

Día a día en el aula

Recursos didácticos

1 Biología y Geología

ESO

Día a día en el aula para 1.º ESO es una obra colectiva concebida, diseñada y creada en el Departamento de Ediciones Educativas de Santillana Educación, S. L., dirigido por **Teresa Grence Ruiz**.

En su elaboración ha participado el siguiente equipo:

Leonor Carrillo Vigil

Jesús María Bárcena Rodríguez

Dionisio Escobar Pastor

Esther Mayoral Pastor

Andrea Pastor Fernández

María de los Ángeles Agudo Bueno

EDICIÓN

Daniel Masciarelli García

EDICIÓN EJECUTIVA

Begoña Barroso Nombela

Dolores Núñez Madrid

DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Antonio Brandi Fernández



Índice

¿Por qué SABER HACER?	5
Claves del proyecto	6

Recursos didácticos y Atención a la diversidad

Unidad 1	13
Unidad 2	86
Unidad 3	156
Unidad 4	228
Unidad 5	296
Unidad 6	370
Unidad 7	440
Unidad 8	512
Unidad 9	580
Unidad 10	654
Unidad 11	724
Unidad 12	800

¿Por qué SABER HACER?

Todos tenemos una **pasión**. Desde su fundación, hace más de 50 años, Santillana no ha dejado de trabajar, investigar, realizar productos y servicios y buscar innovaciones que **mejoren la educación**, como forma de construir un mundo mejor para todos.

El fruto de este compromiso ha sido una larga historia de **grandes proyectos educativos**. Proyectos concebidos desde la realidad social y académica existente en cada momento, nacidos con vocación de acompañar a los alumnos en su aventura de aprender y de dotar a los profesores de todas las herramientas y recursos necesarios para llevar a cabo la tarea de educar. Así, nuestro nuevo proyecto, **SABER HACER**, surge como respuesta a una nueva ley educativa, la LOMCE, y a los intensos cambios que se están produciendo en todos los aspectos de nuestra vida.

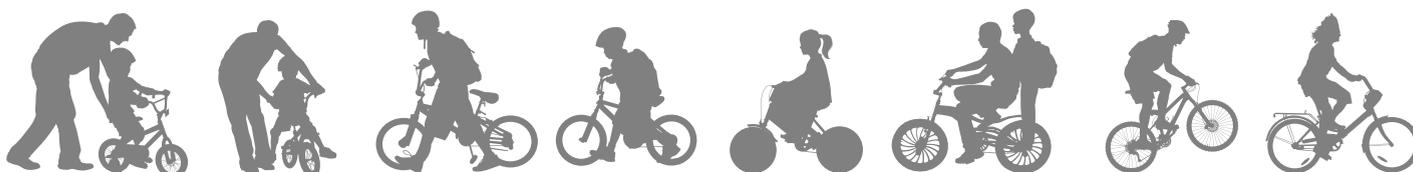
Hoy, más que nunca, en la sociedad de la información, en un mundo cada vez más global, regido por un cambio rápido y constante, **la educación marca la diferencia**. Vivimos un presente de grandes interrogantes que merecen grandes respuestas. **Hay que educar hoy a los ciudadanos de un mañana que está por construir**.

La educación se ha centrado tradicionalmente en la enseñanza de contenidos, se trataba de saber. Hoy, la comunidad educativa es consciente de que hay que dar un paso adelante: **además de saber hay que SABER HACER**. El **aprendizaje por competencias** es el modelo elegido para alcanzar con éxito los nuevos objetivos que la sociedad reconoce como necesarios en la educación de niños y adolescentes. Saber comunicar, interpretar, deducir, formular, valorar, seleccionar, elegir, decidir, comprometerse, asumir, etc., es hoy tan importante como conocer los contenidos tradicionales de nuestras materias. Necesitamos trabajar con ideas, ser capaces de resolver problemas y tomar decisiones en contextos cambiantes. Necesitamos ser flexibles, versátiles, creativos...

Pero el nombre de la serie tiene un segundo significado. Para superar el reto que tenemos por delante, **Santillana va a aportar todo su SABER HACER**, va a estar al lado de profesores y alumnos, ofreciendo materiales, servicios, experiencia... para garantizar dicho éxito.



EL IMPULSO QUE NECESITA
SU FUTURO



Las claves del proyecto SABER HACER

EL OBJETIVO: QUE LOS ALUMNOS ADQUIERAN LAS COMPETENCIAS QUE NECESITA UN CIUDADANO DEL SIGLO XXI

Todos somos conscientes de que la sociedad actual requiere unas capacidades muy diferentes de las que se demandaban hasta hace poco tiempo. Necesitamos personas capaces de:

- Hacerse preguntas pertinentes.
- Informarse a través de fuentes diversas, textuales o gráficas, lo que implica:
 - Buscar información.
 - Interpretar esa información de forma coherente con el tipo de fuente.
- Pensar reflexiva, crítica y creativamente.
- Crearse una opinión, un juicio y tomar decisiones adecuadas.
- Comunicarse oralmente y por escrito.
- Hacer conexiones: conectar lo aprendido con la vida real (próxima o lejana) y conectar los saberes de las distintas materias entre sí.
- Participar y comprometerse, dar servicio a la comunidad.
- Trabajar cooperativamente con otros.
- Tener siempre presente la perspectiva ética, tener inteligencia emocional y ética.
- Aprender a lo largo de la vida.

Este objetivo se materializa en la estructura de las unidades didácticas del material del alumno y en los distintos proyectos que conforman la Biblioteca del Profesorado.

UNA METODOLOGÍA CENTRADA EN EL ALUMNO, PARA QUE ESTE ALCANCE UNA VERDADERA COMPRESIÓN Y SE CONVIERTA EN UNA PERSONA COMPETENTE

El proyecto **SABER HACER** combina lo mejor de la tradición escolar y las aportaciones de las nuevas metodologías. La escuela debe ser capaz de **desarrollar saberes sólidos**, puesto que solo es posible pensar y actuar sobre aquello que conocemos con profundidad, pero también de educar personas que conviertan el conocimiento en acción y con sólidas habilidades sociales y morales. En el proyecto **SABER HACER**:

- El **alumno** es el **centro de su propio aprendizaje**: se hace preguntas, busca información y se informa, participa, aprende a controlar su aprendizaje, emprende proyectos...
- Se combinan actividades sencillas y tareas de mayor complejidad, excelentes para **desarrollar las competencias, enseñar a pensar** a los alumnos, **resolver problemas** y situaciones reales, desarrollar el **pensamiento creativo**...
- Se incorpora el **aprendizaje cooperativo** como elemento destacado, tanto en actividades dentro del libro del alumno, como en proyectos específicos de la Biblioteca del profesor.
- Se desarrolla el **aprendizaje por proyectos**, tanto en el material del alumno como en proyectos específicos de la Biblioteca del Profesorado.
- Se busca una educación que vaya más allá de lo académico, que plantee situaciones que fomenten la participación de los alumnos, el emprendimiento y que el alumno se involucre en su realidad cotidiana, en los problemas y realidades del centro escolar, de su barrio, pero también a escala global y planetaria. En definitiva relacionar **aprendizaje y servicio a la comunidad**, aprendizaje y **compromiso social**.

Esta variedad de planteamientos del proyecto **SABER HACER** convierte el aula en un **escenario de experiencias** diversas y enriquecedoras para el alumno.

UNA ESCUELA INCLUSIVA, EN LA QUE TODOS DESARROLLEN SUS CAPACIDADES Y TALENTOS

Para ello, los libros del alumno disponen de secciones de ampliación y refuerzo, y la Biblioteca del Profesor de **planes de apoyo y refuerzo** para los alumnos con dificultades y un **programa de profundización** para aquellos que pueden ir más allá.

UN POTENTE SISTEMA DE EVALUACIÓN COMO GARANTÍA DE ÉXITO

La evaluación siempre ha tenido un papel destacado en la escuela. A lo largo de las últimas décadas se ha ido imponiendo una concepción de la evaluación **continua y formativa**, cuyo objetivo es detectar las dificultades de los alumnos a fin de decidir mecanismos que les permitan superarlas. El papel de la evaluación se va a ver reforzado con la LOMCE, una de cuyas innovaciones es la introducción de **evaluaciones externas** que todos los alumnos deben pasar en determinados hitos de su vida escolar. El proyecto **SABER HACER** incluye:

- **Pruebas de evaluación de contenidos y pruebas de evaluación por competencias** para todas las materias, relacionadas con los estándares de aprendizaje.
- **Rúbricas** de evaluación.
- Distintas herramientas informáticas:
 - **Deberes**, para el seguimiento diario de los alumnos
 - **Generador de pruebas**
 - **Informes y estadísticas**
 - **Biblioteca de pruebas externas**, nacionales e internacionales

LA ATENCIÓN ESPECIAL A LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

En los libros del alumno y la Biblioteca del Profesorado son recurrentes las actividades y tareas que requieren el **uso de las TIC**.

La enseñanza digital se ve potenciada por nuestros productos digitales, **LibroMedia** y **LibroNet**, y por el **Aula Virtual**, un entorno digital con productos, aplicaciones y servicios para alumnos y profesores.



En qué se concreta el proyecto SABER HACER

NUEVOS LIBROS PARA UNOS NUEVOS TIEMPOS

Libros con una **secuencia didáctica centrada en el propio alumno, en la adquisición de competencias y en los presupuestos del pensamiento creativo:**

- El **punto de partida** de las unidades didácticas es enganchar a los alumnos mediante el desafío, el reto, la curiosidad, el enigma... A partir de una situación problemática:
 - **Nos hacemos preguntas.** Se dice que el secreto de la creatividad y del aprendizaje está en provocar el pensamiento, provocar que los alumnos se hagan preguntas, no dar solo respuestas... En esta sección se anima a los alumnos a plantearse sus propios interrogantes sobre una cuestión.
 - **Buscamos información y opinamos** con el resto del grupo para la resolución entre todos de los interrogantes planteados.
- A continuación, se desarrollan los contenidos de la unidad didáctica. Junto al contenido conceptual se incluyen una serie de programas innovadores:
 - **SABER HACER** recoge el aprendizaje de los procedimientos y destrezas que se relacionan directamente con los contenidos de la página. Saber y **SABER HACER** forman, por tanto una unidad de aprendizaje, no se presentan desligados.
 - **Interpreta la imagen (el mapa, el gráfico, el dibujo, la fotografía...)** enseña a los alumnos a «aprender a ver», a observar. Una destreza muy útil en un mundo como el nuestro, en el que lo visual juega un papel cada vez mayor.
 - **Comprometidos** propone situaciones para que el alumno se involucre y se comprometa con la sociedad.
 - **Claves para estudiar** proporciona a los alumnos una guía para que aprendan a aprender, para identificar los contenidos más relevantes que tienen que conocer.
- En las actividades finales el alumno repasa los contenidos principales de la unidad y se verifica si ha alcanzado los **estándares de aprendizaje** determinados por la Administración educativa.
- Las páginas finales de la unidad permiten realizar tareas en las que se integran todos los contenidos estudiados y, por tanto, plantean situaciones muy potentes desde el punto de vista didáctico.
 - **Tareas para desarrollar distintas formas de pensamiento:**
 1. Análisis científico.
 2. Razonamiento matemático.
 3. Análisis ético.
 4. Pensamiento creativo.
 - **Tareas para desarrollar las competencias** de los alumnos, en las que se aplica lo aprendido a situaciones reales, del ámbito académico, de la vida cotidiana o de la sociedad. El alumno **utilizará técnicas** en nuevos contextos y **resolverá casos prácticos y cotidianos.**
 - **Trabajo cooperativo.**

Y, como siempre, libros **con el tradicional rigor y cuidado editorial de Santillana:** textos claros y adaptados a la edad; ilustraciones de gran calidad y con un alto valor formativo, capaces de desencadenar actividades de análisis, observación, relación con los contenidos...; actividades variadas, organizadas por nivel de dificultad, con distintos objetivos...

UNA BIBLIOTECA DEL PROFESORADO, QUE ATIENDE TODAS LAS NECESIDADES DE LOS DOCENTES

Para su día a día en el aula:

- **Programación didáctica.**
- **Recursos didácticos** para cada unidad:
 - Introducción y recursos complementarios.
 - Fichas de refuerzo y apoyo.
 - Fichas de profundización.
 - Solucionario del libro del alumno y de las fichas de la biblioteca del profesor.
- **Tutoría**, 22 sesiones por curso para apoyarle en esta labor.

Competencias para el siglo XXI. Proyectos y tareas para su desarrollo

- **Competencia lectora:** El rincón de la lectura y Curiosidades de la Ciencia.
- **Competencia en el conocimiento histórico:** Grandes biografías.
- **Tratamiento de la información:** Prensa y lenguaje científico y La Ciencia en el cine.
- **Competencia científica:** actividades.
- **Proyectos de trabajo cooperativo e interdisciplinar.**
- **Proyecto social.**
- **Inteligencia emocional y ética.**
- **La prensa en el aula** (más herramienta digital).

Sistema de evaluación

- **Pruebas de evaluación de contenidos.**
- **Pruebas de evaluación por competencias.**
- **Rúbricas.**
- **Generador de pruebas** (herramienta digital).
- **Deberes digitales.**
- **Biblioteca de pruebas de evaluación externa**, nacionales e internacionales (biblioteca digital).

UNA POTENTE OFERTA DIGITAL

- **Aula Virtual Santillana**, un entorno de servicios educativos.
- **LibroNet**, un auténtico libro digital, que permite sacar el máximo partido a las nuevas tecnologías de la información.
Tiene un útil complemento en papel, el **Cuaderno de estudio**, que facilita el estudio de los alumnos.
- **LibroMedia**, el libro en papel enriquecido con recursos digitales y potentes herramientas.

UNIDAD 1. EL UNIVERSO Y NUESTRO PLANETA

Programación didáctica	13
Introducción y recursos	23
■ Introducción y contenidos de la unidad	24
■ Previsión de dificultades	25
■ Esquema conceptual	25
■ Te recomendamos	26
Enseñanza individualizada	27
■ Presentación	29
■ Refuerzo y apoyo	
• Contenidos fundamentales	
Ficha 1. Resumen	30
• Repaso acumulativo	
Ficha 2	31
• Esquemas mudos	
Ficha 3. Estructura del sistema solar	32
Ficha 4. El movimiento de rotación. Las estaciones	33
Ficha 5. Las fases de la Luna	34
Ficha 6. Los eclipses y las mareas	35
• Más competente	
Ficha 7. Instrumentos para observar los cuerpos celestes	36
• Fichas multilingües	
Ficha 8. Movimiento de rotación de la Tierra	38
Fichas 9. Estaciones en el hemisferio norte	40
■ Profundización	
• Trabajos de investigación	
Ficha 10. Los misterios de la superficie de la Luna	42
Ficha 11. La huella humana en la Luna	44

• Trabajos de aula	
Ficha 12. Orientación en el cielo nocturno (I)	46
Ficha 13. Orientación en el cielo nocturno (II).	47
Ficha 14. Construcción de un modelo Tierra-Luna	48
Recursos para la evaluación de contenidos	49
■ Presentación	50
■ Autoevaluación	52
■ Controles	
• Control B	54
• Control A	56
■ Estándares de aprendizaje y soluciones	58
Recursos para la evaluación por competencias	61
■ Presentación	62
■ Prueba 1	64
■ Estándares de aprendizaje y soluciones	66
Rúbricas de evaluación	69
■ Presentación	70
■ Rúbricas	71
Solucionario	77
■ Libro del alumno	78
■ Repaso acumulativo	82
■ Más competente	83
■ Trabajos de aula	84

Programación didáctica

El modelo de Programación Didáctica de Aula de Santillana

El presente documento ofrece un ejemplo del modelo de Programación Didáctica de Aula (PDA) de Santillana para el área de Biología y Geología de 1.º de ESO.

La programación pretende ser una herramienta que facilite a los profesores las siguientes tareas:

- Planificar su trabajo de forma eficaz.
- Reflexionar sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos.
- Establecer pautas claras para la evaluación.

En relación con la PDA se ha desarrollado un riguroso sistema de rúbricas para la evaluación. El conjunto de materiales compuesto por las programaciones didácticas de aula y las rúbricas para la evaluación constituye un apoyo muy valioso para orientar el trabajo docente y facilitar su aplicación en el aula.

La Programación Didáctica de Aula que recoge este documento está elaborada sobre el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre de 2014, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Las competencias educativas del currículo

«En línea con la Recomendación 2006/962/EC, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente, este real decreto se basa en la potenciación del aprendizaje por competencias, integradas en los elementos curriculares para propiciar una renovación en la práctica docente y en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se proponen nuevos enfoques en el aprendizaje y evaluación, que han de suponer un importante cambio en las tareas que han de resolver los alumnos y planteamientos metodológicos innovadores. La competencia supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz. Se contemplan, pues, como conocimiento en la práctica, un conocimiento adquirido a través de la participación activa en prácticas sociales que, como tales, se pueden desarrollar tanto en el contexto educativo formal, a través del currículo, como en los contextos educativos no formales e informales».

«Se adopta la denominación de las competencias clave definidas por la Unión Europea. Se considera que "las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo". Se identifican siete competencias clave esenciales para el bienestar de las sociedades europeas, el crecimiento económico y la innovación, y se describen los conocimientos, las capacidades y las actitudes esenciales vinculadas a cada una de ellas».

Las competencias clave del currículo son las siguientes:

- Comunicación lingüística (CL).
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).
- Competencia digital (CD).
- Aprender a aprender (AA).
- Competencias sociales y cívicas (SC).
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (IE).
- Conciencia y expresiones culturales (CEC).

Objetivos curriculares de la Educación Secundaria

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apreiciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

Bloques de contenidos

En cada una de las áreas curriculares, los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje aparecen organizados en bloques.

Biología y Geología

La asignatura de Biología y Geología debe contribuir durante la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) a que el alumnado adquiera unos conocimientos y destrezas básicas que le permitan adquirir una cultura científica; los alumnos y alumnas deben identificarse como agentes activos, y reconocer que de sus actuaciones y conocimientos dependerá el desarrollo de su entorno.

Durante esta etapa se persigue asentar los conocimientos ya adquiridos, para ir construyendo curso a curso conocimientos y destrezas que permitan a alumnos y alumnas ser ciudadanos respetuosos consigo mismos, con los demás y con el medio, con el material que utilizan o que está a su disposición, responsables, capaces de tener criterios propios y de no perder el interés que tienen desde el comienzo de su temprana actividad escolar por no dejar de aprender.

Durante el primer ciclo de ESO, el eje vertebrador de la materia girará en torno a los seres vivos y su interacción con la Tierra, incidiendo especialmente en la importancia que la conservación del medio ambiente tiene para todos los seres vivos. También durante este ciclo, la materia tiene como núcleo central la salud y su promoción. El principal objetivo es que los alumnos y alumnas adquieran las capacidades y competencias que les permitan cuidar su cuerpo tanto a nivel físico como mental, así como valorar y tener una actuación crítica ante la información y ante actitudes sociales que puedan repercutir negativamente en su desarrollo físico, social y psicológico; se pretende también que entiendan y valoren la importancia de preservar el medio ambiente por las repercusiones que tiene sobre su salud; así mismo, deben aprender a ser responsables de sus decisiones diarias y las consecuencias que las mismas tienen en su salud y en el entorno que les rodea, y a comprender el valor que la investigación tiene en los avances médicos y en el impacto de la calidad de vida de las personas.

La Geología toma como hilo conductor la teoría de la tectónica de placas. A partir de ella se hará énfasis en la composición, estructura y dinámica del interior terrestre, para continuar con el análisis de los movimientos de las placas y sus consecuencias: expansión oceánica, relieve terrestre, magmatismo, riesgos geológicos, entre otros y finalizar con el estudio de la geología externa.

La Biología se plantea con el estudio de los niveles de organización de los seres vivos: composición química, organización celular y estudio de los tejidos animales y vegetales. También se desarrolla y completa en esta etapa el estudio de la clasificación y organización de los seres vivos, y muy en especial desde el punto de vista de su funcionamiento y adaptación al medio en el que habitan.

Los contenidos del área de Biología y Geología se estructuran en los siguientes bloques:

- **Bloque 1.** Habilidades, destrezas y estrategias. Metodología científica.
- **Bloque 2.** La Tierra en el universo.
- **Bloque 3.** La biodiversidad en el planeta Tierra.
- **Bloque 4.** Las personas y la salud. Promoción de la salud.
- **Bloque 5.** El relieve terrestre y su evolución.
- **Bloque 6.** Los ecosistemas.
- **Bloque 7.** Proyecto de investigación.

Modelo de Programación Didáctica de Aula de Biología y Geología. 1.º curso de Educación Secundaria

UNIDAD 1. El universo y nuestro planeta

OBJETIVOS CURRICULARES

- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.

