



**Rosa M. Ros**

**Beatriz García**

**Ricardo Moreno**

**Alexandre Costa**

**Network for Astronomy School Education, 2020**



Autores:

Rosa M. Ros

Beatríz García

Ricardo Moreno

Alexandre Costa

Diseño:

Silvina Pérez

Editorial: Albedo Fulldome S.L. Barcelona, España, 2020

ISBN: 978-84-15771-77-7

## Introducción

Los CURSOS NASE son principalmente cursos con un carácter especial, son muy prácticos. Por lo tanto, no es fácil ofrecer una presentación de transmisión cuando la situación no es buena para los cursos presenciales.

Sin embargo, vivimos en tiempos nuevos donde las diferentes audiencias pueden tener diferentes enfoques del conocimiento. La tecnología llega para quedarse como parte de nuestra vida y los productos nuevos e innovadores asociados con las nuevas herramientas de comunicación deben formar parte de los cursos de capacitación. En el caso del Programa NASE, el comité responsable discutió durante mucho tiempo cómo iniciar este enfoque, ya que el núcleo de esta propuesta no son las actividades prácticas sino también las acciones presenciales.

El año 2020 será reconocido en el futuro, como el "año en que todo el planeta estaba en peligro: por una pandemia". Esta es una situación muy nueva para la humanidad. En este contexto, el programa NASE ha desarrollado una propuesta mixta, con actividades que se pueden realizar en casa, con la ayuda de entrenadores en línea, pero en todos los casos pensando en "presentación en vivo en tiempo real".

La innovación en este proyecto se centra en la distribución de las cajas NASE, con todo el material necesario para los diferentes cursos (completos y monográficos) que permitirán desarrollar cada actividad en el hogar o en la escuela en cualquier lugar del planeta. La participación será certificada siempre que los participantes completen la actividad en contacto con el entrenador, en línea.

Esta nueva oferta es un verdadero desafío para NASE. Esperamos tener una buena respuesta de diferentes comunidades y ayudar a incluir contenidos astronómicos en lugares donde las actividades presenciales son muy difíciles.

## Descripción cajas online NASE

Para facilitar un curso NASE en línea, los organizadores pueden usar los materiales necesarios para las actividades prácticas incluidas en una caja NASE. Los organizadores locales pueden solicitar la recepción de cajas NASE por correo. Si tienen todos los materiales NASE antes de comenzar el curso, pueden repetir las actividades que pueden ver en línea durante el curso.

Por supuesto, existe la posibilidad de que los participantes en el curso en línea pidan prestada la caja al Grupo de Trabajo Local por un período específico de tiempo.

Hay diferentes tipos de cursos NASE, es decir, hay la misma cantidad de cajas NASE en línea. NASE ofrece cajas que incluyen todos los materiales necesarios para enseñar las maldiciones de NASE. Hay diferentes tipos de cursos:

- El curso básico, el **curso completo**, que incluía astronomía, astrofísica y astrobiología. Esta es la caja más grande de NASE. El curso involucra 4 conferencias y 10 talleres.
- El **curso de astronomía** en una caja no tan grande. Este curso involucra 2 conferencias y 4 talleres.
- El **curso de astrofísica** en una caja más pequeña. Este curso involucra 2 conferencias y 4 talleres.
- El **curso de astrobiología** en una caja más pequeña. Este curso involucra 2 conferencias y 4 talleres.

La lista de materiales se detalla para cada curso en las páginas siguientes. La guía de los cursos se encuentra en el sitio web de NASE y también en los libros con todos los detalles sobre cómo utilizar los materiales incluidos.

Esta metodología no está preparada para sustituir los cursos presenciales, pero es una buena idea especialmente para los grupos de trabajo locales que necesitan apoyo especial para introducir algunos nuevos contenidos y algunos cambios como exoplanetas o astrobiología. Es una buena manera de intercambiar nuevos detalles y nuevos aspectos que es necesario introducir periódicamente en los otros cursos.





**Full**

## **CURSO DE DIDÁCTICA EN ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA**

### **Temas de las conferencias**

- 1 - Evolución estelar
- 2 - Cosmología
- 3 - Historia de la Astronomía
- 4 - Sistema Solar

### **Temas de los talleres**

- 1 - Horizonte local y Relojes de Sol
- 2 - Movimiento de las estrellas, el Sol y la Luna
- 3 - Fases y eclipses
- 4 - Maletín del Joven Astrónomo
- 5 - Espectro Solar y Manchas solares
- 6 - La vida de las estrellas
- 7- Astronomía más allá de lo visible
- 8 - Expansión del Universo
- 9 - Planetas y exoplanetas
- 10- Astrobiología

# T1: Horizonte local y Relojes de Sol

## Resumen

El estudio del horizonte es fundamental para poder facilitar las primeras observaciones de los alumnos en un centro educativo. Un simple modelo, que debe realizarse para cada centro, nos permite facilitar el estudio y la comprensión de los primeros instrumentos astronómicos. El modelo construido se presenta a su vez como un sencillo modelo de reloj ecuatorial y a partir de él se pueden construir otros modelos (horizontal y vertical).

## Objetivos

- Comprender el movimiento diurno y movimiento anuo del Sol.
- Comprender el movimiento de la bóveda celeste.
- Comprender la construcción de un reloj de Sol elemental.

## Lista de materiales

### Actividad 1: Modelo de 4 esferas

- ✓ 1 Bombilla,
- ✓ 1 Soporte para la lamparita,
- ✓ 2 metros de cable eléctrico y un enchufe
- ✓ 4 bolas de porexpan o icopor no 8 (o menor)
- ✓ 4 palitos con sus 4 soportes ( 2 de igual altura , 1 más bajo, 1 más alto de la forma que se explica en el texto del taller)
- ✓ 1 tapete circular que se usa de base en pasteles o tartas
- ✓ 1 cartulina con un ángulo recortado de 23°

### Actividad 2: Modelo de la Tierra paralela

- ✓ 1 esfera terrestre que pueda sacarse de su pie. De unos 30 cm de diámetro
- ✓ 1 tazón que sirva para poner la esfera terrestre sobre el mismo
- ✓ 1 brújula
- ✓ 1 cuerda de 2 metros de longitud
- ✓ 1 caja de palillos
- ✓ 1 paquete de plastilina

### Actividad 3: Modelo del horizonte.

- ✓ Una tira de fotos del horizonte local (se toman según se explica en el taller)
- ✓ 1 foto de trazas estelares del punto cardinal este o oeste
- ✓ 1 foto de salida del sol a intervalos de 3 minutos (aprox) realizada el día del equinoccio
- ✓ 3 fotos de la salida (o puesta del Sol) el primer día de los solsticios y un equinoccio
- ✓ 1 foto de la zona del cinturón de Orión con unos 15 o 20 minutos de tiempo de exposición
- ✓ 1 lamina madera (cartón o corcho no sirve porque es blando) de 40x 40
- ✓ 2 metros alambre galvanizado, cortado en tres secciones, (simulación del camino aparente del sol en solsticios y equinoccios y para simular el eje de rotación de la Tierra)
- ✓ 1 linterna (con el chorro de luz dentro de tubo de cartulina para que enfoque bien el chorro)
- ✓ 1 brújula
- ✓ 1 varilla de madera para el gnomon del reloj solar.
- ✓ Tijera y cola (para armado del reloj de Sol)

## T2: Movimiento de las estrellas, el Sol y la Luna

### Resumen

Se presenta un método sencillo para explicar cómo se observa el movimiento de las estrellas, el Sol y la Luna en diferentes lugares de la superficie terrestre. El procedimiento consiste en construir un sencillo modelo que permite simular estos movimientos a la vez que modificar los diferentes valores de la latitud del lugar.

### Objetivos

- Comprender el movimiento de las estrellas para diferentes latitudes.
- Comprender el movimiento del Sol para diferentes latitudes.
- Comprender el movimiento de la Luna para diferentes latitudes.

### Lista de materiales

#### Actividad 1: Simulador estelar

- ✓ Material fotocopiado ampliado para el instructor, así se ve mejor.
- ✓ Tijera.
- ✓ Cúter, trincheta o bisturí
- ✓ Goma para pegar.

#### Actividad 2: Simulador solar

- ✓ Material fotocopiado ampliado para el instructor, así se ve mejor.
- ✓ Tijera.
- ✓ Cúter, trincheta o bisturí
- ✓ Goma para pegar.
- ✓ 1 clip (para asegurar el Sol) Hay que dibujar un sol y pegarlo en un extremo del clip.

