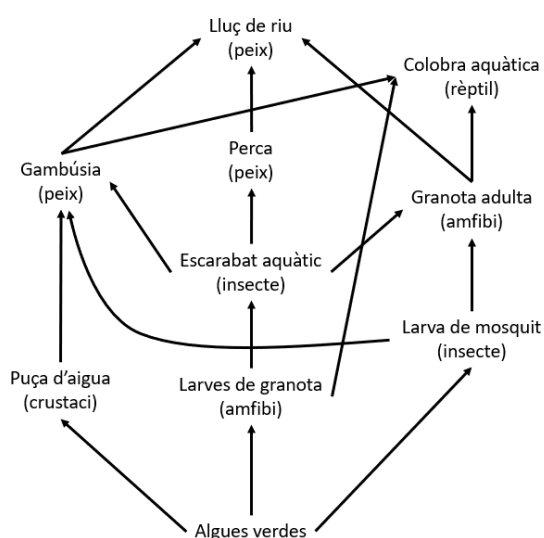
Característiques del grup:

Heu de desenvolupar en el context una activitat amb un grup sencer de l'ESO (30 estudiants 16 noies i 14 nois) dels quals cinc tenen necessitats educatives especials concretament hi ha una alumna d'altas capacitats, dos alumnes amb TDAH, un alumne amb dislèxia i una alumna nouvinguda d'origen pakistanès.

EXERCICI 1

Qüestions prèvies

1. El diagrama mostra algunes relacions tròfiques en un estany d'aigua dolça.



a) L'aplicació d'un insecticida provoca la disminució dràstica de les poblacions d'insectes. Digueu, segons la xarxa, en quins nivells tròfics es troben les poblacions d'insectes de l'estany i expliqueu de quina manera l'aplicació de l'insecticida pot afectar la població de colobres aquàtiques.

– Nivells tròfics dels insectes:

– Justificació de quina manera l'aplicació de l'insecticida pot afectar la població de colobres aquàtiques:

b) Només una petita fracció de l'energia transformada per les algues verdes és incorporada pels teixits del lluç. Raoneu el motiu.

c) Per què les principals flotes pesqueres de Catalunya es troben properes a la desembocadura del riu Ebre (fet que es repeteixen altres desembocadures)? Dona una breu explicació.

1.2. SOLUCIÓ PROVA PRÁCTICA

OPCIÓ A

EXERCICI 1

1. El diagrama mostra algunes relacions tròfiques en un estany d'aigua dolça.

a) **L'aplicació d'un insecticida provoca la disminució dràstica de les poblacions d'insectes. Indica, segons la xarxa tròfica, en quins nivells tròfics es troben els insectes de l'estany i explica com pot afectar l'aplicació de l'insecticida a la població de colobres aquàtiques.**

- **Nivells tròfics dels insectes:** consumidors primaris (larves de mosquit) i consumidors secundaris (escarabat aquàtic).
- **Justificació de l'impacte de l'insecticida sobre les colobres aquàtiques:** l'efecte de l'insecticida, que provocaria la disminució dràstica de les poblacions d'insectes, deixaria, d'una banda, una major disponibilitat d'algues per a altres poblacions (larves de granota i puces d'aigua) que, a més, en el cas de les larves de granota, es veuria doblement afavorides per la desaparició dels seus depredadors (escarabat d'aigua). Tot això podria suposar, d'una banda, un lleuger increment inicial en la població de puces d'aigua, que ràpidament seria esmorteït, i fins i tot disminuir, per un major consum per part dels gambosins, que ja no podrien alimentar-se d'insectes. D'altra banda, un augment més notable de la població de larves de granota, que diferenciarien a granota adulta. No obstant això, les granotes adultes haurien perdut les seves dues fonts principals d'aliment- els insectes-, tenint una supervivència molt limitada. Aquests canvis, acabarien impactant en les colobres aquàtiques que, mancant granotes adultes, i amb uns nivells de gambosins que, inicialment, poguessin veure's afectats per la falta d'insectes, a curt termini, prevaldrien en la seva dieta les larves de granota. Tanmateix, a llarg termini, això podria tenir efectes devastadors en l'ecosistema, si les granotes no arriben a adultes o en fer-ho, no sobreviuen, deixarien de reproduir-se, reduint-se el nombre de larves. Les algues serien només ingerides per puces d'aigua, únic aliment dels gambosins, que llavors sí que passarien a ser el principal aliment de les colobres aquàtiques, havent-se d'establir un nou equilibri ecològic entre aquestes poblacions.