PUNTO DE PARTIDA DE LA UNIDAD

- **Enfoque de la unidad.** Los alumnos deben comprender la estructura del universo y las ideas principales sobre su origen. Conocerán las unidades básicas que se usan en astronomía para medir distancias y tamaños en el universo. Los alumnos sabrán explicar los movimientos real y aparente del Sol, respecto a la Tierra, así como las causas de la sucesión de las estaciones del año; relacionará los movimientos de la Tierra con los ciclos diarios y anuales. Comprenderán el origen de las fases de la Luna, los eclipses y la sucesión de las mareas.
- **Lo que los alumnos ya conocen.** Los alumnos reconocen los principales cuerpos celestes que componen el universo conocido y sus principales tipos. Identifican y conocen las principales características de la Tierra, el Sol y la Luna son cuerpos celestes.
- **Previsión de dificultades.** Es posible que existan algunas dificultades para comprender la diferente iluminación solar, según los lugares terrestres, la órbita y la posición de la Tierra respecto al Sol. Prevenir mediante experiencias sencillas que muestren este recorrido.

CONTENIDOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN CURRICULARES
CONTENIDOS CURRICULARES DEL ÁREA	CONTENIDOS DE LA UNIDAD	
<p>BLOQUE 2. LA TIERRA EN EL UNIVERSO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los principales modelos sobre el origen del universo. • Características del sistema solar y de sus componentes. • El planeta Tierra. Características. Movimientos: consecuencias y movimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El universo • El sistema solar • Los planetas • La Tierra, un planeta singular • Los movimientos de la Tierra • Las estaciones • La Luna 	<p>B2-1. Reconocer las ideas principales sobre el origen del universo y la formación y evolución de las galaxias.</p> <p>B2-2. 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.</p> <p>B2-3. Relacionar comparativamente la posición de un planeta en el sistema solar con sus características.</p> <p>B2-4. Localizar la posición de la Tierra en el sistema solar.</p> <p>B2-5. 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.</p>

CONTENIDOS		CRITERIOS DE EVALUACIÓN CURRICULARES
CONTENIDOS CURRICULARES DEL ÁREA	CONTENIDOS DE LA UNIDAD	
<p>BLOQUE 7. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyecto de investigación en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar y describir las constelaciones. 	<p>B7-4. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo. Exponer y defender en público el proyecto de investigación realizado.</p>

BLOQUE 2. LA TIERRA EN EL UNIVERSO

CRITERIOS DE EVALUACIÓN CURRICULARES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	COMPETENCIAS
B2-1. Reconocer las ideas principales sobre el origen del universo y la formación y evolución de las galaxias.	B2-1.1. Identifica las ideas principales sobre el origen del universo.	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce la estructura del universo y las ideas principales sobre su origen. Resuelve problemas, cuyos datos incluyen las unidades básicas que se usan en astronomía para medir distancias y tamaños en el universo. 	Pág. 9. Acts. 1, 2 y 3	CMCT AA CSC
B2-2. 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.	B2-2.1. Reconoce los componentes del sistema solar describiendo sus características generales.	<ul style="list-style-type: none"> Describe el origen, la estructura, los componentes y las características generales del sistema solar. 	Pág. 10 Acts. 4, 5 y 6	CL CMCT AA CSC
B2-3. Relacionar comparativamente la posición de un planeta en el sistema solar con sus características.	B2-3.1. 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.	<ul style="list-style-type: none"> Explica las características de la Tierra. Identifica y describe los componentes de la Tierra. 	Pág. 13, Act. 7 Pág. 15. Acts. 9 y 10	CL CMCT AA CSC
B2-4. Localizar la posición de la Tierra en el sistema solar.	B2-4.1. Identifica la posición de la Tierra en el Sistema Solar.	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona los movimientos de la Tierra con los ciclos diarios y anuales. Conoce las causas de las estaciones del año. Explica el movimiento aparente del Sol a lo largo del año. 	Pág. 16. Act. 11 Pág. 17. Acts. 12, 13 y 14 Pág. 19. Acts. 15, 16 y 17	CMCT AA CSC
B2-5. 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.	B2-5.2. 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.	<ul style="list-style-type: none"> Describe el origen de las fases de la Luna. Explica los tipos de eclipses. Comprende la sucesión de las mareas y su relación con la Luna. 	Pág. 21. Acts. 18 y 19	CL CMCT AA CSC

BLOQUE 7. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN CURRICULARES	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES	COMPETENCIAS
B7-4. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo.	B7-4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.	<ul style="list-style-type: none"> Observa, describe y expone sus observaciones sobre el firmamento, aportando su trabajo individual al grupo y respetando los trabajos de los demás equipos. 	Pág. 25. Acts. 36, 37, 38 y 39	CL CMCT CD AA

OTROS ELEMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN

MODELOS METODOLÓGICOS	PRINCIPIOS METODOLÓGICOS	AGRUPAMIENTO
<p>ORIENTACIONES METODOLÓGICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Modelo discursivo/expositivo. <input checked="" type="checkbox"/> Modelo experiencial. <input type="checkbox"/> Talleres. <input type="checkbox"/> Aprendizaje cooperativo. <input checked="" type="checkbox"/> Trabajo por tareas. <input type="checkbox"/> Trabajo por proyectos. <input type="checkbox"/> Otros. 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Actividad y experimentación. <input checked="" type="checkbox"/> Participación. <input type="checkbox"/> Motivación. <input checked="" type="checkbox"/> Personalización. <input type="checkbox"/> Inclusión. <input type="checkbox"/> Interacción. <input checked="" type="checkbox"/> Significatividad. <input checked="" type="checkbox"/> Funcionalidad. <input type="checkbox"/> Globalización. <input type="checkbox"/> Evaluación formativa. <input type="checkbox"/> Otros. 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Tareas individuales. <input checked="" type="checkbox"/> Agrupamiento flexible. <input type="checkbox"/> Parejas. <input type="checkbox"/> Pequeño grupo. <input type="checkbox"/> Gran grupo. <input type="checkbox"/> Grupo interclase. <input type="checkbox"/> Otros.

RECURSOS PARA LA EVALUACIÓN	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN	SISTEMA DE CALIFICACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Observación directa del trabajo diario. <input checked="" type="checkbox"/> Análisis y valoración de tareas especialmente creadas para la evaluación. <input checked="" type="checkbox"/> Valoración cuantitativa del avance individual (calificaciones). <input checked="" type="checkbox"/> Valoración cualitativa del avance individual (anotaciones y puntualizaciones). <input type="checkbox"/> Valoración cuantitativa del avance colectivo. <input type="checkbox"/> Valoración cualitativa del avance colectivo. <input type="checkbox"/> Otros. 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Elemento de diagnóstico: rúbrica de la unidad. <input checked="" type="checkbox"/> Evaluación de contenidos, pruebas correspondientes a la unidad. <input checked="" type="checkbox"/> Evaluación por competencias, pruebas correspondientes a la unidad. <input checked="" type="checkbox"/> Pruebas de evaluación externa. <input checked="" type="checkbox"/> Otros documentos gráficos o textuales. <input type="checkbox"/> Debates e intervenciones. <input checked="" type="checkbox"/> Proyectos personales o grupales. <input type="checkbox"/> Representaciones y dramatizaciones. <input type="checkbox"/> Elaboraciones multimedia. <input type="checkbox"/> Otros. 	<p>Calificación cuantitativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de evaluación de contenidos. <p>Calificación cualitativa: tendrá como clave para el diagnóstico la rúbrica correspondiente a la unidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación directa.

TRABAJO COOPERATIVO **OBJETIVO:** *Exposición astronómica en el aula (página 25).*

ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

- Actividades complementarias de la guía didáctica.

CONTENIDOS TRANSVERSALES	Comprensión lectora. <i>Las nebulosas</i> (página 23).
	Expresión oral y escrita. <i>Las nebulosas</i> (página 23).
	Comunicación audiovisual. <i>Las nebulosas</i> (página 23).
	El tratamiento de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación. <i>Las nebulosas</i> (página 23).
	Emprendimiento. Interpretación de datos sobre la duración de la luz solar a lo largo del año (página 23).
	Educación cívica y constitucional. La orientación de la vivienda respecto al Sol (página 23).
	Valores personales. El respeto a los compañeros de trabajo en grupo y a los demás equipos (página 25).
UTILIZACIÓN DE LAS TIC	Actividades del LibroMedia correspondientes a la unidad.

Introducción y recursos

INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD

Durante centurias la Humanidad creyó ser el centro del universo, y más tarde creímos haber perdido este privilegio en favor del Sol. Hoy somos conscientes de que vivimos sobre un mundo diminuto y frágil perdido en la inmensidad y en la eternidad del Cosmos. Para comprender las características de nuestro planeta (ciclo del agua, temperatura, vida, evolución geológica o mareas, entre otras) es preciso conocer su relación e interacciones con nuestra estrella, el Sol, y el resto de los planetas del sistema solar. Pero, actualmente, esta frontera de conocimiento se ha ampliado, revelando que nuestra existencia está ligada a lejanos acontecimientos cósmicos y ciclos de materia y energía en el universo. Desde el telescopio de Galileo hasta los modernos y potentes radiotelescopios y telescopios orbitales, la tecnología ha

hecho progresivamente posible la exploración de regiones cada vez más lejanas.

Es este un tema muy atractivo para los estudiantes, sobre el que tienen conocimientos previos adquiridos en cursos anteriores (Educación Primaria e incluso Infantil) o a través de películas de divulgación científica, ciencia-ficción, horóscopos, mitos, cuentos, comics, noticiarios o imágenes de satélite entre otros, que excitan la fantasía, y, en consecuencia, su motivación por observar el cielo. Por otra parte, sus contenidos son idóneos para, comenzar a introducir al alumnado en los métodos con que trabaja la ciencia, que comprendan que a veces nuestros sentidos nos engañan y que las observaciones pueden ser interpretadas a la luz de diferentes teorías. De ahí la importancia de la elaboración de modelos explicativos de los hechos naturales.

CONTENIDOS

SABER

- El universo: origen y principales componentes.
- El sistema solar: teorías y estructura.
- Los planetas.
- La Tierra un planeta singular.
- Movimientos de la Tierra y sus consecuencias.
- Las estaciones.
- La Luna

SABER HACER

- Observar y describir las constelaciones.
- Realizar cálculos matemáticos sencillos sobre distancias y objetos del universo.
- Representar los planetas del sistema solar a escala.
- Localizar los puntos cardinales a partir de la posición del Sol a diversas horas del día.

SABER SER

- Disfrutar de la observación del cielo diurno y nocturno.
- Valorar la existencia de concepciones contrapuestas sobre la Tierra y el Sol en el universo y su influencia en el pensamiento científico, social, político y religioso a lo largo de la Historia.
- Diferenciar la ciencia de la astronomía de la astrología, relacionada con pasatiempos o supersticiones acientíficas.

PREVISIÓN DE DIFICULTADES

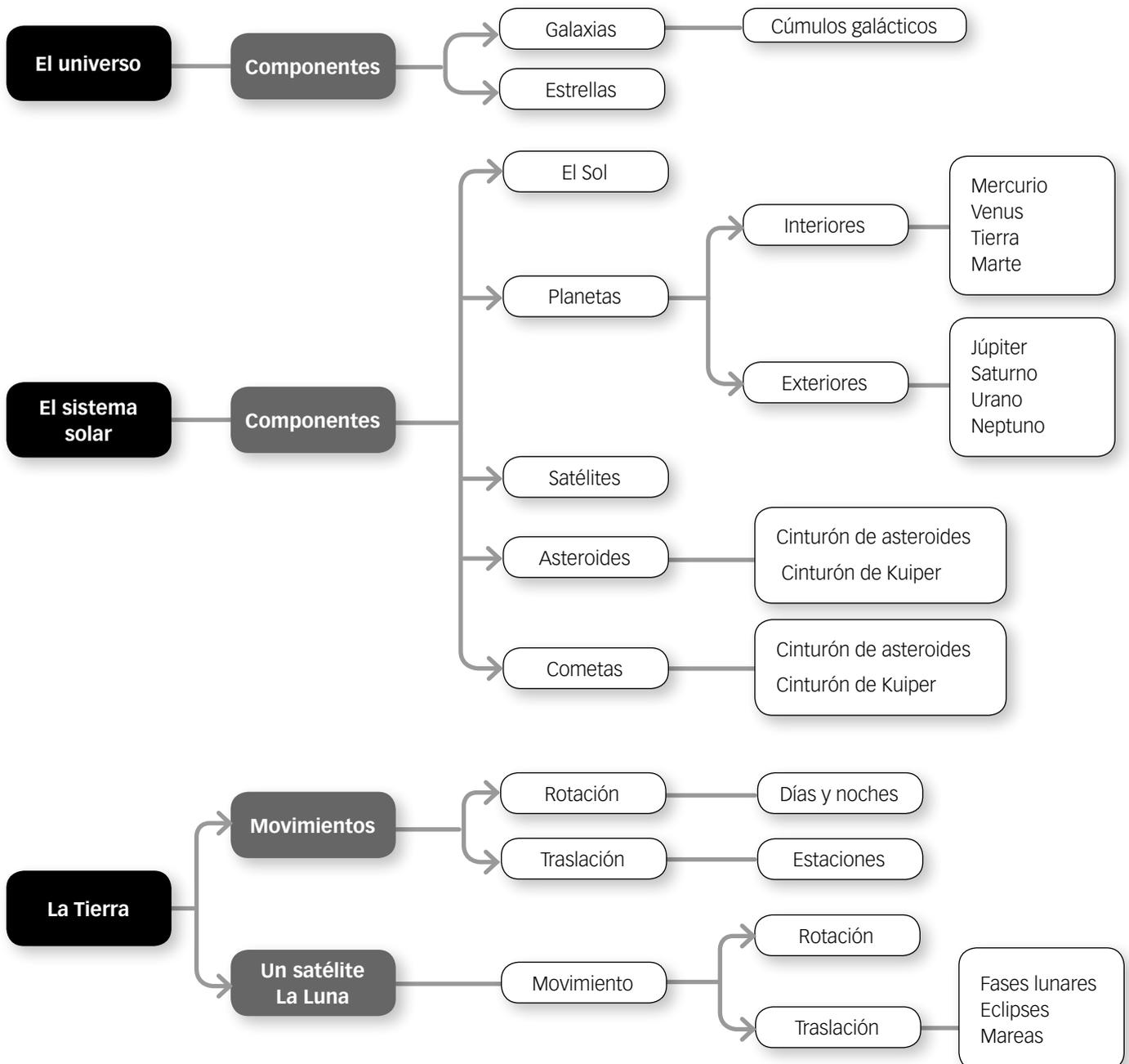
La complejidad conceptual que se deriva de las enormes escalas de tiempo y espacio implicadas en los contenidos astronómicos, absolutamente ajenas a la experiencia cotidiana de los estudiantes. A ella se añade la dificultad instrumental, es decir los conocimientos matemáticos necesarios para manejar dichas escalas, hacer cálculos, conversiones, etc.

Igualmente importante es el hecho de que la mayoría de los conceptos van ligados a modelos tridimensionales por lo que

el docente debería procurar explorar todos los recursos a su alcance para que los estudiantes puedan experimentar y desarrollar la visión espacial necesaria para una comprensión adecuada de los mismos.

Por otra parte, conocimientos previos de tipo esotérico como los horóscopos, o errores conceptuales transmitidos por determinadas películas de ciencia-ficción u otros medios, dificultan la adquisición de una actitud crítica frente a conocimientos científicos.

ESQUEMA CONCEPTUAL



TE RECOMENDAMOS

EN LA RED

NASA (Agencia Espacial Norteamericana) en español, Misiones en directo, noticias de la NASA, videos, galerías de fotografías y multitud de enlaces interactivos.

Palabras clave: nasa, español.

Página del **Instituto Astrofísico de Canarias**, centro de investigación español con información de los observatorios del Teide (Tenerife) y Roque de Los Muchachos (Gran Canaria). Cuenta con una entrada orientativa para estudiantes que deseen estudiar astrofísica.

Palabras clave: iac, canarias

Vista de la historia, la mitología y los conocimientos científicos actuales de cada uno de los planetas y las lunas de nuestro sistema solar. Cada página contiene textos, imágenes, películas y enlaces adicionales.

Palabras clave:

Solarviews. Vívida aventura multimedia del sistema solar y sus componentes y de la historia de la exploración del espacio. Tiene una parte dedicada a «Recursos» didácticos con propuestas de prácticas interesantes (apartado en inglés).

Palabras clave: solarviews

GLORIA significa «GLObal Robotic-telescopes Intelligent Array». Es la primera red de telescopios robóticos del mundo de acceso libre. En un entorno Web 2.0. los usuarios pueden hacer la investigación en la astronomía mediante la observación con telescopios robóticos, y/o análisis de los datos que otros usuarios han adquirido con GLORIA, o desde otras bases de datos de libre acceso, como el Observatorio Virtual Europeo.

Palabras clave: GLORIA, Project.

Apps para tablets y smartphones

1. **Google Skay Map** (Android). Mapa estelar con información sobre planetas, estrellas, constelaciones y objetos de cielo profundo. Sirve como identificador y como instrumento para orientarse.
2. **Star Walk** (IOS). Mapa estelar con información de planetas, estrellas, constelaciones y objetos de cielo profundo.
3. **Explorador del sistema solar** (Neil Burlock). Para explorar docenas de planetas, lunas y asteroides, con gráficos de alta definición y música atmosférica.
4. **Fases de la Luna Lite** (Omphalos Software).
5. **Calculadora de Eclipses** (Serviaastro- Univ. Barcelona)> aplicación de cálculo y simulación de eventos astronómicos (predicción de eclipses, como se verán desde nuestro punto de observación, etc.).
6. **NASA.** App en inglés, con las últimas imágenes, videos, noticias, tweets, etc.

LIBROS

El origen del sistema solar

J.M. Trigo Rodriguez .Ed. Complutense, 2001.

Este autor, del que se pueden encontrar numerosas publicaciones en la red, muestra en este libro una visión asequible del nacimiento y evolución de nuestro sistema planetario.

Cosmos

Carl Sagan. Ed. Planeta, 2004.

Cosmos trata del desarrollo conjunto de astronomía, ciencia y civilización de forma amena y asequible.

Atlas de estrellas

Serge Brunier. Ed. VOX , 2004.

Existen numerosos atlas de estrellas. Este se considera uno de los mejores para localizar fácilmente las 30 constelaciones más bellas. Contiene 150 magníficas fotografías, planos de las diferentes constelaciones con el nombre y localización de las estrellas que las componen, así como la historia y características físicas de cada una de ellas (tamaño, luminosidad, etc.).

Descubrir la Luna. Más de 300 localizaciones lunares.

Jean Lacroux y Christian Legrand. Ed Larousse, 2007.

Obra concebida como una guía turística para descubrir la geografía lunar. Presenta 14 sesiones guiadas de observación, de la luna nueva a la luna llena. Noche tras noche el lector conoce con exactitud cuáles son los mares, cráteres y montañas de cada observación. Incluye un mapa móvil de la Luna.

DVD

Cosmos. Midas Home Video. Serie de 13 episodios dirigidos por Carl Sagan y basados en el libro homónimo. Abordan temas como los orígenes de la vida, la composición de estrellas y galaxias, los viajes interestelares o la búsqueda de vida extraterrestre, entre otros.

La Luna en directo. Warner Home Video

Director: Rob Sitch (Australia).

Tomando como base un hecho real, esta película narra las emociones, el drama y el humor presentes en la misión del Apolo 11 en julio de 1969, así como el papel que desempeñó Australia al emitir por TV el histórico aterrizaje lunar.

Enseñanza individualizada

Refuerzo y apoyo

Profundización

Presentación

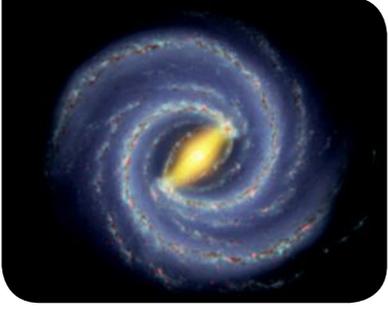
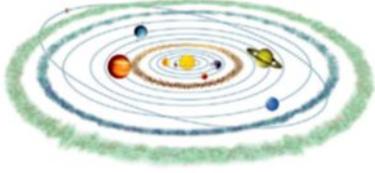
Los alumnos y alumnas son muy diversos, tanto por su nivel académico como por sus intereses y grado de motivación. Las fichas de esta sección tienen como objetivo proporcionar recursos para atender a la diversidad del alumnado.

Las **fichas de Refuerzo y apoyo** proponen trabajar los conceptos fundamentales de cada unidad didáctica de diferentes maneras, atendiendo a los distintos tipos de dificultades que obstaculizan el aprendizaje.

- **Contenidos fundamentales.** Se ofrece un resumen estructurado de la unidad con actividades para trabajar los conceptos más importantes y los que requieren mayor atención o dificultad de aprendizaje.
- **Repaso acumulativo.** Las propuestas de esta sección desarrollan el aprendizaje continuo, de modo que los alumnos y alumnas relacionen conceptos y procedimientos de diferentes unidades didácticas.
- **Esquemas mudos.** En Biología y Geología, las imágenes son una parte sustancial y fundamental de la materia. Estas fichas ayudan a reforzar los conocimientos a través de la interpretación e identificación de imágenes.
- **Más competente.** La LOMCE hace hincapié en el aprendizaje por competencias como nuevo método de enseñanza y aprendizaje. Las fichas de esta sección proponen el desarrollo de las habilidades competenciales de los alumnos y alumnas mediante búsquedas de información, trabajos cooperativos, elaboración de proyectos de investigación, toma de decisiones...
- **Fichas multilingües.** Para atender la multiculturalidad del alumnado, se ofrecen fichas con algunos de los conceptos fundamentales de cada unidad en seis idiomas.

