

Programación de las unidades didácticas



| | | | |
|---|-----|--|-----|
| Unidad 1: La Tierra en el universo | 76 | Unidad 7: Las plantas | 136 |
| 1. Índice de contenidos de la unidad. | 76 | 1. Índice de contenidos de la unidad. | 136 |
| 2. Concreción curricular | 76 | 2. Concreción curricular | 136 |
| 3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas | 81 | 3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas | 140 |
| 4. Evaluación | 85 | 4. Evaluación | 144 |
| Unidad 2: La atmósfera | 86 | Unidad 8: Los animales invertebrados | 145 |
| 1. Índice de contenidos de la unidad. | 86 | 1. Índice de contenidos de la unidad. | 145 |
| 2. Concreción curricular | 86 | 2. Concreción curricular | 145 |
| 3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas | 91 | 3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas | 150 |
| 4. Evaluación | 95 | 4. Evaluación | 156 |
| Unidad 3: La hidrosfera | 97 | Unidad 9: Los animales vertebrados | 157 |
| 1. Índice de contenidos de la unidad. | 97 | 1. Índice de contenidos de la unidad. | 157 |
| 2. Concreción curricular | 97 | 2. Concreción curricular | 157 |
| 3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas | 101 | 3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas | 161 |
| 4. Evaluación | 107 | 4. Evaluación | 167 |
| Unidad 4: La geosfera | 108 | Unidad 10: Funciones vitales I: nutrición y relación | 168 |
| 1. Índice de contenidos de la unidad. | 108 | 1. Índice de contenidos de la unidad. | 168 |
| 2. Concreción curricular | 108 | 2. Concreción curricular | 168 |
| 3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas | 112 | 3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas | 172 |
| 4. Evaluación | 117 | 4. Evaluación | 179 |
| Unidad 5: Características de los seres vivos | 118 | Unidad 11: Funciones vitales II: reproducción ... | 180 |
| 1. Índice de contenidos de la unidad. | 118 | 1. Índice de contenidos de la unidad. | 180 |
| 2. Concreción curricular | 118 | 2. Concreción curricular | 180 |
| 3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas | 121 | 3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas | 184 |
| 4. Evaluación | 126 | 4. Evaluación | 189 |
| Unidad 6: Clasificación de los seres vivos. Bacterias, protoctistas y hongos | 127 | Unidad 12: Los ecosistemas | 190 |
| 1. Índice de contenidos de la unidad. | 127 | 1. Índice de contenidos de la unidad. | 190 |
| 2. Concreción curricular | 127 | 2. Concreción curricular | 190 |
| 3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas | 130 | 3. Metodología: orientaciones, estrategias metodológicas y claves didácticas | 194 |
| 4. Evaluación | 135 | 4. Evaluación | 201 |

La Tierra en el universo

► 1. ÍNDICE DE CONTENIDOS DE LA UNIDAD

- | | |
|---|---|
| 1. El universo 1.1. Modelos históricos del universo 1.2. Teorías actuales sobre el universo 2. El sistema solar 3. La Tierra 3.1. Movimiento de rotación terrestre 3.2. Movimiento de traslación terrestre 4. La Luna 4.1. Fases lunares 4.2. Eclipses | 4.3. Mareas 5. Observación celeste y técnicas de orientación ► Actividades de consolidación ► Esquema de la unidad ► Competencias clave ► La unidad en 10 preguntas |
|---|---|

► 2. CONCRECIÓN CURRICULAR

Justificación de la unidad

El conocimiento del universo, y del funcionamiento de nuestro planeta como componente del mismo, es fundamental para el desarrollo de los contenidos que vamos a trabajar a lo largo del curso.

Esta unidad didáctica incluye los contenidos relativos al origen del universo y de nuestro sistema solar, así como los movimientos relativos de la Tierra y la Luna respecto al Sol y a sí mismas. Los movimientos del sistema Sol-Tierra-Luna tienen consecuencias tanto para el clima como para la distribución de los seres vivos en el planeta, por lo que deben ser presentados de forma conjunta e integrada. La unidad didáctica se completa con la presentación de las principales técnicas de orientación tanto de día como de noche.

| Objetivos | Contenido curricular |
|---|--|
| | Bloque 2. La Tierra en el universo. |
| 1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Biología y Geología para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las repercusiones de desarrollos tecnocientíficos y sus aplicaciones. 2. Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como la discusión del interés de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales, el análisis de resultados, la consideración de aplicaciones y repercusiones del estudio realizado y la búsqueda de coherencia global. 3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar a otras personas argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia. 5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones científicas. 9. Reconocer el carácter tentativo y creativo de las ciencias de la naturaleza, así como sus aportaciones al pensamiento humano a lo largo de la historia, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos y las revoluciones científicas que han marcado la evolución cultural de la humanidad y sus condiciones de vida. | 2.1. Los principales modelos sobre el origen del universo. 2.2. Características del sistema solar y de sus componentes. 2.3. El planeta Tierra. 2.4. Características 2.5. Movimientos: consecuencias y movimientos. |

| Obj. | Cont. | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje | Competencias clave | Evidencias: actividades y tareas | Instrumentos de evaluación |
|---|--------------|--|---|--------------------|--|--------------------------------|
| Bloque 2. La Tierra en el universo | | | | | | |
| 1,3,5 y 9 | 2.1. | 2.1. Reconocer las ideas principales sobre el origen del universo y la formación y evolución de las galaxias. (CMCT, CEC). | 2.1.1. Identifica las ideas principales sobre el origen del universo. | CEC | Actividades internas 1 y 8. Actividad de consolidación 3. Competencia clave "Astronomía" (actividades 1 y 2). | CUA, EOBS-RÚB, PORT, PRE |
| | | | | CMCT | Actividades de consolidación 3 y 4. La unidad en 10 preguntas (actividad 1). | CUA, PRE |
| 1,3,5 y 9 | 2.2. | 2.2. Exponer la organización del sistema solar así como algunas de las concepciones que sobre dicho sistema planetario se han tenido a lo largo de la Historia. (CCL, CMCT, CD). | 2.2.1. Reconoce los componentes del sistema solar describiendo sus características generales. | CMCT | Actividades de consolidación 5 y 6. Competencia clave "Gigante roja" (actividades 2, 4, 5, 7, 9). | CUA, EOBS-RÚB, PRE |
| | | | | CEC | Elaboración de maqueta del sistema solar. Actividad de consolidación 6. Competencia clave "Gigante roja" (actividad 8). | CUA, EOBS-RÚB, PORT, TIND |
| | | | | CCL | Actividad de consolidación 1. Competencia clave "Gigante roja" (actividades 1, 3 y 6). Competencia clave "Astronomía" (actividades 5 y 6). | CUA, EOBS-RÚB, PRE |
| | | | | CSC | Actividad interna 16. | EOBS-RÚB |
| | | | | SIEP | Competencia clave "Gigante roja" (actividad 10). | CUA |
| 1 y 2 | 2.2. | 2.3. Relacionar comparativamente la posición de un planeta en el sistema solar con sus características (CCL, CMCT). | 2.3.1. Precisa qué características se dan en el planeta Tierra, y no se dan en los otros planetas, que permiten el desarrollo de la vida en él. | CD | Actividad interna 16. Competencia clave "Gigante roja" (actividades 9 y 10). | CUA, EOBS-RÚB, PORT |
| | | | | CMCT | Actividades de consolidación 9 y 13. La unidad en 10 preguntas (actividades 4 y 5). | CUA, EOBS-RÚB, PORT, PRE |
| | | | | CCL | Actividades internas 18 y 19. Actividades de consolidación 9 y 10. | CUA, PRE |
| | | | | CD | Competencia clave "Astronomía" (actividad 10). | CUA, EOBS-RÚB |
| 1 | 2.2. 2.3. | 2.4. Localizar la posición de la Tierra en el sistema solar. (CMCT). | 2.4.1. Identifica la posición de la Tierra en el sistema solar. | SIEP | Competencia clave "Astronomía" (actividad 10). | EOBS-RÚB |
| | | | | CMCT | Actividades de consolidación 6, 11 y 13. La unidad en 10 preguntas (actividad 4). | CUA, EOBS-RÚB, PORT, PRE, TIND |
| | | | | SIEP | Competencia clave "Astronomía" (actividad 10). | EOBS-RÚB |