b) **Només una petita fracció de l'energia transformada per les algues verdes és incorporada pels teixits del lució (lluç de riu). Raona el motiu.** En la xarxa tròfica de la imatge, les algues són productors, i el lluç és un consumidor terciari, que s'alimenta de perques (consumidor secundari), que alhora s'alimenten de larves de granota. En tota cadena tròfica, la transferència d'energia d'un nivell a un altre, és inherentment ineficient, fent que la quantitat d'energia disponible disminueixi progressivament a mesura que s'ascendeix en la cadena alimentària. Aquest fenomen s'explica per la 2a llei de la termodinàmica, que explica que, en cada transformació d'energia, part d'ella es dissipa en forma de calor o energia no útil. Així, de tota l'energia solar capturada per les algues, només entre l'1% i el 5% és convertida en matèria orgànica utilitzable. Quan el consumidor primari la ingereix, no tota aquesta energia es incorpora a la seva biomassa, part es perd a causa de processos metabòlics i locomoció, quedant-se tan sols amb un 10% de l'energia del nivell anterior. Aquesta transferència energètica, coneguda com la "regla del 10%" s'aplicaria també als següents nivells de consumidors, per la qual cosa l'energia disponible de la transformada per les algues per a un consumidor terciari podria estar entorn del 0,005% o inferior. Aquesta és, principalment, la raó per la qual les cadenes o xarxes tròfiques no solen passar de 4-5 baules.

c) **Per què les principals flotes pesqueres de Catalunya es troben prop de la desembocadura del riu Ebre (fet que també ocorre en altres desembocadures)? Dona una breu explicació.** En les desembocadures dels rius es produeix una interacció entre aigües continentals i marines, que afavoreix una alta productivitat biològica. En aquests punts, els rius han molt la seva velocitat de corrent, i arrosseguen gran quantitat de sediments rics en nutrients minerals (nitrats, fosfats, silicats), que afavoreixen el creixement del fitoplacton (productor). L'augment del fitoplacton, estimula la proliferació del zooplacton i de petits peixos d'interès comercial. D'altra banda, les àrees de desembocadura, també són zones de cria per a moltes espècies marines, per la seva major tranquil·litat i contingut en nutrients.

En el cas concret de la desembocadura del riu Ebre, una de les més fèrtils del Mediterrani occidental, es pesquen

2. PROPUESTA DE RESOLUCIÓN DEL CASO PRÁCTICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID 2025

En la Comunidad de Madrid, de acuerdo con la última convocatoria de oposiciones: **RESOLUCIÓN de 20 de febrero de 2025**, de la Dirección General de Recursos Humanos, por la que se convocan procedimientos selectivos para ingreso y acceso a los Cuerpos de Profesores de Enseñanza Secundaria, Especialistas en Sectores Singulares de Formación Profesional, Escuelas Oficiales de Idiomas, Música y Artes Escénicas, Artes Plásticas y Diseño y Maestros de Taller de Artes Plásticas y Diseño, así como procedimiento para la adquisición de nuevas especialidades por los funcionarios de los citados Cuerpos, la **prueba práctica** o **prueba A** del primer ejercicio consiste en la realización de un ejercicio práctico que permita comprobar que el personal aspirante posee la información científica y el dominio de las habilidades técnicas correspondientes a la especialidad a la que opta.

Las características y contenidos de esta prueba práctica se describen, a grandes rasgos, en el **Anexo VII de dicha Resolución**, habiendo sido después desarrollados, en mayor detalle por la Comisión de Selección de Biología y Geología en el documento **“Criterios para la Evaluación y Calificación de las Pruebas Selectivas”**. Consistirá en:

- La interpretación de un corte geológico.
- La resolución de dos problemas en los que se plantearán cuestiones sobre aplicación de conceptos, leyes y teorías científicas.
- El reconocimiento sin claves de 60 ejemplares naturales (VISU).

Nota: No se permitirá tocar los ejemplares del VISU.

El tiempo de duración de la prueba para la **resolución de los problemas y el corte geológico** será **de 90 minutos**, añadiéndose el tiempo correspondiente en el caso de opositores que requieran adaptación. A continuación, se desarrollará la prueba de reconocimiento sin claves (VISU).