Las **fichas de Profundización** están dirigidas a los alumnos y alumnas que pueden ir más allá del nivel medio del aula o bien aquellos alumnos que manifiestan un interés especial por determinados aspectos. Presentan una metodología indagatoria y plantean sencillas investigaciones.

Contenidos fundamentales

RESUMEN		
El universo	<ul style="list-style-type: none"> Componentes: <ul style="list-style-type: none"> – Cúmulos de galaxias. Formados por agrupaciones de galaxias – Galaxias. Formadas por miles de millones de estrellas. – Estrellas. Masas de gases incandescentes. Algunas poseen sistemas planetarios, formados por planetas, satélites, asteroides y cometas. Unidades de medida: <ul style="list-style-type: none"> – Año-luz. Distancia que recorre la luz en un año: unos 9,5 millones de kilómetros – Unidad Astronómica (U.A.). Distancia de la Tierra al Sol, unos 150 millones de kilómetros. 	
El sistema solar	<p>Sistema planetario de la estrella Sol. Formado por el Sol, los planetas interiores (Mercurio, Venus, Tierra y Marte) y exteriores (Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno), satélites, asteroides y cometas.</p>	
La Tierra	<ul style="list-style-type: none"> Características especiales: intenso campo magnético, atmósfera respirable, temperatura media de 15 °C, agua que circula realizando el ciclo del agua, intensa actividad geológica, existencia de seres vivos y presencia de un gran satélite, la Luna. Componentes. Geosfera, parte rocosa. Hidrosfera, parte acuosa. Atmósfera, parte gaseosa (aire) y Biosfera, seres vivos del planeta. Pueden vivir en el medio acuático y el terrestre. Movimientos: <ul style="list-style-type: none"> – Rotación sobre su eje: origen de los días y las noches. – Traslación alrededor del Sol: responsable de la sucesión de las estaciones del año. 	
La Luna	<p>Único satélite de la Tierra. Sus movimientos de rotación y traslación duran 28 días por lo que siempre muestra la misma cara. Presenta 4 fases: luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante. Por atracción gravitatoria produce las mareas. Su movimiento de traslación da lugar a eclipses.</p>	

ACTIVIDADES

1 Ayudándote de los datos suministrados por tu libro de texto y de búsquedas en internet, haz una tabla con las principales características de cada uno de los planetas del sistema solar: distancia media al Sol en U.A., Masa (Tierra= 1), Tamaño (radio o diámetro), duración del día (periodo de rotación), duración del año (periodo orbital o de traslación), componentes mayoritarios de su atmósfera, temperatura superficial media y número de satélites.

2 A partir de la tabla anterior, razona en qué se basa la división en planetas interiores y exteriores.

Repaso acumulativo

1 Copia en tu cuaderno y completa el siguiente cuadro.

Astros y conjunto de astros	Qué son y cómo son
Galaxias	_____
Nebulosas	_____
Estrellas	_____
Planetas	_____
Satélites	_____
Cometas	_____
Asteroides	_____

2 Copia en tu cuaderno y completa el siguiente cuadro.

Tu «dirección galáctica»	
Planeta en el que vives	_____
Sistema de astros al que pertenece tu planeta	_____
Galaxia en la que está el sistema de astros.	_____

3 Completa en tu cuaderno las frases siguientes:

- La Tierra tiene dos movimientos que son _____ y _____.
- El Sol sale por el _____ y se oculta por el _____.
- Los cuerpos que giran alrededor del Sol se llaman _____.
- Cuando la Luna está toda iluminada se llama _____.
- La Estrella Polar siempre marca el punto cardinal _____.

4 Ordena de mayor a menor los siguientes astros:

Tierra – Júpiter – Luna – Saturno – Sol – Marte

5 Cómo explicarías el siguiente hecho: a lo largo del día el Sol entra por diferentes ventanas de nuestra casa.

6 Contesta las siguientes preguntas:

- Si nos ponemos mirando al Sol al amanecer, ¿hacia qué punto cardinal señalará nuestra sombra?
- ¿En qué momento del día es más corta nuestra sombra? ¿Y más larga? Explica por qué en cada caso.
- ¿Por qué cambia de posición la sombra?

7 Indica cuáles de las siguientes frases son verdaderas (V) o falsas (F), razonando tu respuesta:

- Si vivieras en un lugar con clima frío en el hemisferio norte y quisieras construir una casa que en invierno aprovechara la mayor cantidad de luz y calor solar posibles, deberías orientar sus ventanas hacia el sur.
- Para orientarte por la noche en el hemisferio norte te fijarás en la posición de Marte.
- Cuando vemos una estrella que se encuentra a 5 millones de años-luz, la imagen que percibimos corresponde al momento actual.

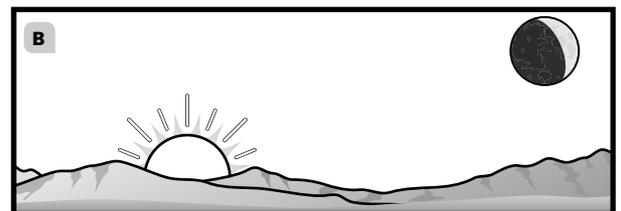
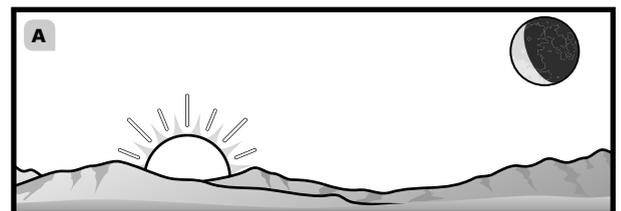
8 Relaciona en tu cuaderno las dos columnas.

- Luna
- Sol
- Planeta
- Estrella

- Tiene luz propia
- Refleja la luz de otro astro

9 Explica qué es un equinoccio. Indica en qué fechas aproximadas del año tienen lugar.

10 El juego de los errores. Una de las dos viñetas está equivocada, ¿sabrías señalar cuál es? Justifica tu respuesta.



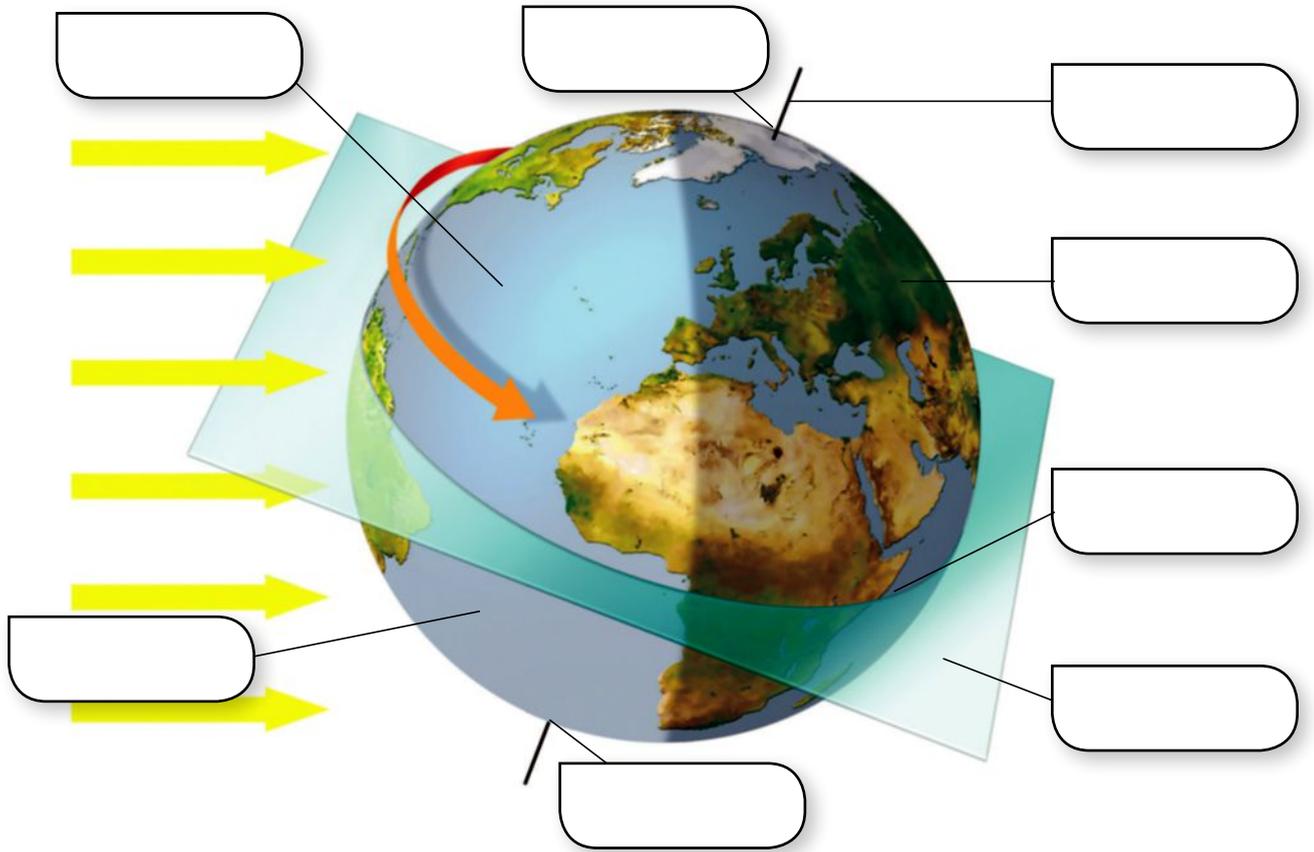
Esquemas mudos

ESTRUCTURA DEL SISTEMA SOLAR

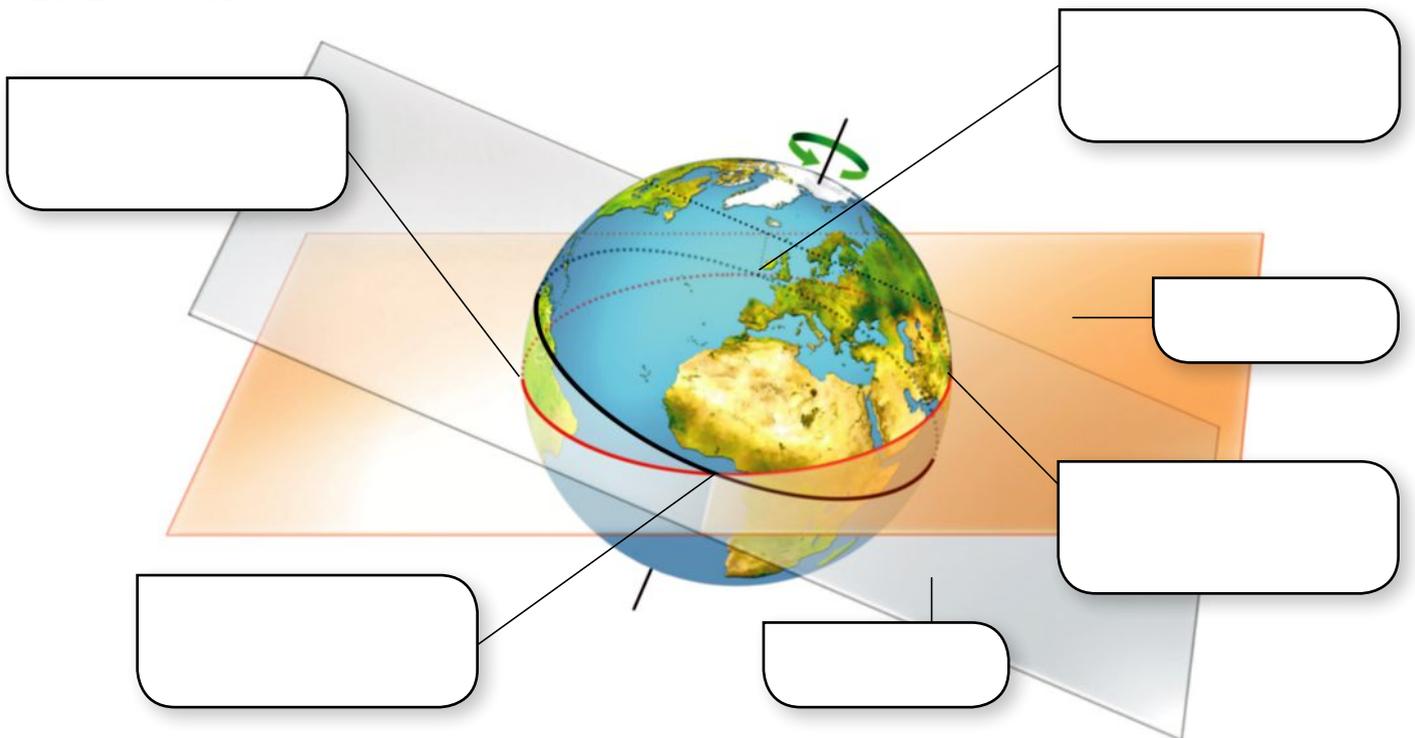


Esquemas mudos

EL MOVIMIENTO DE ROTACIÓN

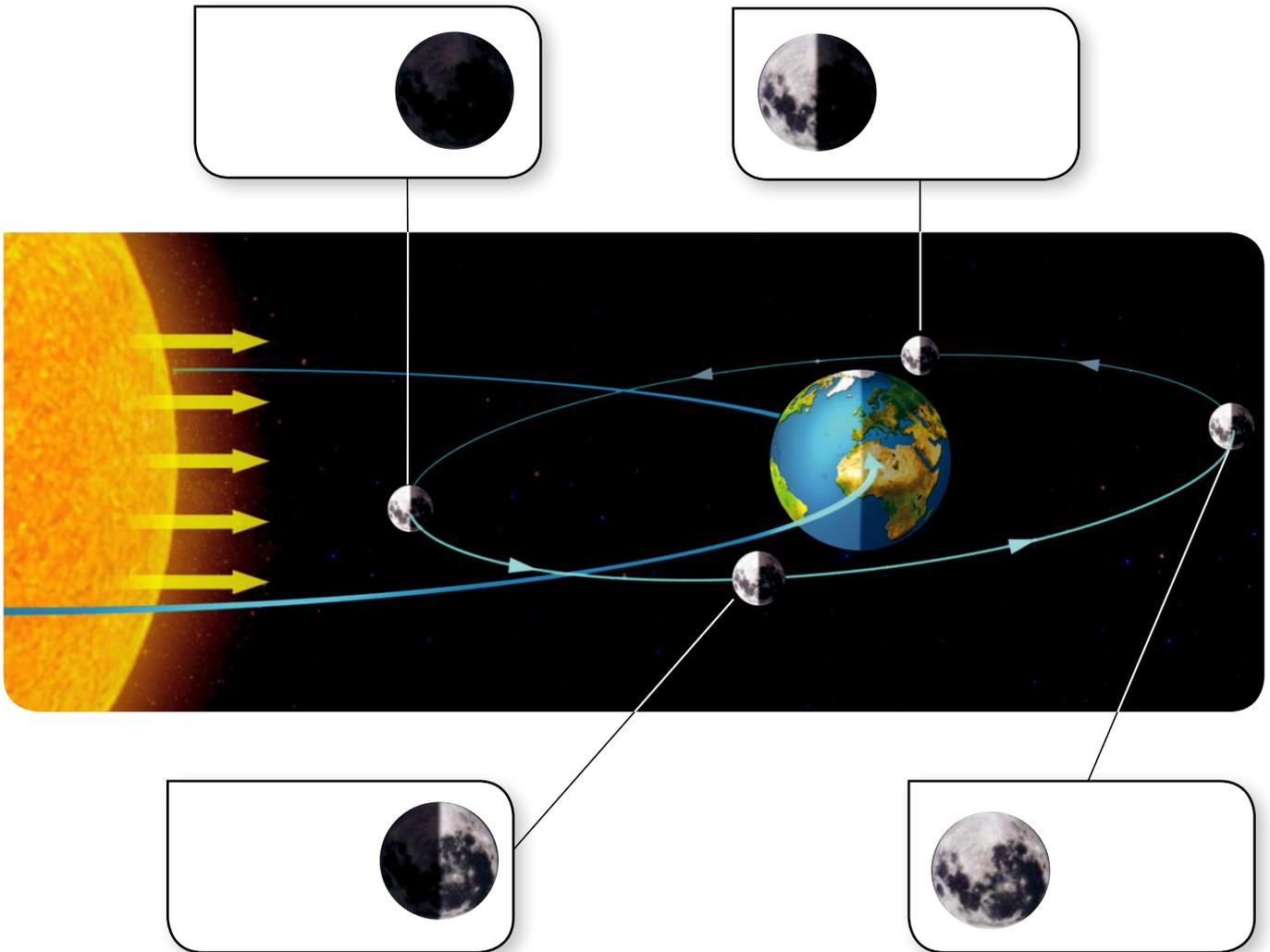


LAS ESTACIONES



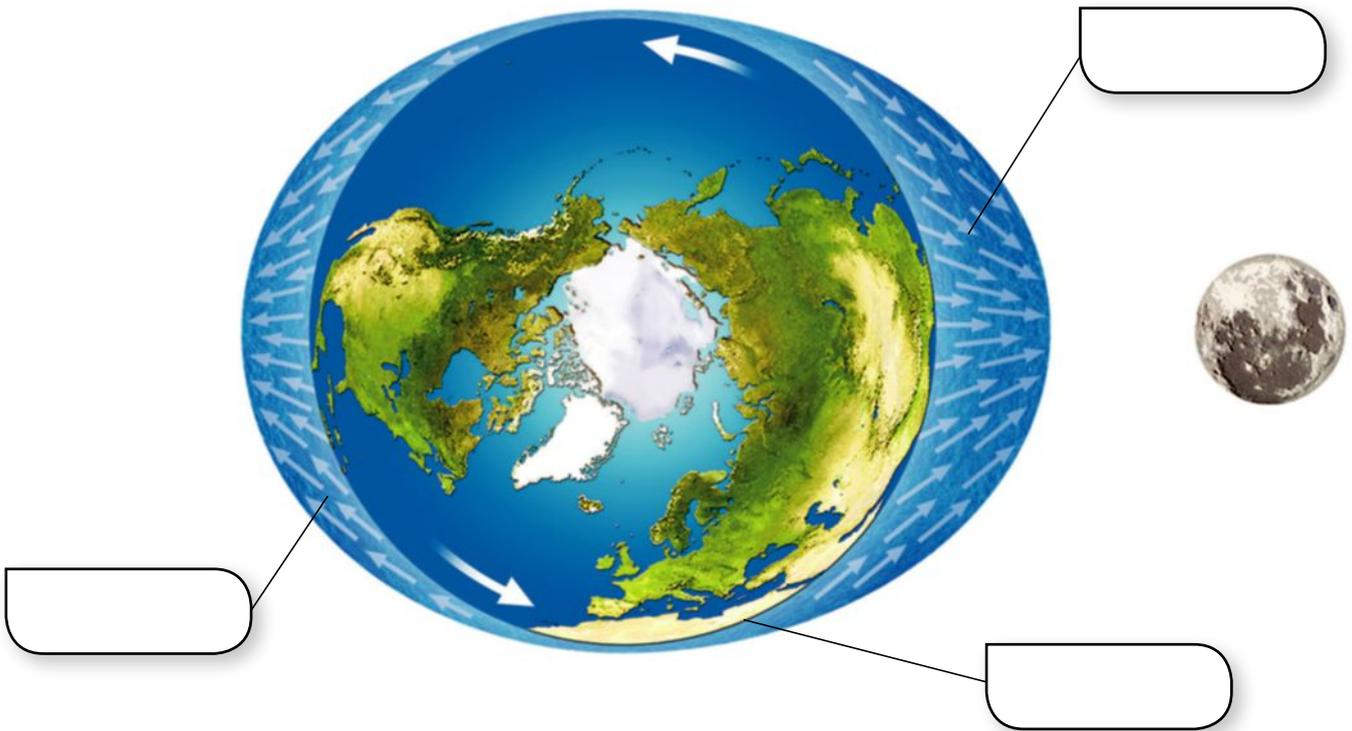
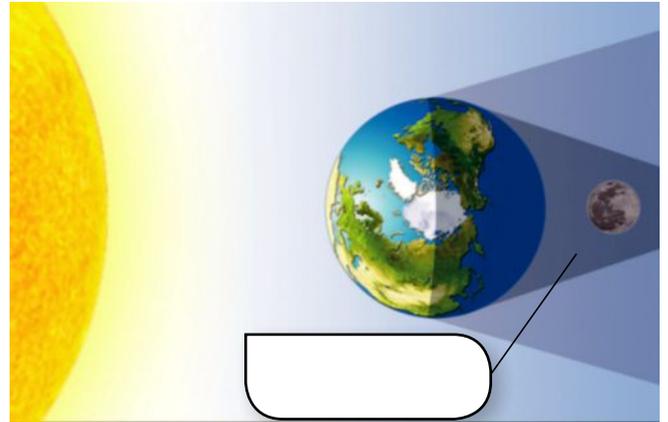
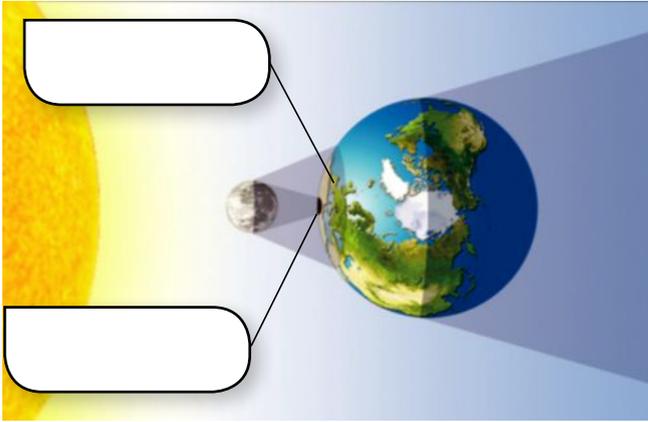
Esquemas mudos

LAS FASES DE LA LUNA



Esquemas mudos

LOS ECLIPSES Y LAS MAREAS



Instrumentos para observar los cuerpos celestes

Desde el comienzo de la humanidad el cosmos ha sido objeto de observación y de registro. Hasta el nacimiento de los primeros telescopios, los ojos fueron los únicos instrumentos de observación y registro. A partir

del siglo XVII el cielo empezó a ser observado mediante instrumentos que fueron progresivamente perfeccionándose hasta alcanzar la tecnología suficiente para instalarlos en naves espaciales.

