

**PROYECTOS DE INNOVACIÓN  
GUIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE LA MEMORIA**

**“Conocer nuestro cielo: Iniciación a la Observación  
Astronómica en Secundaria”**

**Colegio Sto. Domingo Savio  
Monzón (Huesca)**

**Coordinador: Antonio Campo Buetas**

**Autores: Antonio Campo Buetas y la colaboración de  
David López Fernández y Patricia Bardají Ferrer.**

**“Proyecto seleccionado en la convocatoria de Ayudas a la innovación e  
investigación educativas en centros docentes de niveles no universitarios  
para el curso 2010/2011, del Departamento de Educación, Cultura y  
Deporte del Gobierno de Aragón”**

# A. PROYECTO

## A.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

### A.1.1 Título del Proyecto

- “Conocer nuestro cielo: Iniciación a la Observación Astronómica en Secundaria”

### A.1.2. Datos del Centro

- Colegio Sto. Domingo Savio.  
Pº San Juan Bosco, 83  
22400 Monzón (Huesca)  
Tf: 974416888

### A.1.3. Coordinador/a y profesorado participante (apellidos, nombre, NIF y especialidad)

- Coordinador: Campo Buetas, Antonio; Biología y Geología
- Profesorado participante:
  - Bardají Ferrer, Patricia; Física y Química y Ciencias para el mundo contemporáneo.
  - López Fernández, David; Matemáticas

### A.1.4. Etapa/s educativa/s en la que se va a desarrollar el proyecto y actividad

- El proyecto se va a desarrollar especialmente con 4º ESO y 1º Bachillerato en las materias de Biología y Geología (4º ESO y 1º Bachillerato), Ciencias para el mundo contemporáneo (1º Bachillerato) y Matemáticas.
- Toda la Secundaria en actividades puntuales.

### A.1.5. Tema del proyecto o ámbito del mismo

- El desarrollo de **actuaciones científicas**, matemáticas y medioambientales.
- Fomento de la **competencia digital** y del **tratamiento de la información** en las diferentes áreas y materias.

## A.2.- Diseño del proyecto y actividad

### A.2.1. Planteamiento y justificación

A lo largo de la ESO y el Bachillerato se trabajan las competencias que tienen que ver con el estudio de la Tierra, del Sistema Solar, del origen del Universo, su estructura, evolución y la carrera espacial.

Las Ciencias de la Naturaleza, la Biología y Geología, la Física y Química, las Ciencias para el mundo contemporáneo y las Matemáticas estudian diferentes aspectos de la **Astronomía**.

La mayoría de nuestros alumnos tienen unos conocimientos básicos del origen, composición, estructura y evolución del universo; conocen y valoran el medio geográfico en el que viven, su historia, su patrimonio natural y cultural, pero **tienen dificultades para interpretar y disfrutar el cielo que nos acompaña cada noche**. Han visto fotografías y audiovisuales de los diferentes astros y objetos del universo, pero **casi nunca han observado a través de un telescopio**. La contaminación lumínica de nuestras ciudades y el vivir cada vez más encerrados en nuestras casas pone aún más dificultades en este sentido.

Por este motivo echamos de menos en los centros educativos una **introducción práctica a la observación e interpretación del cielo nocturno**.

En nuestro colegio, desde hace algunos años venimos realizando actividades de observación astronómica a simple vista y con telescopio con los alumnos de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato como complemento al estudio del universo. En los últimos años, con la introducción de las TIC en el aula, utilizamos también programas informáticos y páginas web de astronomía que complementan y amplían las observaciones de campo.

A lo largo del año 2009 “Año internacional de la Astronomía”, con motivo de la celebración del cuarto centenario de la primera observación del cielo con telescopio llevada a cabo por Galileo se realizaron multitud de actividades en todo el mundo. En nuestro país fueron muchas las actividades realizadas desde diferentes instancias. Los centros educativos, como el nuestro, participaron en proyectos nacionales (cálculo de la medida del radio de la tierra siguiendo el método de Eratóstenes) y en observaciones con telescopios, lanzamientos de cohetes, conferencias y una visita al planetario de CosmoCaixa en Barcelona.

Con el impulso del año Internacional de la Astronomía y con la respuesta tan favorable que tuvimos en todas las actividades que realizamos, nos planteamos continuar en esta línea de divulgar la ciencia de la astronomía e introducir a nuestros alumnos y a toda la comunidad educativa en la observación del cielo.

### **A.2.2. Aspectos innovadores del proyecto**

- Este proyecto de innovación pretende despertar el interés en los alumnos por conocer y disfrutar el cielo nocturno que nos rodea como una parte importante de nuestro patrimonio natural, que frecuentemente nos pasa desapercibido.
- Tiene un objetivo esencialmente práctico para promover la motivación del alumnado. Enseña a manejar herramientas científicas y aparatos de observación.
- Utiliza las nuevas tecnologías para buscar, procesar la información y elaborar trabajos que faciliten la observación astronómica.
- Utiliza a menudo la lengua inglesa presente en muchos recursos informáticos de astronomía.
- Implica en algunas actividades a todos los miembros de la comunidad educativa (alumnos, padres y familias, profesores y personal no docente).
- Participa en actividades científicas que se realizan en la población y que programa la Agrupación Astronómica de Huesca.
- Conecta a los alumnos una noche en directo con el trabajo que realizan los astrónomos del Instituto Astrofísico de Canarias a través del programa de divulgación Teleastronomía.
- Sirve de referencia a otros centros para que puedan iniciarse en el tema a través de los recursos utilizados.

### **A.2.3. Objetivos y contenidos que se pretenden.**

#### **Objetivos**

- Introducir la observación del cielo en el estudio de los temas de Astronomía.
- Aprender a manejar herramientas científicas como planisferios, cartas celestes y aparatos de observación (prismáticos, telescopios)
- Hacer uso de las nuevas tecnologías (programas informáticos de astronomía, páginas webs y otros recursos audiovisuales) para buscar, procesar la información y elaborar trabajos que faciliten la observación astronómica.
- Utilizar la lengua inglesa presente en muchos recursos informáticos de astronomía.

- Implicar en algunas actividades a todos los miembros de la comunidad educativa.
- Participar en las actividades abiertas (conferencias, observaciones y jornadas) que programa el Grupo de Astronomía de Monzón que pertenece a la Agrupación Astronómica de Huesca.
- Visitar el planetario del museo de la Ciencia de CosmoCaixa Barcelona.
- Conocer cómo trabajan los astrónomos en los observatorios profesionales.
- Valorar el cielo oscuro y reducir la contaminación lumínica en la medida de lo posible.
- Servir de referencia a otros centros para que puedan iniciarse en este tema a través de la elaboración de un CD con los recursos digitales empleados y las actividades realizadas.

## **Contenidos**

- Orientación en el espacio. Coordenadas celestes.
- Estrellas y constelaciones.
- El planisferio celeste. Las cartas celestes. Planisferios en la red.
- Recursos en la web de Astronomía.
- Programas informáticos: Planetarios digitales
  - Stellarium, un potente y sencillo planetario digital de descarga gratuita.
  - WorldWideTelescope de Microsoft, un potente planetario digital gratuito que requiere conexión a internet.
  - Google Earth, también nos permite disfrutar de forma gratuita del cielo, Marte y la Luna.
  - Virtual Moon Atlas, un atlas interactivo y gratuito de la Luna.
- Observación a simple vista de las constelaciones, de la vía láctea, de la polar, del color de las estrellas.
- Observación con binoculares.
- Observación con telescopios. Tipos de telescopios y monturas.
  - Observación del Sol
  - Observación de la Luna
  - Observación planetaria (Venus, Marte, Júpiter y Saturno)
  - Observación de objetos de cielo profundo (galaxias, nebulosas, cúmulos de estrellas abiertos y cerrados, estrellas binarias)
- La Agrupación astronómica de Huesca y sus actividades. El observatorio astronómico de Torres de Alcanadre
- Los grandes observatorios y los telescopios profesionales de los astrónomos: Instituto Astrofísico de Canarias.
- La contaminación lumínica y su impacto en la observación del cielo nocturno.
- El mapa del tiempo y las previsiones meteorológicas a la hora de programar una observación. Recursos en la web.