| Obj. | Cont. | Criterios de evaluación | Estándares de aprendizaje | Competencias clave | Evidencias: actividades y tareas | Instrumentos de evaluación |
|--|-------------------|---|---|--------------------|--|----------------------------|
| Bloque 2. La Tierra en el universo | | | | | | |
| 1, 2, 3 y 5 | 2.3 2.4 2.5 | 2.5. Establecer los movimientos de la Tierra, la Luna y el Sol y relacionarlos con la existencia del día y la noche, las estaciones, las mareas y los eclipses. (CMCT). | 2.5.1. Categoriza los fenómenos principales relacionados con el movimiento y posición de los astros, deduciendo su importancia para la vida. | CCL | Actividades internas 20, 21, 24, 29 y 30. Actividad de consolidación 14. La unidad en 10 preguntas (actividad 10). | CUA, EOBS-RÚB, PRE |
| | | | | CAA | Actividades internas 22 y 28. La unidad en 10 preguntas (actividad 7) | CUA, EOBS-RÚB |
| | | | | CD | Actividad interna 33. | EOBS-RÚB |
| | | | 2.5.2. Interpreta correctamente en gráficos y esquemas, fenómenos como las fases lunares y los eclipses, estableciendo la relación existente con la posición relativa de la Tierra, la Luna y el Sol. | CMCT | Actividades internas 23, 25, 28, 32 y 33. Actividades de consolidación 11, 16, 17 y 18. La unidad en 10 preguntas (actividad 6). | CUA, EOBS-RÚB, PORT, PRE |
| | | | | CCL | Actividad interna 27. Actividad de consolidación 15. | CUA, EOBS-RÚB, PRE |
| | | | | CAA | Actividad interna 27. | EOBS-RÚB |
| Transversalidad | | | | | | |
| <p>La igualdad efectiva entre hombres y mujeres, aspecto abordado de forma constante en todas las unidades didácticas, se pone de manifiesto en esta unidad con oportunidades de trabajo como la cita y su protagonista del inicio de la unidad (Valentina Tereshkova), las actividades internas relacionadas con el personaje que enlaza el protagonismo de varias de ellas (la comandante espacial Carmen Gómez) o la información complementaria acerca de Hipatia de Alejandría. Con todo ello se persigue evidenciar la igualdad entre hombres y mujeres y la visualización de la mujer en el ámbito de la ciencia.</p> <p>De otro lado, esta unidad también motiva al alumnado para que muestre un espíritu vital crítico, con actividades como las relacionadas con el método científico y con la consideración de la astronomía como ciencia, pero no así de la astrología, que tiene la consideración de pseudociencia.</p> <p>Igualmente, se destaca la importancia de los centros de investigación andaluces en la búsqueda de exoplanetas, un aspecto que no siempre cuenta con el reconocimiento social que merece. Este aspecto resulta interesante para ampliar el espíritu emprendedor de las personas dedicadas a este campo del conocimiento.</p> <p>La necesidad de mantener el equilibrio natural en el medio que nos rodea es otro de los aspectos transversales destacables de la unidad. La concienciación para que nuestro planeta siga siendo habitable y para que hagamos un uso responsable de los recursos que nos ofrece constituye uno de los pilares de la obra en general y de esta unidad didáctica en particular.</p> <p>Finalmente, se trabaja la diversidad cultural al recordar que diferentes civilizaciones han estudiado el firmamento y sus constelaciones buscando respuestas a preguntas que han sido comunes prácticamente a todas ellas.</p> | | | | | | |

Escenarios y contextos

El escenario global de la unidad es la propia naturaleza en su totalidad, y nuestro planeta como parte integrante del universo, desde el Big Bang (hace unos 13 700 millones de años) hasta la actualidad.

Puesto que la unidad versa sobre el universo, el sistema solar y la posición de la Tierra dentro de este, se aborda la inmensidad del espacio y las limitaciones de la tecnología humana para su exploración.

Materiales y recursos

| Materiales | Espaciales | Digitales y tecnológicos |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Libro de texto. • Propuesta didáctica. • Libro digital. • Modelos a escala del Sol, la Tierra y la Luna para poder mostrar los movimientos relativos entre ambos. • Pizarra digital o, en su defecto, ordenador y proyector. • Revistas de divulgación científica, como <i>Muy Interesante</i>, <i>Quo y Naukas</i>. • Otros libros: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Carl Sagan: <i>Cosmos</i>. Planeta. 1980. ▶ Lisa Randall: <i>La materia oscura y los dinosaurios. La sorprendente interconectividad del universo</i>. Acantilado. 2013. ▶ Stephen Hawking: <i>Brevísima historia del tiempo</i>. Crítica. 2005. | <p>Pueden resultar útiles el laboratorio del centro, el uso de ordenador y proyector, el patio del centro y diferentes espacios divulgativos que aborden la temática celeste. Si es posible, sería interesante la visita a planetarios, observatorios o centros de investigación astronómicos para orientar al alumnado sobre la realidad de este tipo de investigaciones, especialmente en Andalucía.</p> <p>Para el estudio de las distancias, puede ser útil el uso de los pasillos del centro o, en su defecto, un espacio al aire libre como una pista polideportiva.</p> <p>También se pueden realizar salidas nocturnas acompañando a alguna asociación astronómica del entorno.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • El origen del universo <ul style="list-style-type: none"> ▶ https://www.youtube.com/watch?v=Dm4nC5PL6ok • Fuentes astronómicas <ul style="list-style-type: none"> ▶ http://www.casadelaciencia.csic.es/es/etiquetas/astronomia-0 ▶ http://oceanoe stellar.blogspot.com/ ▶ https://milesdemillones.com/ ▶ http://angelrls.blogalia.com/ ▶ http://www.totastronomia.com/ ▶ https://astronomiasevilla.org/ • Blogs de divulgación científica <ul style="list-style-type: none"> ▶ http://naukas.com ▶ http://www.microsiervos.com • Páginas web de revistas científicas: <ul style="list-style-type: none"> ▶ http://www.muyinteresante.es ▶ http://www.quo.es • Programas científicos de televisión: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Órbita Laika (programa de divulgación científica, La 2): http://www.rtve.es/television/orbita-laika/ • Podcast científicos: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ciencia al cubo (RTVE, América Valenzuela): http://www.rtve.es/alacarta/audios/ciencia-al-cubo/ ▶ A hombros de gigantes (RTVE, Manuel Seara): http://www.rtve.es/alacarta/audios/a-hombros-de-gigantes/ • Webs de museos de ciencias y planetarios: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Parque de las Ciencias de Granada: http://www.parqueciencias.com/parqueciencias/ ▶ Principia, Málaga: http://www.principia-malaga.com/p/ ▶ Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia: http://www.cac.es/museo/ ▶ MUNCYT, Alcobendas: http://goo.gl/YF3Wfa ▶ CosmoCaixa Barcelona: http://goo.gl/lppc4E ▶ Museos Científicos Coruñeses, A Coruña: http://mc2coruna.org/casa/ ▶ Museo Elder de la Ciencia y la Tecnología, Las Palmas de Gran Canaria: http://www.museoelder.org/microsite/index.php ▶ Museo de la Ciencia de Valladolid: http://www.museocienciavalladolid.es/opencms/mcva/ ▶ Museo de las Ciencias, Londres: http://www.sciencemuseum.org.uk ▶ Ciudad de la Ciencia y la Industria, París: http://www.cite-sciences.fr/fr/accueil/ ▶ Exploratorium, San Francisco: http://www.exploratorium.edu |