Manual práctico de instrumentos de observación astronómica



1) **El ojo humano.** Es un buen instrumento para la observación astronómica. Gracias a él la humanidad descubrió el Sol, la Luna y sus fases, los eclipses, nuestra Tierra, 5 planetas (Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno), las estrellas, las estrellas fugaces, los cometas y nuestra galaxia.

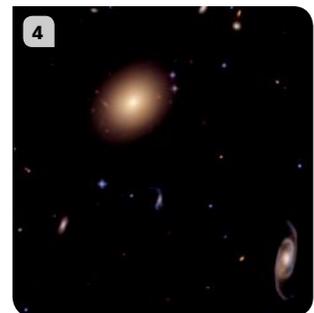
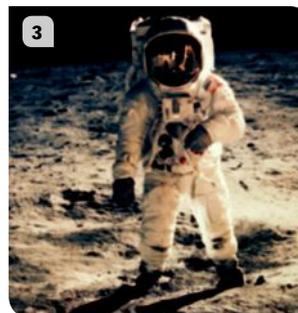
2) **Los prismáticos.** Permiten observar los satélites de Júpiter, los accidentes lunares, muchas nebulosas y cúmulos estelares, la galaxia de Andrómeda y muchos cometas no perceptibles a simple vista. En su cubierta aparecen dos números separados por una x. El primero representa el aumento; el segundo el diámetro de las lentes objetivos en mm.

3) **Los telescopios.** Los hay de lentes (refractores), de espejo (reflectores) y de lentes y espejos (catadióptricos). Los más asequibles son los reflectores, que

además pueden ser construidos con relativa facilidad. Un refractor de 20 cm de diámetro permite ver objetos de cielo profundo (cúmulos estelares, nebulosas y algunas galaxias), detalles de la superficie lunar y de algunos planetas.

4) **La cámara fotográfica.** Permite el registro de imágenes astronómicas muy tenues puesto que, en exposición, recibe grandes cantidades de luz. Son ideales para fotografiar constelaciones (exposición de 15 a 20 segundos) o movimientos estelares (exposición superior a 20 segundos).

5) **Los instrumentos de observación sobre satélites.** Al igual que ocurre con los grandes telescopios terrestres son instrumentos de investigación. Gracias a la red, podemos observar sus imágenes en las páginas de los observatorios e instituciones responsables.



ACTIVIDADES

- 1** Contesta:
 - a. ¿Qué tipo de objeto o fenómeno representan las fotografías anteriores?
 - b. Con qué instrumento han sido realizadas.
 - c. ¿Qué diferencia hay entre la imagen 2 y todas las demás?
 - d. Te parece fácil obtener la fotografía 3. ¿Por qué?
- 2** De los siguientes prismáticos: Peta, 20 × 80; Ganon, 8 × 30; Cegex, 10 × 20 y Fujixi, 7 × 50. Indica: el de mayor aumento, el de menor aumento, el más grande y el más pequeño.
- 3** Indica qué instrumento utilizarías para ver: anillos de Saturno, una nebulosa, un cúmulo estelar, el conjunto de las constelaciones, el movimiento de la bóveda celeste, los cráteres de la Luna, una lluvia de estrellas, una galaxia, un cometa lejano y un eclipse de Sol.
- 4** Para calcular la relación que hay entre la luz que reciben dos instrumentos de observación, se divide el radio al cuadrado del objetivo (lente o espejo) de uno de ellos por el radio al cuadrado del otro.
 - a. Calcula cuántas veces es más luminoso el Gran telescopio de Canarias que otros instrumentos famosos, teniendo en cuenta que tiene un radio de 500 centímetros.
 - b. Copia en tu cuaderno y completa la siguiente tabla. Busca una explicación si el resultado te sorprende.

Instrumentos	Telescopio espacial Hubble. Radio: 210 cm	Telescopio M. Palomar Radio: 250 cm	Ojo humano Radio: 0.2 cm
Relación	—	—	—

5 **CONCIENCIA Y EXPRESIÓN CULTURAL.** Busca en la red una imagen del cuadro «Noche estrellada» de Van Gogh. Comenta la visión del genial artista sobre cómo aparecen las estrellas en el cielo nocturno.

6 **COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA.** Lee y responde.



Cerca de 10 meses hace ya que llegó a nuestros oídos la noticia de que cierto belga había fabricado un anteojo mediante el que los objetos visibles muy alejados del ojo del observador, se discernían muy claramente como si se hallasen próximos [...] lo cual me indujo a la elaboración de un instrumento semejante [...] ante todo me procuré un tubo de plomo a cuyos extremos adapté dos lentes de vidrio, ambas planas por una cara mientras que por la otra eran convexa la una y cóncava la otra...

GALILEO «El mensaje y el mensajero sideral»

- a. ¿A qué instrumento se refiere Galileo?
- b. Pon en un buscador de internet «anteojo de Galileo» y dibuja el instrumento del que estamos hablando basándote en la información obtenida.
- c. Escribe el significado de los términos *cóncavo* y *convexo*.

TRABAJO COOPERATIVO

Compra de un telescopio para el Centro Escolar

El director del departamento de Biología-Geología encarga a este grupo de 1º de ESO la adquisición de un telescopio que debe reunir las siguientes características:

1. De entre todas las opciones posibles se elegirá la de precio más bajo. El precio no debe exceder de 1 000 euros, que incluirán el transporte hasta el centro escolar.

2. La calidad óptica de los diferentes instrumentos debe ser semejante.
3. El telescopio (lente o espejo objetivo) debe tener entre 15 y 20 cm de diámetro.
4. La distancia focal debe ser como mínimo de 100 cm.
5. Se valorará que el telescopio tenga montura ecuatorial, aunque no es condición necesaria.

Formad grupos de cinco alumnos y presentad vuestras propuestas de compra al grupo clase.

MOVIMIENTO DE ROTACIÓN DE LA TIERRA

MIȘCAREA DE ROTAȚIE A PĂMÂNTULUI

حركة دوران الأرض

地球自转运动



Rumano

1. Ecuator
2. Sensul rotației
3. Emisfera nordică
4. Planul ecuatorial
5. Emisfera sudică
6. Axa de rotație
7. Ziua
8. Noaptea

Árabe

- 1 خط الاستواء
- 2 اتجاه الدوران
- 3 نصف الكرة الشمالي
- 4 الوضع الاستوائي
- 5 نصف الكرة الجنوبي
- 6 محور الدوران
- 7 نهار
- 8 ليل

Chino

1. 赤道
2. 自转方向
3. 北半球
4. 赤道图
5. 南半球
6. 自转轴
7. 白天
8. 夜晚

MOVIMIENTO DE ROTACIÓN DE LA TIERRA

EARTH'S ROTATION MOVEMENT

LE MOUVEMENT DE ROTATION DE LA TERRE

ERDROTATION



Inglés

- 1. Equator
- 2. Direction of turn
- 3. Northern hemisphere
- 4. Equatorial plane
- 5. Southern hemisphere
- 6. Rotational axis
- 7. Day
- 8. Night

Francés

- 1. Équateur
- 2. Sens de rotation
- 3. Hémisphère nord
- 4. Plan équatorial
- 5. Hémisphère sud
- 6. Axe de rotation
- 7. Jour
- 8. Nuit

Alemán

- 1. Äquator
- 2. Drehrichtung
- 3. Nördliche Erdhalbkugel
- 4. Äquatore Ebene
- 5. Südliche Erdhalbkugel
- 6. Drehachse
- 7. Tag
- 8. Nacht

Fichas multilingües

ESTACIONES EN EL HEMISFERIO NORTE

ANOTIMPURILE ÎN EMISFERA NORDICĂ

الفصول في النصف الشمالي للكرة الأرضية

北半球的季节



Rumano

1. Primăvara
2. 21 martie. Echinocțiul de primăvară
3. Iarna
4. 22 decembrie. Solstițiul de iarnă
5. Toamna
6. 22 septembrie. Echinocțiul de toamnă
7. Vara
8. 21 iunie. Solstițiul de vară

Árabe

- 1 فصل الربيع
- 2 21 مارس. بداية فصل الر
- 3 شتاء
- 4 يوم 22 ديسمبر. بداية فص
- 5 فصل الخريف
- 6 22 سبتمبر. بداية فصل ال
- 7 فصل الصيف
- 8 21 يونيو . بداية فصل الد

Chino

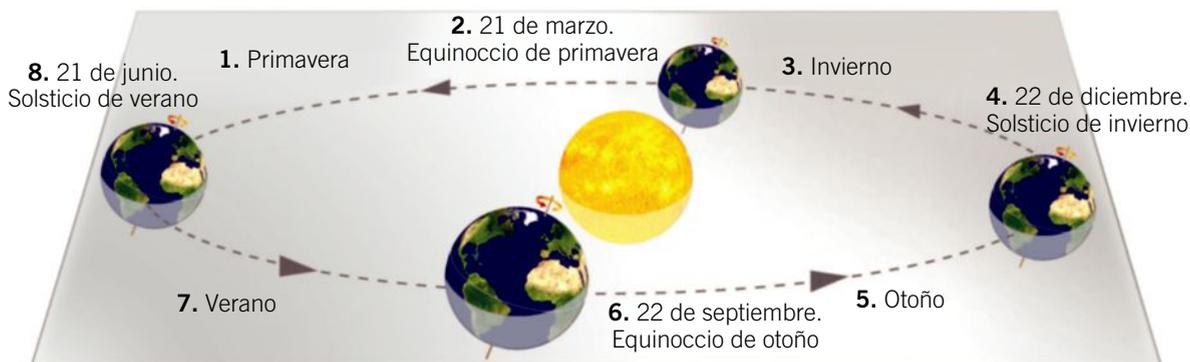
1. 春天
2. 3月21日。春分
3. 冬天
4. 12月22日。冬至
5. 秋天
6. 9月22日。秋分
7. 夏天
8. 6月21日。夏至

ESTACIONES EN EL HEMISFERIO NORTE

SEASONS OF THE YEAR IN THE NORTHERN HEMISPHERE

LES SAISONS DANS L'HÉMISPHERE NORD

JAHRESZEITEN IN DER NÖRDLICHEN ERDHALBKUGEL



Inglés

- 1. Spring
- 2. March 21. Vernal equinox
- 3. Winter
- 4. December 22. Winter solstice
- 5. Autumn
- 6. September 22. Autumn equinox
- 7. Summer
- 8. June 21. Summer solstice

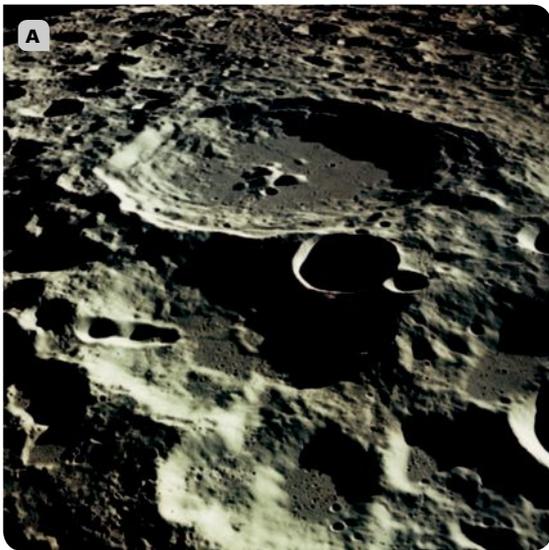
Francés

- 1. Printemps
- 2. 21 Mars. Équinoxe de printemps
- 3. Hiver
- 4. 22 décembre. Solstice d'hiver
- 5. Automne
- 6. 22 Septembre. Équinoxe d'automne
- 7. Été
- 8. 21 Juin. Solstice d'été

Alemán

- 1. Frühling
- 2. 21. März. Frühlingsäquinoktium
- 3. Winter
- 4. 22. Dezember. Wintersonnenwende
- 5. Herbst
- 6. 22. September. Herbstäquinoktium
- 7. Sommer
- 8. 21. Juni. Sommersonnenwende

Los misterios de la superficie de la Luna



En la superficie de la Luna se diferencian planicies oscuras denominadas «mares» por los antiguos astrónomos, y regiones elevadas de colores más claros y brillantes con una alta densidad de cráteres y de cadenas montañosas llamadas «tierras».

HOJA DE RUTA

Objetivo: realiza una investigación acerca del origen de las distintas regiones lunares

Investigación sugerida:

- Explicar las grandes diferencias entre los mares y las tierras lunares.
- ¿Cómo se han originado los cráteres lunares?
- ¿Qué significado tienen las superficies cristalinas brillantes, visibles desde la Tierra, que irradian desde el centro de algunos cráteres como el de Tycho?

Otras investigaciones sugeridas:

- Diferenciar cráteres de impacto meteorítico de cráteres de origen volcánico.
- Semejanzas y diferencias entre las rocas de la Luna y la Tierra (edad y composición).
- ¿Qué cráteres se formaron antes y cuáles después en la imagen b?
- ¿Por qué hay tan poca variedad de colores en la Luna?
- ¿Por qué hay tantos cráteres en la superficie de la Luna?
- ¿Por qué los cráteres de la luna se encuentran a ras de suelo y no en los picos de las montañas? ¿Siguen formándose cráteres en la Luna actualmente?

- Grandes diferencias entre la superficie terrestre y la superficie lunar.

Fuentes de la investigación:

- <Wikipedia> <http://francis.naukas.com/2013/12/14/el-verdadero-color-de-la-luna-foto-de-change-3/>;
- <http://asociacionandromeda.blogspot.com.es/2012/07/los-colores-de-la-luna.html>
- Carl Sagan. *Cosmos*. Editorial Planeta
- Colin A. Ronan. *Los amantes de la Astronomía*. Editorial Blume.
- Gerald North. *Guía para observar la luna*. Omega, 2008
- David Galadi. *Astronomía general: teoría y práctica*. Omega, 2001.

Presentación: informe escrito y presentación en Power point (diapositivas).

Duración de la elaboración: una semana.

Realización: equipos de 3 a 5 miembros.

TEN EN CUENTA QUE

- La Luna no posee atmósfera ni agua superficial que forme una hidrosfera, por lo que no se producen en su superficie fenómenos de meteorización semejantes a los que tienen lugar en la Tierra.
- Es importante para esta investigación observar la relación que hay entre los diferentes cráteres: superposiciones, contactos, etc.
- Los mares lunares son extensas llanuras que no contienen ni una sola gota de agua.
- Las oscilaciones térmicas de la superficie lunar son muy amplias en función de que reciban o no la luz solar.

LO QUE DEBES SABER

- **Meteorito:** fragmento rocoso o metálico procedente del espacio que alcanza la superficie de la Tierra, la Luna u otros planetas del sistema solar.
- **Cráter:** depresión circular o elíptica, a modo de cono invertido, limitada por un borde abrupto.
- **Cráter volcánico:** aberturas o bocas de erupción de los volcanes (por donde salen los gases, lavas, etc.).
- **Cráter de impacto meteorítico:** depresiones originadas sobre la superficie sólida de un cuerpo planetario por el impacto de un meteorito.
- **Magma:** Líquido a alta temperatura (por encima de 600 °C) que origina rocas por solidificación debida a enfriamiento.
- **Basalto:** roca magmática volcánica de color oscuro procedente de la solidificación de lava muy fluida.
- **Albedo:** porcentaje de radiación que refleja una superficie en relación a la radiación que incide sobre la misma. La nieve, por ejemplo, tiene un albedo alto, porque refleja el 86 % de la luz que recibe, mientras que el albedo de los océanos es de 5 a 10. El albedo de la Luna es igual a 7.

La huella humana en la Luna

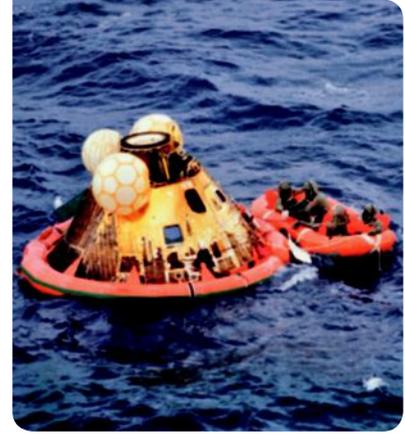
PRECEDENTES HISTÓRICOS



Apollo 11 fue la misión espacial que por primera vez llevó personas sobre la Luna; precisamente Neil Armstrong y Buzz Aldrin (de Estados Unidos), el 20 de julio de 1969, a las 20:18 UTC. Los dos juntos recogieron 21,5 kg de material lunar que trajeron a la Tierra.



El primer «paseo lunar» fue transmitido en tiempo real por la tele a nivel mundial. Neil Armstrong, cuando puso el pie sobre la superficie lunar, describió el acontecimiento con estas palabras: «*Este es un pequeño paso para un hombre, pero un salto de gigante para la humanidad*».



Un tercer miembro de la misión, Michael Collins, se quedó en órbita, conduciendo el módulo de mando que hizo volver a los astronautas. La misión finalizó el 24 de julio, con el amerizaje en el Océano Pacífico.

HOJA DE RUTA

Objetivo: realiza una investigación acerca de la huella humana en la Luna.

Investigación sugerida:

- ¿Por qué quedaron tan marcadas las primeras huellas de los astronautas del Apolo 11 sobre la Luna?
- ¿Cuánto tiempo tardarán en desaparecer y por qué?

Otras investigaciones sugeridas:

- Las misiones Apollo ¿verdaderas o falsas? ¿Son falsas las fotografías de la misión Apolo 11?
- Problemas para un viaje de ida y vuelta a la Luna: medios de transporte, maniobras de despegue terrestre, alunizaje, despegue lunar y aterrizaje.
¿Qué deberías hacer si quisieras ser astronauta?

Fuentes de la investigación:

- <Wikipedia> polémica de la llegada del hombre a la Luna

- <http://valeriaardante.blogspot.com.es/2014/05/la-polemica-sobre-la-llegada-del-hombre.html>
- <http://www.fayerwayer.com/2014/07/apollo-11-teorias-de-la-conspiracion/>
- Alberto Martos. *La carrera espacial (breve historia de...)* Nowtilus, 2009
- Ricardo Artola. *La carrera espacial: del sputnik al apolo 11*. Alianza editorial, 2009
- Rafael Rodrigo. *Exploración planetaria (que sabemos de?)*. La catarata, 2012

Duración de la elaboración: 4-5 sesiones.

Realización: equipo(s) de 3 a 5 alumnos

Presentación: informe. En el caso del debate sobre la veracidad de las fotografías del Apolo 11, una guía para un debate de 30 minutos entre partidarios de la versión científica oficial y las teorías que ponen en duda la llegada a la Luna en 1969, con participación del grupo-clase.

TEN EN CUENTA QUE

Debes considerar diversos factores como son:

- La intensidad gravitatoria de la Luna es la sexta parte de la gravedad terrestre.
- El tipo de suelo lunar: va desde textura rocosa a un regolito pulverulento.
- La Luna no posee atmósfera ni agua superficial que forme una hidrosfera, por lo que no se producen en su superficie fenómenos de meteorización semejantes a los que tienen lugar en la Tierra.