### **A.2.4. Plan de trabajo y metodología.**

- El plan de trabajo pretende complementar el estudio teórico del universo con prácticas de observaciones realizadas en clase con diferentes recursos y programas informáticos, con observaciones nocturnas y con otras actividades extraescolares.
- Los alumnos aprenden a utilizar el planisferio celeste y el gran potencial de los programas astronómicos para planificar observaciones nocturnas y localizar los objetos de cielo profundo.

### A.2.5. Duración y fases previstas.

- El presente proyecto de innovación pretende tener una continuidad en la actuación educativa del centro en los años sucesivos. Señalamos a continuación las fases por trimestres previstas para este curso 10/11.
- **Primer trimestre:** El tema del origen, evolución y estructura del Universo se trabaja a principios del primer trimestre. Los alumnos de una forma interactiva aprenden a reconocer, utilizando planisferios, cartas celestes, programas astronómicos digitales y otros recursos de la web:
  - Las constelaciones y las estrellas más brillantes con sus diferentes colores, edades y distancias
  - El sol con su estructura y la observación de sus manchas solares.
  - Los planetas con sus satélites.
  - La Luna con sus fases y accidentes principales.
  - Los principales objetos de cielo profundo del catálogo de Messier (galaxias, nebulosas, cúmulos de estrellas abiertos y globulares)
  - A finales de Octubre se realiza una salida nocturna con cada curso a un lugar de poca contaminación lumínica para poder disfrutar del cielo estrellado (ermita de la Alegría). Suelen participar los padres de los alumnos.
  - Se realiza una observación de las manchas solares desde el patio del colegio.
  - Se invita a los alumnos a participar en alguna conferencia y observación astronómica pública organizada por el grupo de Monzón de la Agrupación Astronómica de Huesca.
- **Segundo trimestre:**
  - Dentro de la semana cultural de Don Bosco hemos realizado una “noche de estrellas” en el patio del colegio a principio de Febrero. Ha participado un grupo muy numeroso de todos los miembros de la comunidad educativa (alumnos del colegio, un grupo de 45 franceses que se encontraban de intercambio, familiares, profesores y personal no docente). Se repartieron folletos informativos y realizamos una observación pública con telescopios de la Agrupación Astronómica de Huesca en el patio del colegio. Al mismo tiempo se proyectaron en otra parte del patio diferentes programas astronómicos, recursos en la web y audiovisuales.
- **Tercer trimestre:**
  - A finales de Marzo, visitaremos el museo de la Ciencia “CosmoCaixa” de Barcelona con los alumnos de 4º ESO de Física y Química y Biología y Geología. Está prevista asistir a una proyección en su planetario.
  - En el mes de Abril, invitación a los alumnos de Secundaria y al profesorado a participar en las jornadas astronómicas del Marathon Messier que se celebran en Monzón. Ciclo de conferencias y una observación astronómica con telescopios.
  - En el mes de Mayo, participaremos junto a otros IES y colegios de España en una experiencia de Teleobservación desde el Instituto Astrofísico de Canarias. Durante hora y media de esa noche, seguiremos en directo desde el Teatro del colegio, vía videoconferencia, el trabajo que realiza un astrónomo en un observatorio profesional. Podremos preguntarle nuestras dudas y sugerirle alguna observación para esa noche.

## B. DESARROLLO

### B.1. Descripción de las actividades desarrolladas.

Las actividades desarrolladas vienen a coincidir con las programadas y están detalladas en el punto C.3.4. Calendario de la Memoria.

## C. MEMORIA

### C.1. Características generales y particulares del contexto en el que se ha desarrollado el Proyecto.

Este proyecto de iniciación a la observación astronómica se está llevando a cabo en el Colegio Salesiano Sto. Domingo Savio de Monzón (Huesca).

Estamos trabajando especialmente con los alumnos de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato desde las materias de Biología y Geología, Física y Química, Ciencias para el Mundo contemporáneo y Matemáticas.

En algunas actividades puntuales participan, también, miembros de toda la comunidad educativa (alumnos de todos los ciclos y etapas de secundaria, profesores, padres y personal no docente) y están abiertas a todos los interesados por la astronomía de la Comarca.

Contamos en el colegio con la estrecha colaboración de una delegación de la Agrupación Astronómica de Huesca que realiza multitud de actividades para divulgar la astronomía (charlas, proyecciones, observaciones, cursos, encuentros, etc.) en la población de Monzón.

A lo largo de la ESO y el Bachillerato se trabajan las competencias que tienen que ver con el estudio de la Tierra, del Sistema Solar, del origen del Universo, su estructura, evolución y la carrera espacial.

Las Ciencias de la Naturaleza, la Biología y Geología, la Física y Química, las Ciencias para el mundo contemporáneo y las Matemáticas estudian diferentes aspectos de la **Astronomía**.

La mayoría de nuestros alumnos tienen unos conocimientos básicos del origen, composición, estructura y evolución del universo; conocen y valoran el medio geográfico en el que viven, su historia, su patrimonio natural y cultural, pero **tienen dificultades para interpretar y disfrutar el cielo que nos acompaña cada noche**. Han visto fotografías y audiovisuales de los diferentes astros y objetos del universo, pero **casi nunca han observado a través de un telescopio**. La contaminación lumínica de nuestras ciudades y el vivir cada vez más encerrados en nuestras casas pone aún más dificultades en este sentido.

Por este motivo echamos de menos en los centros educativos una **introducción práctica a la observación e interpretación del cielo nocturno**.

En nuestro colegio, desde hace algunos años venimos realizando actividades de observación astronómica a simple vista y con telescopio con los alumnos de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato como complemento al estudio del universo. En los últimos años, con la

introducción de las TIC en el aula, utilizamos también programas informáticos y páginas web de astronomía que complementan y amplían las observaciones de campo.

A lo largo del año 2009 “Año internacional de la Astronomía”, con motivo de la celebración del cuarto centenario de la primera observación del cielo con telescopio llevada a cabo por Galileo se realizaron multitud de actividades en todo el mundo. En nuestro país fueron muchas las actividades realizadas desde diferentes instancias. Los centros educativos, como el nuestro, participaron en proyectos nacionales (cálculo de la medida del radio de la tierra siguiendo el método de Eratóstenes) y en observaciones con telescopios, lanzamientos de cohetes, conferencias y una visita al planetario de CosmoCaixa en Barcelona.

Con el impulso del año Internacional de la Astronomía y con la respuesta tan favorable que tuvimos en todas las actividades que realizamos, nos planteamos continuar en esta línea de divulgar la ciencia de la astronomía e introducir a nuestros alumnos y a toda la comunidad educativa en la observación del cielo.