Temporalización

| Sesiones | Contenidos trabajados |
|------------|---|
| 1.ª sesión | <p>Análisis de la fotografía de presentación de la unidad.</p> <p>Cita inicial.</p> <p>Actividades de iniciación. Debate.</p> <p>Presentación esquemática de contenidos.</p> <p>Análisis del esquema de la unidad.</p> <p>Epígrafe 1: El universo.</p> <p>Tareas próxima sesión: actividades 1 a 4.</p> <p>Lectura comprensiva del anexo "Proyecto de investigación".</p> |

| | |
|-------------------|--|
| 2.ª sesión | <p>Actividades 1 a 4. Corrección oral.</p> <p>Epígrafe 1.1. Modelos históricos del universo.</p> <p>Epígrafe 1.2. Teorías actuales sobre el universo.</p> <p>Actividades 5 a 13. Corrección oral.</p> <p>Proyecto de investigación: se establecerá un plazo para la presentación de ideas con vistas a la realización del proyecto de investigación, que puede ser de unas dos semanas, con la intención de elaborar el proyecto dentro del primer trimestre o principios del segundo.</p> |
| 3.ª sesión | <p>2.2. El sistema solar.</p> <p>3. La Tierra.</p> <p>3.1. Movimiento de rotación terrestre.</p> <p>3.2. Movimiento de traslación terrestre.</p> <p>Actividades 14 a 20. Corrección oral.</p> <p>Tareas próxima sesión: actividades 21 a 28.</p> |
| 4.ª sesión | <p>Actividades 21 a 28. Corrección oral.</p> <p>4. La Luna.</p> <p>4.1. Fases lunares.</p> <p>4.2. Eclipses.</p> <p>4.3. Mareas.</p> <p>Actividades 29 a 31. Corrección oral.</p> <p>Tarea penúltima sesión: maquetas del sistema solar.</p> |
| 5.ª sesión | <p>5. Observación celeste y técnicas de orientación.</p> <p>Actividades 32 y 33. Corrección oral.</p> <p>Actividades de consolidación 1 a 6. Corrección oral.</p> <p>Representación grupal de los movimientos de la Luna para demostrar que solo es posible observar una cara desde la Tierra.</p> <p>Tareas próxima sesión: actividades de consolidación 7 a 18.</p> |
| 6.ª sesión | <p>Actividades de consolidación 7 a 18. Corrección oral.</p> <p>Análisis del esquema de la unidad.</p> <p>Revisión de maquetas y sugerencias de revisión.</p> <p>Tareas próxima sesión: actividades de competencias clave finales: “Gigante roja” y “Astronomía”.</p> |
| 7.ª sesión | <p>Actividades de competencias clave finales: “Gigante roja” y “Astronomía.” Corrección oral.</p> <p>“La unidad en 10 preguntas.”</p> |
| 8.ª sesión | <p>Presentaciones de las maquetas del sistema solar.</p> <p>Puesta en común de las conclusiones.</p> <p>Representación gráfica de tamaños de planetas con datos recogidos en la tabla comparativa del epígrafe 2.</p> <p>Tareas próxima sesión: evaluación.</p> |
| 9.ª sesión | <p>Evaluación: de contenidos y de competencias.</p> |

3. METODOLOGÍA: ORIENTACIONES, ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y CLAVES DIDÁCTICAS

Presentación

En la fotografía inicial puede observarse una nave espacial con la Tierra al fondo, lo que nos permite apreciar, por un lado, la **inmensidad** del **universo** y, por otro, cómo los avances científicos y tecnológicos nos ayudan a profundizar en el **conocimiento** que poseemos sobre el mismo.

La cita y la imagen de **Valentina Tereshkova**, primera mujer en viajar al espacio, son centros de atención que presentan la oportunidad de destacar la importancia de la **igualdad** entre hombres y mujeres para lograr objetivos comunes a toda la humanidad, como ocurre, en este caso, con los descubrimientos de los secretos que guarda aún la **exploración espacial**.

La unidad puede comenzarse mediante el análisis de estas imágenes, la lectura y comentario de la cita y la puesta en común del cuestionario de ideas previas “¿Qué sabes hasta ahora?”, para luego pasar a presentar los contenidos que se van a trabajar a lo largo de la unidad.



La avidez de conocimiento y el descubrimiento de los fenómenos que gobiernan nuestra existencia han sido siempre motores del desarrollo de nuestras sociedades. Estos avances han permitido alcanzar logros científicos y tecnológicos inimaginables hasta no hace mucho tiempo.

Unidad 1

La Tierra en el universo

- 1 El universo
- 2 El sistema solar
- 3 La Tierra
- 4 La Luna
- 5 Observación celeste y técnicas de orientación

«En la Tierra, hombres y mujeres estamos tomando los mismos riesgos. ¿Por qué no deberíamos tomar los mismos riesgos en el espacio?».

Valentina Tereshkova (1937), primera mujer astronauta en viajar al espacio exterior.

¿Qué sabes hasta ahora?

- ¿Qué es el universo?
- ¿Qué es una galaxia?
- ¿De qué está hecha una estrella?
- ¿Cuántos planetas tiene nuestro sistema solar?
- ¿Cuáles son los movimientos de la Tierra?
- ¿Por qué se producen las estaciones?
- ¿Cuáles son las fases lunares?
- ¿Cómo se producen las mareas?
- ¿Qué tipos de eclipses conoces?
- ¿Qué es una constelación?
- ¿Qué diferencia hay entre astronomía y astrología?

Al finalizar la unidad habrás aprendido

- Cuál es la teoría actual sobre el origen del universo.
- Cuáles son los cuerpos celestes de nuestro sistema solar.
- Qué movimientos realiza la Tierra.
- Cómo distinguir las fases lunares.
- Qué son y cómo se producen los eclipses.
- La influencia de la Luna sobre las mareas.

Unidad 1. La Tierra en el universo 11

Epígrafe 1. El universo

1. EL UNIVERSO


El ser humano se ha preguntado desde sus orígenes por el mundo que le rodea y, por lo tanto, por el universo que hay a su alrededor.

Así, entendemos por **universo** todo aquello que existe físicamente. En esta definición se incluyen todas las formas de materia y la energía, las leyes físicas que las gobiernan y la totalidad del espacio y el tiempo. Sin embargo, habitualmente utilizamos esta palabra para referirnos a los cuerpos celestes (estrellas, planetas, satélites, asteroides, cometas, etcétera).

Por otra parte, la **astronomía** es la ciencia encargada del estudio de los cuerpos celestes, sus movimientos, los fenómenos relacionados con ellos, su seguimiento y la investigación de su origen. Los estudios astronómicos se basan en la información que llega de los cuerpos celestes a través de radiaciones electromagnéticas (visibles o no) y que son recogidas en aparatos o instrumentos astronómicos.

La mayoría de los estudios astronómicos apoyan la idea de que el universo tuvo su origen durante el llamado **Big Bang**, hace unos 13 700 millones de años. Todo el universo estaba concentrado en un único punto, una «singularidad», con una enorme densidad y temperatura. En el momento en que se produjo el Big Bang se crearon el tiempo y el espacio, y el universo se expandió en todas direcciones. En una fracción de segundo, el universo pasó de ser más pequeño que un átomo a ser más grande que una galaxia. El enfriamiento del universo produjo la creación de la **materia**, que fue agrupándose primero en pequeñas **partículas** y **átomos** y posteriormente en **grandes estrellas**, que a su vez se agruparon originando **galaxias**.

En la actualidad, se cree que este crecimiento tras el Big Bang mantiene al universo **en expansión**. Los cuerpos celestes que podemos observar actualmente se formaron hace miles de millones de años a medida que el universo se fue enfriando. Hoy en día, muchos aspectos relativos al universo son todavía un misterio para el ser humano. No sabemos realmente cuál es el tamaño del universo, ya que **no es posible ver sus límites**.



Formación del universo según la teoría del Big Bang

Edad oscura → Formación de galaxias y planetas → Expansión acelerada

Big Bang → Primeras estrellas -400 000 años → Expansión del universo → 13 700 millones de años


Sonda WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe)

Es más, ni siquiera se puede decir con certeza si tiene o no un límite. Desde la Tierra solo se pueden observar objetos a una distancia aproximada de 14 000 millones de años luz.

Las grandes dimensiones del universo hacen necesaria la utilización de unas unidades de longitud muy distintas de las que empleamos normalmente. Las principales **unidades astronómicas de longitud** son:

- La **Unidad Astronómica (UA)** equivale a la distancia media entre la Tierra y el Sol, es decir, unos 150 millones de km ($1,5 \cdot 10^8$ km).
- Un **año luz** equivale a la distancia recorrida por la luz en un año, es decir, unos 9,5 billones de km ($9,46 \cdot 10^{12}$ km).

Mapa del universo. Escala 1 cm = 1 000 000 años luz.




Galaxia Andrómeda: 2,2 millones de años luz. Cúmulos más cercanos: 14 500 millones de años luz. 146 m. 150 m.

Nuestra galaxia es como una lenteja de 1 mm de diámetro en el centro del mapa.

Las distancias en el universo son enormemente grandes.

Recuerda

La astronomía no debe ser confundida con la astrología. Aunque ambas tuvieron en la Antigüedad un origen común, en la actualidad son muy diferentes. La astronomía es considerada una ciencia, ya que sus investigaciones están sujetas al método científico. Sin embargo, la astrología es una pseudociencia, ya que se basa en un conjunto de creencias no sujetas al método científico, a menudo completamente erróneas.