LO QUE DEBES SABER

- **UTC:** siglas de Tiempo Universal Coordinado (en inglés *Universal Time Coordinated*). Es el principal estándar de tiempo por el cual el mundo regula los relojes y el tiempo.
- **Alunizaje:** descenso controlado de un vehículo sobre la superficie de la Luna.
- **Amerizaje:** impacto controlado de una aeronave sobre una superficie acuática.
- **Regolito lunar:** parte más superficial de la corteza lunar formada por partículas de pequeño tamaño muchas de las cuales se comportan mecánicamente como cenizas.
- **Apollo:** nombre mitológico que la NASA aplicó a las misiones espaciales tripuladas cada una de ellas por tres astronautas, de los cuales dos alunizaban. Se realizaron 7 misiones, del Apollo 11 al Apollo 17, que permitieron el alunizaje de 12 astronautas. La misión Apollo 13 hubo de ser abortada debido a una explosión que aconteció en el módulo de mando.

TRABAJOS DE AULA

Orientación en el cielo nocturno (I)

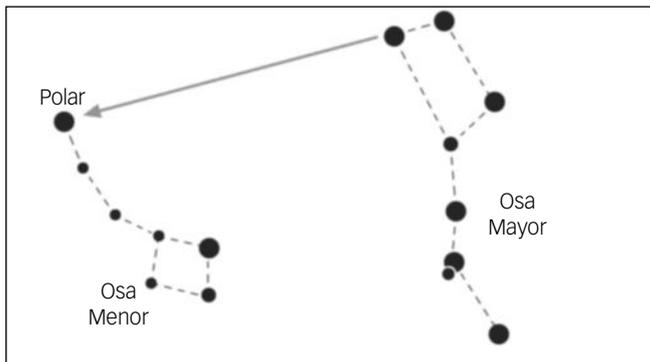
PARA EMPEZAR

Lo más importante es contar con un cielo despejado y sin contaminación luminosa. Como guía necesitamos un mapa celeste. También necesitamos localizar el norte, para lo cual puede servirnos una brújula.

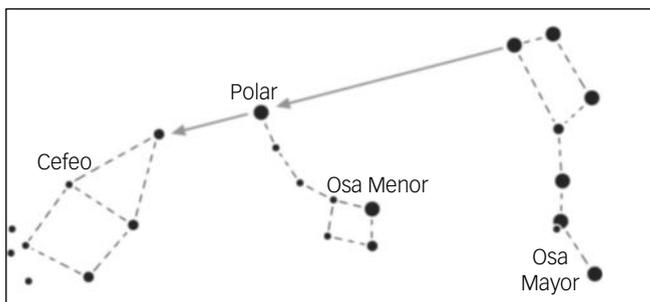
A continuación, te vamos a enseñar cómo localizar algunas de las más importantes constelaciones y estrellas. Ten en cuenta que algunas son visibles solo en determinadas épocas del año.

LOCALIZACIÓN DE LA POLAR

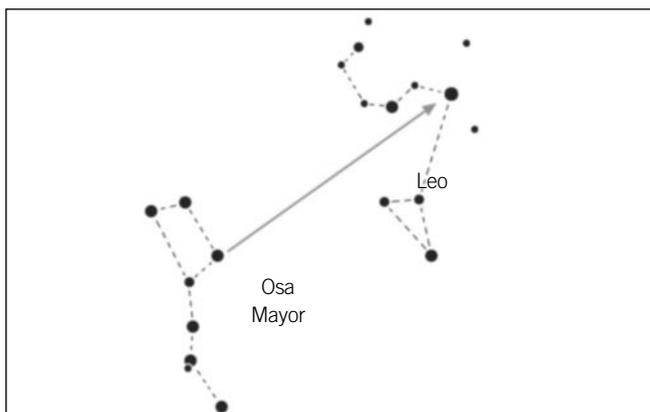
Podemos encontrar el norte sin utilizar una brújula. Identificamos la Osa Mayor y, a partir de esta, la Osa Menor. La estrella Polar forma parte de esta constelación y está situada exactamente en el norte.



LOCALIZACIÓN DE CEFEO

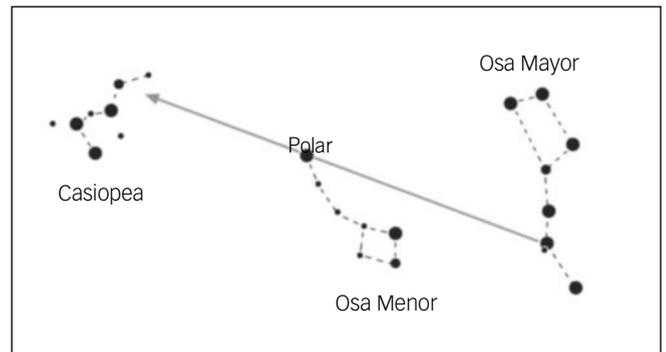


LOCALIZACIÓN DE LEO



LOCALIZACIÓN DE LA POLAR (OTOÑO-INVIERNO)

Si estamos en otoño o invierno, podemos utilizar también la constelación de Casiopea, que tiene forma de W. Está opuesta simétricamente a la Osa Mayor respecto de la Polar.



ACTIVIDADES

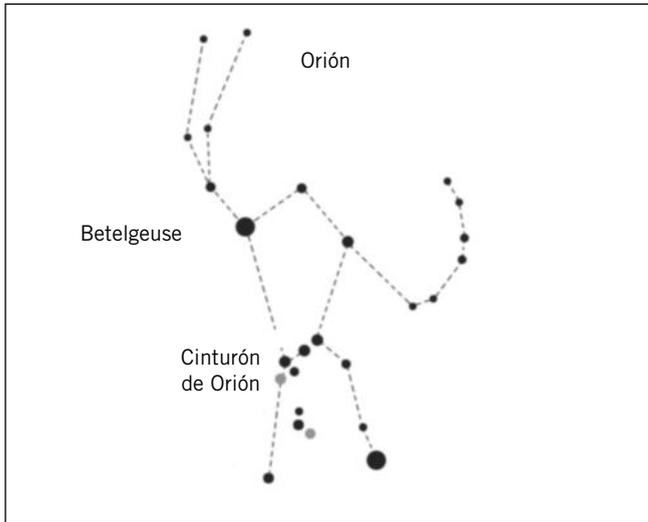
- 1 USA LAS TIC.** Si observas con atención el carro de la Osa Mayor, podrás llegar a distinguir que, de las tres estrellas que forman la lanza del carro (o cola de la osa), la del medio, es un sistema formado por dos estrellas, una más brillante y otra más tenue. Investiga cuáles son los nombres de estas estrellas.
- 2** En caso de que no llegues a distinguirlas a simple vista o, si aun viéndolas quisieras llegar a verlas por separado, ¿qué instrumentos de observación utilizarías?
- 3** La distancia entre Alcor y Mizar es de un cuarto de año-luz. Calcula dicha magnitud en kilómetros.
- 4 USA LAS TIC.** Entre las constelaciones propuestas en la ficha, se encuentra Leo, que es visible en los cielos del hemisferio norte desde diciembre hasta mayo. Localiza cuál es la estrella más brillante de esta constelación, averigua su nombre e indaga sobre lo que representa dentro de la figura mitológica del león.

Orientación en el cielo nocturno (II)

PARA CONTINUAR

Para seguir con nuestra exploración del cielo nocturno, necesitamos localizar algunas otras constelaciones, como Orión. A partir de ellas podemos identificar muchas más.

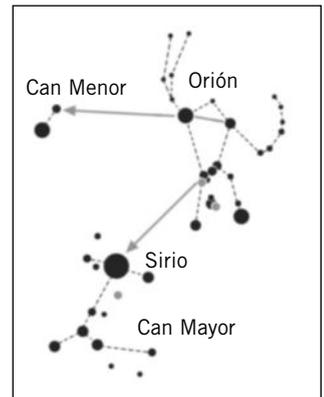
ASPECTO DE ORIÓN



En el hemisferio norte, la constelación de Orión solo es visible entre los meses de Noviembre y Febrero. Para encontrarla debemos fijarnos en las tres estrellas seguidas que forman el característico cinturón de Orión, también llamado las Tres Marías o los Reyes Magos. Otras estrellas que destacan de la constelación son Betelgeuse y Rigel.

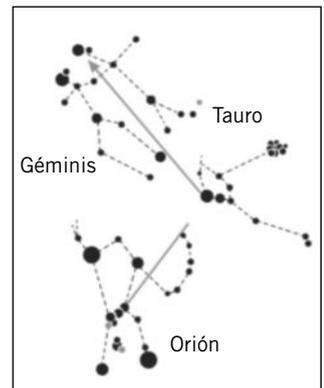
LOCALIZACIÓN DE CAN MAYOR Y CAN MENOR

Localizaremos estas dos constelaciones a partir de Orión.



LOCALIZACIÓN DE TAURO Y GÉMINIS

Estas dos constelaciones también se pueden identificar fácilmente, una vez encontrado Orión.



ACTIVIDADES

- 1 Orión (el cazador) es una de las constelaciones más prominentes en el cielo nocturno de invierno, cuyas estrellas son visibles desde ambos hemisferios. Según la mitología griega, el cazador murió por la picadura de un escorpión y en el cielo se representa su huida, de modo que desaparece por el oeste justo antes de que Escorpio aparezca por el este. ¿Puedes explicar este movimiento a la luz de los conocimientos actuales?
- 2 La estrella más brillante de todo el cielo nocturno visto desde la Tierra es Sirio, y por ello se encuentra presente desde tiempos prehistóricos en la mitología, las religiones y las costumbres de numerosas culturas. ¿En qué constelación se encuentra dicha estrella?
- 3 Los antiguos astrónomos y matemáticos egipcios determinaron la duración del año de 365,25 días, contando el tiempo que transcurría entre dos posiciones

idénticas de Sirio, coincidente con el solsticio de verano y el comienzo de las inundaciones del Nilo. ¿Cuál es la causa de que esta estrella fuera visible durante algunos meses del año y se fuera desplazando hasta desaparecer en el cielo para ocupar la misma posición 365 días más tarde?

- 4 A partir de la constelación de Orión puedes localizar las de Tauro y Géminis. La estrella más brillante de Tauro se llama Aldebarán, una estrella gigante roja, cuyo radio es 44 veces mayor que el radio solar. Cuando representamos a escala el sistema solar, si al diámetro de la Tierra le adjudicamos un valor de 0,9 mm (para redondear lo asimilamos a 1 centímetro), el Sol deberíamos representarlo por una esfera de 1 m de diámetro. En el patio de tu centro educativo, mide y marca mediante puntos el diámetro de Aldebarán para hacerte una idea de su tamaño comparado con el del Sol.

TRABAJOS DE AULA

Construcción de un modelo Tierra-Luna

OBJETIVO

Construir una maqueta de un sistema Tierra-Luna, para poder observar cómo se producen los eclipses.

Material

- Dos bolas de madera, corcho blanco o plastilina. Una de ellas será de 1 cm de diámetro. El diámetro de la otra lo tendrás que calcular tú, según las siguientes indicaciones.
- Un listón de madera, clavos, tornillos o pegamento.

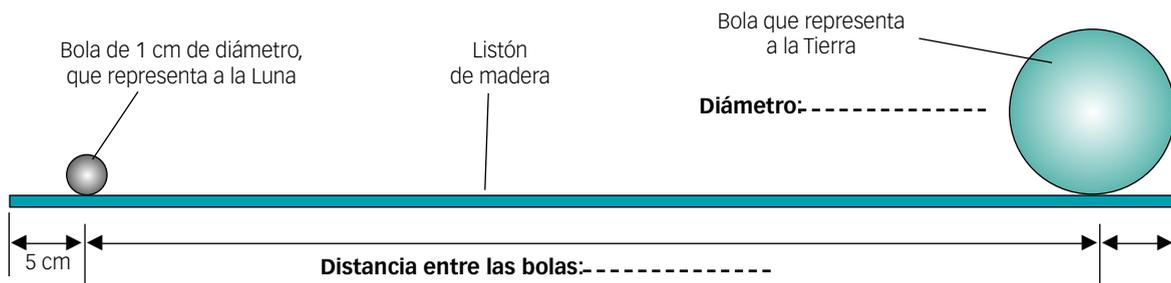
PROCEDIMIENTO

Realizar los cálculos necesarios

- 1 El diámetro de la Luna y el de la Tierra guardan una relación de 1:4. Es decir, la Tierra tiene un diámetro 4 veces superior al de la Luna.
- 2 La distancia entre la Tierra y la Luna es de 30 veces el diámetro de la Tierra.
- 3 Si tienes una bola de 1 cm de diámetro que representa a la Luna, calcula cuál será el diámetro de la bola que representa a la Tierra y cuál será la longitud del listón que necesitas para situar ambos astros a la distancia oportuna.

Construye la maqueta

- 1 Consigue las dos bolas, una de 1 cm y la otra del diámetro que has calculado. Puedes pintar de azul la bola que representa a la Tierra.
- 2 Marca en el listón dos puntos, separados por la distancia que has calculado. Sujeta las bolas en esos puntos. Sujeta en cada uno una de las bolas. Puedes sujetarlas con clavos o tornillos que atraviesen el listón, o bien pegándolas con pegamento. Te recomendamos un pegamento fuerte, a base de cianoacrilato, o bien cola de contacto.



ACTIVIDADES

- 1 Calcula el diámetro de la bola grande y la distancia entre las bolas.
 - sombra produce una pequeña mancha oscura sobre la bola de la Tierra, donde se está produciendo el eclipse.
- 2 Una vez construida nuestra maqueta, podemos utilizarla para simular eclipses de Sol y de Luna. Para ello, saldremos a la calle con la maqueta un día soleado. Lo primero, será situar el listón en dirección al Sol. Para conseguirlo, hay que observar la sombra de la maqueta en el suelo: las sombras de las dos bolas tienen que coincidir.
 - Para reproducir un eclipse de Sol hay que hacer coincidir la sombra de la Luna sobre la de la Tierra, esta
 - Para reproducir un eclipse de Luna tenemos que dar la vuelta al listón, y hacer entrar la bola de la Luna dentro de la sombra de la bola de la Tierra.
- 3 Piensa en otros fenómenos que podrías reproducir con la maqueta, utilizando una linterna para cambiar con mayor facilidad la dirección de la luz del Sol. Por ejemplo, trata de reproducir las fases lunares.

Recursos para la evaluación de contenidos

LA EVALUACIÓN EN LA LOMCE

La evaluación constituye una fase fundamental del proceso educativo:

- Nos informa del grado de adquisición de los contenidos y del desarrollo de las competencias por parte del alumnado.
- Es un instrumento fundamental para orientar la labor docente, pues, a raíz de sus resultados, es posible elaborar planes específicos para que cada alumno o alumna desarrolle mejor sus capacidades o habilidades, reforzando y mejorando en determinados campos en unos casos o profundizando y abarcando nuevos contenidos en otros.

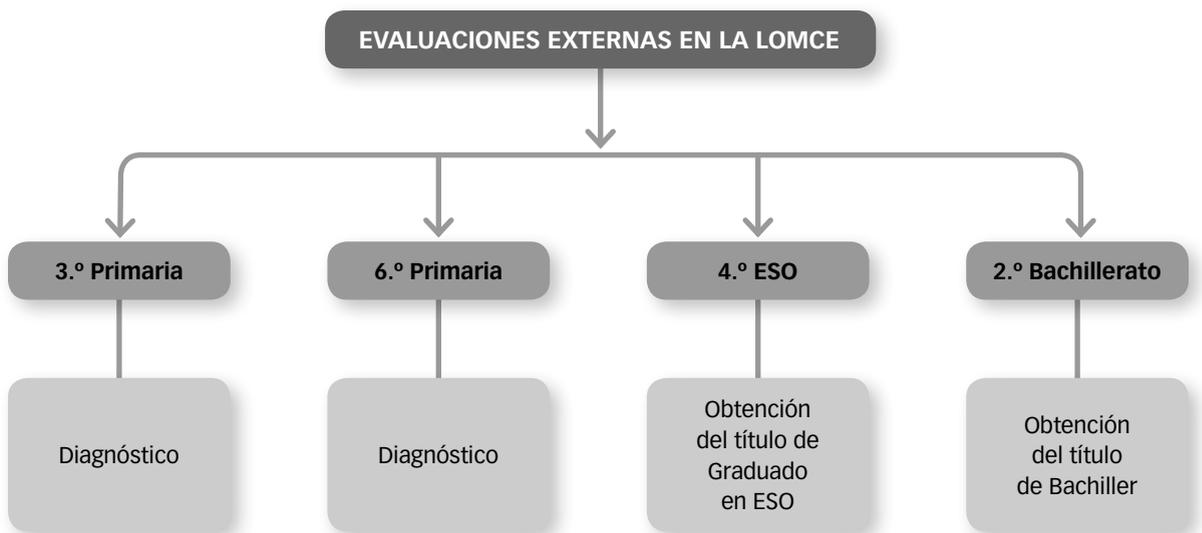
EVALUACIONES EXTERNAS

La Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) plantea importantes innovaciones relacionadas con el proceso de evaluación, la principal de las cuales es, sin duda, el establecimiento de cuatro evaluaciones externas:

- Al finalizar los cursos de 3.º y 6.º de Primaria.
- Tras 4.º de Educación Secundaria Obligatoria.
- Al terminar 2.º de Bachillerato.

Las pruebas de Primaria son evaluaciones de diagnóstico que tienen como objetivo comprobar la adquisición de destrezas y de competencias por parte de los alumnos, de modo que, si se detectase alguna carencia, se puedan establecer planes específicos de mejora.

Sin embargo, las pruebas de 4.º de ESO y 2.º de Bachillerato tienen importantes efectos académicos: si no se superan, los alumnos no obtendrán los títulos de Graduado en ESO y de Bachiller, respectivamente.



UN COMPLETO SISTEMA DE EVALUACIÓN

El proyecto **SABER HACER** ofrece un amplio conjunto de recursos para facilitar la labor del profesorado y responder a sus necesidades, atendiendo a todos los aspectos de la evaluación:

- **Evaluación de contenidos.** Pruebas de control para cada unidad didáctica para comprobar el nivel de adquisición de los principales conceptos y procedimientos.
- **Evaluación por competencias.** Pruebas que evalúan el grado de adquisición de las competencias.
- **Rúbricas de evaluación.** Documento en el que se proporcionan, para cada unidad didáctica, criterios para la observación y el registro del grado de avance de los alumnos, de acuerdo con los estándares de aprendizaje.
- **Generador de pruebas de evaluación.** Herramienta informática que permite elaborar pruebas de evaluación personalizadas mediante la selección de actividades a través de un sistema de filtros. También permite editar y modificar las actividades o que el profesorado incluya otras de elaboración propia.
- **Evaluaciones externas: nacionales e internacionales.** Análisis de las principales evaluaciones externas de ámbito autonómico, nacional e internacional, destinadas a los alumnos y alumnas.

RECURSOS PARA LA EVALUACIÓN DE CONTENIDOS

La evaluación de contenidos permite controlar el proceso de enseñanza y aprendizaje, efectuando una comprobación permanente del nivel de adquisición de contenidos.

Como apoyo para facilitar esta labor, se proporcionan para todas las unidades didácticas:

- **Autoevaluación.**
- **Pruebas de control.** Se ofrecen dos pruebas:
 - **Control B.** Prueba de nivel básico en la que se evalúan los contenidos mínimos que todos los alumnos y alumnas deben adquirir.
 - **Control A.** Prueba de nivel avanzado.
- **Estándares de aprendizaje y soluciones.** En una tabla se relacionan los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje del currículo de cada unidad con las actividades de la pruebas. Se incluyen, además, las soluciones de todas las actividades.

Nombre: Curso: Fecha:

- 1** ¿Qué es una unidad astronómica?
- a. El conjunto formado por el Sol y los planetas.
- b. El conjunto Tierra-Luna.
- c. La distancia de la Tierra al Sol.
- d. El conjunto de satélites del planeta.
- 2** ¿Qué mide el año-luz?
- a. El tiempo que tarda la luz en recorrer una distancia determinada
- b. La velocidad de la luz en un año viajando a 300.000 km/s
- c. La distancia que recorre la luz en un año
- d. No es una unidad de medida
- 3** ¿Cómo se denomina a la teoría que considera que el Sol es el centro del Universo?
- a. Big Bang
- b. Heliocéntrica
- c. Orbital
- d. Geocéntrica
- 4** Los planetas gigantes gaseosos son:
- a. Mercurio, Venus, Júpiter y Saturno.
- b. Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.
- c. Marte, Júpiter, Urano y Neptuno.
- d. Mercurio, Júpiter, Saturno y Urano.
- 5** Los cometas se forman:
- a. En los confines del Sistema Solar, en una región denominada nube de Oort.
- b. Entre las órbitas de Júpiter y Saturno.
- c. Cerca de la superficie solar.
- d. En el centro de nuestra galaxia.
- 6** El solsticio de invierno se produce.
- a. Cuando los rayos del Sol inciden con mayor inclinación sobre el hemisferio norte.
- b. Inmediatamente después del equinoccio de primavera.
- c. Cuando la Tierra está más lejos del Sol.
- d. Cuando los rayos del Sol inciden más perpendicularmente sobre el hemisferio norte.
- 7** Señala cuál de las 4 opciones es la verdadera:
- a. El Sol sale siempre por el mismo punto del horizonte situado al este.
- b. El Sol sale exactamente por el este solo dos días al año (equinoccios).
- c. El Sol sale siempre por el oeste.
- d. El Sol solo sale por el este durante el solsticio de verano.
- 8** Los eclipses de Sol se producen:
- a. Al mismo tiempo en toda la Tierra.
- b. Cuando el planeta Marte tapa el disco del Sol.
- c. En el equinoccio de primavera o en sus proximidades.
- d. Cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra.
- 9** Cuando hay Luna nueva no la vemos porque:
- a. La luz del Sol nos impide verla.
- b. Pasa por detrás del Sol y este la oculta.
- c. La Luna muestra la cara que no está iluminada.
- d. La Tierra se encuentra entre el Sol y la Luna.
- 10** Las mareas son desplazamientos del agua del mar debidos a:
- a. El movimiento de rotación de la Tierra.
- b. El movimiento de traslación de la Tierra.
- c. La acción de los cometas.
- d. La atracción conjunta del Sol y de la Luna.