### **Hemos considerado necesaria la adquisición de un telescopio Meade 254 mm (10”) f/5 LightBridge Dobsonian HR**

Consideramos que para llevar a cabo este proyecto de innovación y continuarlo en el tiempo es importante contar con un telescopio de suficiente apertura y motilidad para poder trabajar con los alumnos en las observaciones astronómicas. Este aparato, con un precio muy razonable, reúne todas las características necesarias: es ligero, muy luminoso y potente, fácil de transportar, rápido de montar y muy sencillo de utilizar por los alumnos. Su montura tipo Dobson, si bien no está motorizada y no permite realizar fotografías guiadas, es muy cómoda, rápida y suave de mover.

## **C.2. Consecución de los objetivos del Proyecto:**

### **C.2.1. Propuestas inicialmente.**

- Introducir la observación del cielo en el estudio de los temas de Astronomía.
- Aprender a manejar herramientas científicas como planisferios, cartas celestes y aparatos de observación (prismáticos, telescopios)
- Hacer uso de las nuevas tecnologías (programas informáticos de astronomía, páginas webs y otros recursos audiovisuales) para buscar, procesar la información y elaborar trabajos que faciliten la observación astronómica.
- Utilizar la lengua inglesa presente en muchos recursos informáticos de astronomía.
- Implicar en algunas actividades a todos los miembros de la comunidad educativa.
- Participar en las actividades abiertas (conferencias, observaciones y jornadas) que programa el Grupo de Astronomía de Monzón que pertenece a la Agrupación Astronómica de Huesca.
- Visitar el planetario del museo de la Ciencia de CosmoCaixa Barcelona.
- Conocer cómo trabajan los astrónomos en los observatorios profesionales.
- Valorar el cielo oscuro y reducir la contaminación lumínica en la medida de lo posible.
- Servir de referencia a otros centros para que puedan iniciarse en este tema a través de la elaboración de un CD con los recursos digitales empleados y las actividades y materiales realizados.

### **C.2.2. Alcanzados al finalizar el Proyecto.**

- En el momento de presentar esta memoria estamos satisfechos porque, aún cuando este proyecto pretende continuar vivo en el centro durante los próximos años, creemos que ya estamos alcanzando los objetivos propuestos inicialmente.

### **C.3. Cambios realizados en el Proyecto a la largo de su puesta en marcha:**

- No se han realizado cambios sustanciales a lo largo de la puesta en marcha de este proyecto. Incluimos, a continuación, los contenidos, actividades y observaciones que hemos realizado a lo largo del curso.

#### **C.3.1. Objetivos y Contenidos**

- Orientación en el espacio. Coordenadas celestes.
- Estrellas y constelaciones.
- El planisferio celeste. Las cartas celestes. Planisferios en la red.
- Recursos en la web de Astronomía.
- Programas informáticos: Planetarios digitales
  - Stellarium, un potente y sencillo planetario digital de descarga gratuita.
  - WorldWideTelescope de Microsoft, un potente planetario digital gratuito que requiere conexión a internet.
  - Google Earth, también nos permite disfrutar de forma gratuita del cielo, Marte y la Luna.
  - Virtual Moon Atlas, un atlas interactivo y gratuito de la Luna.
- Observación a simple vista de las constelaciones, de la vía láctea, de la polar, del color de las estrellas.
- Observación con binoculares astronómicos.
- Observación con telescopios. Tipos de telescopios y monturas.
  - Observación del Sol
  - Observación de la Luna
  - Observación planetaria (Venus, Marte, Júpiter y Saturno)
  - Observación de objetos de cielo profundo (galaxias, nebulosas, cúmulos de estrellas abiertos y cerrados, estrellas binarias)
- La Agrupación astronómica de Huesca y sus actividades. El observatorio astronómico de Torres de Alcanadre.
- Los grandes observatorios y los telescopios profesionales de los astrónomos: Instituto Astrofísico de Canarias.
- La contaminación lumínica y su impacto en la observación del cielo nocturno.
- El mapa del tiempo y las previsiones meteorológicas a la hora de programar una observación. Recursos en la web.

#### **C.3.2. Metodología.**

- La metodología utilizada ha complementado el estudio teórico del universo con prácticas de observaciones realizadas en clase con diferentes recursos astronómicos de la web y programas informáticos, así como con observaciones nocturnas y otras actividades extraescolares.
- Los alumnos han aprendido a utilizar el planisferio celeste y el gran potencial de los programas astronómicos para planificar las observaciones nocturnas y localizar los objetos de cielo profundo.

#### **C.3.3. Organización**

- En la organización de este proyecto han participado y colaborado con más o menos implicación:
  - Los profesores del departamento de ciencias (especialmente los indicados más abajo)

- El equipo directivo del centro y el consejo escolar, que han acogido y apoyado el proyecto y todas las actividades que se han ido realizando.
- El profesorado, que ha participado en las actividades y observaciones públicas realizadas
- El AMPA y los padres y madres del centro han participado en las actividades y observaciones públicas que hemos realizado.
- El personal de servicios del centro ha colaborado en la organización de las actividades y observaciones públicas realizadas en el colegio.
- El alumnado de Secundaria que ha participado en las actividades realizadas (especialmente, los alumnos de 4º de la ESO y de 1º de Bachillerato).
- En algunas actividades realizadas en el colegio hemos contado con el asesoramiento y la participación de la agrupación astronómica de Huesca (Grupo Astronómico de Monzón). También nos hemos sumado a numerosas actividades organizadas por ellos en Monzón (conferencias, talleres, observaciones...)

#### **C.3.4. Calendario**

Señalamos a continuación las fases por trimestres realizadas en este curso 10/11.

- **Primer trimestre:** El tema del origen, evolución y estructura del Universo se ha trabajado a principios del primer trimestre. Los alumnos de una forma interactiva han aprendido a reconocer, utilizando planisferios, cartas celestes, programas astronómicos digitales y otros recursos de la web:
  - Las constelaciones y las estrellas más brillantes con sus diferentes colores, edades y distancias.
  - El sol con su estructura y la observación de sus manchas solares.
  - Los planetas con sus satélites.
  - La Luna con sus fases y accidentes principales.
  - Los principales objetos de cielo profundo del catálogo de Messier (galaxias, nebulosas, cúmulos de estrellas abiertos y globulares)
  - A finales de Octubre se realizó una salida nocturna con cada curso (4º ESO y 1º Bachillerato) a un lugar de poca contaminación lumínica para poder disfrutar del cielo estrellado (ermita de la Alegría). Suelen participar los padres de los alumnos.
  - Se realiza una observación de las manchas solares desde el patio del colegio.
  - Se ha invitado a los alumnos a participar en alguna conferencia y observación astronómica pública organizada por el grupo de Monzón de la Agrupación Astronómica de Huesca.
- **Segundo trimestre:**
  - Dentro de la semana cultural de Don Bosco hemos realizado una “noche de estrellas” en el patio del colegio a principio de Febrero. Ha participado un grupo muy numeroso de todos los miembros de la comunidad educativa (alumnos del colegio, un grupo de 45 franceses que se encontraban de intercambio, familiares, profesores y personal no docente). Se repartieron folletos informativos y realizamos una observación pública con telescopios de la Agrupación Astronómica de Huesca en el patio del colegio. Al mismo tiempo se proyectaron en otra parte del patio diferentes programas astronómicos, recursos en la web y audiovisuales.