#### Actividad 3: Simulador lunar

- ✓ Material fotocopiado ampliado para el instructor, así se ve mejor.
- ✓ Tijera.
- ✓ Cúter, trincheta o bisturí.
- ✓ Goma para pegar.
- ✓ 1 clip (para asegurar la Luna) Hay que dibujar una media Luna y pegarla en un extremo del clip con el diámetro de la media Luna perpendicular al clip.

### T3: Sistema Tierra-Luna-Sol: Fases y eclipses

#### Resumen

Se presentan algunos modelos sobre las fases de la Luna y los eclipses de Sol y de Luna. También se utilizan los eclipses para determinar distancias y diámetros en el sistema Tierra-Luna-Sol.

Finalmente se explica el origen de las mareas.

#### Objetivos

- Comprender por qué la Luna tiene fases.
- Comprender la causa de los eclipses de Luna.
- Comprender el motivo de los eclipses de Sol.
- Determinar distancias y diámetros del sistema Tierra- Luna-Sol.
- Comprender el origen de las mareas.

#### Lista de materiales

##### Actividad 1: Modelo de la cara oculta de la Luna

- ✓ 1 mascara (recortada en cartulina blanca) para simular la cara visible de la Luna

##### Actividad 2: Modelo de las fases de la Luna

- ✓ 4 mascararas (recortadas en cartulina blanca) para simular las 4 fases de la Luna
- ✓ 1 proyector del los usados para proyectar los ppt (hay de dejarlo en blanco usando una página de Word en blanco por ejemplo)

##### Actividad 3: Modelo Tierra Luna a escala

- ✓ 1 esfera de 4cm y 1 esfera de 1cm de diámetro
- ✓ 1 varilla de madera o plástico rígida de 1.3 m
- ✓ 2 clavos para clavar en la varilla las dos esferas a una distancia de 1.2 m

##### Actividad 4: Modelo Sol Luna a escala

- ✓ 1 sabana donde pintar un Sol de 220cm de diámetro
- ✓ 1 Luna de 6 mm de diámetro (puede ser una bolita de plastilina) pinchada en un palillo

##### Actividad 5: Cine de dedo

- ✓ 1 libreta con espiral
- ✓ una serie de fotos de un eclipse de Luna o de Sol
- ✓ 1 tubo de pegamento o cola

##### Actividad 6: Medida del diámetro de la Luna

- ✓ 4 imágenes de un eclipse de luna,
- ✓ un pedazo de cartulina simulando el cono de sombra de la Tierra)



## Actividad 7: Medida del diámetro del Sol

- ✓ 1 tubo de plástico de al menos 1 metro de largo y 8cm de diámetro (cámara oscura)
- ✓ 1 hora de papel traslucido (vegetal, manteca, papel de calcar)
- ✓ 1 trozo de papel de aluminio
- ✓ 1 calculadora
- ✓ 1 clip para deshacerlo y pinchar con el papel de aluminio

## T4: Maletín del Joven Astrónomo

### Resumen

Para promover la observación es necesario que los alumnos dispongan de un conjunto de sencillos instrumentos. Se propone que ellos mismos realicen algunos de ellos y después los empleen en la observación del cielo desde el propio centro educativo. Es muy importante que los alumnos entiendan de forma básica cómo se han introducido varios instrumentos a lo largo de los siglos. Como han nacido y se han hecho necesarios. Hacen falta conocimientos astronómicos, gran habilidad para construirlos y destreza para tomar las medidas o hacer las lecturas correspondientes de las observaciones. Estos requisitos no es fácil desarrollarlos si tratamos de hacer prácticas con los alumnos; por ese motivo se proponen aquí experimentos muy sencillos.

### Objetivos

- Comprender la importancia de realizar observaciones cuidadosas.
- Comprender el uso de diversos instrumentos gracias a la construcción por parte de los propios alumnos.

### Lista de materiales

Son necesarias tijeras, cúter y pegamento o cola para las distintas actividades.

#### Actividad 1: regla para medir ángulos

- ✓ 1 trozo de cartón de 20x3 cm
- ✓ 1 trozo de cordel de 65 cm
- ✓ pegar la fotocopia de la regla

#### Actividad 2: cuadrante simplificado

- ✓ 1 trozo de cartón de 20x12 cm
- ✓ 1 trozo de cordel de 25 cm
- ✓ 1 plomo (puede ser cualquier cosa pesada que se pueda anudar con el cordel)
- ✓ pegar a la fotocopia del cuadrante
- ✓ 2 trozos de cartón de 4x4 cm donde se hace el agujero para medir la altura del sol

#### Actividad 3: Goniómetro horizontal simplificado

- ✓ 1 trozo de porexspan, isopor o cartón bastante grueso de 25x20 cm

- ✓ pegar la fotocopia del semicírculo
- ✓ 3 alfileres o agujas de picar con cabezas de color

#### Actividad 4: Planisferio

- ✓ Recortar las fotocopias

#### Actividad 5: Espectroscopio

- ✓ 1 caja de cerillas
- ✓ 1 trozo de CD (1/8 de CD basta). El CD puede ser usado
- ✓ 1 rotulador negro

#### Actividad 6: Linterna de luz roja

- ✓ 1 linterna,
- ✓ 1 trozo de papel de celofán rojo para pegar sobre la linterna
- ✓ 1 brújula, 1 libreta, 1 lápiz o bolígrafo, 1 cámara fotográfica

#### Actividad 7: Construir el maletín

- ✓ 1 carpeta tipo bolsa linterna,
- ✓ 1 trozo de cuerda un poco gruesa para hacer el asa

## **T5: Espectro Solar y Manchas Solares**

### Resumen

Este taller incluye un enfoque teórico del espectro de la luz del Sol que se puede utilizar en la escuela secundaria. Las experiencias son válidas para primaria y secundaria.

El Sol es la principal fuente de casi todas las bandas de radiación, sin embargo, como nuestra atmósfera tiene una alta absorción para varias de las longitudes de onda no visibles, sólo se consideran los experimentos relacionados con el espectro visible, que es la parte del espectro que está presente en la vida cotidiana de los estudiantes. Para las experiencias en regiones no visibles ver el taller correspondiente.

En primer lugar, se presenta la teoría, seguida por demostraciones experimentales de todos los conceptos desarrollados. Estas actividades son experimentos sencillos que los maestros pueden reproducir en su clase en la introducción de los temas como la polarización, la extinción, la radiación de cuerpo negro, el espectro continuo, espectros de líneas, el espectro de absorción (por ejemplo, la luz solar) y las líneas de Fraunhofer.

Se discuten las diferencias entre la emisión de la superficie solar en general y las emisiones de las manchas solares. También se mencionan la evidencia de la rotación del sol y la forma en que puede ser utilizado este concepto en proyectos para escolares.

### Objetivos

- Comprender cómo se produce la radiación solar
- Comprender el porqué del espectro de Sol y su utilidad.
- Comprender qué son las manchas solares.

-Estudiar algunos aspectos de la luz, tales como polarización, dispersión, etc.

### Lista de materiales

#### Actividad 1: Polarización de la luz

- ✓ 2 filtros polarizadores (pueden ser partes de anteojos)
- ✓ anteojos polarizados
- ✓ 1 tapa plástica de cobertura de CD o trozo de vidrio
- ✓ Cinta adhesiva transparente

#### Actividad 2: Manchas solares y rotación del Sol.

- ✓ Binoculares (demostración de cómo se observa el Sol)
- ✓ Fotos reales del Sol, adquiridas a lo largo de 7 días (Soho)
- ✓ Papel, lápiz, regla, calculadora

#### Actividad 3: Luminosidad Solar

- ✓ 2 lámparas incandescentes, una de 100W y otra de 40W
- ✓ 2 portalámparas
- ✓ Enchufe
- ✓ Regla de un metro
- ✓ Gotas de aceite transparente
- ✓ Hoja de papel de impresión
- ✓ Lápiz, calculadora

#### Actividad 4: Opacidad

- ✓ 1 vela, o yesquero o encendedor o mechero
- ✓ Fuente intensa de luz (retro proyector o proyector multimedia)
- ✓ Pantalla

#### Actividad 5: Dispersión de la luz

- ✓ 1 retroproyector o equivalente
- ✓ dos vasos de vidrio traslúcidos, sin dibujos en el cuerpo ni la base
- ✓ un trozo de cartulina negra, con un orificio de 2 cm de diámetro en el centro
- ✓ gotas de leche (puede ser preparada con leche en polvo)
- ✓ un gotero o equivalente
- ✓ ½ litro de agua

## T6: Vida de las estrellas

### Resumen

Para comprender la vida de las estrellas es necesario entender qué son, cómo podemos saber a qué distancia están, cómo evolucionan y cuáles son las diferencias entre ellas. A través de experimentos sencillos se puede enseñar a los alumnos el trabajo que hicieron los científicos para estudiar la composición de las estrellas, y también realizar algunos modelos simples.