1 c, 2 c, 3 d, 4 b, 5 a, 6 a, 7 b, 8 d, 9 c, 10 d

SOLUCIONES

Nombre: Curso: Fecha:

- 1** Antiguamente los astrónomos observaban el cielo a simple vista. ¿Qué aparatos se utilizan actualmente para observar las estrellas y otros astros?

.....

.....

- 2** ¿Qué astros podemos ver a simple vista en el cielo nocturno? ¿Y durante el día? ¿Dónde están durante el día los objetos que observamos por la noche?

.....

.....

- 3** Betelgeuse es una estrella que se encuentra a una distancia de 500 años-luz de la Tierra. Imagina que esta noche, mientras la observas con un telescopio, presenciarias su explosión. ¿En qué año se habría producido realmente dicha explosión?

.....

.....

- 4** Elabora un dibujo esquemático de la Tierra en el que se indique su eje de rotación, el sentido de giro de la rotación, los hemisferios y el ecuador. Indica el tiempo que tarda en realizar una rotación y qué fenómenos naturales provoca.

.....

.....

- 5** ¿Qué planetas del Sistema Solar son gaseosos? ¿Cuáles son los planetas rocosos? ¿Cuáles son los dos planetas más grandes? ¿Cuáles son los dos más pequeños? ¿Qué dos planetas son los «vecinos» de la Tierra?

.....

.....

- 6** Completa el texto siguiente.

Los asteroides son cuerpos de diversos tamaños. Se encuentran formando dos cinturones alrededor del Sol. El cinturón de asteroides se encuentra entre las órbitas de y Allí los asteroides tienen unos pocos metros de diámetro. Más allá de la órbita de Neptuno se encuentra el cinturón de en que los asteroides son de tamaño mucho mayor. Los cometas son cuerpos celestes formados por y Tienen tamaños muy variados y forman un tercer cinturón, llamado de

7 Responde las preguntas.

a. ¿Qué teorías sobre el universo se corresponden con cada uno de los siguientes esquemas?



.....

b. Actualmente, ¿en qué posición sabemos que se encuentra el Sol?

.....
.....

8 ¿Cuáles son las fases de la Luna? Realiza un dibujo esquemático de cada una de ellas.

.....
.....
.....
.....
.....



9 Indica cuáles de las siguientes afirmaciones son falsas y por qué:

- a. Los planetas del sistema solar tienen una estructura y composición parecida.
- b. El Sol realiza un movimiento de traslación alrededor del centro de la Vía Láctea.
- c. La teoría heliocéntrica del universo consideraba la Tierra el centro del universo.
- d. La unidad astronómica (U.A.) es la distancia de la Tierra al Sol, es decir, 150 millones de kilómetros.
- e. Júpiter y Mercurio son los planetas más pequeños del sistema solar.

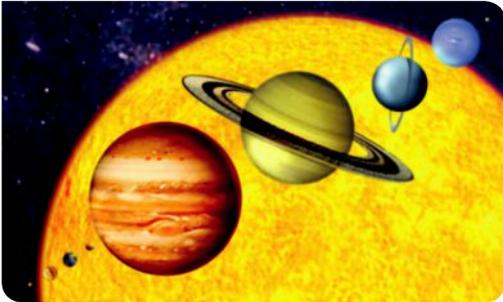
.....
.....
.....
.....

10 Sabemos que el radio de la Tierra es 6.370 km, mientras que el del Sol es de 686.000 km. Si representáramos a la Tierra como una pelota de ping-pong de 3 cm de radio, ¿de qué tamaño deberíamos representar el Sol?

.....
.....

Nombre: Curso: Fecha:

1 Identifica los astros que aparecen en el siguiente esquema. Elije el planeta que está entre Saturno y Marte y menciona sus características más destacadas.



.....
.....
.....
.....
.....
.....

2 ¿Qué dos tipos de movimiento presentan todos los planetas y qué fenómenos naturales generan cada uno de ellos?

.....
.....
.....

3 ¿Qué es un cometa? ¿De dónde proceden los cometas? ¿Todos los cometas tienen cola?

.....
.....
.....

4 Indica qué planeta corresponde a cada frase

- a. Tiene el mayor número de satélites.
- b. Su superficie está llena de cráteres de impacto.
- c. Tiene seres vivos.
- d. En un pasado lejano tuvo océanos.
- e. Gira sobre sí mismo en sentido contrario a cómo lo hacen los demás.

5 Indica cuáles de las siguientes afirmaciones son falsas y por qué:

- a. La Tierra gira alrededor del Sol siguiendo el plano de la eclíptica.
- b. Venus y Neptuno son dos de los planetas llamados gaseosos
- c. Los equinoccios son las fechas en que la duración del día y de la noche son iguales (doce horas).
- d. El cinturón de Kuiper está formado principalmente por asteroides
- e. El astrónomo Hubble desarrolló la teoría heliocéntrica del Universo.

.....
.....
.....
.....

6 Contesta:

a. ¿Por qué los antiguos griegos llegaron a la conclusión de que la Tierra era el centro del Universo?

.....

b. La observación directa nos muestra que el Sol sale por el Este y se pone por el Oeste ¿Cómo explicas entonces que el Sol se encuentre en el centro del sistema solar?

.....

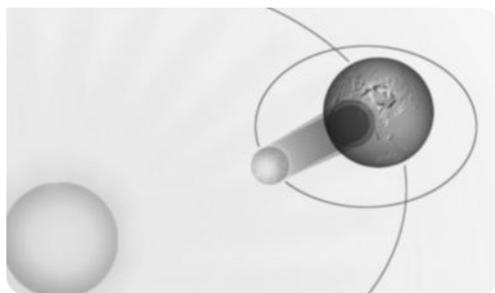
.....

7 El día 3 de julio, ¿es de día o de noche en el Polo Norte? ¿Y en el Polo Sur? ¿Por qué en los polos la noche y el día duran seis meses?

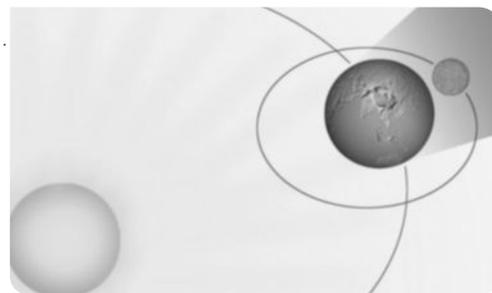
.....

8 Observa los dibujos. Indica cuál corresponde a un eclipse de Sol y cuál a un eclipse de Luna.

A.



B.



9 Si tuvieras que representar el sistema solar en una maqueta, ¿qué tamaño tendría Marte si la Tierra fuera una bola de 5 cm de radio? Datos: radio de la Tierra 6 370 km y radio de Marte 3 397 km.

.....

10 Contesta.

a. ¿Qué son las constelaciones?

.....

.....

b. ¿Qué significados le daban a las constelaciones algunas culturas de la antigüedad?

.....

.....

c. ¿Cómo se denomina al conjunto de sistemas que basan el estudio de la personalidad y la adivinación en las estrellas?

.....

.....

d. ¿Por qué crees que hoy en día no se consideran científicas las predicciones realizadas por dicha pseudociencia?

.....

.....

Criterios de evaluación*	Estándares de aprendizaje*	Actividades	
		Control B	Control A
B2-1. Reconocer las ideas principales sobre el origen del Universo y la formación y evolución de las galaxias.	B2-1.1. Identifica las ideas principales sobre el origen del universo.	1, 2, 3, 6, 9	3, 5, 10
B2-2. 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.	B2-2.1. Reconoce los componentes del Sistema Solar describiendo sus características generales.	5, 7, 9, 10	1, 2, 3, 5, 6, 9
B2-4. Localizar la posición de la Tierra en el Sistema Solar.	B2-4.1. Identifica la posición de la Tierra en el Sistema Solar.	5	
B2-5. 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.	B2-5.1. Categoriza los fenómenos principales relacionados con el movimiento y posición de los astros, deduciendo su importancia para la vida.	4	5, 7
	B2-5.2. 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.	8	8

Control B

- 1 Galileo introdujo el uso del telescopio (instrumento óptico) en 1610 para observar la Luna. Actualmente se utilizan telescopios terrestres, radiotelescopios (grandes antenas situadas en la Tierra que recogen radiación procedente del espacio) y telescopios orbitales (en órbita alrededor de la Tierra) como el Hubble que permiten llegar a zonas más alejadas estudiando el espectro electromagnético (colores visibles, infrarrojos, ultravioleta y otras radiaciones).
- 2 a. Dependiendo de la agudeza visual, a simple vista (ojo desnudo) pueden llegar a observarse galaxias (la más evidente es la Vía Láctea; desde el hemisferio norte también puede verse Andrómeda); nebulosas (por ejemplo la de Orión); estrellas; planetas (desde Mercurio a Júpiter); satélites (la Luna); cometas y meteoritos (estrellas fugaces). A veces observamos satélites espaciales y aviones, objetos artificiales que no deben ser confundidos con los anteriores. Teóricamente pueden llegar a verse Urano, las lunas mayores de Júpiter, otras nebulosas y galaxias menos conocidas, o lluvias de meteoros como las Perseidas entre otros. b) Durante el día, el Sol y la Luna. Excepcionalmente meteoritos muy luminosos. c) Durante el día la luz del Sol, la estrella de nuestro Sistema Solar, impide ver la luz de las estrellas lejanas y del resto de astros (excepto la Luna en ocasiones) que sólo podemos observar por la noche, cuando no llega luz solar a la parte de la Tierra que se encuentra en la oscuridad.
- 3 500 años antes de la fecha actual.
- 4 R. G. La rotación terrestre tarda 24 horas que corresponden a un día (independientemente de las horas de luz y oscuridad)
- 5 a) Los planetas gaseosos son: Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. b) Los planetas rocosos son Mercurio, Venus, Tierra y Marte. c) Los dos más grandes son los gigantes Júpiter y Saturno. d) Los más pequeños son Mercurio y Marte. e) Los vecinos de la Tierra son Venus y Marte.
- 6 Los asteroides son cuerpos rocosos de diversos tamaños. Se encuentran formando dos cinturones alrededor del Sol. El Cinturón de Asteroides se encuentra entre las órbitas de Marte y Júpiter. Allí los asteroides tienen unos pocos metros de diámetro. Más allá de la órbita de Neptuno se encuentra el cinturón de Kuiper en que los asteroides son de tamaño mucho mayor. Los cometas son cuerpos celestes formados por hielo y fragmentos rocosos. Tienen tamaños muy variados y forman un tercer cinturón, llamado Nube de Oort.
- 7 a. El primer esquema se corresponde con la visión de un Universo Geocéntrico introducido por los antiguos griegos y que estuvo vigente hasta el s. XVI. En general se admite que el Universo Heliocéntrico (esquema 2) fue propuesto por Nicolás Copérnico.
b. Actualmente sabemos que el Sol se encuentra en un brazo de la galaxia denominada Vía Láctea y que, por tanto, no es el centro del Universo.

* Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del currículo oficial del Ministerio para la etapa de Secundaria.

5 R. G. Las fases de la luna son: luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante.

9 a. Falso. En una primera aproximación se clasifican en rocosos y exteriores gaseosos.

b. Verdadero.

c. Falso. La Teoría heliocéntrica consideraba al Sol en el centro del Universo.

d. Verdadero.

e. Falso. Mercurio es el planeta más pequeño, pero Júpiter es el más grande del Sistema Solar.

10 Para calcularlo, se realiza una proporción:

$$\text{Radio del Sol cm} = \frac{686\,000 \text{ km} \times 3 \text{ cm}}{6\,370 \text{ km}} = 323 \text{ cm}$$

Se representaría mediante una esfera de 323 cm de radio.

Control A

1 De derecha a izquierda: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Entre Saturno y Marte se encuentra Júpiter, planeta gaseoso, el mayor del Sistema Solar.

2 Los planetas presentan dos tipos de movimientos: rotación sobre sí mismos y traslación alrededor del Sol. La rotación genera el «día» (cuya duración varía de unos planetas a otros), mientras la traslación genera el «año» o periodo orbital, cuya duración es progresivamente mayor a medida que nos alejamos del Sol.

3 a. Los cometas son masas de hielo y fragmentos rocosos que siguen órbitas elípticas o hiperbólicas, uno de cuyos puntos que se acerca mucho al Sol.

b. Proceden de la Nube de Oort

c. La cola se forma al acercarse al Sol, por sublimación, favorecida por el viento solar.

4 a. Júpiter con 63 es el que tiene mayor número de satélites (seguido por Saturno que tiene 61).

b. Mercurio.

c. La Tierra.

d. Además de la Tierra, probablemente Marte.

e. Venus.

5 a. Verdadero.

b. Falso. Venus es un planeta rocoso. Neptuno sí es un planeta gaseoso.

c. Verdadero.

d. Verdadero.

e. Falso. Fue Nicolás Copérnico, en el s. XVI (E. Hubble es un astrónomo del s. xx).

6 a. Los antiguos griegos llegaron a la conclusión de que la Tierra era el centro del Universo porque observaron cómo los astros se movían en el cielo: así el Sol y la Luna salen por el Este y recorren el cielo hasta que se ocultan por el Oeste. Por otro lado, a lo largo de la noche las estrellas realizan una vuelta completa alrededor de la Estrella Polar, que se encuentra en dirección al N geográfico. En cambio, la Tierra, desde donde observaban el cielo, aparentemente permanecía quieta.

b. Nosotros seguimos teniendo la percepción de que la Tierra permanece quieta y que es el Sol el que se mueve alrededor de la misma. Sin embargo, el Sol se encuentra en el centro del Sistema Solar y la percepción de movimiento que tenemos del mismo, se debe al propio movimiento de rotación terrestre.

7 El 3 de julio es de día en el polo norte y de noche en el polo sur.

Debido a la inclinación del eje de giro y en función de las estaciones en cada hemisferio, uno de los polos permanece constantemente iluminado (el sol gira sobre el horizonte sin ocultarse), mientras el opuesto permanece en la oscuridad. Así, durante la primavera y el verano del hemisferio norte, el polo norte está iluminado, mientras el polo sur permanece en la oscuridad.

8 La primera figura corresponde a un eclipse de Sol; éste sucede durante la luna nueva porque la Luna se interpone entre la Tierra y el Sol y desde la Tierra se ve la parte de la luna que está en sombra. La segunda figura corresponde a un eclipse de Luna, durante el cual la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna, que es la posición de la luna llena, y desde nuestro planeta se ve la parte iluminada hasta que se oscurece por la sombra de la Tierra.

9 $\text{Radio de Marte} = \frac{3\,397 \text{ km} \times 5 \text{ cm}}{6\,370 \text{ km}} = 2,6 \text{ cm}$

Se podría representar por una bola de 2,6 cm de radio.

10 a. Las constelaciones son conjuntos de estrellas que vistas desde la Tierra parecen formar figuras caprichosas. Sin embargo, actualmente sabemos que se trata de estrellas que en la mayoría de los casos están a grandes distancias entre sí, es decir, no tienen ninguna relación. Parecen asociadas al ser observadas todas sobre el mismo plano (bóveda celeste).

b. Algunas civilizaciones antiguas consideraban que las constelaciones eran símbolos de dioses, mitos, animales y objetos. En otras existía la creencia de que la vida de las personas estaba regida por los astros (destino).

c. Astrología.

d. Actualmente sabemos que la Astrología es una pseudociencia porque no utiliza los métodos de investigación e indagación de las Ciencias y sus predicciones no son contrastables ni concretas.

Recursos para la evaluación por competencias

LAS COMPETENCIAS EN LA LOMCE

Las competencias son un conjunto integrado de capacidades (conocimientos, estrategias, destrezas, habilidades, motivaciones, actitudes...) que los alumnos han de poner en juego para dar respuesta a problemas cotidianos, aunque complejos, de la vida ordinaria.

La nueva ley de educación, basándose en el Marco de Referencia Europeo para las competencias clave en el aprendizaje permanente, ha definido siete competencias que los alumnos deben haber adquirido al finalizar su trayectoria académica.

Estas competencias son las siguientes:

Competencias	
Comunicación lingüística	Es la habilidad para expresar e interpretar conceptos, pensamientos, sentimientos, hechos y opiniones de forma oral o escrita (escuchar, hablar, leer y escribir), y de interactuar lingüísticamente de una manera adecuada y creativa en todos los contextos.
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	Integra la habilidad de aplicar los conceptos matemáticos, con el fin de resolver problemas en situaciones cotidianas, junto con la capacidad de aplicar el conocimiento y el método científico para explicar la naturaleza.
Competencia digital	Implica el uso seguro y crítico de las tecnologías de la información y la comunicación en la formación, el trabajo y el ocio.
Aprender a aprender	Engloba las habilidades necesarias para aprender, organizar el propio aprendizaje y gestionar el tiempo y la información eficazmente, ya sea de forma individual o en grupo.
Competencia social y cívica	Recoge los comportamientos que preparan a las personas para participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social, profesional y cívica, en una sociedad cada vez más diversificada y plural.
Sentido de iniciativa y emprendimiento	Hace referencia a la habilidad de cada persona para transformar las ideas en actos, poniendo en práctica su creatividad, a la capacidad de innovación y de asunción de riesgos, y a las aptitudes necesarias para la planificación y la gestión de proyectos.
Conciencia y expresión cultural	Implica apreciar la importancia de la expresión creativa de ideas, experiencias y emociones a través de distintos medios (música, literatura, artes escénicas, artes plásticas...).

La incorporación de las competencias al currículo hace necesario integrarlas en las tareas y actividades didácticas que se desarrollan en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por tanto, tienen una relación directa con la evaluación del alumnado. Esto requiere que los estándares de aprendizaje evaluables hagan referencia no solo a los contenidos propios de las distintas áreas, sino también a la contribución de dichas áreas al logro de las competencias.

RECURSOS PARA LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS

Entre los recursos para la evaluación que se incluyen en el proyecto **SABER HACER**, se proporcionan pruebas diseñadas para evaluar el desarrollo y la adquisición de las competencias educativas por parte de los alumnos.

Estas pruebas de evaluación por competencias son complementarias a las que se proponen para la evaluación de contenidos. Tanto unas como otras evalúan los procesos cognitivos y el progreso en el aprendizaje, aunque las segundas están más guiadas por el currículo de las áreas y las primeras, por la contribución de tales áreas al logro de las competencias educativas.

En el área de Biología y Geología, nuestro proyecto editorial ofrece los siguientes elementos:

- **Pruebas de evaluación por competencias.** Para cada unidad se ofrece una prueba referida fundamentalmente a las competencias más ligadas con el área: competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, competencia digital, competencia social y cívica y sentido de iniciativa y emprendimiento.
- **Estándares de aprendizaje.** Los estándares de aprendizaje del perfil de la competencia se ponen en relación con las actividades.
- **Soluciones.** Se incluyen las respuestas a todas las actividades planteadas en cada prueba.

Nombre: Curso: Fecha:

Según la Biblia, Josué fue un lugarteniente de Moisés que, durante una de las batallas liberadas contra los enemigos del pueblo hebreo, pidió a su Dios que detuviera el movimiento del Sol y de la Luna para facilitar el movimiento de sus tropas:

Josué se dirigió al Señor y exclamó, en presencia de Israel: «Detente, Sol, en Gabaón, y tú, Luna, en el valle de Aialón». Y el sol se detuvo, y la luna permaneció inmóvil, hasta que el pueblo se vengó de sus enemigos.

El texto narra el momento en el que Josué dio orden al Sol de parar; la imagen reproduce ese pasaje de la Biblia.



- 1** Sin lugar a dudas Josué, respecto a las diferentes teorías sobre la estructura del universo, era un ferviente defensor:
- Del modelo heliocéntrico.
 - De Copérnico.
 - Del modelo geocéntrico.
 - De Moisés.
- 2** Si Josué viviera hoy en día y tuviera los conocimientos que tienes tú sobre los movimientos relativos entre la Tierra y el Sol, ¿cuál crees que sería la frase que debería haber gritado al cielo?
- «Detente, Tierra, de modo que el Sol ilumine Gabaón...etc.»
 - «Deteneos, Sol y Luna, de modo que las sombras se queden en Aialón...etc.»
 - «Detente, Sol, en Gabaón, y tú, Luna, en el valle de Aialón... etc.»
 - «Cese el movimiento de traslación de modo que el Sol ilumine Gabaón...etc.»
- 3** Josué también pidió a su Dios que la Luna se parara. La Luna es un satélite bastante peculiar. Señala cuáles de las siguientes frases son verdaderas y cuáles falsas cuando hablamos de ella.