- **Tercer trimestre:**

- A finales de Marzo, visitamos el museo de la Ciencia "CosmoCaixa" de Barcelona con los alumnos de 4º ESO de Física y Química y Biología y Geología. Asistimos a una proyección en su planetario ("Génesis")
- En el mes de Abril, invitamos a los alumnos de Secundaria y al profesorado a participar en las jornadas astronómicas del Marathon Messier que se celebran en Monzón. Ciclo de conferencias y una observación astronómica con telescopios.
- En el 13 de Mayo, participamos junto a otros centros de secundaria de Málaga, Valencia, León y Teruel en una experiencia de *Teleobservación* desde el Instituto Astrofísico de Canarias en el Teide. Durante hora y media de esa noche, seguimos en directo desde el Teatro del colegio, vía videoconferencia, el trabajo que realiza un astrónomo en un observatorio profesional. Participaron unas 150 personas de toda la comunidad educativa (especialmente alumnos, padres y profesores) e interesados por la astronomía de la Agrupación Astronómica de Huesca y otros ciudadanos de Monzón. Pudimos preguntarle nuestras dudas y sugerirle alguna observación para esa noche (la Luna, Saturno, galaxias, cúmulos de estrellas, nebulosas ...)
- Participación en la observación del eclipse de Luna el 15 de Junio en la ermita de la Alegría organizada por la Agrupación Astronómica de Huesca (Grupo Astronómico de Monzón).

#### **C.4. Síntesis del proceso de evaluación utilizado a lo largo del Proyecto.**

- A lo largo del proyecto se han evaluado las diferentes actividades que hemos realizado:
  - Exámenes específicos con los alumnos sobre aspectos teóricos de la astronomía.
  - Trabajos en power point sobre astronomía, utilizando programas astronómicos y recursos de la web.
  - Asistencia de los alumnos a conferencias, observaciones en el colegio, en la población y en las afueras (ermita de la Alegría), jornadas y videoconferencia organizadas por el departamento de ciencias o por la agrupación astronómica de Huesca (grupos Astronómico de Monzón). Algunas de las observaciones eran obligatorias y otras voluntarias.
  - Evaluación de la participación de la comunidad educativa y de la población en aquellas observaciones o actividades organizadas por el centro.
- En general, podemos decir que la evaluación del alumnado en las actividades obligatorias ha sido muy positiva y en las actividades voluntarias positiva. Por otra parte, en aquellas actividades organizadas por el departamento para toda la comunidad educativa y la población de Monzón en general (padres, profesores, personal de administración y de servicios, interesados por la astronomía) ha habido una buena participación.

#### **C.5. Conclusiones:**

##### **C.5.1. Logros del proyecto**

- Este proyecto de innovación pretende despertar el interés en los alumnos por conocer y disfrutar el cielo nocturno que nos rodea como una parte importante de nuestro patrimonio natural, que frecuentemente nos pasa desapercibido.
- Tiene un objetivo esencialmente práctico para promover la motivación del alumnado. Enseña a manejar herramientas científicas y aparatos de observación.

- Utiliza las nuevas tecnologías para buscar, procesar la información y elaborar trabajos que faciliten la observación astronómica.
- Utiliza a menudo la lengua inglesa presente en muchos recursos informáticos de astronomía.
- Implica en algunas actividades a todos los miembros de la comunidad educativa (alumnos, padres y familias, profesores y personal no docente).
- Participa en actividades científicas que se realizan en la población y que programa la Agrupación Astronómica de Huesca.
- Conecta a los alumnos una noche en directo con el trabajo que realizan los astrónomos del Instituto Astrofísico de Canarias a través del programa de divulgación *Teleastronomía*.
- Sirve de referencia a otros centros para que puedan iniciarse en el tema a través de los recursos utilizados.

### **C.5.2. Incidencia en el centro docente**

- En el centro se han realizado actividades puntuales para toda la comunidad educativa desde hace varios años.
- A partir del 2009, año internacional de la astronomía, estas actividades han ido cobrando fuerza.
- Se viene trabajando sistemáticamente con los alumnos de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato. Con ellos se ha realizado, especialmente, el trabajo que aparece reflejado en este proyecto.
- La ciencia de la astronomía ha facilitado el trabajo interdisciplinar con el profesorado y el alumnado del centro.
- Este proyecto ha impulsado el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje tanto del profesorado como del alumnado.
- Además hemos conseguido interesar a toda la comunidad educativa en el mundo de la Astronomía. La dirección del centro ha apoyado y animado el proyecto, el AMPA, el profesorado y el resto del alumnado se han ido sumando con interés a las actividades que organizamos.
- Las actividades abiertas al público en general han servido para acercar el colegio y la astronomía a la población de Monzón.
- El proyecto nos ha permitido mantener una relación estrecha de colaboración y participación con el Grupo Astronómico de Monzón (GAM) que pertenece a la agrupación astronómica de Huesca. Hemos contado con su asesoramiento y participación en las sesiones de observación con telescopios y en algunas conferencias. A lo largo de este año 2011 han inaugurado el observatorio astronómico de Torres de Alcanadre y el planetario de Huesca. Estos dos nuevos recursos ofrecen nuevas posibilidades para continuar animando este proyecto de iniciación a la observación astronómica en nuestro centro.

### **C.6. Listado de profesores/as participantes con indicación del nombre con los dos apellidos y N.I.F.**

- Coordinador: Campo Buetas, Antonio; Biología y Geología
- Profesorado participante:
  - Bardají Ferrer, Patricia; Física y Química y Ciencias para el mundo contemporáneo.
  - López Fernández, David; Matemáticas

## **C.7. Materiales elaborados**

Hemos recopilado en un CD una colección de materiales que servirán a otros centros que quieran iniciarse en la observación astronómica a simple vista, con telescopios y utilizando los programas astronómicos.

Están ordenados por carpetas: Los archivos que llevan asterisco (\*) corresponden a los anexos para la posible publicación en REDINED en pdf.

### **1. Planisferios y observación**

- \* Carpeta con los planisferios de Skymaps del 2011
- \* Catalogo Messier breve
- \* Catálogo Messier completo
- \* Constelaciones del hemisferio norte
- \* Constelaciones
- \* Planisferio celeste recortable
- Planisferio celeste del IAC

### **2. Programas de Astronomía gratuitos**

- Stellarium
- \* Manual de Stellarium
- WorldWide Telescope
- Cartas celestes
- Celestia
- Google earth
- Virtual Moon Atlas

### **3. Astronomía general**

- 100 preguntas 100 respuestas
- Curso astronomía Astrored
- Atlas del Universo
- ViajeCosmos

### **4. Animaciones astronomía**

- Del bigbang al universo actual (Antonio Campo Buetas)
- Infinito
- Comparación tamaño planetas estrellas.