### Objetivos

Este taller complementa la conferencia general de evolución estelar de este libro presentando distintas actividades y demostraciones. Los principales objetivos son los siguientes:

- Entender la diferencia entre la magnitud aparente y magnitud absoluta.
- Entender el diagrama de Hertzsprung-Russell haciendo un diagrama color-magnitud.
- Comprender los conceptos, tales como supernova, estrella de neutrones, pulsares, y agujero negro.

### Lista de materiales

#### Actividad 1: Paralaje (distancias)

- ✓ Dedos de los asistentes
- ✓ Fondo con elementos de referencia
- ✓ Lápiz, papel, calculadora

#### Actividad 2: Ley de la inversa del cuadrado de la distancia (magnitudes)

- ✓ 2 cuadrículas pegadas en cartón de 15cm x 15 cm mínimo, en una de ellas de recorta el cuadrado central
- ✓ Regla
- ✓ linterna

#### Actividad 3: Colores de las estrellas (temperaturas)

- ✓ 3 linternas (preferiblemente que no sean de LED)
- ✓ 3 filtros R, G y B, pegados en las linternas
- ✓ tres conos de papel blanco para producir el spot lumínico

#### Actividad 4: Diagrama HR (edades de cúmulos)

- ✓ 1 foto de un cúmulo abierto (en el taller se provee la de kappa Crucis)
- ✓ 1 cuadrícula (se provee) para relacionar temperatura con magnitud.
- ✓ Regla, lápiz
- ✓ Cuadro comparativo de diagramas HR de cúmulos de diferentes edades (se provee)

#### Actividad 5: simulación de explosión de Supernova (muerte estelar)

- ✓ 1 pelota de básquet
- ✓ 1 pelota de tenis

#### Actividad 6: Pulsares (muerte estelar)

- ✓ 1 linterna
- ✓ 1 cuerda de al menos 1 metro

#### Actividad 7: Simulación de agujero negro (muerte estelar)

- ✓ 1 trozo de tela o malla elástica (tipo lycra o similar) de al menos 1,5 x 1,5 metros
- ✓ 1 pelota de tenis
- ✓ 1 objeto esférico de gran peso (puede construirse con un globo lleno de agua)

## **T7: Astronomía más allá de lo visible**

### Resumen

Los objetos celestes irradian en muchas longitudes de onda del espectro electromagnético, pero el ojo humano sólo distingue una parte muy pequeña de él: la región del visible. Hay formas de demostrar la existencia de formas de radiación electromagnética que no vemos, mediante experimentos sencillos. En esta presentación será posible introducirse en aquellas observaciones más allá de lo que es observable a simple vista o con un telescopio que puede usarse en una escuela de primaria o secundaria.

### Objetivos

Esta actividad pretende mostrar ciertos fenómenos más allá de lo que puede ser observable con un telescopio de aficionado como son la existencia de:

- Energía electromagnética en la que los cuerpos celestes emiten y que nuestro ojo no puede detectar. Por esa razón, con sólo la parte visible del espectro no tenemos una imagen total del Universo.
- Emisiones no visibles en las regiones de las ondas de radio, infrarrojo, ultravioleta, microondas y rayos X.

### Lista de materiales

#### Actividad 1: Construcción de un espectrógrafo (espectros)

- ✓ Plantilla para confeccionar el espectrógrafo (se provee)
- ✓ 1 CD fuera de uso
- ✓ Cinta de embalar (cinta ancha adhesiva, con pegamento resistente)
- ✓ Cinta adhesiva común o de papel.
- ✓ Tijera fuerte
- ✓ Trincheta (cúter, estilete, bisturí) para corte fino.
- ✓ Goma para pegar (preferiblemente en barra)

#### Actividad 2: Descomposición natural de la luz (Arcoíris)

- ✓ una manguera
- ✓ un patio o jardín

### Actividad 3: Detección del infrarrojo (Herschel)

- ✓ 1 caja de cartón grande (del tipo de hojas para fotocopidora)
- ✓ 1 prisma
- ✓ 4 termómetros de laboratorio.
- ✓ Cinta adhesiva común
- ✓ reloj
- ✓ papel, lápiz

### Actividad 4: detección de IR con el móvil

- ✓ 1 o más controles remotos con LED IR
- ✓ cámara CCD de teléfono celular (también sirve la cámara digital)

### Actividad 5: detección de IR a través de medio interestelar

- ✓ 1 linterna
- ✓ un trozo de paño
- ✓ cámara del teléfono móvil

### Actividad 6: Constelación con LEDs

- ✓ leds IR
- ✓ base para instalar los LED
- ✓ alambre y resistencia

### Actividad 7: Constelaciones con controles remotos

- ✓ Varios controles remotos (depende de la constelación que desee reproducirse)

### Actividad 8: Detección de ondas de radio.

- ✓ 1 batería de 9V
- ✓ 2 alambres con las puntas peladas, de 20 cm de largo
- ✓ un receptor de radio.

### Actividad 9: Detectando las ondas de radio de Júpiter

- ✓ Una antena construida según las indicaciones del texto.

### Actividad 10: Usos de UV (Luz negra)

- ✓ 1 bombilla de luz negra
- ✓ material fluorescente
- ✓ trozo de vidrio o anteojos de vidrio
- ✓ anteojos de plástico u orgánicos
- ✓ billetes

## T8: Expansión del Universo

### Resumen

Este taller contiene siete actividades sencillas de realizar, en las que vamos a trabajar los conceptos clave de la expansión del Universo: en la primera veremos de qué se trata el efecto Doppler, en la segunda, tercera, cuarta y quinta experimentaremos cualitativamente con la expansión de un alambre, una goma, de un globo y de una superficie de puntos respectivamente. En la sexta actividad veremos de forma cuantitativa, la expansión de una superficie e incluso calcularemos la constante de Hubble para ese caso. En la séptima detectaremos la radiación de fondo de microondas. La última actividad se simulan lentes gravitacionales que sirven para analizar como se detecta la materia oscura.

### Objetivos

- Comprender qué es la expansión del Universo.
- Comprender que no hay un centro del Universo.
- Comprender qué es la Ley de Hubble.
- Comprender el significado de la materia oscura y simular lentes gravitacionales

### Lista de materiales

#### Actividad 1: Efecto Doppler (corrimiento al rojo)

- ✓ 1 reloj de cuerda con sonido uniforme
- ✓ 1 bolsa de tela con manija de al menos 50 cm

#### Actividad 2: Estiramiento de los fotones (fondo de microondas)

- ✓ 1 alambre resistente de al menos un metro

#### Actividad 3: El Universo en una goma (expansión)

- ✓ trozos de 20 cm de elástico de al menos 2 cm de ancho (un trozo cada 2 alumnos)
- ✓ regla de al menos 40 cm
- ✓ lápiz, papel

#### Actividad 4: El Universo en un globo (expansión)

- ✓ globos de cumpleaños (uno por alumno)
- ✓ Telgopor, isopor (o el nombre local que corresponda) en esferas de pequeño tamaño (no mayores que 5mm de diámetro). Se puede deshacer una plancha del mismo material
- ✓ Goma para pegar de cualquier tipo

#### Actividad 5: Cálculo de la constante de Hubble (expansión)

- ✓ Plantilla con galaxias en un universo antes y después de la expansión (se provee)
- ✓ Tabla para recolectar los datos (se provee)
- ✓ lápiz, regla, calculadora

#### Actividad 6: No hay centro de expansión

- ✓ 2 filminas con puntos (se provee la imagen), una copiada al 100% y otra al 105%

- ✓ un retroproyector

Actividad 7: detección de radiación de fondo en microondas

- ✓ un televisor ByN analógico

Actividad 8: Simulación de la deformación del espacio (materia oscura)

- ✓ 1 copa de vidrio del tipo que se usa para coñac o agua (cuerpo abultado en el centro) sin dibujos en el cuerpo ni en la base.
- ✓ 1 pie de copa
- ✓ 1 copa de vino blanco
- ✓ 1 copa de vino tinto
- ✓ papel cuadriculado o milimetrado
- ✓ 1 linterna

## T9: Planetas y exoplanetas

### Resumen

Este taller se divide en dos partes. En primer lugar se presentan actividades para ayudar a comparar los diferentes planetas entre sí. Se pretende dar contenido a las tablas de datos para que no queden como fríos datos sin más. Para ello se presentan modelos del Sistema Solar desde diferentes tipos de vista: distancias, diámetros, densidades, gravedades superficiales, etc.