La astronomía se basa en el método científico y la astrología en creencias infundadas.

Actividades

1. ¿Qué es el universo? Escribe tu propia definición.
2. ¿Qué es la astronomía? ¿En qué se basan sus estudios?
3. ¿Por qué la astrología no es una ciencia? ¿En qué se basa?
4. La comandante espacial Carmen Gómez, en su incógnita búsqueda de aventuras, se dirige al planeta Algáridon, situado a 4,6 años luz de la Tierra.
 - a) ¿Es ésta una unidad de tiempo o de distancia?
 - b) Expresa la distancia en unidades astronómicas.
 - c) Cuando llega al planeta la llama su hermano Alberto para decirle que le ha preparado albóndigas para la cena. Si la llamada viaja a la velocidad de la luz, ¿cuánto tiempo tarda en llegarle?

Unidad 1. La Tierra en el universo 13

El **origen del universo**, contenido inicial de este epígrafe, requiere la comprensión de conceptos y teorías singularmente abstractas, pero basadas en datos conseguidos experimentalmente, entre los que destacan las imágenes del fondo de microondas, tomadas por la sonda espacial WMAP, como apreciamos en el recurso de la página 12. El visionado del **video** propuesto en el enlace <https://www.youtube.com/watch?v=Dm4nC5PL6ok> puede, si es necesario, ayudar al alumnado a entender algunos de los aspectos que se desarrollan en este sentido. Esta imagen también nos servirá para exponer al alumnado la formación del universo a partir de un único punto y explicar, así, la compleja formación de la **materia** y el **tiempo**.

De otro lado, para asimilar las dimensiones del universo es recomendable establecer **comparaciones** como las sugeridas en el recurso del mapa del universo a escala.

Para la comprensión del mecanismo de creación de **modelos científicos** se debe utilizar el **esquema** presentado en el epígrafe 1.1., como representación sintética de una serie de pasos que llevan directamente hacia un objetivo fijado.

Los recursos sobre **Copérnico y Galileo** permitirán comprender de un modo más asequible la evolución de la ciencia, en la misma línea que el recurso de los **centros de investigación astronómica de Andalucía**. En el caso particular de este último, destacaremos la importancia de la aplicación del **método científico** y el papel de la ciencia generada en Andalucía, poniendo como ejemplo el proyecto **“Cármenes”** de búsqueda de exoplanetas.

Finalmente, las ilustraciones sobre las **galaxias y las estrellas** ayudarán a contextualizar los contenidos que anteceden al estudio del Sol como la estrella que forma parte, y constituye la piedra angular, de nuestro sistema planetario.

Epígrafe 2. El sistema solar

Este apartado presenta de **forma comparativa** todos los cuerpos celestes que componen nuestro entorno cósmico más cercano, es decir, nuestro sistema solar. En primer lugar se ofrecen **recursos visuales**, en forma de tablas comparativas, muy necesarios para reconocer las características básicas de los ocho planetas del sistema solar, así como del resto de los componentes del mismo, como planetoides, satélites, asteroides y cometas. Todos estos elementos se presentan integrados en un recurso visual donde se recogen las **órbitas** y la **posición relativa** de cada uno de ellos para su mejor asimilación por parte del alumnado.

Epígrafe 3. La Tierra

En este apartado se recogen únicamente los **movimientos relativos** de la Tierra respecto al Sol y sus consecuencias para la existencia de vida en el planeta (la estructura interna de la Tierra se estudia en la unidad didáctica 4: La geosfera).

De forma destacada se presentan las distintas **capas** que conforman la Tierra y que interactúan conjuntamente constituyendo un sistema en equilibrio. Los movimientos de la Tierra se representan en forma de **recursos visuales independientes** (rotación y traslación), aunque es importante que el profesorado los integre durante la exposición de contenidos y haga referencia en todo momento al hecho de que ambos movimientos determinan la cantidad de **luz** que llega a cada punto del planeta y sus consecuencias para el clima.

El recurso sobre **Sol de medianoche** ayuda a comprender con un ejemplo extremo de qué forma afecta a la distribución de la radiación solar en la superficie de la Tierra el hecho de que el eje de rotación esté inclinado. Se presenta, pues, como una oportunidad para despertar el interés por un hecho especialmente llamativo que es consecuencia, a fin de cuentas, de los **movimientos del planeta**.

Sabías que...?

El uso de **instrumentos de observación** y medida es imprescindible para el desarrollo de la astronomía. Prueba de esto es el descubrimiento, en 1610, cuando telescopios mejorados, de los cuatro mayores satélites de Júpiter que realizó Galileo Galilei. También descubrió la gran mancha roja, una enorme tormenta presente en la atmósfera de Júpiter desde hace más de 400 años, donde puede haber dos veces la Tierra. En la imagen se observan Júpiter y sus cuatro mayores satélites, en una escala parecida a como la observaría Galileo.

2. EL SISTEMA SOLAR

Un **sistema planetario** es un conjunto formado por una estrella (a veces dos) y todos los planetas y cuerpos menores que orbitan a su alrededor. Además del nuestro, se conocen otros sistemas planetarios con más de 300 planetas (exoplanetas) girando alrededor de otras estrellas.

El **sistema solar**, por tanto, es el sistema planetario formado por los planetas, planetoides, satélites, asteroides, cometas y meteoritos que orbitan de forma regular alrededor del Sol.

Los componentes del **sistema solar** desde el interior hacia el exterior son:

| | |
|--|--|
| Sol | <ul style="list-style-type: none"> Único con luz propia (el resto es visible porque reflejan la luz del Sol). |
| Planetas | <ul style="list-style-type: none"> Ocho cuerpos con forma esférica que giran alrededor del Sol. Su tamaño es mayor que el del resto de cuerpos celestes. Planetas interiores: Mercurio, Venus, Tierra y Marte. Son rocosos, de pequeño tamaño y los más próximos al Sol. Planetas exteriores: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Están formados en su mayor parte por gases. Dado su gran tamaño se denominan gigantes gaseosos. Son los más alejados del Sol. |
| Satélites | <ul style="list-style-type: none"> Cuerpos de tamaño variable que giran alrededor de los planetas. Hay más de 160 satélites en el sistema solar. |
| Cinturón de asteroides | <ul style="list-style-type: none"> Cuerpos rocosos irregulares, generalmente metálicos. Orbitan alrededor del Sol entre Marte y Júpiter. Separan los planetas interiores de los exteriores. |
| Planetoides | <ul style="list-style-type: none"> Cuerpos de forma esférica de menor tamaño que los planetas. Son planetoides Plutón (antiguo planeta), Eris o Ceres. Pueden tener sus propios satélites. |
| Cometas | <ul style="list-style-type: none"> Cuerpos celestes constituidos por hielo y rocas que orbitan alrededor del Sol siguiendo órbitas muy elípticas. Se vuelven en las cercanías del Sol, generando la cola o cabellera. Dejan restos de materiales que, al estar en contacto con la atmósfera de la Tierra, originan estrellas fugaces o meteoritos si llegan a la superficie. |
| Cinturón de Kuiper y nube de Oort | <ul style="list-style-type: none"> Situados más allá de la órbita de Neptuno. Los objetos que los forman son el origen de los cometas. |

Algunos cometas, como el Halley, son de ciclo corto, ya que completan su órbita en periodos menores a los 200 años.

Actividades

14. Realiza un esquema de los tipos de cuerpos celestes que podemos encontrar en el sistema solar.

15. ¿Qué son los meteoritos? Defínelos.

16. ¿Qué diferencia hay entre un meteorito y un asteroide? ¿Crees que la caída de un meteorito puede llegar a causar daños? Amplia la información sobre ello.

Sabías que...?

- Atmósfera:** es la capa de gases que envuelve a la Tierra. Consta de diversas subcapas que alcanzan una altura de 500 km.
- Biosfera:** es el conjunto de seres vivos que habitan el planeta. Incluye a todos los organismos que colonizan el resto de capas.
- Geosfera:** es la parte rocosa del planeta. Está subdividida en tres subcapas de espesor variable: corteza oceánica o continental, manto y núcleo.
- Hidrosfera:** es la capa formada por toda el agua que existe en la Tierra. Tres cuartas partes de la superficie están cubiertas por agua salada.