Los **problemas constituirán el 20% de la nota** (10% para cada uno de los problemas). El **corte geológico constituirá el 20% de la nota**. El VISU constituirá el 60% de la nota. Los nombres científicos deben estar escritos correctamente. El nombre científico completo, escrito con mayúsculas, se calificará con 0. Se admitirán como correctos los sinónimos de los nombres científicos de los ejemplares.

Se evaluará positivamente:

- El rigor en el desarrollo del ejercicio práctico.
- La claridad en la resolución del corte geológico y los problemas.
- La utilización de la nomenclatura y el lenguaje científico en el VISU.

Para resolver esta prueba se utilizará únicamente bolígrafo azul o negro y no se utilizará ningún material técnico.

A esta prueba práctica (Parte A) se le asignará una **calificación de 0 a 10 puntos**. Para su superación, los aspirantes deberán alcanzar, al menos, 2,5 puntos. Su nota se ponderará con la Parte B del siguiente modo:

- Parte A (Prueba práctica): La calificación ponderada de esta parte se calculará multiplicando por 0,7 la calificación obtenida.
- Parte B (Desarrollo por escrito de un tema): La calificación ponderada de esta parte se calculará multiplicando por 0,3 la calificación obtenida.

Para la superación de la primera prueba en su conjunto (prueba de conocimientos), los aspirantes deberán alcanzar una puntuación total, igual o superior a 5 puntos, debiendo ser la puntuación mínima obtenida en cada una de las partes (antes de su ponderación) igual o superior a 2,5 puntos.

En el documento **“Criterios para la Evaluación y Calificación de las Pruebas Selectivas”** elaborado por

la Comisión de Selección de Biología y Geología también se establecen otros criterios generales de Evaluación y Calificación, aplicables a todas las pruebas, que es preciso conocer:

Aplicables a todos los tribunales:

- a. La escritura incorrecta de una palabra supone la disminución de la nota en 0,25 puntos, salvo que la única incorrección se deba a una tilde, en cuyo caso, la disminución será de 0,15 puntos.
- b. La escritura de dos palabras como una sola supone una disminución de 0,15 puntos.
- c. La división de una palabra en dos dentro de un renglón supone una disminución de 0,15 puntos.
- d. La separación incorrecta de dos vocales de una palabra al cambiar de renglón supone la disminución de 0,15 puntos.
- e. La utilización de abreviaturas para expresar palabras, nexos, pronombres, terminaciones de adverbios. Del tipo "tb" por también, "pq" en vez de porque o por qué, "q" en lugar de que o qué, adverbios que terminan en mente y se utiliza la "barra inclinada" (/) ... se penalizará con la disminución de 0,10 puntos.

Específicos de la Comisión de Selección de Biología y Geología:

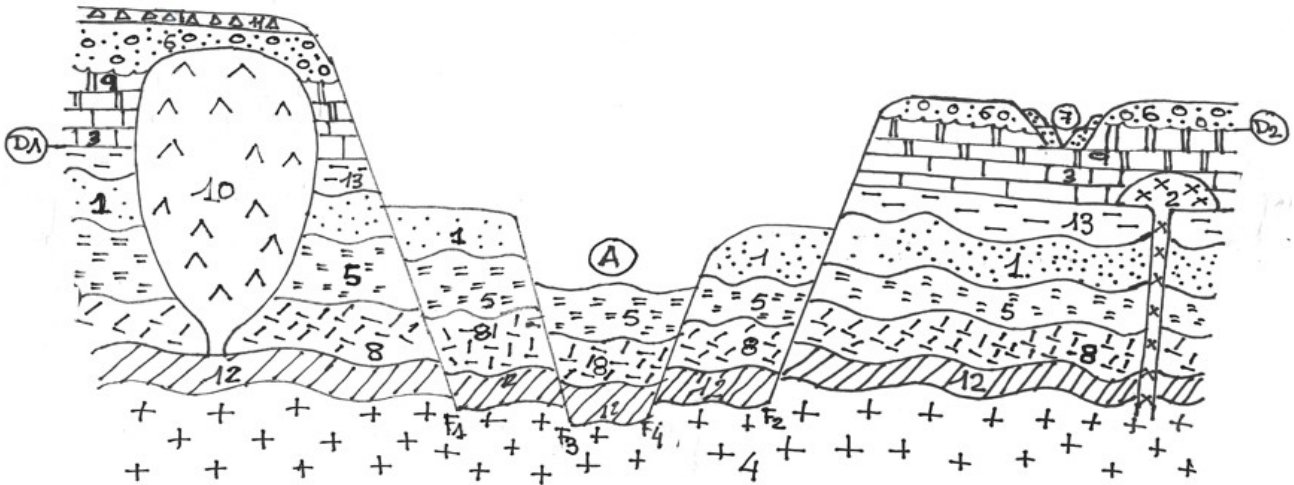
- a. En las pruebas que deben realizarse por escrito, además de calificar la misma de acuerdo con el contenido, se valorará la capacidad de redacción, manifestada en la exposición ordenada de las ideas, la correcta relación sintáctica, la riqueza léxica y la calidad expresiva. La ortografía será juzgada en su totalidad, letras, tildes y signos de puntuación, de acuerdo con los criterios generales de valoración.
- b. Se invalidará el ejercicio escrito que resulte ilegible o que esté escrito en su totalidad en letras mayúsculas.
- c. Los errores de los nombres propios extranjeros no serán considerados faltas de ortografía.
- d. En el VISU, los nombres científicos deben escribirse correctamente.
- e. En los problemas o ejercicios, se valorará la adecuada estructuración y la resolución correcta de cada uno de los apartados.
- f. Aquellos ejercicios en los que el desarrollo del tema haya de ser oral, se valorará, además de los recursos didácticos y pedagógicos de los aspirantes, la coherencia, la fluidez verbal y la capacidad de manejar los tiempos.

En cualquier prueba o ejercicio se aplicarán las siguientes penalizaciones:

- a. Cuando se requiera la respuesta del aspirante de forma anónima y escrita a mano, toda anotación, firma o marca distintiva que le identifique anulará íntegramente dicha prueba o ejercicio, calificándose con un 0, sin perjuicio de que el aspirante pueda seguir realizando el resto de las pruebas.
- b. El uso de bolígrafo distinto de azul o negro y con tinta borrable supondrá que el opositor sea calificado con 0.
- c. El uso de material de consulta o material no autorizado, así como la utilización de cualquier dispositivo electrónico de comunicación con el exterior, supondrá la exclusión del infractor, siendo calificado como no presentado.
- d. Todos los opositores deberán apagar cualquier aparato o medio electrónico de comunicación con el exterior (teléfonos móviles, auriculares, relojes inteligentes...) Si se detectara el uso de cualquiera de estos dispositivos el opositor será excluido del procedimiento siendo calificado como no presentado.

2.1. CASOS PRÁCTICOS

CORTE GEOLÓGICO(20puntos)



1		Areniscas con <i>Annularia</i>	8		Cuarcitas con <i>Conocoryphe</i>
2		Dioritas	9		Dolomias
3		Calizas con <i>Exogyra</i>	10		Yesos
4		Granito	11		Conglomerados
5		Lutitas con <i>Calamites</i>	12		Comeanas
6		Conglomerados con <i>Equus</i>	13		Arcillas
7		Areniscas y arcillas			

- Nombre y clasifique las estructuras de deformación del corte (1 punto), e indique qué tipo de esfuerzo origina cada una de ellas (1 punto).
- Denomine los tipos de contactos marcados con las letras D1 y D2 (1 punto), las características que identifican cada tipo de contacto (1 punto), y los períodos geológicos que aparecen representados en cada uno (1 punto).
- ¿Qué tipo de estructura forma el material 10? (0,5 puntos) ¿Cuál es la causa de su morfología? (0,5puntos).
- ¿Podemos encontrar en el corte geológico alguna serie regresiva? (0,5puntos). Justifique la respuesta (0,5 puntos). ¿Y transgresiva? (0,5puntos). Justifique la respuesta (0,5 puntos).
- ¿Dónde cree que se podrían hallar en el corte trazas de hidrocarburos? (1punto). Razone si las condiciones geológicas del corte permitirían que se creara un yacimiento para extraerlos (1 punto).
- Indique la composición de las rocas magmáticas presentes en el corte (2 puntos).
- Denomine la estructura tectónica comprendida entre las fallas F1 y F2 y que se localiza en el centro del corte, rotulada como A (0,5 puntos). Justifique la respuesta (1 punto), e indique el tipo de esfuerzo que la ha producido (0,5puntos).
- ¿Cómo se denominan las estructuras presentes en el material 7? (0,5 puntos). Explique el proceso de

2.2. RESOLUCIÓN CASOS PRÁCTICOS

CORTE GEOLÓGICO (20 puntos)

1. Nombre y clasifique las estructuras de deformación del corte (1 punto), e indique qué tipo de esfuerzo origina cada una de ellas (1 punto).