En la actualidad, varios métodos se utilizan para encontrar exoplanetas, más o menos indirectamente. Ha sido posible detectar unos 4000 planetas y unos 500 sistemas planetarios múltiples.

### Objetivos

- Comprender que significan los valores numéricos que resumen las tablas de datos de los planetas del Sistema Solar
- Entender las principales características de los sistemas planetarios extra-solares mediante un paralelismo establecido con Júpiter y sus satélites galileanos.

### Lista de materiales

Actividad 1: Maqueta de distancias al Sol

- ✓ 1 trozo de papel de maquina calculadora de algo más de 4,5 metros
- ✓ 1 rollo de papel higiénico de más de 30 unidades

Actividad 2: Maqueta de diámetros

- ✓ 1 trozo de papel amarillo o tela amarilla para recortar un círculo de 1,39 m de diámetro
- ✓ Pinturas para dibujar los planetas

Actividad 3: Maqueta de distancias y diámetros

- ✓ 1 pelota de básquet
- ✓ 2 alfileres de 1 mm de cabeza



- ✓ 2 alfileres de 2 mm de cabeza
- ✓ 1 pelota de ping-pong
- ✓ 1 pelota de golf
- ✓ 2 canicas de cristal

#### Actividad 4: Maqueta en la ciudad

- ✓ 1 mapa de la ciudad
- ✓ 1 calculadora

#### Actividad 5: Sol desde los planetas

- ✓ 1 plantilla de círculos

#### Actividad 6: Maqueta de densidades

- ✓ 3 fragmento similares de piritita
- ✓ 3 fragmentos similares de azufre
- ✓ 1 fragmento de arcilla
- ✓ 1 fragmento de madera de pino
- ✓ 1 fragmento de blenda

#### Actividad 7: Modelo de Achatamiento

- ✓ Cartulina
- ✓ 1 palo de 50cm de largo y 1 cm de diámetro

#### Actividad 8: Modelo de rotación

- ✓ 1 cordel de 1 metro
- ✓ 1 plomo o algo que pese un poco y se pueda atar fácilmente

#### Actividad 9: Modelo de gravedades superficiales

- ✓ 1 balanza de baño mecánica (que no sea electrónica) para cada planeta
- ✓ 1 alicates para poder abrir la balanza
- ✓ 1 cartulina
- ✓ 1 rotulador

#### Actividad 10: Modelo de cráteres

- ✓ 1 paquete de 1 kilo de harina
- ✓ 1 paquete de 400 gr de cacao en polvo. Son mejores los que son difícilmente solubles, los que cuesta que se disuelvan en la leche
- ✓ 1 colador fino
- ✓ 1 periódico viejo
- ✓ 1 cuchara de sopa

#### Actividad 11: Modelo de rotación

- ✓ 1 cordel de 1 metro
- ✓ 1 plomo o algo que pese un poco y se pueda atar fácilmente

### Actividad 12: Modelo velocidades de escape

- ✓ 1 tubo de pastillas o medicinas cuya tapa no tenga rosca, sino que sea a presión. También sirve un tubo de comida para peces, una capsula de película fotográfica
- ✓ Agua y una pastilla efervescente
- ✓ Bicarbonato y vinagre
- ✓ Coca cola y Mentos

### Actividad 13: Modelo de sistema solar y exoplanetas

- ✓ 1 metro extensible
- ✓ 1 bolita de plastilina o papel de 0.2 cm
- ✓ 1 bolita de plastilina o papel de 0.3 cm
- ✓ 2 bolitas de plastilina o papel de 0.6 cm
- ✓ 1 bolitas de plastilina o papel de 0.8 cm
- ✓ 1 bolitas de plastilina o papel de 0.9 cm
- ✓ 1 bolitas de plastilina o papel de 1 cm
- ✓ 1 bolitas de plastilina o papel de 1.5 cm
- ✓ 2 pelotas de 2.5 cm
- ✓ 2 pelota de 6cm
- ✓ 1 pelota de 7 cm
- ✓ 1 pelota de 9 cm
- ✓ 1 pelota de 11 cm
- ✓ 2 pelota de 12.5 cm

## T10: Astrobiología

### Resumen

Este taller se divide esencialmente en dos partes. Los elementos necesarios para la vida y después los exoplanetas donde se puede dar esta vida. En segundo lugar, se hace un estudio somero de la tabla periódica atendiendo a los objetivos de este trabajo y se introducen algunos elementos de astrobiología

### Objetivos

- Comprender donde surgen los diferentes elementos de la tabla periódica
- Comprender las condiciones de habitabilidad necesarias para el desarrollo de la vida
- Manejar las directrices mínimas de la vida fuera de la tierra.

### Actividad 1: Formación del sistema planetario a partir de gas y polvo.

- ✓ sin material

### Actividad 2: clasificación de tablas periódicas

- ✓ 3 canastas (azul, amarillo, rojo)
- ✓ 1 anillo de oro
- ✓ 1 broca recubierta con titanio
- ✓ el globo de un niño con helio adentro

- ✓ 1 sartén estropajos de níquel
- ✓ 1 batería móvil / botón
- ✓ 1 bujía para automóvil
- ✓ 1 cable de cobre eléctrico
- ✓ 1 solución de yodo
- ✓ 1 botella de agua
- ✓ 1 sartén vieja
- ✓ 1 mina de lápiz negro
- ✓ 1 azufre para la agricultura
- ✓ 1 lata de refresco
- ✓ 1 reloj de pulsera
- ✓ 1 medalla de plata
- ✓ 1 tubo de plomo
- ✓ 1 sacapuntas de zinc
- ✓ 1 termómetro
- ✓ 1 caja de fósforos

### Actividad 3: hijos de las estrellas

- ✓ sin materiales

### Actividad 4: Producción de oxígeno por fotosíntesis.

- ✓ 1 golpe
- ✓ 2 hojas de espinacas
- ✓ 25 g de bicarbonato de sodio
- ✓ 1 jeringa desechable de 10 ml.
- ✓ 1 jeringa desechable de 20 ml.
- ✓ 1 lámina de papel celofán rojo
- ✓ 1 lámina de papel de celofán azul
- ✓ 2 bombillas (no menos de 70W) mejor led
- ✓ 2 lámparas para colocar ambas bombillas
- ✓ 1 cucharada de levaduras (para hacer pan)
- ✓ 10 cucharadas de azúcar
- ✓ 1 vaso de agua tibia (entre 22°-27°)
- ✓ 6 bolsas con cremallera
- ✓ 1 cucharada de bicarbonato de sodio
- ✓ 1 cucharada de cloruro de sodio (sal común)
- ✓ 1 cucharada de vinagre o limón
- ✓ 4 o 5 trozos de hielo
- ✓ 1 lámpara UV (utilizada para cultivar vegetales)

### Actividad 5: Buscando una segunda Tierra

- ✓ sin materiales



## Astronomía

# CURSO MONOGRÁFICO DE ASTRONOMÍA

### Temas de las conferencias

- 1-Historia de la Astronomía
- 2- Sistema solar

### Temas de los talleres

- 1 – Horizonte Local y Relojes de Sol
- 2 – Movimientos de las Estrellas, el Sol y la Luna
- 3 – Fases y eclipses
- 4 – Maletín del Joven Astrónomo

## **T1: Horizonte local y Relojes de Sol**

### Resumen

El estudio del horizonte es fundamental para poder facilitar las primeras observaciones de los alumnos en un centro educativo. Un simple modelo, que debe realizarse para cada centro, nos permite facilitar el estudio y la comprensión de los primeros instrumentos astronómicos. El modelo construido se presenta a su vez como un sencillo modelo de reloj ecuatorial y a partir de él se pueden construir otros modelos (horizontal y vertical).

### Objetivos

- Comprender el movimiento diurno y movimiento anuo del Sol.
- Comprender el movimiento de la bóveda celeste.
- Comprender la construcción de un reloj de Sol elemental.