3. LA TIERRA

La **Tierra**, como ya has visto, es el **tercer planeta del sistema solar**. Su forma es **esférica** aunque achatada por los polos (lo que se conoce como forma **goidé**), por lo que su **perímetro mayor** (40 000 km) se sitúa en el **ecuador**. Tiene 12 750 km de diámetro y su distancia al Sol es de 1 UA. Es el mayor de los **planetas interiores** y su situación y su tamaño la convierten en un **planeta privilegiado con condiciones imprescindibles para el desarrollo de la vida**:

- Tiene una **temperatura** media de unos 15 °C.
- El **agua** está presente en los tres estados (sólida, líquida y gaseosa).
- Su **atmósfera** es densa y contiene **oxígeno**.
- Tiene un **campo magnético** que la protege de las radiaciones solares más peligrosas.

3.1. Movimiento de rotación terrestre

La **rotación** es el movimiento que realiza la Tierra al girar sobre su propio eje, de oeste a este, en sentido contrario a las agujas del reloj si lo observáramos desde un globo aerostático que sobrevolara el Polo Norte. El planeta da una vuelta completa cada 24 horas, lo que constituye un **día terrestre** completo.

El **eje de rotación** terrestre es una línea imaginaria que pasa por los polos y que atraviesa el planeta por su centro. Este eje está inclinado, lo que determina que la duración de los días y las noches sea distinta a lo largo del recorrido por la órbita.

Durante la rotación, la mitad de la Tierra permanece iluminada por el Sol y la otra mitad permanece a la sombra. De esta forma se suceden periodos de **iluminación** y de **sombra** llamados **días y noches**. La duración de los días y las noches tampoco es la misma en distintas latitudes.

Los días y las noches

La **rotación terrestre** causa la alternancia de los días y las noches.

Actividades

18. ¿Qué características tiene la Tierra para permitir la vida?

19. ¿Cuáles son las capas del planeta Tierra?

20. ¿Qué consecuencias tiene el movimiento de rotación de la Tierra?

Epígrafe 4. La Luna

4. LA LUNA

La Luna es el satélite de la Tierra. No tiene luz propia y se puede observar gracias a que en ella se refleja la luz del Sol. Su superficie es de rocas y polvo. No tiene atmósfera, ni agua líquida, aunque sí que se ha descubierto en ella agua congelada.

La Luna tiene dos tipos de movimientos distintos:

- **Rotación:** completa una vuelta alrededor de su eje en 27 días, 7 horas y 43 minutos (**periodo lunar**).
- **Traslación:** describe un giro alrededor de la Tierra a una distancia media de 384 000 km y a una velocidad de 3700 km/h.

Tarda en cubrir la órbita aproximadamente 28 días (**órbita lunar**). La Luna, al orbitar alrededor de la Tierra, también lo hace describiendo una elipse, por ello habrá momentos en que estará más cerca (**perigeo**) y momentos en que estará más lejos (**apogeo**).

Dado que los periodos de rotación y traslación son casi idénticos, la cara visible desde la Tierra es siempre la misma. La cara no observable desde nuestro planeta se llama **cara oculta** de la Luna.

Los detalles de la **superficie lunar** han sido revelados por telescopios y por sondas espaciales, así como, a partir de los datos aportados por las misiones tripuladas. A partir de estos datos, tanto de la cara visible como de la cara oculta de la luna, se ha podido cartografiar su superficie. En ella encontramos cadenas de montañas, valles, llanuras y, fundamentalmente, una gran cantidad de cráteres de muy diversos tamaños producidos por el impacto de meteoritos.

Actividades

24. ¿Qué movimientos tiene la Luna?

25. ¿Por qué la Luna nos muestra siempre la misma cara?

26. ¿Cómo se sabe lo que hay en la cara oculta de la Luna?

27. ¿Por qué ocurren las fases lunares? Realiza un dibujo de cuarto creciente.

28. La comandante espacial Carmen Gómez, en su increíble búsqueda de aventuras, va a comandar una expedición para construir una estación espacial en la cara oculta de la Luna. El sargento Jiménez recomienda incluir un equipo de iluminación muy importante, ya que la cara oculta de la Luna permanece oscura, al no ser visible desde la Tierra. ¿Qué le recomendarías a la comandante que hiciera respecto a la sugerencia del sargento?


| Datos básicos | Luna |
|---------------------------------------|------------|
| Tamaño: radio ecuatorial | 1737 km |
| Distancia media a la Tierra | 384 403 km |
| Día: periodo de rotación sobre el eje | 27,32 días |
| Órbita alrededor de la Tierra | 27,32 días |
| Temperatura media superficial (día) | 107 °C |
| Temperatura media superficial (noche) | -153 °C |
| Gravedad superficial en Ecuador | 1,62 m/s² |

4.1. Fases lunares

La Luna refleja la luz solar de manera diferente según el lugar en el que se encuentre. Como a lo largo del movimiento de traslación la posición respecto al Sol y la Tierra va cambiando, la imagen que tenemos de la Luna desde la Tierra varía según las posiciones en su órbita lunar. Cada una de estas posiciones se denomina **fase lunar**.

Existen cuatro fases lunares fundamentales, cada una de las cuales tiene una duración aproximada de una semana. Las **fases lunares** son:

- **Luna nueva:** la Luna no es visible ya que el Sol está situado a su espalda, por lo que nos muestra la cara no iluminada.
- **Cuarto creciente:** cuando la Luna continúa su movimiento alrededor de la Tierra, comienza a ser iluminada la cara visible desde la Tierra y progresivamente dicha parte iluminada empieza a crecer. Al principio se observa como una delgada cinta, pero al cabo de una semana se ve un cuarto de su superficie.
- **Luna llena:** se puede ver la Luna completamente iluminada. El disco brillante es visible desde el atardecer hasta el amanecer.
- **Cuarto menguante:** la porción iluminada de la Luna visible desde la Tierra comienza a disminuir o menguar. En esta fase se oscurece un cuarto de cara de la Luna. A medida que continúa su traslación, la Luna disminuye la porción visible hasta quedar completamente a oscuras, entonces comienza nuevamente el ciclo.




4.2. Eclipses

La Tierra, como todos los demás planetas, gira en torno al Sol en el plano de la eclíptica. Sin embargo, la Luna gira en torno a la Tierra en una órbita oblicua, lo que provoca que las órbitas se corten en dos puntos en cada giro, llamados **nodos**. Cuando estos nodos coinciden con las fases de luna llena o luna nueva, la Luna y la Tierra se interponen la una a la otra, dando lugar a los eclipses.


Sabías que...?

A pesar de que tenemos asumido que la Luna es visible solo por la noche, cuando el Sol no está sobre el horizonte, esto no es cierto. Cuando la Luna avanza del cuarto menguante a la luna nueva, podemos verla como sale poco antes del amanecer y es visible por la mañana. En cambio, durante la fase de cuarto creciente, la vemos por la tarde antes de que se oculte por el este cerca de la medianoche.



Recuerda

Para saber en qué fase está la Luna piensa que cuando tiene forma de «C», de crecimiento, en realidad está menguando. Si la forma parece una «D», no es que esté «decreciendo», sino que está en cuarto creciente. Por eso se dice coloquialmente que la Luna es «mentirosa» (en el hemisferio norte).



Siguiendo el **esquema** propuesto para los movimientos terrestres, se presentan los movimientos de **rotación** y **traslación** de la **Luna**, así como sus **características** básicas en cuanto a tamaño, distancia de la Tierra, mínima gravedad y ausencia de atmósfera. Mediante el recurso visual relativo a los **viajes lunares** conseguiremos evidenciar el hecho de que el satélite está perfectamente estudiado, incluso en su cara oculta.

Para poder explicar por qué la Luna solo nos ofrece una cara contamos con una batería de **actividades** que permiten incluso la representación de los movimientos de rotación y traslación de la Luna sobre el papel. Para poder abordar la explicación de las fases lunares disponemos de un **gráfico de posiciones relativas** del Sol, la Tierra y la Luna con el que se puede seguir el aspecto que ofrece la Luna en cada una de las posiciones posibles a lo largo de su órbita. Además, otra de las consecuencias del continuo movimiento de la Luna alrededor de la Tierra, y de esta alrededor del Sol, es la existencia de forma cíclica de los **eclipses**. Para ambos tipos, de Sol o de Luna, se ofrecen diversos recursos visuales de posiciones relativas, así como imágenes aclaratorias de eclipses. De forma complementaria, el epígrafe contempla un **recurso visual** sobre el fenómeno de las **mareas**, que se producen de forma simétrica a ambos lados del planeta.