### **5. \* Direcciones de interés en internet**

### **6. Documentos para las actividades**

- \* 8 documentos varios utilizados para las actividades

### **7. Recortables astronomía**

- \* 6 recortables astronomía

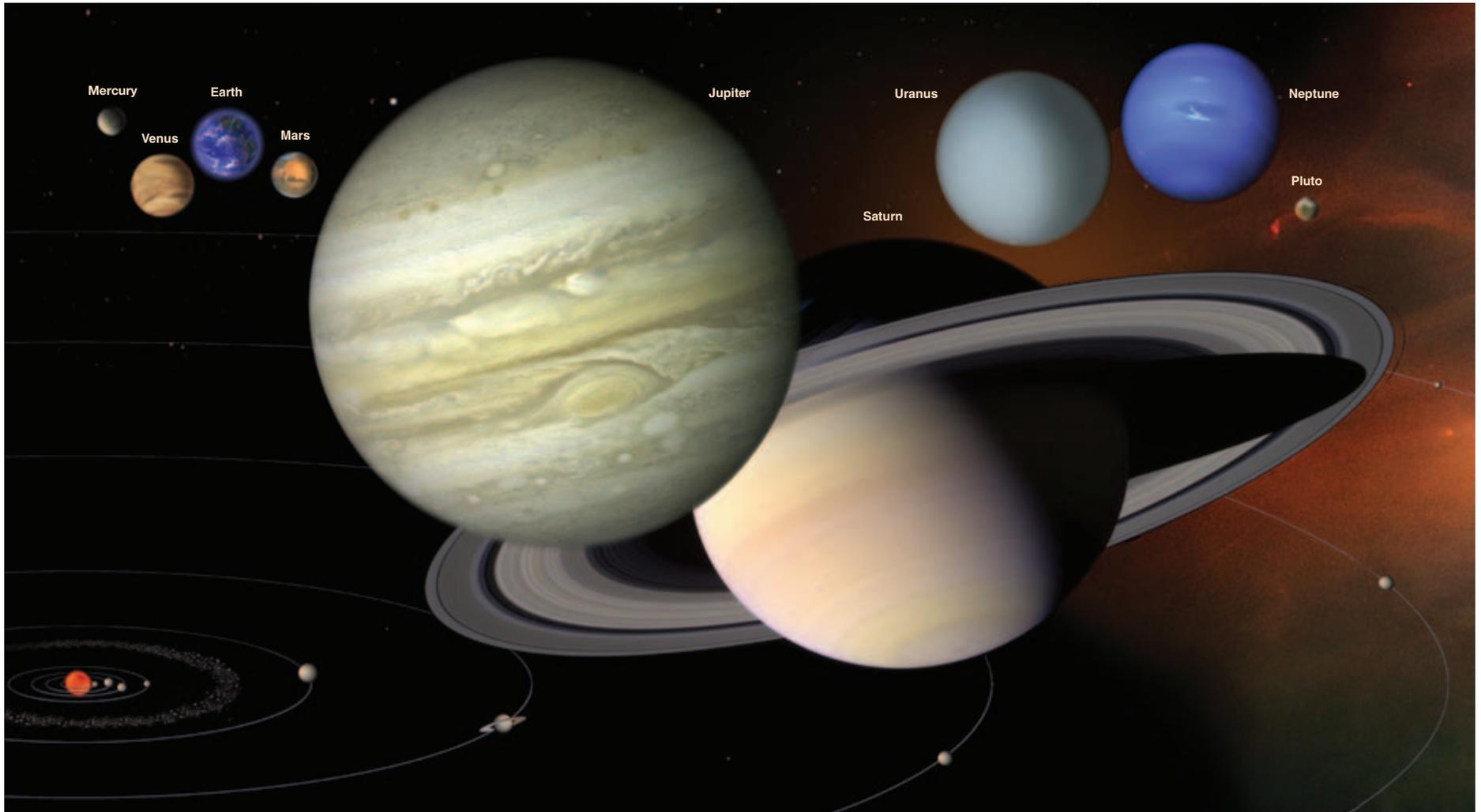
### **8. Power point alumnos**

- \* 2 ejemplos de power point realizados por los alumnos.

### **9. Fotos**

- \* 8 fotos de algunas actividades.

**Nota: Los archivos que llevan asterisco (\*) corresponden a los anexos para la posible publicación en REDINED en pdf.**



## Our Solar System

Humans have gazed at the heavens and tried to understand the cosmos for thousands of years. Ancient civilizations placed great emphasis on careful astronomical observations. Early Greek astronomers were among the first to leave a written record of their attempts to explain the cosmos. For them, the universe was Earth, the Sun, the Moon, the stars, and five glowing points of light that moved among the stars. The Greeks named the five points of light — called planetos, or wanderers — after their gods. The Romans later translated the names into Latin — Mercury, Venus, Mars, Jupiter, and Saturn — and these are the names astronomers use today. Planetary features are named by the International Astronomical Union, founded in 1919. For more information about names of planets, moons, and features, consult the Gazetteer of Planetary Nomenclature website at [planetarynames.wr.usgs.gov](http://planetarynames.wr.usgs.gov).

Ancient observers believed that the Sun and all the other celestial bodies revolved around Earth. But astronomers gradually realized that the Earth-centered model did not account for the motions of the planets. In the early 17th century, Galileo Galilei's discoveries using the recently invented telescope strongly supported the concept of a "solar system" in which all the planets, including Earth, revolve around a central star — the Sun. Planetary moons, the rings of Saturn, and more planets were eventually discovered: Uranus (in 1781) and Neptune (1846). The largest known asteroid, Ceres, was discovered between Mars and Jupiter in 1801. Originally classified as a planet, Ceres is now designated a dwarf planet (but retains its asteroid label), along with Pluto, which was discovered in 1930; Eris, found in 2003; Haumea, found in 2004; and Makemake, found in 2005.

Our solar system formed about 4.6 billion years ago. The four planets closest to the Sun — Mercury, Venus, Earth, and Mars — are called the terrestrial planets because they have solid, rocky surfaces. Two of the outer planets beyond the orbit of Mars — Jupiter and Saturn — are known as gas giants; the more distant Uranus and Neptune are called ice giants.

Earth's atmosphere is primarily nitrogen and oxygen. Mercury has a very tenuous atmosphere, while Venus has a thick atmosphere of mainly carbon dioxide. Mars' carbon dioxide atmosphere is extremely thin. Jupiter and Saturn are composed mostly of hydrogen and helium, while Uranus and Neptune are composed mostly of water, ammonia, and methane, with icy mantles around their cores. The Voyager 1 and 2 spacecraft visited the gas giants, and Voyager 2 flew by and imaged the ice giants. Ceres and the outer dwarf planets — Pluto, Eris, Haumea, and Makemake — have similar compositions and are

solid with icy surfaces. NASA spacecraft are en route to two of the dwarf planets to study them — the Dawn mission will visit Ceres in 2015 and the New Horizons mission will reach Pluto in that same year. Neither Ceres nor Pluto has been previously visited by any spacecraft.

Moons, rings, and magnetic fields characterize the planets. There are 145 known planetary moons, with at least 22 moons awaiting official recognition. (Three of the dwarf planets also have moons: Pluto has three, Eris has one, and Haumea has two.) The planetary moons are not all alike. One moon (Saturn's Titan) has a thick atmosphere; another has active volcanoes (Jupiter's Io).

Rings are an intriguing planetary feature. From 1659 to 1979, Saturn was thought to be the only planet with rings. NASA's Voyager missions to the outer planets showed that Jupiter, Uranus, and Neptune also have ring systems.

Most of the planets have magnetic fields that extend into space and form a magnetosphere around each planet. These magnetospheres rotate with the planet, sweeping charged particles with them.

How big is our solar system? To think about the large distances, we use a cosmic ruler based on the astronomical unit (AU). One AU is the distance from Earth to the Sun, which is about 150 million kilometers or 93 million miles. The area of the Sun's influence stretches far beyond the planets, forming a giant bubble called the heliosphere. The enormous bubble of the heliosphere is created by the solar wind, a stream of charged gas blowing outward from the Sun. As the Sun orbits the center of the Milky Way, the bubble of the heliosphere moves also, creating a bow shock ahead of itself in interstellar space — like the bow of a ship in water — as it crashes into the interstellar gases. The area where the solar wind is abruptly slowed by pressure from gas between the stars is called the termination shock.

A spacecraft that reached the termination shock would be able to measure the slowing effect, and that is exactly what happened when Voyager 1 began sending unusual data to Earth in late 2003. In December 2004, scientists confirmed that Voyager 1 had crossed the termination shock at about 94 AU, approximately 13 billion kilometers (8.7 billion miles) from the Sun, venturing into the vast, turbulent expanse where the Sun's influence diminishes. Voyager 2, 16 billion kilometers (10 billion miles) from Voyager 1, crossed the termination shock in August 2007. Voyager 1 may reach interstellar space sometime between 2014 and 2017; the spacecraft should have enough electrical power to

continue to send data until at least 2020. It will be thousands of years before the two Voyagers exit the enormous Oort Cloud, a vast spherical shell of icy bodies surrounding the solar system.