### Lista de materiales

#### Actividad 1: Modelo de 4 esferas

- ✓ 1 Bombilla,
- ✓ 1 Soporte para la lamparita,
- ✓ 2 metros de cable eléctrico y un enchufe
- ✓ 4 bolas de porexpan o icopor no 8 (o menor)
- ✓ 4 palitos con sus 4 soportes ( 2 de igual altura , 1 más bajo, 1 más alto de la forma que se

- explica en el texto del taller)
- ✓ 1 tapete circular que se usa de base en pasteles o tartas
  - ✓ 1 cartulina con un ángulo recortado de 23°

#### Actividad 2: Modelo de la Tierra paralela

- ✓ 1 esfera terrestre que pueda sacarse de su pie. De unos 30 cm de diámetro
- ✓ 1 tazón que sirva para poner la esfera terrestre sobre el mismo
- ✓ 1 brújula
- ✓ 1 cuerda de 2 metros de longitud
- ✓ 1 caja de palillos
- ✓ 1 paquete de plastilina

#### Actividad 3: Modelo del horizonte.

- ✓ Una tira de fotos del horizonte local (se toman según se explica en el taller)
- ✓ 1 foto de trazas estelares del punto cardinal este o oeste
- ✓ 1 foto de salida del sol a intervalos de 3 minutos (aprox) realizada el día del equinoccio
- ✓ 3 fotos de la salida (o puesta del Sol) el primer día de los solsticios y un equinoccio
- ✓ 1 foto de la zona del cinturón de Orión con unos 15 o 20 minutos de tiempo de exposición
- ✓ 1 lamina madera (cartón o corcho no sirve porque es blando) de 40x 40
- ✓ 2 metros alambre galvanizado, cortado en tres secciones, (simulación del camino aparente del sol en solsticios y equinoccios y para simular el eje de rotación de la Tierra)
- ✓ 1 linterna (con el chorro de luz dentro de tubo de cartulina para que enfoque bien el chorro)
- ✓ 1 brújula
- ✓ 1 varilla de madera para el gnomon del reloj solar.
- ✓ Tijera y cola (para armado del reloj de Sol)

## T2: Movimiento de las estrellas, el Sol y la Luna

### Resumen

Se presenta un método sencillo para explicar cómo se observa el movimiento de las estrellas, el Sol y la Luna en diferentes lugares de la superficie terrestre. El procedimiento consiste en construir un sencillo modelo que permite simular estos movimientos a la vez que modificar los diferentes valores de la latitud del lugar.

### Objetivos

- Comprender el movimiento de las estrellas para diferentes latitudes.
- Comprender el movimiento del Sol para diferentes latitudes.
- Comprender el movimiento de la Luna para diferentes latitudes.

### Lista de materiales

#### Actividad 1: Simulador estelar

- ✓ Material fotocopiado ampliado para el instructor, así se ve mejor.
- ✓ Tijera.
- ✓ Cúter, trincheta o bisturí
- ✓ Goma para pegar.

#### Actividad 2: Simulador solar

- ✓ Material fotocopiado ampliado para el instructor, así se ve mejor.
- ✓ Tijera.
- ✓ Cúter, trincheta o bisturí
- ✓ Goma para pegar.
- ✓ 1 clip (para asegurar el Sol) Hay que dibujar un sol y pegarlo en un extremo del clip.

#### Actividad 3: Simulador lunar

- ✓ Material fotocopiado ampliado para el instructor, así se ve mejor.
- ✓ Tijera.
- ✓ Cúter, trincheta o bisturí.
- ✓ Goma para pegar.
- ✓ 1 clip (para asegurar la Luna) Hay que dibujar una media Luna y pegarla en un extremo del clip con el diámetro de la media Luna perpendicular al clip.

### **T3: Sistema Tierra-Luna-Sol: Fases y eclipses**

#### Resumen

Se presentan algunos modelos sobre las fases de la Luna y los eclipses de Sol y de Luna. También se utilizan los eclipses para determinar distancias y diámetros en el sistema Tierra-Luna-Sol.

Finalmente se explica el origen de las mareas.

#### Objetivos

- Comprender por qué la Luna tiene fases.
- Comprender la causa de los eclipses de Luna.
- Comprender el motivo de los eclipses de Sol.
- Determinar distancias y diámetros del sistema Tierra- Luna-Sol.
- Comprender el origen de las mareas.

#### Lista de materiales

##### Actividad 1: Modelo de la cara oculta de la Luna

- ✓ 1 mascara (recortada en cartulina blanca) para simular la cara visible de la Luna

##### Actividad 2: Modelo de las fases de la Luna

- ✓ 4 mascararas (recortadas en cartulina blanca) para simular las 4 fases de la Luna
- ✓ 1 proyector del los usados para proyectar los ppt (hay de dejarlo en blanco usando una página de Word en blanco por ejemplo)

##### Actividad 3: Modelo Tierra Luna a escala

- ✓ 1 esfera de 4cm y 1 esfera de 1cm de diámetro
- ✓ 1 varilla de madera o plástico rígida de 1.3 m
- ✓ 2 clavos para clavar en la varilla las dos esferas a una distancia de 1.2 m

#### Actividad 4: Modelo Sol Luna a escala

- ✓ 1 sabana donde pintar un Sol de 220cm de diámetro
- ✓ 1 Luna de 6 mm de diámetro (puede ser una bolita de plastilina) pinchada en un palillo

#### Actividad 5: Cine de dedo

- ✓ 1 libreta con espiral
- ✓ una serie de fotos de un eclipse de Luna o de Sol
- ✓ 1 tubo de pegamento o cola

#### Actividad 6: Medida del diámetro de la Luna

- ✓ 4 imágenes de un eclipse de luna,
- ✓ un pedazo de cartulina simulando el cono de sombra de la Tierra)

#### Actividad 7: Medida del diámetro del Sol

- ✓ 1 tubo de plástico de al menos 1 metro de largo y 8cm de diámetro (cámara oscura)
- ✓ 1 hora de papel traslucido (vegetal, manteca, papel de calcar)
- ✓ 1 trozo de papel de aluminio
- ✓ 1 calculadora
- ✓ 1 clip para deshacerlo y pinchar con el papel de aluminio

## **T4: Maletín del Joven Astrónomo**

### Resumen

Para promover la observación es necesario que los alumnos dispongan de un conjunto de sencillos instrumentos. Se propone que ellos mismos realicen algunos de ellos y después los empleen en la observación del cielo desde el propio centro educativo. Es muy importante que los alumnos entiendan de forma básica cómo se han introducido varios instrumentos a lo largo de los siglos. Como han nacido y se han hecho necesarios. Hacen falta conocimientos astronómicos, gran habilidad para construirlos y destreza para tomar las medidas o hacer las lecturas correspondientes de las observaciones. Estos requisitos no es fácil desarrollarlos si tratamos de hacer prácticas con los alumnos; por ese motivo se proponen aquí experimentos muy sencillos.

### Objetivos

- Comprender la importancia de realizar observaciones cuidadosas.
- Comprender el uso de diversos instrumentos gracias a la construcción por parte de los propios alumnos.

## Lista de materiales

Son necesarias tijeras, cúter y pegamento o cola para las distintas actividades.

### Actividad 1: regla para medir ángulos

- ✓ 1 trozo de cartón de 20x3 cm
- ✓ 1 trozo de cordel de 65 cm
- ✓ pegar la fotocopia de la regla

### Actividad 2: cuadrante simplificado

- ✓ 1 trozo de cartón de 20x12 cm
- ✓ 1 trozo de cordel de 25 cm
- ✓ 1 plomo (puede ser cualquier cosa pesada que se pueda anudar con el cordel)
- ✓ pegar a la fotocopia del cuadrante
- ✓ 2 trozos de cartón de 4x4 cm donde se hace el agujero para medir la altura del sol

### Actividad 3: Goniómetro horizontal simplificado

- ✓ 1 trozo de porexspan, isopor o cartón bastante grueso de 25x20 cm
- ✓ pegar la fotocopia del semicírculo
- ✓ 3 alfileres o agujas de picar con cabezas de color

### Actividad 4: Planisferio

- ✓ Recortar las fotocopias

### Actividad 5: Espectroscopio

- ✓ 1 caja de cerillas
- ✓ 1 trozo de CD (1/8 de CD basta). El CD puede ser usado
- ✓ 1 rotulador negro

### Actividad 6: Linterna de luz roja

- ✓ 1 linterna,
- ✓ 1 trozo de papel de celofán rojo para pegar sobre la linterna
- ✓ 1 brújula, 1 libreta, 1 lápiz o bolígrafo, 1 cámara fotográfica

### Actividad 7: Construir el maletín

- ✓ 1 carpeta tipo bolsa linterna,
- ✓ 1 trozo de cuerda un poco gruesa para hacer el asa





## **Astrofísica**

### **CURSO MONOGRÁFICO DE ASTROFÍSICA**

#### **Temas de las conferencias**

- 1 – Evolución de las estrellas
- 2 – Cosmología

#### **Temas de los talleres**

- 1 – Espectro Solar y Manchas Solares
- 2 – Vida de las estrellas
- 3 – Astronomía más allá de lo visible
- 4 – Expansión del Universo

### **T1: Espectro Solar y Manchas Solares**

#### **Resumen**

Este taller incluye un enfoque teórico del espectro de la luz del Sol que se puede utilizar en la escuela secundaria. Las experiencias son válidas para primaria y secundaria.