	V/F
Es el único satélite rocoso de todo el sistema solar.	
Su diámetro es casi igual que el del planeta Mercurio.	
Tarda tanto en dar una vuelta alrededor de la Tierra como sobre sí misma.	
Su tamaño, en relación con el tamaño del planeta sobre el que orbita, es el mayor de todo el sistema solar.	

- 4** Por otra parte la Tierra, debido a su situación en el sistema solar es un planeta muy peculiar. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es la correcta?
- Es el planeta rocoso de mayor tamaño.
 - Es el único que tiene satélites rocosos.
 - Es el único que tiene atmósfera.
 - Tarda un solo día en dar la vuelta alrededor del Sol.

- 5** Casi con toda seguridad, Josué no era conocedor de que tanto en el Polo Norte como en el Polo Sur se pasan casi cuatro meses al año sin ver el Sol y otros cuatro meses con el Sol continuamente sobre sus cabezas, sin la oscuridad de la noche. ¿A qué es debido este hecho?
- A la alternancia de las estaciones.
 - A que los polos magnéticos no coinciden con los geográficos.
 - A que el eje de rotación no es perpendicular al plano de la elíptica.
 - Al movimiento de rotación de la Tierra.

6 Irene y Ayla son dos alumnas de primero de ESO que viven en Madrid. La familia de su compañero Javier las ha invitado a una salida nocturna a la sierra de Madrid para escapar así de la contaminación lumínica y poder observar el cielo e identificar algunos cuerpos celestes. Javier es el encargado de elegir el día más favorable. Deberá tener en cuenta que lo fundamental es que el cielo esté despejado y que no haya luna llena, porque con su brillo impediría observar algunas estrellas. Javier consulta en Internet el pronóstico del tiempo y las fases de la Luna y encuentra la siguiente información.

	L	M	Mi	J	V	S
HORA						
03						
06						
09						
12						
15						
18						
21						
24						

- ¿Cuál sería la fecha más aconsejable para la observación?
.....
 - Irene y Ayla tienen un problema que les preocupa. Saldrán de Madrid hacia el norte el sábado por la mañana y es que, cuando les da el sol, se marean terriblemente. ¿Dónde deben sentarse en el autocar para que les dé el sol lo menos posible?
 - Las últimas filas del autocar.
 - Las primeras filas del autocar.
 - Las filas de la derecha.
 - Las filas de la izquierda.
- 7** Javier fue a un campamento el verano pasado y quedó deslumbrado al ver el cielo poblado por miles de estrellas e incluso pudo observar estrellas fugaces. ¿Qué son exactamente las estrellas fugaces?
- Pequeños trozos de rocas interplanetarias y escombros que se incendian al entrar en la atmósfera.
 - Estrellas muy antiguas que podemos observar en el justo momento de su muerte.
 - Estrellas que están agotando su combustible y se apagan intermitentemente.
- 8** En uno de los talleres en los que participó aprendió a distinguir las estrellas de los planetas. Cuando observamos el cielo en una noche despejada, ¿podemos distinguir los planetas de las estrellas?
- Sí, porque la luz de un planeta parpadea y la de la estrella no.
 - Sí, porque la luz de una estrella parpadea y la del planeta no.
 - Solo cuando la Luna está en la fase de Luna nueva.
- 9** Una de las consecuencias de la atracción mutua entre la Tierra y la Luna debido a la fuerza de gravedad son las mareas. Cuando en una zona determinada de la Tierra la marea está alta, ¿qué ocurre en la zona opuesta?
.....

Competencias que se evalúan	Criterios de evaluación*	Estándares de aprendizaje*	Actividades
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	B2-1. Reconocer las ideas principales sobre el origen del universo y la formación y evolución de las galaxias.	B2-1.1. Identifica las ideas principales sobre el origen del universo.	1
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología Comunicación lingüística	B2-2. 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.	B2-2.1. Reconoce los componentes del sistema solar describiendo sus características generales.	2, 3, 7 y 8
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología Comunicación lingüística Competencia social y cívica	B2-3. Relacionar comparativamente la posición de un planeta en el sistema solar con sus características.	B2-3.1. 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.	4
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	B2-4. Localizar la posición de la Tierra en el sistema solar.	B2-4.1. Identifica la posición de la Tierra en el sistema solar.	2
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología Competencia social y cívica Sentido de iniciativa y emprendimiento	B2-5. 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.	B2-5.1. Categoriza los fenómenos principales relacionados con el movimiento y posición de los astros, deduciendo su importancia para la vida.	5
		B2-5.2. 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.	6

* Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje del currículo oficial del Ministerio para la etapa de Secundaria.

- 1 c. Del modelo geocéntrico.
- 2 a. Detente Tierra, de modo que el Sol ilumine Gabaón... etc.
- 3 F. F. V. V.
- 4 a. Es el planeta rocoso de mayor tamaño.
- 5 e. A que el eje de rotación no es perpendicular al plano de la elíptica.
- 6
 - Fecha: El sábado.
 - d. Las filas de la izquierda.
- 7 a. Pequeños trozos de rocas interplanetarias y escombros que se incendian al entrar en la atmósfera.
- 8 b. Sí porque la luz de una estrella parpadea y la del planeta no.
- 9 También habrá marea alta.

Rúbricas de evaluación

Presentación

El sistema de evaluación educativa mediante rúbricas

Una rúbrica es, básicamente, una herramienta que permite objetivar la evaluación de un proceso, cualquiera que sea el campo en el que se desarrolla.

En el contexto educativo, la rúbrica proporciona referencias para valorar todos los aspectos del proceso educativo, ofrece información para la toma de decisiones y muestra con claridad la relación entre los elementos del currículo. Las rúbricas constituyen la concreción de dichos elementos y se obtienen mediante los siguientes procesos de elaboración:

1. Análisis de los objetivos.
2. Relación entre los objetivos, los criterios de evaluación y las competencias.
3. Definición de los estándares de aprendizaje.
4. Descripción de los niveles de adquisición de dichos estándares, que deben recoger las conductas observables y los niveles de logro de cada grado.

El sistema de rúbricas de Santillana

El sistema de rúbricas de Santillana es un instrumento útil y preciso para la evaluación educativa, que pone en relación los elementos de la Programación Didáctica de Aula (PDA) con los niveles de adquisición de los estándares de aprendizaje. Este sistema está estrechamente vinculado al proyecto Saber Hacer de Santillana.

Las rúbricas se presentan como matrices sencillas donde se detallan, para cada uno de los estándares de aprendizaje, las conductas observables y los niveles de ejecución que el profesor debe tener en cuenta para la evaluación de sus alumnos.

Los campos que recogen estas matrices son:

- Estándares de aprendizaje. Parten del currículo oficial y constituyen el mayor nivel de concreción de los aspectos relevantes para la evaluación. Están relacionados con los objetivos de aprendizaje, los criterios de evaluación y los contenidos y las competencias. Los estándares de aprendizaje incluyen referencias a conocimientos (conocer los conceptos) y a habilidades y destrezas (relacionarlos, reelaborarlos y aplicarlos en contextos diferentes).
- Indicadores de logro. Son concreciones de los estándares de aprendizaje para una unidad de un curso determinado. Es decir, especifican, paso a paso, cómo los alumnos avanzan en el proceso de adquisición de un estándar de aprendizaje curricular a lo largo del curso y de la etapa.
- Niveles de adquisición. Indican los grados de adquisición de un determinado logro mediante una escala cualitativa de cuatro niveles: desde logro en vías de adquisición hasta el nivel de excelente. Además, junto a cada nivel, se ofrece el valor numérico que le corresponde. El valor numérico tiene una doble función para el profesor: le permite cuantificar el avance de cada alumno y facilita el cálculo de los percentiles que ponen en relación el avance de un alumno concreto con respecto al grupo de clase.

Estándares de aprendizaje		Niveles de adquisición				Calificación (máximo 4)
Etapas	Indicadores de logro	En vías de adquisición (1)	Adquirido (2)	Avanzado (3)	Excelente (4)	
B7-4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.	<ul style="list-style-type: none"> • Observa, describe y expone sus observaciones sobre el firmamento; aportando su trabajo individual al grupo y respetando los trabajos de los demás equipos. 	Busca información, con ayuda, sobre los astros y las agrupaciones de astros; se esfuerza por organizarla y clasificarla; participa en actividades de grupo de forma pasiva.	Busca información sobre los astros y las agrupaciones de astros. Progresa en la mejora de la organización, la clasificación y la exposición de la información, de manera individual y en equipo, participando de forma activa en las actividades de grupo y respetando los trabajos de los demás.	Busca, selecciona, organiza y clasifica la información sobre los astros y las agrupaciones de astros. Progresa en la mejora de la organización, la clasificación y la exposición de la información, de manera individual y en equipo, participando de forma activa en las actividades de grupo y respetando los trabajos de los demás. Aporta datos nuevos sobre investigaciones del pasado y sobre conclusiones recientes.	Se preocupa por buscar, de forma autónoma, la información sobre los astros y las agrupaciones de astros. Progresa en la mejora de la organización, la clasificación y la exposición de la información, de manera individual y en equipo, participando de forma activa en las actividades de grupo y respetando los trabajos de los demás. Aporta datos nuevos, imágenes y gráficos explicativos sobre observaciones y conclusiones recientes; las compara con otras observaciones y conclusiones del pasado.	
CALIFICACIÓN GLOBAL (MÁXIMO 24)						

CLAVE DE INTERPRETACIÓN: 6 A 9 PUNTOS: Insuficiente; 10 A 15 PUNTOS: Suficiente; 16 A 21 PUNTOS: Notable; 22 A 24 PUNTOS: Excelente.

Modelo de Rúbrica de Biología y Geología. 1.º curso de Educación Secundaria. UNIDAD 1. El universo y nuestro planeta

Estándares de aprendizaje		Niveles de adquisición			Calificación (máximo 4)	
Etapa	Indicadores de logro	En vías de adquisición (1)	Adquirido (2)	Avanzado (3)		Excelente (4)
B2-1.1. Identifica las ideas principales sobre el origen del universo.	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce la estructura del universo y las ideas principales sobre su origen. Resuelve problemas, cuyos datos incluyen las unidades básicas que se usan en astronomía para medir distancias y tamaños en el universo. 	<p>Extrae datos de textos y gráficos sobre el origen y la estructura del universo y los repite mecánicamente.</p>	<p>Lee y comprende información textual y gráfica sobre el origen y la estructura del universo, consulta más de una fuente, relaciona la información que obtiene con sus conocimientos; amplía sus respuestas; pone ejemplos, toma decisiones y las explica oralmente o por escrito utilizando el vocabulario adecuado. Resuelve problemas con datos en unidades de medidas astronómicas.</p>	<p>Lee y comprende información textual y gráfica sobre el origen y la estructura del universo, consulta más de una fuente, relaciona la información que obtiene con sus conocimientos; amplía sus respuestas; pone ejemplos, toma decisiones y las explica oralmente o por escrito con precisión y orden. Se interesa por calcular distancias entre cuerpos celestes, utilizando datos en unidades de medidas astronómicas.</p>	<p>Obtiene información consultando diversas fuentes sobre el origen y la estructura del universo; selecciona los datos en función de sus objetivos de aprendizaje y explica su elección; relaciona la información que obtiene con los conocimientos que posee, pone ejemplos y expresa la información con claridad y precisión. Investiga sobre la distancia entre distintos cuerpos celestes, realizando los cálculos con unidades de medidas astronómicas y exponiendo los resultados de forma ordenada, según diferentes criterios.</p>	

Estándares de aprendizaje		Niveles de adquisición			Calificación (máximo 4)	
Etapa	Indicadores de logro	En vías de adquisición (1)	Adquirido (2)	Avanzado (3)		Excelente (4)
B2-2.1. Reconoce los componentes del sistema solar describiendo sus características generales.	<ul style="list-style-type: none"> Describe el origen, la estructura, los componentes y las características generales del sistema solar. 	<p>Repite información literal de los textos sobre los componentes del sistema solar.</p>	<p>Comprende e interpreta información de documentos escritos, imágenes y gráficos sobre los componentes del sistema solar y de sus características; extrae conclusiones adecuadas que aplica en sus trabajos y exposiciones de clase. Relaciona la información entre sí y con sus conocimientos previos.</p>	<p>Comprende e interpreta información de documentos escritos, imágenes y gráficos sobre los componentes del sistema solar y de sus características. Extrae conclusiones adecuadas que relaciona entre sí y con sus conocimientos previos. Expresa sistematizaciones de los conocimientos adquiridos.</p>	<p>Comprende, interpreta y reformula información de documentos escritos, imágenes y gráficos sobre los componentes del sistema solar y de sus características. Extrae conclusiones adecuadas que relaciona entre sí y con sus conocimientos previos. Expresa sistematizaciones y valoraciones de los conocimientos adquiridos.</p>	

Estándares de aprendizaje		Niveles de adquisición			Calificación (máximo 4)	
Etapa	Indicadores de logro	En vías de adquisición (1)	Adquirido (2)	Avanzado (3)		Excelente (4)
B2-3.1. 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.	<ul style="list-style-type: none"> • Explica las características de la Tierra. • Identifica y describe los componentes de la Tierra. 	Extrae datos sobre las características de la Tierra y sobre sus componentes; los repite mecánicamente.	Lee y comprende los datos sobre las características de la Tierra y sobre sus componentes; completa correctamente las actividades y extrae conclusiones que explica adecuadamente.	Explica los datos que se encuentran en textos, gráficos e imágenes sobre las características de la Tierra y sobre sus componentes. Busca información para completar los datos y extrae conclusiones que aplica adecuadamente; las expone de forma clara y precisa.	Se plantea de forma autónoma la manera de obtener e interpretar los datos que se encuentran en textos, gráficos e imágenes sobre las características de la Tierra y sobre sus componentes; describe el proceso de trabajo. Sigue los pasos que ha previsto y organiza la información, la amplía y la expone de forma precisa, clara y ordenada.	

Estándares de aprendizaje		Niveles de adquisición				Calificación (máximo 4)
Etapa	Indicadores de logro	En vías de adquisición (1)	Adquirido (2)	Avanzado (3)	Excelente (4)	
B2-4.1. Identifica la posición de la Tierra en el sistema solar.	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona los movimientos de la Tierra con los ciclos diarios y anuales. Conoce las causas de las estaciones del año. Explica el movimiento aparente del Sol a lo largo del año. 	Comprende la información sobre los movimientos terrestres y sobre la posición de la Tierra en el sistema solar, pero necesita ayuda para interpretar y comparar diferentes hipótesis al movimiento del Sol.	Incorpora de forma correcta a exposiciones orales y/o escritas la información y las distintas hipótesis sobre el movimiento del Sol; identifica los movimientos terrestres y la posición de la Tierra en el sistema solar durante diferentes épocas del año. Busca en diversas fuentes imágenes que representan las estaciones del año en los dos hemisferios; interpreta los resultados y los expone.	Relaciona y explica la información sobre el movimiento del Sol; identifica los movimientos terrestres y la posición de la Tierra en el sistema solar durante diferentes épocas del año. Busca en diversas fuentes imágenes que representan las estaciones del año en los dos hemisferios; interpreta los resultados y los expone.	Interpreta la información sobre el estudio del sistema solar y de la órbita terrestre, según diferentes modelos. Busca en diversas fuentes imágenes que representan la Tierra en distintas posiciones respecto al Sol; interpreta los resultados y los expone; añade sus opiniones a las distintas hipótesis relativas al movimiento real y al movimiento aparente del Sol; separa en su exposición y expresa con claridad lo que es información y lo que es opinión.	

Estándares de aprendizaje		Niveles de adquisición				Calificación (máximo 4)
Etapa	Indicadores de logro	En vías de adquisición (1)	Adquirido (2)	Avanzado (3)	Excelente (4)	
B2-5.2. 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.	<ul style="list-style-type: none"> Describe el origen de las fases de la Luna. Explica los tipos de eclipses. Comprende la sucesión de las mareas y su relación con la Luna. 	Asocia los nombres de las fases lunares con su representación en imágenes.	Explica lo que es un eclipse y los tipos de eclipses. Identifica de forma correcta los nombres de las fases lunares; las relaciona con sus efectos sobre las aguas del mar; expone la información con claridad.	Utiliza la información sobre los tipos de eclipses. Identifica de forma correcta los nombres de las fases lunares; las relaciona con sus efectos sobre las aguas del mar; amplía la información de forma autónoma y expone los resultados con claridad.	Interpreta la información sobre los tipos de eclipses. Identifica de forma correcta los nombres de las fases lunares; las relaciona con sus efectos sobre las aguas del mar; amplía la información de forma autónoma; reflexiona y hace hipótesis sobre las causas y consecuencias de estos fenómenos; expone los resultados con claridad, interesándose por conocer más datos e informaciones.	

Estándares de aprendizaje		Niveles de adquisición			Calificación (máximo 4)
Etapa	Indicadores de logro	En vías de adquisición (1)	Adquirido (2)	Avanzado (3)	
B7-4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.	<ul style="list-style-type: none"> Observa, describe y expone sus observaciones sobre el firmamento; aportando su trabajo individual al grupo y respetando los trabajos de los demás equipos. 	Busca información, con ayuda, sobre los astros y las agrupaciones de astros; se esfuerza por organizarla y clasificarla; participa en actividades de grupo de forma pasiva.	Busca información sobre los astros y las agrupaciones de astros. Progresa en la mejora de la organización, la clasificación y la exposición de la información, de manera individual y en equipo, participando de forma activa en las actividades de grupo y respetando los trabajos de los demás.	Busca, selecciona, organiza y clasifica la información sobre los astros y las agrupaciones de astros. Progresa en la mejora de la organización, la clasificación y la exposición de la información, de manera individual y en equipo, participando de forma activa en las actividades de grupo y respetando los trabajos de los demás. Aporta datos nuevos, imágenes y gráficos explicativos sobre observaciones y conclusiones recientes; las compara con otras observaciones y conclusiones del pasado.	
CALIFICACIÓN GLOBAL (MÁXIMO 24)					

CLAVE DE INTERPRETACIÓN: **6 A 9 PUNTOS:** Insuficiente; **10 A 15 PUNTOS:** Suficiente; **16 A 21 PUNTOS:** Notable; **22 A 24 PUNTOS:** Excelente.

Solucionario

Libro del alumno

Repaso acumulativo

Más competente

Trabajos de aula

Pág. 6

Interpreta la imagen

- El telescopio de Hubble es un telescopio reflector (del tipo Ritchey-Chrétien) situado en una órbita a 600 km sobre el nivel del mar. De aspecto cilíndrico, está dotado con dos sistemas de baterías solares que mantienen activos sus mecanismos de orientación y estabilización, así como la refrigeración y el funcionamiento de las diferentes cámaras. Posee sensores y cámaras que detectan la radiación visible infrarroja, ultravioleta y rayos cósmicos. En su extremo anterior posee un deflector que permite cerrar el tubo óptico.
- Los radiotelescopios situados en la Tierra son grandes antenas parabólicas que recogen fundamentalmente ondas de radio emitidas por los astros. Muchos de ellos se disponen formando un conjunto de varias unidades (Array) que pueden observar conjuntamente.
- Los objetos distantes aparecen muy distorsionados cuando se observan con los telescopios terrestres. Ello se debe a que las imágenes se registran como fotografías de larga exposición y la atmósfera perturba el proceso. Este efecto se ha logrado corregir mediante la óptica activa y la óptica adaptativa.

Pág. 7

Claves para empezar

- R. L. En la imagen aparecen dos astros: el planeta Tierra y la nebulosa del Cangrejo que es el resto de una explosión estelar.
- La Tierra es un planeta, el sol es una estrella y la Luna es un satélite.

Pág. 9

Interpreta la imagen

- 1 No, como se indica en el primer párrafo sobre el origen del universo. Desde la década de 1990 se considera que el universo se expande a una velocidad cada vez mayor, lo que se denomina «expansión acelerada».
- 2 Para llegar al Sol. A 1 000 km/h tardaría 150 000 horas en hacer los 150 000 000 de km que separan la Tierra del Sol. $150\,000 \text{ horas} / 24 \text{ h} = 6\,250 \text{ días}$
 $6\,250 \text{ días} / 365 = 17,12 \text{ años}$, es decir 17 años y 1 mes
Para llegar a Alfa-Centauro. Si la luz recorre 9,5 billones de km en un año, en 4 años-luz hasta/desde Alfa Centauro recorrerá 38 billones de km = $38 \cdot 10^{12} \text{ km}$
A 1 000 km/h el avión tardaría 1 000 horas en recorrer 1 millón de km.
Tardaría 1 000 000 000, es decir, 1 000 millones de horas en recorrer 1 billón de km.
Tardaría $1\,000 \times 38 = 38\,000$ millones de horas en recorrer los $38 \cdot 10^{12} \text{ km}$.
Si un día tiene 24 horas, en un año (365 días) habrá 8760 horas. Entonces, el avión tardará 4 337 900 años en llegar a Alfa Centauro.