As we explore the universe, we wonder: Are there other planets where life might exist? Are we alone? These are the great questions that science is now probing. Only recently have astronomers had the tools to detect large planets around other stars in other solar systems using telescopes on Earth and in space.

## FAST FACTS

Body	Equatorial Radius		Mean Distance from the Sun		Moons*
	km	mi	km, millions	mi, millions	
Sun	695,500	432,200	—	—	—
Mercury	2,440	1,516	57.91	35.98	0
Venus	6,052	3,760	108.21	67.24	0
Earth	6,378	3,963	149.60	92.96	1
Moon	1,737	1,080	**	**	—
Mars	3,397	2,111	227.94	141.63	2
Jupiter	71,492	44,423	778.41	483.68	49†
Saturn	60,268	37,449	1,426.73	886.53	53‡
Uranus	25,559	15,882	2,870.97	1,783.94	27
Neptune	24,764	15,388	4,498.25	2,795.08	13

\*Known moons as of September 2009. The dwarf planet moons are not included in this list.

\*\*Mean Earth–Moon distance: 384,400 kilometers or 238,855 miles.

†Jupiter has 13 moons awaiting official confirmation, bringing the total to 62.

‡Saturn has 9 moons awaiting official confirmation, bringing the total to 62.

## ABOUT THE ILLUSTRATION

The planets are shown in the correct order of distance from the Sun, the correct relative sizes, and the correct relative orbital distances. The sizes of the bodies are greatly exaggerated relative to the orbital distances. The faint rings of Jupiter, Uranus, and Neptune are not shown. Eris, Haumea, and Makemake do not appear in the illustration owing to their highly tilted orbits. The dwarf planet Ceres is not shown separately; it resides in the asteroid belt between Mars and Jupiter.

## FOR MORE INFORMATION

[solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=SolarSys](http://solarsystem.nasa.gov/planets/profile.cfm?Object=SolarSys)  
[solarsystem.nasa.gov/education/](http://solarsystem.nasa.gov/education/)

# EL SISTEMA SOLAR



MERCURIO (0)



MERCURIO (0)

VENUS (0)



VENUS (0)

MARTE (2)



Deimos Fobos

CERES (0)



TIERRA (1)



Luna



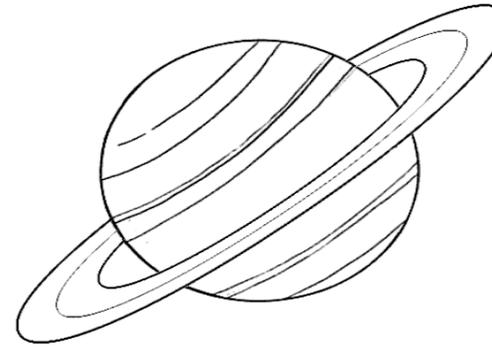
Icaro



Pallas Vesta  
Hygiea Davida



María  
Lucía  
Juno  
Keopatra



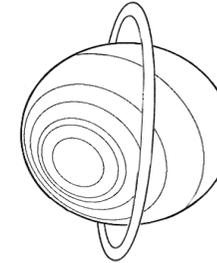
SATURNO (60)

Mimas Encélado Tetis,  
Dione Rea Hiperión  
Jápeto  
Titán Febe



URANO (27)

Puck Miranda Ariel  
Umbriel Titania  
Oberón,



PLUTÓN (3)

Caronte Hidra Nix



NEPTUNO (13)

Tritón,  
Nereida Larisa Proteo



JÚPITER (63)

Metis Adrastea Tebe,  
Amaltea Ío Europa  
Ganímedes  
Calixto  
Temiste, Leda,  
Himalia Lisitea



HAUMEA (0)

MAKEMAKE (2)

Hidriaca Namaca

ERIS (1)