El Sol es la principal fuente de casi todas las bandas de radiación, sin embargo, como nuestra atmósfera tiene una alta absorción para varias de las longitudes de onda no visibles, sólo se consideran los experimentos relacionados con el espectro visible, que es la parte del espectro que está presente en la vida cotidiana de los estudiantes. Para las experiencias en regiones no visibles ver el taller correspondiente.

En primer lugar, se presenta la teoría, seguida por demostraciones experimentales de todos los conceptos desarrollados. Estas actividades son experimentos sencillos que los maestros pueden reproducir en su clase en la introducción de los temas como la polarización, la extinción, la radiación de cuerpo negro, el espectro continuo, espectros de líneas, el espectro de absorción (por ejemplo, la luz solar) y las líneas de Fraunhofer.

Se discuten las diferencias entre la emisión de la superficie solar en general y las emisiones de las manchas solares. También se mencionan la evidencia de la rotación del sol y la forma en que puede ser utilizado este concepto en proyectos para escolares.

## Objetivos

- Comprender cómo se produce la radiación solar
- Comprender el porqué del espectro de Sol y su utilidad.
- Comprender qué son las manchas solares.
- Estudiar algunos aspectos de la luz, tales como polarización, dispersión, etc.

## Lista de materiales

### Actividad 1: Polarización de la luz

- ✓ 2 filtros polarizadores (pueden ser partes de anteojos)
- ✓ anteojos polarizados
- ✓ 1 tapa plástica de cobertura de CD o trozo de vidrio
- ✓ Cinta adhesiva transparente

### Actividad 2: Manchas solares y rotación del Sol.

- ✓ Binoculares (demostración de cómo se observa el Sol)
- ✓ Fotos reales del Sol, adquiridas a lo largo de 7 días (Soho)
- ✓ Papel, lápiz, regla, calculadora

### Actividad 3: Luminosidad Solar

- ✓ 2 lámparas incandescentes, una de 100W y otra de 40W
- ✓ 2 portalámparas
- ✓ Enchufe
- ✓ Regla de un metro
- ✓ Gotas de aceite transparente
- ✓ Hoja de papel de impresión
- ✓ Lápiz, calculadora

### Actividad 4: Opacidad

- ✓ 1 vela, o yesquero o encendedor o mechero
- ✓ Fuente intensa de luz (retro proyector o proyector multimedia)
- ✓ Pantalla

### Actividad 5: Dispersión de la luz

- ✓ 1 retroproyector o equivalente
- ✓ dos vasos de vidrio traslúcidos, sin dibujos en el cuerpo ni la base
- ✓ un trozo de cartulina negra, con un orificio de 2 cm de diámetro en el centro
- ✓ gotas de leche (puede ser preparada con leche en polvo)
- ✓ un gotero o equivalente
- ✓ ½ litro de agua

## T2: Vida de las estrellas

### Resumen

Para comprender la vida de las estrellas es necesario entender qué son, cómo podemos saber a qué distancia están, cómo evolucionan y cuáles son las diferencias entre ellas. A través de experimentos sencillos se puede enseñar a los alumnos el trabajo que hicieron los científicos para estudiar la composición de las estrellas, y también realizar algunos modelos simples.

### Objetivos

Este taller complementa la conferencia general de evolución estelar de este libro presentando distintas actividades y demostraciones. Los principales objetivos son los siguientes:

- Entender la diferencia entre la magnitud aparente y magnitud absoluta.
- Entender el diagrama de Hertzsprung-Russell haciendo un diagrama color-magnitud.
- Comprender los conceptos, tales como supernova, estrella de neutrones, pulsares, y agujero negro.

### Lista de materiales

#### Actividad 1: Paralaje (distancias)

- ✓ Dedos de los asistentes
- ✓ Fondo con elementos de referencia
- ✓ Lápiz, papel, calculadora

#### Actividad 2: Ley de la inversa del cuadrado de la distancia (magnitudes)

- ✓ 2 cuadrículas pegadas en cartón de 15cm x 15 cm mínimo, en una de ellas se recorta el cuadrado central
- ✓ Regla
- ✓ linterna

#### Actividad 3: Colores de las estrellas (temperaturas)

- ✓ 3 linternas (preferiblemente que no sean de LED)
- ✓ 3 filtros R, G y B, pegados en las linternas
- ✓ tres conos de papel blanco para producir el spot lumínico

#### Actividad 4: Diagrama HR (edades de cúmulos)

- ✓ 1 foto de un cúmulo abierto (en el taller se provee la de kappa Crucis)
- ✓ 1 cuadrícula (se provee) para relacionar temperatura con magnitud.
- ✓ Regla, lápiz
- ✓ Cuadro comparativo de diagramas HR de cúmulos de diferentes edades (se provee)

#### Actividad 5: simulación de explosión de Supernova (muerte estelar)

- ✓ 1 pelota de básquet
- ✓ 1 pelota de tenis

#### Actividad 6: Pulsares (muerte estelar)

- ✓ 1 linterna
- ✓ 1 cuerda de al menos 1 metro

#### Actividad 7: Simulación de agujero negro (muerte estelar)

- ✓ 1 trozo de tela o malla elástica (tipo lycra o similar) de al menos 1,5 x 1,5 metros
- ✓ 1 pelota de tenis
- ✓ 1 objeto esférico de gran peso (puede construirse con un globo lleno de agua)

### **T3: Astronomía más allá de lo visible**

#### Resumen

Los objetos celestes irradian en muchas longitudes de onda del espectro electromagnético, pero el ojo humano sólo distingue una parte muy pequeña de él: la región del visible. Hay formas de demostrar la existencia de formas de radiación electromagnética que no vemos, mediante experimentos sencillos. En esta presentación será posible introducirse en aquellas observaciones más allá de lo que es observable a simple vista o con un telescopio que puede usarse en una escuela de primaria o secundaria.

#### Objetivos

Esta actividad pretende mostrar ciertos fenómenos más allá de lo que puede ser observable con un telescopio de aficionado como son la existencia de:

- Energía electromagnética en la que los cuerpos celestes emiten y que nuestro ojo no puede detectar. Por esa razón, con sólo la parte visible del espectro no tenemos una imagen total del Universo.
- Emisiones no visibles en las regiones de las ondas de radio, infrarrojo, ultravioleta, microondas y rayos X.

#### Lista de materiales

##### Actividad 1: Construcción de un espectrógrafo (espectros)

- ✓ Plantilla para confeccionar el espectrógrafo (se provee)
- ✓ 1 CD fuera de uso
- ✓ Cinta de embalar (cinta ancha adhesiva, con pegamento resistente)
- ✓ Cinta adhesiva común o de papel.
- ✓ Tijera fuerte
- ✓ Trincheta (cúter, estilete, bisturí) para corte fino.
- ✓ Goma para pegar (preferiblemente en barra)

##### Actividad 2: Descomposición natural de la luz (Arcoíris)

- ✓ una manguera
- ✓ un patio o jardín

##### Actividad 3: Detección del infrarrojo (Herschel)

- ✓ 1 caja de cartón grande (del tipo de hojas para fotocopidora)
- ✓ 1 prisma
- ✓ 4 termómetros de laboratorio.
- ✓ Cinta adhesiva común
- ✓ reloj
- ✓ papel, lápiz

Actividad 4: detección de IR con el móvil

- ✓ 1 o más controles remotos con LED IR
- ✓ cámara CCD de teléfono celular (también sirve la cámara digital)

Actividad 5: detección de IR a través de medio interestelar

- ✓ 1 linterna
- ✓ un trozo de paño
- ✓ cámara del teléfono móvil

Actividad 6: Constelación con LEDs

- ✓ leds IR
- ✓ base para instalar los LED
- ✓ alambre y resistencia

Actividad 7: Constelaciones con controles remotos

- ✓ Varios controles remotos (depende de la constelación que desee reproducirse)

Actividad 8: Detección de ondas de radio.

- ✓ 1 batería de 9V
- ✓ 2 alambres con las puntas peladas, de 20 cm de largo
- ✓ un receptor de radio.

Actividad 9: Detectando las ondas de radio de Júpiter

- ✓ Una antena construida según las indicaciones del texto.