- 3 Suponiendo que el asteroide y la Tierra estén alineados y que la Tierra estuviera entre el asteroide y el Sol, se encontrarían a una distancia de $2 \text{ UA} = 300\,000\,000 \text{ km}$ (puesto que la Tierra se halla a una distancia de 1 UA del Sol).

A 20 000 km/h tardaría 15 000 horas en alcanzar la Tierra, es decir 625 días o 1,71 años

Pág. 10

- 4 Faltan Urano y Neptuno y, por supuesto, el planeta enano Plutón. Los planetas presentes en ambos modelos son aquellos conocidos desde la antigüedad, por ser brillantes y visibles a simple vista (sin binoculares ni telescopio). Estos son: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno. Urano fue descubierto por William Herschel en 1781, mucho tiempo después de que el Modelo heliocéntrico fuera postulado por Copérnico (comienzos del siglo XVI). Vale la pena buscar información sobre el descubrimiento de Neptuno, en 1846, como ejemplo de la capacidad predictiva de la ciencia.
- 5 Actualmente se considera que no hay ningún punto al que podamos denominar centro del universo. Para comprender el universo en expansión se suele recurrir a la analogía de un globo que se hincha: las galaxias serían puntos dibujados sobre la goma del globo, que representaría el espacio. A medida que lo hinchamos, los puntos se hacen más grandes y se alejan unos de otros, sin que haya ninguno al que podamos considerar el centro.
- 6 Los sentidos nos engañan y solemos pensar que las cosas son como las vemos o las sentimos y por ello decimos que «el Sol sale y se pone» y hablamos de la bóveda celeste como si fuera un «techo». El movimiento de traslación terrestre no es perceptible por observación directa y, por otra parte, la observación del movimiento de los astros en el firmamento (Sol, Luna y estrellas) parece indicar que son estos los que se mueven alrededor de nuestro planeta. Estas ideas, coherentes con los escritos bíblicos, fueron muy difíciles de desterrar. Así, con la excepción de Aristarco de Samos (siglo III a.C.), el modelo heliocéntrico no fue postulado hasta 1543, por Nicolás Copérnico, como modelo matemático para explicar muchos de los datos conocidos hasta el momento.

Pág. 13

- 7 Todos aquellos que tengan un eje de giro desplazado de la vertical, especialmente Urano, pues su eje de giro es casi horizontal.

Pág. 15

Interpreta la imagen

- 8 Los diferentes animales vertebrados (reptiles, aves y mamíferos) e invertebrados (la estrella de mar que picotea el ave bajo la roca), las plantas terrestres que colonizan las rocas y las algas provenientes del mar.

- 9 En Venus existe una temperatura superficial de 465 °C, por lo que no puede existir agua sólida o líquida superficial. En caso de que en Marte hubiera agua, la temperatura de -55 °C la mantendría congelada.
- 10 Mercurio es de pequeño tamaño y está muy cercano al Sol, por lo que no habría tenido gravedad suficiente para retener una atmósfera gaseosa y su elevada temperatura superficial habría favorecido la pérdida de los gases atmosféricos.
- Marte tiene un tamaño menor que la Tierra, por lo que la fuerza de la gravedad en su superficie solo habría podido retener una tenue atmósfera de dióxido de carbono (mucho más denso que el oxígeno y el vapor de agua).

Pág. 15

Interpreta la imagen

- 11 Está anocheciendo. Sabemos que «el Sol sale por Este y se pone por el Oeste», es decir que el movimiento de rotación se realiza hacia el Este, por lo que la oscuridad de la noche avanza de Este a Oeste en el atardecer. Este conocimiento, aplicado a la imagen nos muestra que en Levante ya está oscureciendo y, en la correspondiente parte de Europa se observan encendidas las luces nocturnas, mientras que el centro y el Oeste de la península aún están iluminados.

Pág. 17

- 12 El plano de la eclíptica funciona virtualmente como un plano de simetría, es decir, que a uno y otro lado del mismo, los objetos se ven iguales pero en sentido contrario, como sucede con la imagen reflejada en un espejo. Por tanto, si por encima del plano de la eclíptica (visión desde el polo norte) observamos que el movimiento de traslación terrestre tiene un sentido antihorario, desde debajo de dicho plano (visión desde el polo sur) la veremos al contrario, es decir, en sentido horario.
- 13 El modelo más parecido al de la órbita terrestre es el B, ya que es casi circular. Sin embargo contiene un error, dado que el sentido de la traslación que indica es contrario al real. R. G.
- 14 Tendrán la misma.

Pág. 19

Interpreta la imagen

- 15 Lógicamente la sombra será más alargada cuanto más bajo esté el Sol. La situación de la variación de la sombra en invierno y verano planteada en la actividad, puede comprenderse comparando con lo que sucede a lo largo del día, en que la sombra es mucho más alargada por la tarde. Por lo tanto, la sombra es más alargada a mediodía en invierno.

- 16 En el hemisferio sur, el Sol entrará por la ventana orientada al norte todos los meses del año (cuando el cielo esté despejado). En el hemisferio norte, durante el invierno, no entrará el sol por esa ventana. A partir del equinoccio de marzo, que nuestro hemisferio señala el comienzo oficial de la primavera, irá entrando a primera hora de la mañana (salida del sol por el Este) cada día un poco más, desaparecerá a lo largo del día y después volverá a entrar por la ventana a última hora de la tarde (puesta de sol) hasta alcanzar el solsticio de junio. A partir de esta fecha, empezará a entrar progresivamente menos, hasta llegar al solsticio de otoño, en que dejará de entrar hasta el comienzo de la primavera siguiente.
- 17 La diferencia más acusada de las horas de luz entre invierno y verano se da en las latitudes altas y es máxima en los polos. En el Ecuador, los rayos de Sol, al mediodía, caen perpendiculares en los equinoccios y su separación máxima de la vertical solo alcanza 23° 27' por lo que la variación es mínima. Sin embargo, en las latitudes altas la duración del día y de la noche varía enormemente, dependiendo de la posición de la Tierra respecto al Sol y del hemisferio considerado. Así, en el verano del hemisferio norte, su zona circumpolar está permanentemente iluminada y los días en países como Islandia, Groenlandia, norte de Suecia, etc. son muy largos, con apenas 2-3 horas de oscuridad. Durante nuestro invierno, sucede lo contrario, el polo más iluminado es el sur. Y en los países citados, es de noche casi todo el tiempo.

Pág. 21

- 18 Las mareas altas y bajas se alternan en un ciclo continuo a lo largo del día lunar (24h, 50', 28") produciendo 2 mareas altas y 2 bajas.

Interpreta la imagen

- 19 El dibujo muestra claramente que la marea sube más en las zonas del Ecuador, coincidiendo con el eje Tierra-Luna.

Pág. 22

- 20
- El modelo geocéntrico suponía que la Tierra ocupaba el centro del Universo. El modelo heliocéntrico suponía que el Sol estaba inmóvil en el centro del Universo.
 - Actualmente pensamos que el Universo se originó en una gran explosión denominada big bang.
 - La distancia media de la Tierra al Sol es de unos 150 millones de kilómetros y equivale a una unidad astronómica. Un año luz son unos 9,5 billones de kilómetros.
 - El universo está formado por galaxias que se agrupan en cúmulos y estos en supercúmulos. Nuestra galaxia se llama Vía Láctea.
 - El sistema solar interno contiene los planetas rocosos Mercurio, Venus, Tierra y Marte; el cinturón de asteroides; y los planetas gaseosos Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

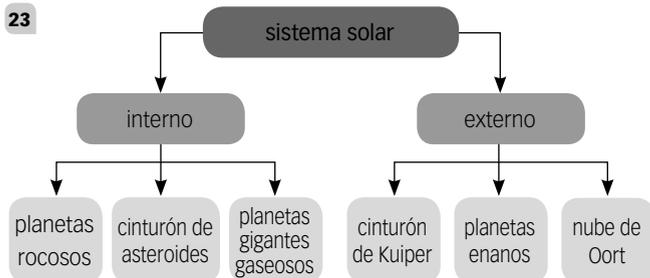
- Los componentes de la Tierra son: geosfera, atmósfera, hidrosfera y biosfera.
- La Tierra, como los demás planetas, tiene dos movimientos: uno de rotación sobre sí misma, que se completa en 24 horas, y otro de traslación alrededor del Sol, que se completa en 365 días.
- La Luna tarda 28 días en dar la vuelta sobre sí misma, y 28 días en dar una vuelta alrededor de la Tierra.
- Cuando la Luna tiene forma de D está en fase creciente.
- En un eclipse de Sol, la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra.
- En los equinoccios la duración del día y la noche es la misma. En los solsticios la diferencia entre el día y la noche es máxima.

21

Objeto	Descripción o ejemplos
Planetas rocosos	Formados por rocas y un núcleo metálico.
Planetas gigantes	Formados por gases, con núcleo sólido.
Asteroides	Rocas de tamaños diversos que orbitan en torno al Sol. La mayoría en el Cinturón de Asteroides.
Planetas enanos	Objetos esféricos que comparten su órbita con otros objetos.
Cometas	Masas de hielo y fragmentos rocosos que siguen una órbita muy elíptica.

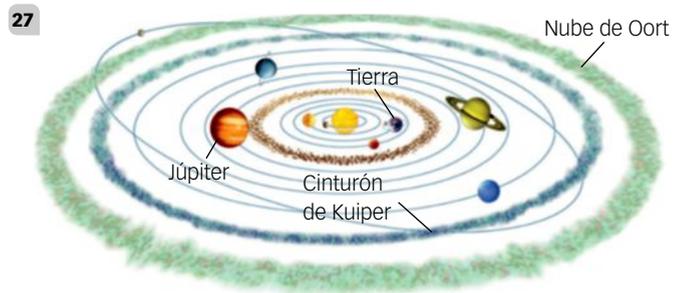
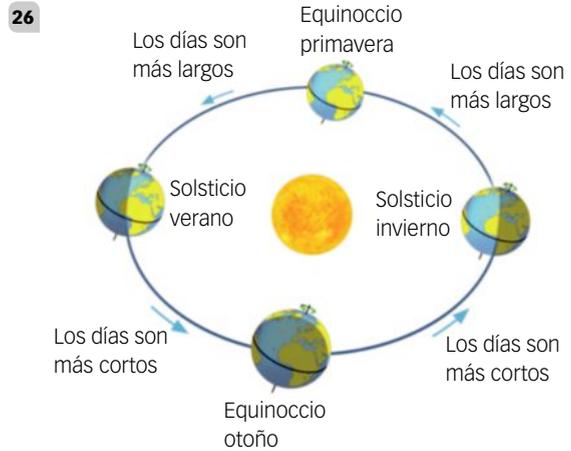
Conceptos clave

- 22 Eclipse.** Cuando un astro oculta total o parcialmente a otro.
- Marea.** Desplazamiento de grandes masas de agua oceánica a consecuencia de la atracción que ejerce la Luna sobre ellas.
- Solsticio.** En esta fecha la diferencia en la duración entre el día y la noche es máxima. Este día comienza el invierno o el verano.
- Equinoccio.** En esta fecha la duración del día y de la noche es igual (doce horas). Es el día que da paso al otoño o a la primavera.



- 24** R. G. De menor a mayor, el orden por tamaños sería: Mercurio, Marte, Venus, Tierra, Neptuno, Urano, Saturno y Júpiter. Además se pueden citar diversas características (R. L.) que van desde el sentido de rotación a la temperatura superficial, la existencia de atmósfera, el número de planetas, o curiosidades particulares de cada uno de ellos.

- 25** R. G. El dibujo de la página 16 del libro contiene la respuesta a esta pregunta.



Pág. 23

- 28** $1 \text{ UA} = 150\,000\,000 \text{ km}$
 $1\,155\,000\,000 : 150\,000\,000 = 7,7 \text{ UA}$
 Radio de NML Cygni = 7,7 UA
 Los planetas que quedarían incluidos en dicho radio serían desde Mercurio hasta Júpiter inclusive. Júpiter se encuentra a 5,20 UA. Saturno, a 9,54 UA ya no quedaría incluido.
- 29** El primer recorrido corresponde a los polos y el segundo corresponde a la zona del Ecuador, ambos durante los días de los equinoccios.
- 30** Si la casa está en el hemisferio norte, en invierno el Sol daría todo el día en la fachada sur y no daría en la orientada el norte.
- 31** R. G. La gráfica indica que se ha realizado en el hemisferio sur, donde las horas de luz al día aumentan desde septiembre a diciembre. En diciembre empiezan a disminuir hasta alcanzar valores mínimos los meses de junio y julio. El solsticio de verano, en dicho lugar, será alrededor del 21 de diciembre, mientras que el de invierno será alrededor del 21 de junio. Los equinoccios se producirán cercanos a la línea de las 12h: hacia el 20 de marzo, empezará el otoño en este hemisferio y hacia el 20 de septiembre se producirá el comienzo de la primavera austral.
- 32** **Comprensión lectora.** La forma esférica inicial se debe a que tras la explosión inicial el material se distribuye homogéneamente en el espacio. Sería más antigua la de Orión porque ha perdido la forma esférica.

33 Usa las TIC. R. L.

34 Expresión escrita. R. L.

35 Comunicación audiovisual. R. L.

Pág. 25

36 R. L.

37 R. L.

38 Las estrellas que forman parte de una constelación no tienen ninguna relación real entre ellas. De hecho, la mayor parte de las veces se encuentran a enormes distancias, como se indica en el ejemplo de la Osa Mayor citado en el texto, se sitúan entre 60 y 110 millones de años luz de la Tierra. Sin embargo, nosotros las percibimos todas proyectadas sobre la llamada «bóveda celeste». Para comprender este fenómeno y el origen de las figuras que podemos trazar uniendo algunas de ellas, podemos imaginar diferentes bombillas o velas dispersas en una gran sala, que se proyectan todas en una pantalla, y se perciben todas juntas en un mismo plano. Este hecho tiene utilidad para orientarse por la noche en lugares donde no existan otros puntos de referencia, como en el mar o el desierto.

39 Usa las TIC. R. L.

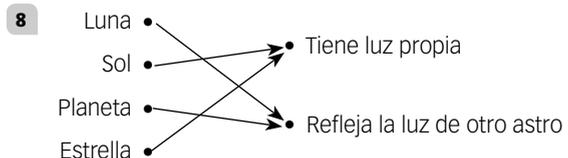
Ficha 2

Astros y conjunto de astros	Qué son y cómo son
Galaxias	Formadas por miles de millones de estrellas; se agrupan en <i>cúmulos galácticos</i> .
Nebulosas	Nubes de polvo y gas que forman parte de las galaxias.
Estrellas	Cuerpos con elevadísima temperatura interior que las hace brillar. Son el componente principal de las galaxias.
Planetas	Cuerpos de gran tamaño que tienen orbitas propias alrededor de una estrella. Algunos son rocosos, otros gaseosos.
Satélites	Cuerpos rocosos que giran alrededor de un planeta.
Cometas	Cuerpos formados por hielo y rocas que giran alrededor del Sol, más allá de los planetas.
Asteroides	Cuerpos celestes, relativamente pequeños que alcanzan la superficie terrestre o la de otros planetas y satélites.

Tu «dirección galáctica»	
Planeta en el que vives	Tierra
Sistema de astros al que pertenece tu planeta	Sistema solar
Galaxia en la que está el sistema de astros.	Vía Láctea

- 3 a. La Tierra tiene dos movimientos que son rotación y traslación.
 b. El Sol sale por el este y se oculta por el oeste.
 c. Los cuerpos que giran alrededor del Sol se llaman planetas.
 d. Cuando la Luna está toda iluminada se llama luna llena.
 e. La Estrella Polar siempre marca el punto cardinal norte (N).

- 4 Sol, Júpiter, Saturno, Marte, Tierra y Luna.
 5 Se trata de un movimiento debido a la rotación terrestre.
 6 a) Hacia el oeste. b) Depende de la posición del Sol, que va cambiando a lo largo del día (en realidad se trata de un movimiento aparente puesto que es la Tierra la que se mueve, «movimiento de rotación»).
- 7 a. (V) En invierno, el Sol tiene una trayectoria con menor altura que en verano. Sale por el este con poca altura y poca potencia de calor; cuando llega al sur tiene más altura y calienta e ilumina la fachada sur y la cubierta. Al atardecer, y con poca altura y potencia, se pone por el oeste, por lo tanto, en invierno las ventanas hacia el sur aprovechan mejor el calor.
 b. (F) Los planetas cambian de posición. El único punto que no varía de posición en el hemisferio norte es la Estrella Polar, situada aproximadamente en el norte, cuya posición coincide con la intersección del eje de giro de la Tierra con la bóveda terrestre.
 c. (F) La luz que observamos salió de la estrella hace 5 millones de años, por lo que podría suceder que esa estrella ni siquiera existiera en la actualidad.



- 9 Los equinoccios son las fechas en las que la duración del día (horas de luz) y de la noche (horas de oscuridad) son iguales (12 horas).
 Se producen dos veces al año; en ambos casos el centro del Sol se halla sobre el ecuador celeste; pero según el hemisferio considerado serán, respectivamente:
- Hacia el 20 de marzo. Marca el comienzo de la primavera en el hemisferio norte y del otoño en el hemisferio sur.
 - Hacia el 22 de septiembre. Marca el comienzo del otoño en el hemisferio norte y de la primavera en el hemisferio sur.
- 10 La viñeta equivocada es B, puesto que no puede verse sombra en la parte iluminada por el Sol.

Ficha 7

- 1 a. y b.** 1. La Luna vista a través de un telescopio.
 2. Movimiento circumpolar de las estrellas registrado con una cámara en exposición.
 3. Astronauta en la Luna, cámara fotográfica.
 4. Galaxias lejanas, telescopio espacial Hubble.
- c.** La imagen 2 registra un movimiento (en realidad el movimiento de rotación terrestre) al estar la cámara en exposición y en posición fija.
- d.** La fotografía es fácil si se logra llegar a la Luna, la dificultad estriba precisamente en eso.
- 2** El prismático de mayor aumento es Peta (20x), el de menor aumento Fujixi (7x), el más grande Peta ($\varnothing = 80$ mm) y el más pequeño Cegex ($\varnothing = 20$ mm).
- 3** A simple vista: conjunto de constelaciones, un eclipse de Sol, lluvia de estrellas, movimiento de la bóveda celeste, algunos cúmulos estelares y 3 galaxias (Vía láctea, Nubes de Magallanes y Andrómeda)
 Con prismáticos: cráteres de la Luna, lluvia de estrellas, movimiento de la bóveda celeste, cúmulos estelares, nebulosas y varias galaxias.

Con un telescopio: anillos de Saturno, nebulosas, cúmulos estelares, movimiento de la bóveda celeste, cráteres de la Luna, galaxias y cometas lejanos.

- 4**
- Hubble: 5,7
 - M. Palomar: 4
 - Ojo humano: 6 250 000
- El telescopio menos luminoso es el Hubble, pero al estar en una órbita a 600 km de la superficie evita todas las interferencias que produce la atmósfera, con lo que su resolución es superior a la de telescopios terrestres más luminosos.
- 5** **Conciencia y expresión cultural.** R. L.
- 6** **Comunicación lingüística.**
- a.** Al telescopio.
- b.** R. G.
- c.** Cóncavo: que se asemeja al interior de una esfera o de una circunferencia.
 Convexo: que se asemeja al exterior de una esfera o de una circunferencia.

FICHA 12

- 1 Mizar la más brillante y Alcor la más débil.
- 2 Unos prismáticos o binoculares y un telescopio.
- 3 Año-luz = $9,5 \times 10^{12}$ km
 $9,5 \times 10^{12}$ km/4 = $2,36 \times 10^{12}$ km
- 4 La estrella más brillante de Leo es «Regulus» o «Regulo», considerada el corazón del León. Se trata de una estrella múltiple. La principal de ellas tiene una luminosidad 240 veces superior a la del sol.

FICHA 13

- 1 Las estrellas, al igual que el Sol, aparecen por el este y desaparecen por el oeste.
- 2 En la constelación de Canis Maior.
- 3 Sirio puede observarse casi desde cualquier lugar habitado de la Tierra (sólo no puede verse más allá del paralelo 73° N, por encima del círculo polar ártico). La causa de que desaparezca en el cielo es el movimiento de traslación de la Tierra.
- 4 R. G.

FICHA 14

- 1 A una Luna de 1 cm de diámetro le corresponde una Tierra de 4 cm. El diámetro del modelo Tierra, 4 cm, equivale a un diámetro real de 12 500 km aproximadamente. Para calcular la distancia Tierra-Luna en el modelo, deberemos reducir a esa proporción los 365 000 km aproximadamente de la distancia real ($365\,000 \text{ km} / 12\,500 \text{ km} \sim 30$). Teniendo en cuenta la escala, $4 \text{ cm} \times 30 = 120 \text{ cm}$ deberá tener el listón entre los dos puntos donde se sujetan cada una de las bolas. A esta distancia conviene añadir unos 5 cm en cada extremo.
- 2 R. L.
- 3 R. L.