Disnomia

ORCUS

IXIÓN

TX300

VARUNA

QUAOAR

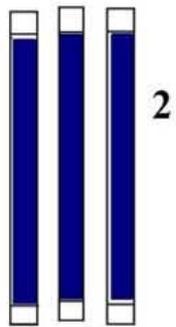
SEDNA



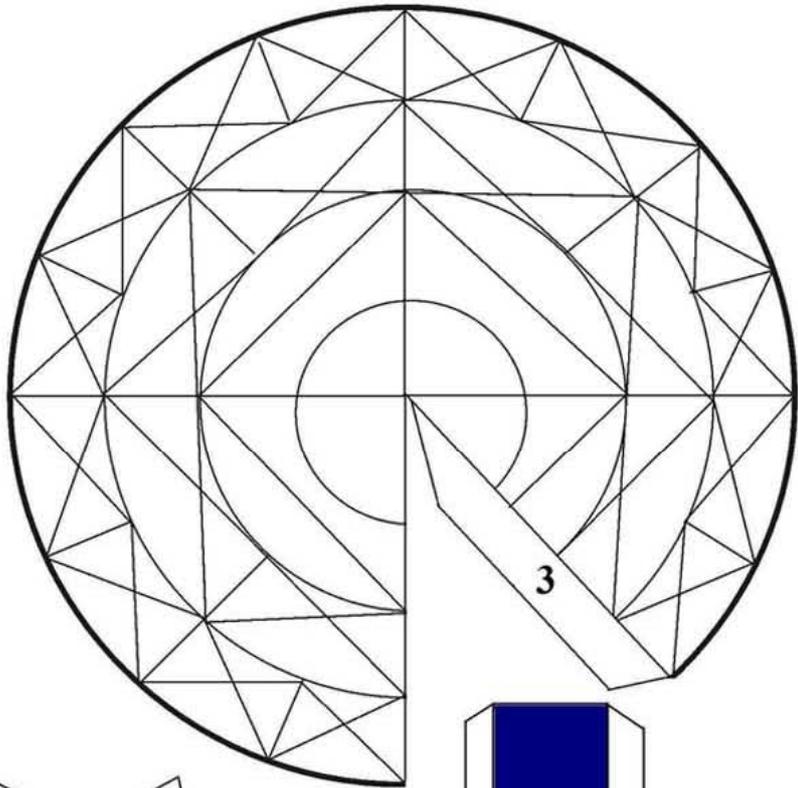
# Radio Telescopio

Diseño:  
Abraham Luna  
AstroABC<sup>©</sup>  
aluna@inaoep.mx

9



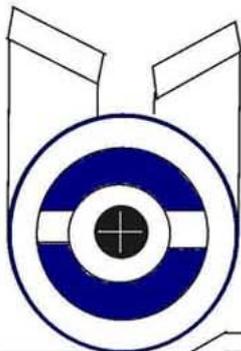
2



3



1

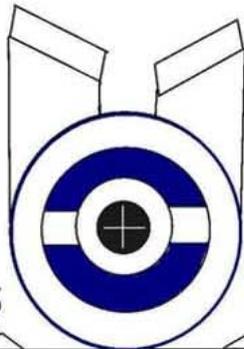


4

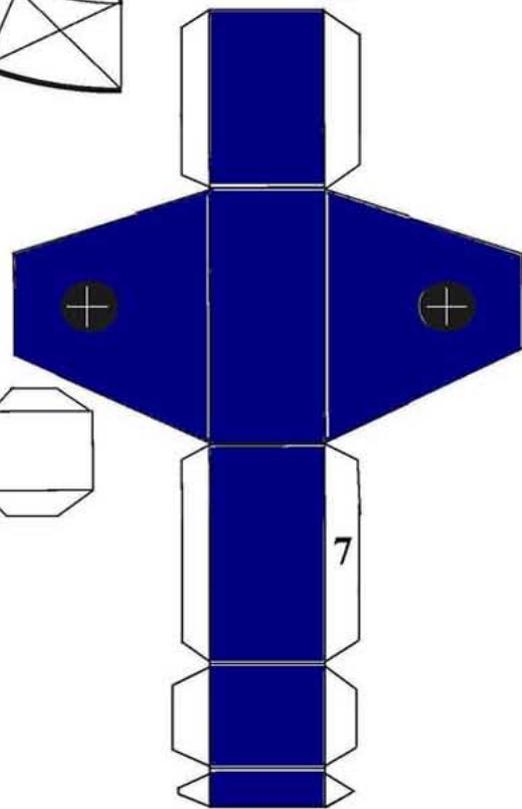


Eje horizontal

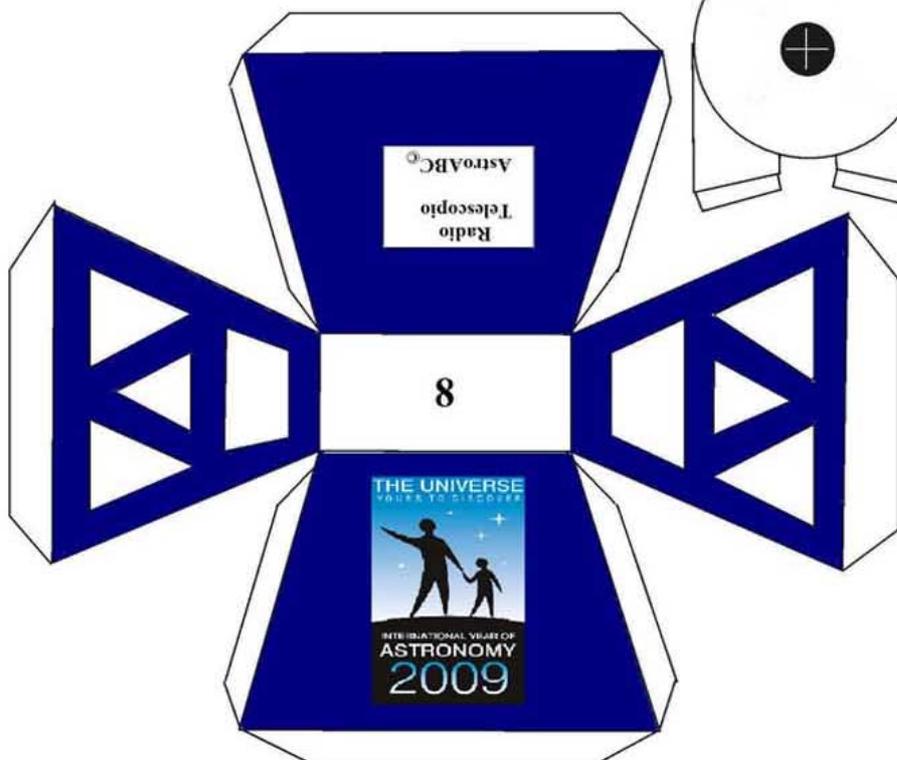
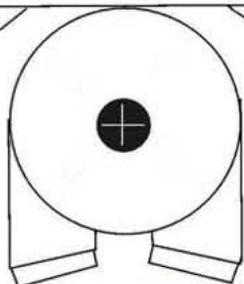
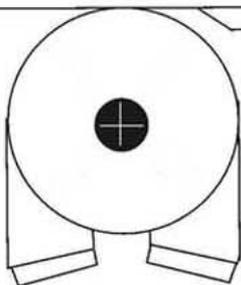
6



5



7



8



MODELO ENSAMBLADO

- 1 Secundario
- 2 Soportes del secundario
- 3 Superficie primaria
- 4 y 5 contrapesos
- 6 Eje horizontal
- 7 Soporte del eje
- 8 Base
- 9 Créditos



# OBSERVANDO NUESTRO SATÉLITE



MES:

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Día:	Día:	Día:	Día:	Día:	Día:	Día:
⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:
Fase:	Fase:	Fase:	Fase:	Fase:	Fase:	Fase:
Día:	Día:	Día:	Día:	Día:	Día:	Día:
⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:
Fase:	Fase:	Fase:	Fase:	Fase:	Fase:	Fase:
Día:	Día:	Día:	Día:	Día:	Día:	Día:
⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:
Fase:	Fase:	Fase:	Fase:	Fase:	Fase:	Fase:
Día:	Día:	Día:	Día:	Día:	Día:	Día:
⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:	⌚ Hora:
Fase:	Fase:	Fase:	Fase:	Fase:	Fase:	Fase:

## CLAVES DE INTERPRETACIÓN

1	2	3	4	5	6	7	8

## DATOS DE NUESTRO SATÉLITE

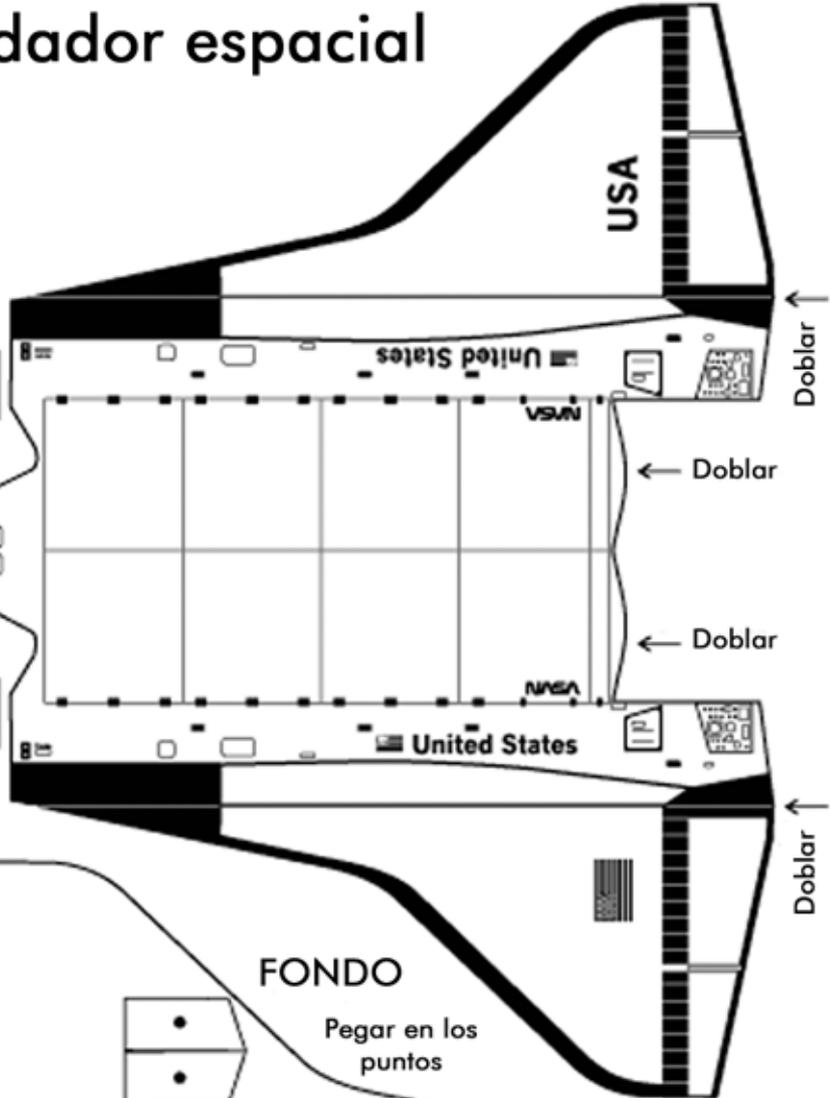
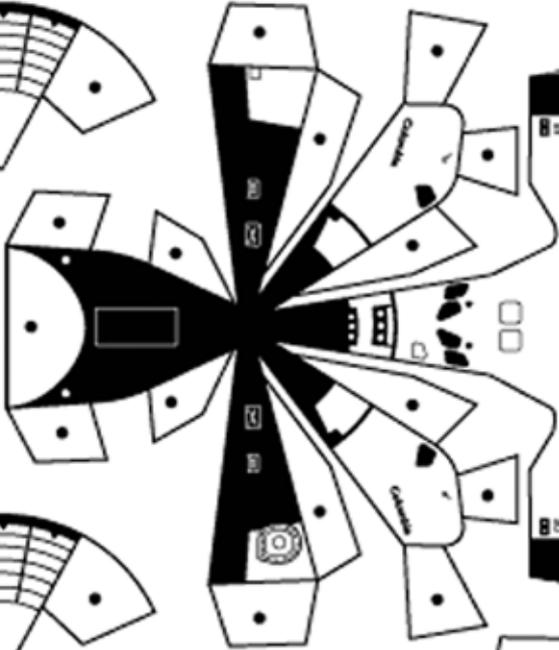
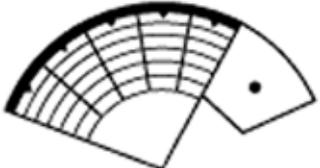
Radio:	Superficie:	Masa:	Volumen:
Distancia a la Tierra:	Gravedad:	Periodo de rotación:	