Entre los recursos disponibles se analizan fenómenos que pueden plantear al alumnado situaciones de conflicto con ideas preconcebidas y que ofrecen una magnífica oportunidad de aprendizaje, como el hecho de que la Luna sea visible de día o el tradicional dicho de que la Luna es mentirosa.

Por último, se desataca la figura de **Hipatia de Alejandría** en una información que puede despertar el interés por figuras históricas que han contribuido al desarrollo de la ciencia, incluso, como en el caso de esta científica, en entornos muy desfavorables para el avance del pensamiento científico.

Epígrafe 5. Observación celeste y técnicas de orientación

Este breve apartado ofrece varias **claves** para que el alumnado aprenda a **situarse en el espacio** por sí mismo, o gracias a la utilización de distintos instrumentos como la **brújula** o el **GPS**.

Concretamente, se ofrecen recursos visuales para localizar los cuatro **puntos cardinales** tanto de día como de noche. De forma específica, se ofrece una atractiva visión de las constelaciones del hemisferio norte y la importancia de la estrella polar como punto de referencia.

5. OBSERVACIÓN CELESTE Y TÉCNICAS DE ORIENTACIÓN

La salida del Sol por un punto del horizonte y su desaparición por el punto opuesto permite disponer de dos puntos de referencia para establecer nuestra **ubicación**. De ahí surge la palabra **orientación**, que significa literalmente localización del **oriente**, es decir, lugar por donde sale el Sol (**este**). Al lugar por donde se pone el Sol se le denomina **occidente** (**oeste**).

Haciendo coincidir nuestra mano derecha con el este y la izquierda con el oeste, los otros dos **puntos cardinales** quedan inmediatamente situados. El norte quedará al frente y el sur a nuestra espalda.

Por la noche, si está despejado, también es posible guiarse por las **estrellas** de manera eficaz y sencilla. Basta con localizar el norte. Para localizarlo nos servimos de la **Estrella Polar**, que indica siempre el norte en el hemisferio norte del planeta. Esta es la única estrella que permanece fija, ya que se alinea con el eje de rotación de la Tierra. Todas las estrellas parecen girar alrededor de ella.

La Estrella Polar es la última de la cola de la **Osa Menor** y, a pesar de que en casi todas las ilustraciones se muestra como una estrella muy brillante, su luz es tan pálida que con frecuencia no es fácil de ver. No obstante, es sencillo guiarse por la **Osa Mayor** para localizar el punto en el que se encuentra la Estrella Polar. Para ello solo tenemos que prolongar cuatro veces la distancia que separa las dos estrellas frontales de la Osa Mayor.

De la misma forma que utilizamos la Estrella Polar en el hemisferio norte para orientarnos, en el hemisferio sur podemos utilizar otra constelación. Igualmente, las constelaciones que se aprecian desde el hemisferio sur son diferentes a las que observamos desde el hemisferio norte, ya que la **porción de la bóveda celeste** que se puede ver es distinta debido a nuestra posición en el planeta. En este caso, para **orientarnos** utilizamos una constelación llamada **Cruz del Sur**, aunque la determinación del punto exacto de este punto cardinal no es tan clara como en el caso del norte.

Tanto en el caso de la Osa Mayor, la Osa Menor y las demás constelaciones, a pesar de que podemos asociar a las estrellas que las forman entre sí, **suelen no estarlo en la realidad**. Estas estrellas pueden estar a distancias cientos de años luz unas de otras, pero desde nuestra posición las observamos aparentemente cercanas. Podemos encontrar casos en los que algunas de las estrellas que observamos no son estrellas en realidad, sino **galaxias**, como ocurre en la constelación de Andrómeda. Diversas culturas han ideado diferentes constelaciones a lo largo de la historia.

Los movimientos de nuestro planeta hacen que observemos distintas constelaciones a lo largo del año según la posición de la Tierra. De esta forma se habla comúnmente de **Escorpio** como una constelación de verano, ya que es muy visible en el horizonte en esta época, y de **Orión** como una de invierno, ya que se observa mejor en este periodo.

Además de la observación del Sol y las estrellas, con el transcurso del tiempo el ser humano ha utilizado distintos métodos y elementos para poder orientarse como la **brújula**, el **radar** y, más recientemente, el sistema **GPS**.



Utilización de la Estrella Polar con respecto a Casiopea, la Osa Menor y la Osa Mayor durante el invierno.



Método de orientación geográfica a partir de la salida y la puesta del Sol.



En el hemisferio norte, todas las estrellas parecen moverse aparentemente alrededor de la Estrella Polar.

Sabías que...?

Las constelaciones son agrupaciones de estrellas que parecen estar en el cielo nocturno y que parecen estar juntas. Sin embargo, en la realidad, las estrellas que forman una constelación están a distancias muy diferentes entre sí. Algunas estrellas que forman una constelación pueden estar a distancias muy diferentes entre sí. Algunas estrellas que forman una constelación pueden estar a distancias muy diferentes entre sí.

Actividades de consolidación

En este apartado se recogen diversas actividades enfocadas a consolidar lo aprendido durante la unidad. La mayoría son ejercicios basados en ilustraciones o cuestiones **ya estudiadas**, aunque también se plantean actividades **diferentes**.

Pensadas para ser realizadas una vez que **se concluya el tema**, entre estas actividades destaca una que permite comprobar al alumnado por qué la Luna nos ofrece siempre la misma cara aunque tenga movimientos de rotación y traslación. Esta actividad se puede realizar dentro del aula con ayuda de un taburete que gire y varios alumnos como observadores relativos (Tierra, Luna y Sol).

Sobresale también la actividad en la que se ofrece la imagen del fondo cósmico de microondas tomada por el telescopio espacial Planck, la más detallada hasta la fecha de las obtenidas que muestran la energía residual del Big Bang.

Esquema de la unidad

El esquema de la unidad sintetiza conceptualmente las **principales ideas** del tema abordado. Puede consultarse al principio de la unidad y copiarse en el cuaderno al final para organizar las ideas de la materia estudiada.

Competencias clave

En este apartado se trabajan las **competencias del alumnado**. Para ello, se presentan dos actividades con diez cuestiones cada una que tratan competencias clave muy concretas. Pueden realizarse en cualquier momento del estudio de la unidad, aunque en la temporalización se aconsejan unos momentos concretos.

Competencias clave

Gigante roja

El Sol es un enorme hace 4650 millones de años a partir de su fuma de gas y polvo con residuos de generaciones anteriores de estrellas. El Sol es una estrella mediana, clasificada como enana amarilla de tipo G, muy frecuentes en nuestra galaxia como ocurre con Alpha Centauri, una estrella del mismo tipo que el Sol que se encuentra a 4,3 años luz del sistema solar. En el interior del Sol se producen reacciones de fusión en las que los átomos de hidrógeno se transforman en helio, produciéndose la energía necesaria que irradia al espacio. Actualmente, el Sol se encuentra en plena secuencia principal, fase en la que seguirá unos 5000 millones de años más quemando hidro-

geno de manera estable. Una vez agotado el hidrógeno como combustible, la estrella comenzará a fusionar helio y se hará cada vez más grande, aumentando su tamaño hasta 10 veces el actual. A medida que su tamaño aumente, se convertirá en una gigante roja, que alcanzará y destruirá las órbitas de Mercurio, Venus, la Tierra y puede que incluso llegue también a la órbita de Marte, aumentando igualmente la cantidad de radiación que libera, lo que provocará la más que probable destrucción del resto de los planetas de nuestro sistema. Cuando se agote el helio fusionará carbono durante un tiempo y, finalmente, cuando el combustible se agote, se fundirá por su alrededor.

Cuestiones propuestas

1. ¿Cómo se llama la teoría que explica la formación del Sol? (Es aplicable al universo). Describe detalladamente.
2. ¿Cómo se llaman las reacciones que tienen lugar en el Sol? (¿Se dan en otras estrellas?)
3. ¿Qué son las estrellas? ¿Cómo se organizan las estrellas? ¿Cuántas hay en el universo?
4. ¿Cómo es una gigante roja? ¿Qué criterios se emplean para describir las estrellas?
5. ¿A qué se llama enana blanca? ¿Qué temperatura aproximada tienen estas estrellas?
6. ¿Cómo se entiende por una nebulosa? ¿Dónde se encuentran estas nebulosas? ¿Qué importancia tienen para la creación de estrellas?