Las estructuras de deformación en un corte geológico son formaciones que resultan de los procesos tectónicos y la deformación de las rocas e incluyen pliegues, fallas y cabalgamientos. En este corte observamos:

Un ligero **plegamiento** afectando a los estratos 4, 12, 8, 5 y 1, causado por **fuerzas compresivas**.

Cuatro fallas (F1, F2, F3 y F4), todas ellas **fallas normales**, causadas por **fuerzas distensivas**. En conjunto constituyen una **fosa tectónica o graben**, en la que el bloque central aparece hundido.

Nota: son fallas normales porque en todas ellas el bloque techo se ha desplazado hacia abajo.

2. Denomine los tipos de contactos marcados con las letras D1 y D2 (1 punto), las características que identifican cada tipo de contacto (1 punto), y los períodos geológicos que aparecen representados en cada uno (1 punto).

D1 es un **contacto concordante**, con paralelismo entre estratos, de tipo **paraconformidad**. Esto se sabe porque el estrato 1, que contiene fósiles de *Annularia*, se corresponde con el carbonífero; el estrato 3, que contiene fósiles de *Exogyra*, se corresponde con el Jurásico tardío o el Cretácico, y el estrato 13, formado por arcillas, debería haberse depositado en un periodo en que primaran aguas profundas, que se correspondería más con el Jurásico temprano y medio, que con el Pérmico y Triásico. En estos dos últimos periodos, predominó la deposición de gravas, arenas o lutitas, típica de un ambiente costero y continental. Podemos afirmar entonces, que existe un hiato, correspondiente a la ausencia de materiales del Pérmico y el Triásico.

D2 es un **contacto discordante**, sin paralelismo, de tipo **disconformidad o discordancia erosiva**. Aunque los planos de estratificación entre el estrato 9 y el estrato 6 son paralelos, existe una superficie irregular entre ellos, debido a una erosión posterior a la deposición del estrato 9, y anterior a la deposición del estrato 6, que se observa como un conjunto de ondulaciones en el contacto, fenómeno que se conoce como **paleorrelevo**. La deposición de dolomías del estrato 9 debe ser posterior a las calizas con *Exogyra*, por lo que podría asociarse con el Cretácico tardío o Cenozoico (Palógeno o Neógeno). Respecto al estrato 6, la presencia de fósiles de *Equus*, nos indica que se corresponden con una deposición durante el periodo Cuaternario, serie Pleistoceno.

3. ¿Qué tipo de estructura forma el material 10? (0,5 puntos) ¿Cuál es la causa de su morfología? (0,5 puntos).

Se trata de un domo o diapiro salino. Lo sabemos por su composición química -yesos-, y por su morfología -en forma de cúpula-. Este tipo de estructura se origina cuando un lecho de evaporitas -rocas sedimentarias formadas por la deposición de sales (halita, anhidrita, yeso)-, se introduce verticalmente en los estratos rocosos, procedentes de niveles más profundos y plásticos sometidos a alta presión, y en su recorrido van deformando esos estratos.

La morfología de cilindro, seta o gota que adquieren tiene que ver con las propiedades físicas y mecánicas de las propias rocas evaporíticas:

La **menor densidad de la halita y del yeso** respecto a las rocas encajantes, genera inestabilidad gravitatoria: la sal tiende a subir como lo haría el aceite en el agua.

La **mayor ductibilidad de la halita y el yeso** respecto a las rocas encajantes, que les permite deformarse durante millones de años sin deformarse.

De este modo, a medida que la sal asciende, perfora y pliega la roca encajante.

4. ¿Podemos encontrar en el corte geológico alguna serie regresiva? (0,5 puntos). Justifique la respuesta (0,5 puntos). ¿Y transgresiva? (0,5 puntos). Justifique la respuesta (0,5 puntos).