Actividad 10: Usos de UV (Luz negra)

- ✓ 1 bombilla de luz negra
- ✓ material fluorescente
- ✓ trozo de vidrio o anteojos de vidrio
- ✓ anteojos de plástico u orgánicos
- ✓ billetes

## T4: Expansión del Universo

### Resumen

Este taller contiene siete actividades sencillas de realizar, en las que vamos a trabajar los conceptos clave de la expansión del Universo: en la primera veremos de qué se trata el efecto Doppler, en la segunda, tercera, cuarta y quinta experimentaremos cualitativamente con la expansión de un alambre, una goma, de un globo y de una superficie de puntos respectivamente. En la sexta actividad veremos de forma cuantitativa, la expansión de una superficie e incluso calcularemos la constante de Hubble para ese caso. En la séptima detectaremos la radiación de fondo de microondas. La última actividad se simulan lentes gravitacionales que sirven para analizar cómo se detecta la materia oscura.

### Objetivos

- Comprender qué es la expansión del Universo.
- Comprender que no hay un centro del Universo.
- Comprender qué es la Ley de Hubble.
- Comprender el significado de la materia oscura y simular lentes gravitacionales

### Lista de materiales

#### Actividad 1: Efecto Doppler (corrimiento al rojo)

- ✓ 1 reloj de cuerda con sonido uniforme
- ✓ 1 bolsa de tela con manija de al menos 50 cm

#### Actividad 2: Estiramiento de los fotones (fondo de microondas)

- ✓ 1 alambre resistente de al menos un metro

#### Actividad 3: El Universo en una goma (expansión)

- ✓ trozos de 20 cm de elástico de al menos 2 cm de ancho (un trozo cada 2 alumnos)
- ✓ regla de al menos 40 cm
- ✓ lápiz, papel

#### Actividad 4: El Universo en un globo (expansión)

- ✓ globos de cumpleaños (uno por alumno)
- ✓ Telgopor, isopor (o el nombre local que corresponda) en esferas de pequeño tamaño (no mayores que 5mm de diámetro). Se puede deshacer una plancha del mismo material
- ✓ Goma para pegar de cualquier tipo

#### Actividad 5: Cálculo de la constante de Hubble (expansión)

- ✓ Plantilla con galaxias en un universo antes y después de la expansión (se provee)
- ✓ Tabla para recolectar los datos (se provee)
- ✓ lápiz, regla, calculadora

#### Actividad 6: No hay centro de expansión

- ✓ 2 filminas con puntos (se provee la imagen), una copiada al 100% y otra al 105%

- ✓ un retroproyector

Actividad 7: detección de radiación de fondo en microondas

- ✓ un televisor ByN analógico

Actividad 8: Simulación de la deformación del espacio (materia oscura)

- ✓ 1 copa de vidrio del tipo que se usa para coñac o agua (cuerpo abultado en el centro) sin dibujos en el cuerpo ni en la base.
- ✓ 1 pie de copa
- ✓ 1 copa de vino blanco
- ✓ 1 copa de vino tinto
- ✓ papel cuadriculado o milimetrado
- ✓ 1 linterna



## **Astrobiología**

### **CURSO MONOGRÁFICO DE ASTROBIOLOGÍA**

#### **Temas de las conferencias**

- 1 – Evolution of the Stars
- 2 – Solar System

#### **Temas de los talleres**

- 1 – Espectro Solar y Manchas Solares
- 2 – Astronomía más allá de lo visible
- 3 – Planetas y exoplanetas
- 4 - Astrobiología

### **T1: Espectro Solar y Manchas Solares**

#### **Resumen**

Este taller incluye un enfoque teórico del espectro de la luz del Sol que se puede utilizar en la escuela secundaria. Las experiencias son válidas para primaria y secundaria.

El Sol es la principal fuente de casi todas las bandas de radiación, sin embargo, como nuestra atmósfera tiene una alta absorción para varias de las longitudes de onda no visibles, sólo se consideran los experimentos relacionados con el espectro visible, que es la parte del espectro que está presente en la vida cotidiana de los estudiantes. Para las experiencias en regiones no visibles ver el taller correspondiente.

En primer lugar, se presenta la teoría, seguida por demostraciones experimentales de todos los conceptos desarrollados. Estas actividades son experimentos sencillos que los maestros pueden reproducir en su clase en la introducción de los temas como la polarización, la extinción, la radiación de cuerpo negro, el espectro continuo, espectros de líneas, el espectro de absorción (por ejemplo, la luz solar) y las líneas de Fraunhofer.

Se discuten las diferencias entre la emisión de la superficie solar en general y las emisiones de las manchas solares. También se mencionan la evidencia de la rotación del sol y la forma en que puede ser utilizado este concepto en proyectos para escolares.



## Objetivos

- Comprender cómo se produce la radiación solar
- Comprender el porqué del espectro de Sol y su utilidad.
- Comprender qué son las manchas solares.
- Estudiar algunos aspectos de la luz, tales como polarización, dispersión, etc.

## Lista de materiales

### Actividad 1: Polarización de la luz

- ✓ 2 filtros polarizadores (pueden ser partes de anteojos)
- ✓ anteojos polarizados
- ✓ 1 tapa plástica de cobertura de CD o trozo de vidrio
- ✓ Cinta adhesiva transparente

### Actividad 2: Manchas solares y rotación del Sol.

- ✓ Binoculares (demostración de cómo se observa el Sol)
- ✓ Fotos reales del Sol, adquiridas a lo largo de 7 días (Soho)
- ✓ Papel, lápiz, regla, calculadora

### Actividad 3: Luminosidad Solar

- ✓ 2 lámparas incandescentes, una de 100W y otra de 40W
- ✓ 2 portalámparas
- ✓ Enchufe
- ✓ Regla de un metro
- ✓ Gotas de aceite transparente
- ✓ Hoja de papel de impresión
- ✓ Lápiz, calculadora

### Actividad 4: Opacidad

- ✓ 1 vela, o yesquero o encendedor o mechero
- ✓ Fuente intensa de luz (retro proyector o proyector multimedia)
- ✓ Pantalla

### Actividad 5: Dispersión de la luz

- ✓ 1 retroproyector o equivalente
- ✓ dos vasos de vidrio traslúcidos, sin dibujos en el cuerpo ni la base
- ✓ un trozo de cartulina negra, con un orificio de 2 cm de diámetro en el centro
- ✓ gotas de leche (puede ser preparada con leche en polvo)
- ✓ un gotero o equivalente
- ✓ ½ litro de agua

## T2: Astronomía más allá de lo visible

### Resumen

Los objetos celestes irradian en muchas longitudes de onda del espectro electromagnético, pero el ojo humano sólo distingue una parte muy pequeña de él: la región del visible. Hay formas de demostrar la existencia de formas de radiación electromagnética que no vemos, mediante experimentos sencillos. En esta presentación será posible introducirse en aquellas observaciones más allá de lo que es observable a simple vista o con un telescopio que puede usarse en una escuela de primaria o secundaria.

### Objetivos

Esta actividad pretende mostrar ciertos fenómenos más allá de lo que puede ser observable con un telescopio de aficionado como son la existencia de:

- Energía electromagnética en la que los cuerpos celestes emiten y que nuestro ojo no puede detectar. Por esa razón, con sólo la parte visible del espectro no tenemos una imagen total del Universo.
- Emisiones no visibles en las regiones de las ondas de radio, infrarrojo, ultravioleta, microondas y rayos X.

### Lista de materiales

#### Actividad 1: Construcción de un espectrógrafo (espectros)

- ✓ Plantilla para confeccionar el espectrógrafo (se provee)
- ✓ 1 CD fuera de uso
- ✓ Cinta de embalar (cinta ancha adhesiva, con pegamento resistente)
- ✓ Cinta adhesiva común o de papel.
- ✓ Tijera fuerte
- ✓ Trincheta (cúter, estilete, bisturí) para corte fino.
- ✓ Goma para pegar (preferiblemente en barra)

#### Actividad 2: Descomposición natural de la luz (Arcoíris)

- ✓ una manguera
- ✓ un patio o jardín

#### Actividad 3: Detección del infrarrojo (Herschel)

- ✓ 1 caja de cartón grande (del tipo de hojas para fotocopidora)
- ✓ 1 prisma
- ✓ 4 termómetros de laboratorio.
- ✓ Cinta adhesiva común
- ✓ reloj
- ✓ papel, lápiz

#### Actividad 4: detección de IR con el móvil

- ✓ 1 o más controles remotos con LED IR
- ✓ cámara CCD de teléfono celular (también sirve la cámara digital)

#### Actividad 5: detección de IR a través de medio interestelar

- ✓ 1 linterna
- ✓ un trozo de paño
- ✓ cámara del teléfono móvil

#### Actividad 6: Constelación con LEDs

- ✓ leds IR
- ✓ base para instalar los LED
- ✓ alambre y resistencia

#### Actividad 7: Constelaciones con controles remotos

- ✓ Varios controles remotos (depende de la constelación que desee reproducirse)

#### Actividad 8: Detección de ondas de radio.

- ✓ 1 batería de 9V
- ✓ 2 alambres con las puntas peladas, de 20 cm de largo
- ✓ un receptor de radio.