Unidad 1. La Tierra en el universo

51

Competencias clave

Astronomía

Seguramente han sido muchas las ocasiones en que has mirado el cielo. ¿Te has preguntado qué son todas esas cosas luminosas que hay allí? Pues bien, la astronomía es la ciencia encargada de estudiar esos objetos. La astronomía es muy antigua y puede decirse que es la primera de las ciencias. Los seres humanos primitivos, que perseguían animales para cazarlos y también recogían frutos del bosque, observaban las estrellas y las usaban para calcular cuándo llegaría la época de caza, las estaciones y cuándo podrían recoger los frutos para su sustento. Como en el cielo suceden luego muchos eventos que no podían ser explicados con los pocos conocimientos de la época, se dio una mirada entre la astronomía y las experiencias, de forma que se creía que las estrellas y los fenómenos celestes marcaban la vida y el destino del ser humano. Durante mucho tiempo se creyó que la Tierra, nuestro planeta, era el centro del universo y que todo giraba en torno a ella, incluido el Sol. Científicos como Copérnico y Galileo lucharon pero que se aceptara el universo tal como era: la Tierra y los demás planetas giraban alrededor del Sol. Muchos de ellos fueron maltratados por sus estudios, pero finalmente sus ideas fueron aceptadas y comprobadas. En los últimos dos siglos, el desarrollo de la astronomía ha sido impresionante, sobre todo en los últimos años en que el ser humano ha podido viajar al espacio y girar entre cuerpos celestes como la Luna. Es mucho lo que se conoce, aunque también mucho lo que falta por descubrir. La astronomía es, por tanto, un importante motor de desarrollo científico y tecnológico.

Galileo, además de ser un reconocido astrónomo, mostró interés por prácticamente todas las ciencias y las artes (música, literatura y política).

Cuestiones propuestas

1. ¿Qué es la astronomía? ¿De qué objetos se ocupa? Escribe una definición más amplia para hacer referencia a la astronomía.
2. ¿Por qué se dice que la astronomía es la primera ciencia? ¿Qué utilidad tenía la astronomía en su origen?
3. ¿Crees que la astronomía puede predecir el futuro? ¿De qué manera?
4. ¿Cómo se aparecieron las supersticiones relativas al cielo? ¿Cómo se llama la creencia encargada de estas supersticiones?
5. ¿Qué nombre recibe la teoría acerca de que la Tierra era el centro del universo? ¿Qué personas dedicadas a la ciencia la defendieron?
6. ¿Qué ideas creas un modelo del universo más parecido al actual? ¿Cómo se llama ese modelo? ¿Por qué fueron rechazadas las personas que defendían esta idea?
7. ¿Qué objeto celeste es la Luna? ¿Qué movimientos tiene?
8. ¿Qué conocimientos de la Luna se han obtenido con los viajes espaciales?
9. Describe los aparatos que se emplean en las investigaciones astronómicas. Busca información y explica brevemente en qué consiste el proyecto Cerneres del Instituto Andaluz de Astronomía.
10. ¿Por qué crees que el texto afirma que solo faltan muy pocas cosas por descubrir en el universo? Añade información sobre la posibilidad de que el ser humano viaje a Marte. ¿En qué año crees que podrá suceder?

Unidad 1. La Tierra en el universo

52

Actividades de consolidación

1. ¿Cómo se llama la galaxia a la que pertenecemos nuestro sistema solar? ¿De qué tipo es? ¿Cuáles son las características de este tipo de galaxias? ¿Conoces algún otro tipo?

2. La relación habitabilidad determina si una zona que recorramos del Sol y planetas en su movimiento aparente por el cielo, ya que coincide con constelaciones que tienen nombres de animales (Leo, Tauro, Escorpio, etc.). La posición de los planetas respecto a estas constelaciones puede ser útilísima, según algunas personas, para predecir nuestro futuro.

3. ¿Qué parte de esta parábola tiene relación con la astronomía y cuál con la astrología?

4. ¿Alguna tiene una base científica?

5. La siguiente imagen fue tomada por el telescopio espacial Hubble. Muestra el mapa más detallado hasta la fecha del fondo cósmico de microondas, la radiación fósil del Big Bang. ¿Cuál es el Big Bang? Explica con detalle esta teoría.

6. Copia el siguiente dibujo en tu cuaderno y nombra cada elemento del sistema solar. ¿Dónde se situaría el cinturón de asteroides? ¿Y los planetoides? Dibuja la órbita de un cometa lejano.

7. Sabemos que un año-luz es una unidad de medida de distancia, ya que en la distancia que recorre la luz en un año. ¿Cómo defines un minuto-luz? ¿Y una hora-luz? Explica la distancia entre la Tierra y el Sol en minutos-luz y la distancia entre el Sol y Neptuno en horas-luz.

8. Indica en tu cuaderno, mediante un código de colores, la temperatura de las siguientes estrellas.

9. Escribe en tu cuaderno y define cada una de las capas de la Tierra representadas en la siguiente imagen.

10. Indica cuáles de las características de la planeta Tierra que aparecen a continuación lo hacen compatible con la presencia de vida.

a) Tiene un satélite.

b) Tiene agua en los tres estados (sólido, líquido y gaseoso).

c) Su eje de rotación está inclinado.

d) Tiene una atmósfera densa que no oxigena.

e) Hay estaciones.

11. Realiza una representación del Sol y de la Tierra y responde a estas cuestiones.

a) ¿Cuál es la Tierra más cerca del Sol, durante los equinoccios o durante los solsticios?

b) ¿En qué punto es verano en el hemisferio norte?

c) ¿Coincide nuestro verano con el momento en que nos encontramos más cerca del Sol o depende de otro factor?

d) En el solsticio de diciembre, en América del Sur, ¿es invierno o verano?

e) ¿Cuál es invierno en el sur de África?

12. Nombra en tu cuaderno cada una de las siguientes lunas lunares y dibuja los cuatro momentos o fases. Indica el orden lógico a partir de la luna nueva.

13. Indica en tu cuaderno si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y corrige estas últimas:

1) La Tierra es el centro del sistema solar.

2) La Vía Láctea es una estrella.

3) El universo está en expansión.

4) La Luna es un planetoides.

5) La Tierra rota alrededor de su eje perpendicular a su órbita de traslación.

6) La Luna da una vuelta completa sobre su eje en 15 días.

7) El Sol es una estrella de hidrógeno.

8) Los planetas gaseosos se sitúan en el centro del sistema solar.

9) Los cometas tienen órbitas circulares.

10) Los cráteres de la Luna son producto de los impactos de asteroides.

14. Razona argumentadamente por qué sólo podemos ver una cara de la luna.

15. Representa la posición de la Tierra y la Luna durante los equinoccios. ¿Cuál diferencia has con la misma imagen?

16. La siguiente imagen muestra un sendero de estrellas, es decir, una imagen que muestra el movimiento aparente de las estrellas en el cielo nocturno.

a) ¿Qué movimiento produce este fenómeno?

b) ¿Qué otro fenómeno está relacionado con este movimiento?

c) ¿Qué astro consideramos que coincide con el eje del movimiento mostrado en la imagen?

d) ¿Qué constelaciones se usan habitualmente para identificar en el cielo nocturno esta estrella?


17. Observa el siguiente esquema y escribe en tu cuaderno las partes cardinales. ¿A qué posiciones corresponden a y b?

18. En los equinoccios de primavera y otoño, la posición de la Tierra en su órbita hace que el eje de rotación se sitúe totalmente perpendicular al plano de la eclíptica y el Sol ilumina perpendicularmente la línea del ecuador. ¿Cuánto duran los días y las noches en el ecuador en este momento? ¿Y en el Polo Norte? ¿Y en el Sur? ¿En qué momento encontraremos el día con más horas de luz en el hemisferio norte? ¿Y qué ocurrirá en este momento en el hemisferio sur?