NOMBRE Y APELLIDOS: ..... CURSO : .....

# Transbordador espacial



Doblar en forma de cono



Doblar

Doblar

Doblar

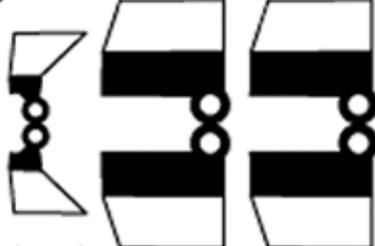
Doblar

FONDO

Pegar en los puntos

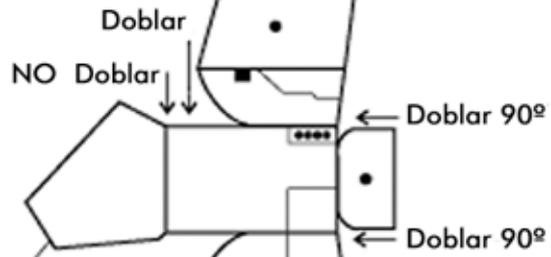


RUEDAS



Doblar hacia dentro unos 180°

Doblar hacia fuera unos 90°



Doblar

NO Doblar

Doblar 90°

Doblar 90°

Doblar hacia fuera unos 160°

Pegar estas partes juntas

Doblar hacia dentro unos 180°

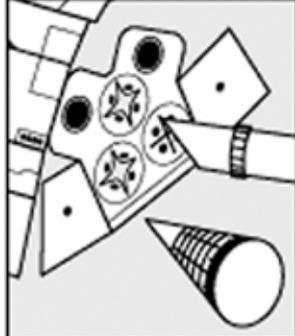
Doblar hacia fuera unos 160°

Doblar hacia fuera unos 40°

Doblar 90°

Doblar 90°

Instrucciones de plegado



Adaptado por  de [www.actitudis.com](http://www.actitudis.com) de [www.papertoys.com](http://www.papertoys.com)

# RECURSOS ASTRONÓMICOS EN INTERNET

Las siguientes direcciones ofrecen información, efemérides, previsiones y cartas celestes para aprender astronomía y preparar las sesiones de observación astronómica:

## **OBSERVACIÓN ASTRONÓMICA**

<http://www.elcielodelmes.com/> Magnífica página con toda la información para iniciarse en la observación astronómica

[www.calsky.com](http://www.calsky.com) Efemérides celestes completas, con predicciones de pasos de satélites artificiales y cartas celestes "on-line".

[www.skymaps.com](http://www.skymaps.com) Planisferios celestes mensuales en formato Acrobat de calidad.

<http://www.fourmilab.ch/yoursky/> Planisferio celeste para la observación, sencillo, rápido y a la carta.

<http://www.allthesky.com/constellations/const-e.html> Guía fotográfica de las constelaciones y los objetos de cielo profundo

<http://www.astrosurf.com/jwisn/fall.htm> Constelaciones

<http://www.stargazing.net/astropc/> Cartes du Ciel es un excelente programa gratuito de cartografía celeste con numerosas funciones. Se le puede añadir diferentes catálogos de objetos celestes según las necesidades. Disponible en diferentes idiomas.

<http://www.lpi.usra.edu/resources/mapcatalog/> Colección de mapas de la Luna.

<http://www.skyandtelescope.com/> Página de la revista Sky&Telescope

<http://astronomy.com/> Revista Astronomy con muchos recursos

<http://www.seds.org/messier/Messier.html> Catálogo Messier con mucha información.

## **ASTRONOMÍA GENERAL**

<http://astrored.org/> El portal de astronomía más completo en español

<http://atenea.pntic.mec.es/Antares/index.html> Antares. Curso de astronomía y Astrofísica del Ministerio de Educación y Cultura

<http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2000/astronomia/chicos/index.html> Astronomía para niños y niñas con muchos recursos

<http://www.solarviews.com/span/homepage.htm> Vistas del sistema solar.

<http://www.astromia.com/universo/index.htm> Astronomía con imágenes

<http://www.astrored.net/nueveplanetas/> Tur por el sistema solar

<http://www.nasa.gov> Página oficial de la NASA con muchas secciones interesantes, entre las que destacamos una dirigida a educadores y otra a estudiantes.

<http://hubblesite.org> Web oficial del telescopio espacial Hubble.

<http://www.astronomia2009.es/> Página web oficial del año internacional de la astronomía 2009 con muchos recursos

## **OTROS RECURSOS**

<http://www.iac.es/teleastronomia/index.html> Teleastronomía con el Instituto Astrofísico de Canarias. Aprende como trabajan los astrónomos del Instituto Astrofísico de Canarias en vivo y en directo.

<http://www.aahu.es/> Agrupación astronómica de Huesca

<http://www.ventanaestelar.blogspot.com/> Blog de la agrupación astronómica de Huesca

<http://www.oata.es/> Observatorio astronómico de Torres de Alcanadre (Huesca), dirigido por el GAM, Grupo Astronómico de Monzón (Agrupación astronómica de Huesca)

<http://www.stellarium.org/es/> Stellarium es un programa simulador del cielo de uso libre con tecnología gráfica Open GL. Muestra estrellas, constelaciones y objetos del sistema solar con todo realismo.

<http://celestia.albacete.org/index.php> Proyecto Celestia con este programa impresionante y potente planetario para el ordenador.

<http://www.imvo.es/> Tienda online de venta de material astronómico para aficionados y profesionales.



COLEGIO STO. DOMINGO SAVIO 4º ESO 10/11



**CosmoCaixa Barcelona**