#### Actividad 9: Detectando las ondas de radio de Júpiter

- ✓ Una antena construida según las indicaciones del texto.

#### Actividad 10: Usos de UV (Luz negra)

- ✓ 1 bombilla de luz negra
- ✓ material fluorescente
- ✓ trozo de vidrio o anteojos de vidrio
- ✓ anteojos de plástico u orgánicos
- ✓ billetes

### **T3: Planetas y exoplanetas**

#### Resumen

Este taller se divide en dos partes. En primer lugar, se presentan actividades para ayudar a comparar los diferentes planetas entre sí. Se pretende dar contenido a las tablas de datos para que no queden como fríos datos sin más. Para ello se presentan modelos del Sistema Solar desde diferentes tipos de vista: distancias, diámetros, densidades, gravedades superficiales, etc.

En la actualidad, varios métodos se utilizan para encontrar exoplanetas, más o menos indirectamente. Ha sido posible detectar unos 4000 planetas y unos 500 sistemas planetarios múltiples.

#### Objetivos

-Comprender que significan los valores numéricos que resumen las tablas de datos de los planetas del Sistema Solar

-Entender las principales características de los sistemas planetarios extra-solares mediante un paralelismo establecido con Júpiter y sus satélites galileanos.

## Lista de materiales

### Actividad 1: Maqueta de distancias al Sol

- ✓ 1 trozo de papel de maquina calculadora de algo más de 4,5 metros
- ✓ 1 rollo de papel higiénico de más de 30 unidades

### Actividad 2: Maqueta de diámetros

- ✓ 1 trozo de papel amarillo o tela amarilla para recortar un círculo de 1,39 m de diámetro
- ✓ Pinturas para dibujar los planetas

### Actividad 3: Maqueta de distancias y diámetros

- ✓ 1 pelota de básquet
- ✓ 2 alfileres de 1 mm de cabeza
- ✓ 2 alfileres de 2 mm de cabeza
- ✓ 1 pelota de ping-pong
- ✓ 1 pelota de golf
- ✓ 2 canicas de cristal

### Actividad 4: Maqueta en la ciudad

- ✓ 1 mapa de la ciudad
- ✓ 1 calculadora

### Actividad 5: Sol desde los planetas

- ✓ 1 plantilla de círculos

### Actividad 6: Maqueta de densidades

- ✓ 3 fragmento similares de piritita
- ✓ 3 fragmentos similares de azufre
- ✓ 1 fragmento de arcilla
- ✓ 1 fragmento de madera de pino
- ✓ 1 fragmento de blenda

### Actividad 7: Modelo de Achatamiento

- ✓ Cartulina
- ✓ 1 palo de 50cm de largo y 1 cm de diámetro

### Actividad 8: Modelo de rotación

- ✓ 1 cordel de 1 metro
- ✓ 1 plomo o algo que pese un poco y se pueda atar fácilmente

### Actividad 9: Modelo de gravedades superficiales

- ✓ 1 balanza de baño mecánica (que no sea electrónica) para cada planeta

- ✓ 1 alicates para poder abrir la balanza
- ✓ 1 cartulina
- ✓ 1 rotulador

#### Actividad 10: Modelo de cráteres

- ✓ 1 paquete de 1 kilo de harina
- ✓ 1 paquete de 400 gr de cacao en polvo. Son mejores los que son difícilmente solubles, los que cuesta que se disuelvan en la leche
- ✓ 1 colador fino
- ✓ 1 periódico viejo
- ✓ 1 cuchara de sopa

#### Actividad 11: Modelo de rotación

- ✓ 1 cordel de 1 metro
- ✓ 1 plomo o algo que pese un poco y se pueda atar fácilmente

#### Actividad 12: Modelo velocidades de escape

- ✓ 1 tubo de pastillas o medicinas cuya tapa no tenga rosca, sino que sea a presión. También sirve un tubo de comida para peces, una capsula de película fotográfica
- ✓ Agua y una pastilla efervescente
- ✓ Bicarbonato y vinagre
- ✓ Coca cola y Mentos

#### Actividad 13: Modelo de sistema solar y exoplanetas

- ✓ 1 metro extensible
- ✓ 1 bolita de plastilina o papel de 0.2 cm
- ✓ 1 bolita de plastilina o papel de 0.3 cm
- ✓ 2 bolitas de plastilina o papel de 0.6 cm
- ✓ 1 bolitas de plastilina o papel de 0.8 cm
- ✓ 1 bolitas de plastilina o papel de 0.9 cm
- ✓ 1 bolitas de plastilina o papel de 1 cm
- ✓ 1 bolitas de plastilina o papel de 1.5 cm
- ✓ 2 pelotas de 2.5 cm
- ✓ 2 pelota de 6cm
- ✓ 1 pelota de 7 cm
- ✓ 1 pelota de 9 cm
- ✓ 1 pelota de 11 cm
- ✓ 2 pelota de 12.5 cm

## T4: Astrobiología

### Resumen

Este taller se divide esencialmente en dos partes. Los elementos necesarios para la vida y después los exoplanetas donde se puede dar esta vida. En segundo lugar, se hace un estudio somero de la tabla periódica atendiendo a los objetivos de este trabajo y se introducen algunos elementos de astrobiología

## Objetivos

- Comprender donde surgen los diferentes elementos de la tabla periódica
- Comprender las condiciones de habitabilidad necesarias para el desarrollo de la vida
- Manejar las directrices mínimas de la vida fuera de la tierra.

Actividad 1: Formación del sistema planetario a partir de gas y polvo.

- ✓ sin material

Actividad 2: clasificación de tablas periódicas

- ✓ 3 canastas (azul, amarillo, rojo)
- ✓ 1 anillo de oro
- ✓ 1 broca recubierta con titanio
- ✓ el globo de un niño con helio adentro
- ✓ 1 sartén estropajos de níquel
- ✓ 1 batería móvil / botón
- ✓ 1 bujía para automóvil
- ✓ 1 cable de cobre eléctrico
- ✓ 1 solución de yodo
- ✓ 1 botella de agua
- ✓ 1 sartén vieja
- ✓ 1 mina de lápiz negro
- ✓ 1 azufre para la agricultura
- ✓ 1 lata de refresco
- ✓ 1 reloj de pulsera
- ✓ 1 medalla de plata
- ✓ 1 tubo de plomo
- ✓ 1 sacapuntas de zinc
- ✓ 1 termómetro
- ✓ 1 caja de fósforos

Actividad 3: hijos de las estrellas

- ✓ sin materiales

Actividad 4: Producción de oxígeno por fotosíntesis.

- ✓ 1 golpe
- ✓ 2 hojas de espinacas
- ✓ 25 g de bicarbonato de sodio
- ✓ 1 jeringa desechable de 10 ml.
- ✓ 1 jeringa desechable de 20 ml.
- ✓ 1 lámina de papel celofán rojo
- ✓ 1 lámina de papel de celofán azul
- ✓ 2 bombillas (no menos de 70W) mejor led
- ✓ 2 lámparas para colocar ambas bombillas
- ✓ 1 cucharada de levaduras (para hacer pan)
- ✓ 10 cucharadas de azúcar
- ✓ 1 vaso de agua tibia (entre 22°-27°)

- ✓ 6 bolsas con cremallera
- ✓ 1 cucharada de bicarbonato de sodio
- ✓ 1 cucharada de cloruro de sodio (sal común)
- ✓ 1 cucharada de vinagre o limón
- ✓ 4 o 5 trozos de hielo
- ✓ 1 lámpara UV (utilizada para cultivar vegetales)

#### Actividad 5: Buscando una segunda Tierra

- ✓ sin materiales

## Bibliografía

### ***14 Pasos hacia el Universo***

Editores: *Beatriz García, Mary Kay Hemenway and Rosa M. Ros*

Idiomas Inglés, español, portugués, francés, chino mandarín y rumano

Más información en: **[www.naseprogram.org](http://www.naseprogram.org)**