Unidad 1. La Tierra en el universo






Unidad 1. La Tierra en el universo

Esquema de la unidad



LA TIERRA EN EL UNIVERSO

- ORIGEN**
 - Modelos históricos**
 - Geocentrismo → Pitágoras
 - Nicolás Copérnico → Cálculos matemáticos
 - Telescopio → Revolución científica
 - Galileo Galilei → Método científico
 - Teoría actual**
 - Big Bang → Universo en expansión
- GALERIAS**
 - Nebulosas**
 - **Plantas**
 - Interiores o rocas → Mercurio
 - Venus → Rotación
 - Tierra → Irradiación
 - Marte
 - Exoplanetas o gigantes → Júpiter
 - Saturno
 - Urano
 - Neptuno
 - Estrellas (Sol)**
 - **Cuerpos celestes**
 - Satélites → Luna → Fases
 - Eclipse → Solar
 - Lunas → Marés
 - Sistema solar**
 - **Asteroides**
 - Cinturón de asteroides
 - Cinturón de Kuiper
 - **Planetoides**
 - Hube de Oort
 - **Cometas**
- TECNICAS DE OBSERVACIÓN**
 - **Constelaciones**
 - **Técnicas de orientación**

36 Unidad 1. La Tierra en el universo

En la actividad «Gigante roja» se persigue que el alumnado extraiga sus propias conclusiones acerca de la evolución del sistema solar y su destrucción por el crecimiento del Sol.

La actividad «Astronomía» hace un análisis del desarrollo de la ciencia de la astronomía a lo largo de la historia y de las posibilidades de desarrollo que aún tiene.

La unidad en 10 preguntas

En este apartado se resumen los **aspectos más importantes de la unidad** en diez preguntas, con sus correspondientes respuestas. En ellas no se recogen todos los contenidos, pero sí los puntos sin los cuales el alumno no alcanzaría un aprendizaje significativo con vistas a temas y cursos posteriores.

► 4. EVALUACIÓN

La evaluación del alumnado debe ser **continua** (en el sentido de constante), **formativa, integradora y criterial**. Los instrumentos que debemos utilizar servirán para valorar el grado de desarrollo o adquisición de las competencias clave y de consecución de los objetivos de etapa y materia. Los referentes fundamentales son los criterios de evaluación establecidos en el currículo que son además desglosados en los estándares de aprendizaje evaluables. En cada unidad didáctica se especifican cuáles van a ser valorados, sin perjuicio de que algunos de ellos pueden aparecer en varias unidades didácticas debido a su propia formulación genérica o polivalente.

Entre los materiales que utilizaremos para llevar a cabo la evaluación del alumnado destacamos:

- Actividades de iniciación mediante el test de ideas previas.
- Actividades de desarrollo de la unidad (1-33) y finales de consolidación (1-18).
- Actividades para la mejora de las competencias clave: “Gigante roja” y “Astronomía”.
- Actividades de “La unidad en 10 preguntas”.
- Actividades de la prueba de evaluación final.


De forma genérica, se utilizarán los siguientes instrumentos de evaluación:


- CUA: cuaderno de clase. Revisión del cuaderno de trabajo de clase.
- EOBS-RÚB: escala de observación-rúbrica. Presentación y cumplimentación de las tareas diarias, participación en clase y cuidado y limpieza del material (también del material de laboratorio), actitud correcta y de interés hacia la materia.
- PORT: portfolio. Materiales elaborados por el alumnado a lo largo de la unidad.
- PRE: prueba escrita. Pruebas de evaluación (de contenidos y de competencias).
- PRO: prueba oral. Pruebas de evaluación (de contenidos y de competencias).
- TCOL: trabajo colaborativo. Prácticas de laboratorio, aprendizaje basado en preguntas, proyecto de investigación y representación de hechos (en esta unidad la representación de posiciones de los astros en eclipses y fases de la Luna).
- TIND: trabajo individual (trabajos a elaborar a lo largo del curso). En esta unidad, la elaboración de maquetas del sistema solar.

Los anteriores **instrumentos deben ser entendidos como los medios** que nos proporcionarán las calificaciones para valorar los criterios de evaluación, que deben ser los que nos ofrezcan los resultados parciales sobre el progreso del alumnado. Por lo tanto, **es necesario realizar una ponderación porcentual sobre el valor que cada criterio aportará a la nota final**. Esa ponderación debe partir de la propia experiencia en la práctica docente, ya que algunos criterios son muy específicos y otros son muy genéricos y abarcan contenidos de varias unidades; es lógico por tanto dar a estos criterios un mayor valor que a los primeros.

Los criterios se convierten así en el verdadero referente de la evaluación del alumnado, no se evalúa el cuaderno o el examen, ni siquiera la unidad didáctica. Las calificaciones deben ser para cada criterio en concreto y ese criterio tiene un valor sobre el total de los trabajados en cada evaluación trimestral y sobre la nota final.

La unidad en 10 preguntas

- 1. Explica la teoría del Big Bang.**
En ella se postula que el universo se formó hace unos 15 000 millones de años a partir de un punto. Al producirse la explosión se originaron el tiempo y el espacio y, por enfriamiento, se empezó a condensar la energía para dar lugar a la materia (partículas fundamentales, átomos, etc.). Así, el universo comenzó a expandirse, dando lugar a los componentes del universo actual.
- 2. ¿Cuáles fueron las dos principales teorías astronómicas anteriores a la del Big Bang?**
La teoría geocéntrica y la teoría heliocéntrica. En la geocéntrica se consideraba que la Tierra era el centro del universo y que a su alrededor giraban todos los astros. En la heliocéntrica se defendía que el Sol era el centro del universo y que a su alrededor giraban todos los astros, incluida la Tierra.
- 3. Define los siguientes conceptos: Sol, planetas, planetoides, satélites, asteroides y cometas.**
 - Sol: astro con luz propia.
 - Planetas: cuerpos de gran tamaño que giran alrededor de una estrella.
 - Planetoides: Plutón se incluye en esta categoría.
 - Satélites: astros que giran alrededor de un planeta.
 - Asteroides: cuerpos irregulares que giran alrededor del Sol.
 - Cometas: cuerpos que giran alrededor de una estrella en órbitas muy elípticas.
- 4. Responde a las siguientes cuestiones:**
 - a) ¿Qué planeta tiene su eje de rotación en posición casi horizontal respecto al plano de la eclíptica?
 - b) ¿Qué planeta que gira en sentido contrario al resto de los planetas y es el más cercano a la Tierra?
 - c) ¿Cuál es el planeta de mayor tamaño del sistema solar?
 - d) ¿Cuál es el planeta más alejado del Sol?
 - e) ¿Cuál es el planeta que ocupa la tercera posición con respecto al Sol?
 - a) Urano
 - b) Venus
 - c) Júpiter
 - d) Neptuno
 - e) Tierra
- 5. Indica cuáles son las características de nuestro planeta que lo hacen adecuado para albergar vida.**
La temperatura media de 15 °C, la presencia de agua en los tres estados, la presencia de oxígeno en una atmósfera densa y la existencia de un campo magnético que lo protege de las radiaciones solares más peligrosas.
- 6. ¿Qué movimiento determina la duración del año terrestre?**
El movimiento de traslación terrestre alrededor del Sol sobre el plano de la eclíptica determina la duración del año terrestre (365 días y seis horas); y, debido a la inclinación del eje de rotación, da lugar a las estaciones.
- 7. En una Tierra hipotética en la que el eje de rotación fuese completamente perpendicular al plano de la eclíptica, ¿habría alternancia de estaciones?**
No habría alternancia de estaciones, ya que al ser perpendicular el eje de rotación no habría variaciones en la cantidad de energía solar que recibiría cada parte del planeta a lo largo de su recorrido por la órbita alrededor del Sol. Todos los puntos del planeta tendrían días con doce horas de luz y doce de oscuridad y esta situación no variaría a lo largo del año.
- 8. ¿Por qué decimos que la Luna tiene una cara oculta? ¿A qué fases lunares corresponden estas imágenes?**


Porque su rotación tarda lo mismo que la traslación alrededor de la Tierra, alrededor de 28 días terrestres. Esto hace que nos muestre siempre la misma área de su superficie. Las imágenes se corresponden con este orden: b) Luna creciente, d) cuarto menguante, c) luna llena y a) luna nueva.
- 9. Dibuja en tu cuaderno las posiciones del Sol, la Luna y la Tierra en un eclipse solar.**

- 10. ¿Cuál es la diferencia entre una marea viva y una marea muerta?**
La diferencia entre mareas vivas, cuando las diferencias entre la bajamar y la pleamar son muy grandes, y mareas muertas, cuando estas diferencias son muy pequeñas, radica en las posiciones que ocupan el Sol y la Luna respecto a nuestro planeta.

Unidad 1. La Tierra en el universo