



MATERIALES PARA LOS INSTRUCTORES DEL CURSO GENERAL DE ASTRONOMÍA, ASTROFÍSICA, ASTROBIOLOGÍA Y ASTRO-CULTURA

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 – Simulador del movimiento de las estrellas, el Sol y la Luna
- 3 – Sistema Tierra-Luna-Sol: 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- Elementos de Astrobiología
- 11- Línea del Tiempo Cosmológica

Temas de los grupos de trabajo

- 1 – Preparando Observaciones
- 2 – Astronomía en la ciudad

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 anual 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 de 8 cm (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 2 ó 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

Actividad 4: Reloj ecuatorial.

- ✓ 1 brújula
- ✓ 1 varilla de madera para el gnomon del reloj solar.
- ✓ Tijera y cola (para armado del reloj de Sol)

Actividad 5: Leer la hora.

- ✓ Sin materiales

T2: Simulador del 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
- ✓ Cola para pegar.

Actividad 2: Simulador solar

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

Actividad 3: Simulador Tierra paralela

- ✓ Material fotocopiado ampliado.
- ✓ Tijera.
- ✓ Cúter, trincheta o bisturí.
- ✓ Cola para pegar.
- ✓ 1 pelota de ping pong
- ✓ 1 trozo de gama elástica
- ✓ 1 linterna de móvil.

Actividad 4: Simulador lunar

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

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 de 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. Simulación de las fases de la Luna

- ✓ 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: Errores y gazapos

- ✓ Sin material

Actividad 5: Eclipses lunares

- ✓ Material de la actividad 3

Actividad 6: Eclipses solares

- ✓ Material de la actividad 3

Actividad 7: 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 8: 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 9: 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

Actividad 10: Experimento de Aristarco de nuevo

- ✓ Sin materiales

Actividad 11: Experimento de Eratóstenes de nuevo

- ✓ Sin materiales

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
- ✓ Cola
- ✓ Tijeras

Actividad 5: Coordenadas Ecuatoriales

- ✓ Sin materiales

Actividad 6: Mapa de la Luna

- ✓ Preparar varios mapas lunares

Actividad 7: Espectroscopio

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

Actividad 8: Reloj ecuatorial

- ✓ 1 brújula
- ✓ 1 pincho de madera
- ✓ Tijeras y pegamento (para construir el reloj)

Actividad 9: Linterna de luz roja y material complementario

- ✓ 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
- ✓ 1 gafas para ver eclipses
- ✓ 1 móvil

Actividad 10: 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: Espectro solar: Polarización

- ✓ 2 filtros polarizadores (pueden ser partes de anteojos)
- ✓ anteojos polarizados

Actividad 2: Polarización de la luz

- ✓ 1 plástico de la tapa de CD o un trozo de vidrio.
- ✓ Cinta adhesiva transparente

Actividad 3: Estructura Solar

- ✓ recortable
- ✓ tijeras
- ✓ encuadernador

Actividad 4: 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, transportador de ángulos y compás

Actividad 5: Luminosidad Solar

- ✓ 2 lámparas incandescentes, una de 100W y otra de 40W
- ✓ 2 portalámparas con enchufes
- ✓ Regla o cinta de un metro
- ✓ Gotas de aceite transparente (de girasol)
- ✓ Hoja de papel
- ✓ Lápiz, calculadora

Actividad 6: Transparencia y Opacidad

- ✓ 1 vela, o yesquero o encendedor o mechero
- ✓ Fuente intensa de luz (retro proyector o proyector multimedia, lámpara de LED de alta intensidad). La luz debe ser blanca)
- ✓ Pantalla (puede ser una pared)

Actividad 7: Dispersión de la luz

- ✓ 1 linterna de móvil dibujos en el cuerpo ni la base
- ✓ 1 vaso de vidrio transparente, sin dibujos en el cuerpo ni en la base
- ✓ gotas de leche (puede ser preparada con leche en polvo)
- ✓ un gotero o equivalente
- ✓ ½ litro de agua

Actividad 8: Dispersión de la luz en silicona

- ✓ 1 barra de silicona para pistola de pegamento de termofusión.

- ✓ Linterna del móvil

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 de móvil
- ✓ 3 filtros R, G y B (puede ser papel celofán, solo hay que probar cuantos dobleces se necesitan para obtener rojo, verde y azul medios) , pegados en las linternas
- ✓ tres cilindros de cartulina negra para producir el spot lumínico (esto no es absolutamente necesario)

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.
- ✓ 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 (o un DVD)
- ✓ Cinta adhesiva común o de papel.
- ✓ Tijera fuerte
- ✓ Trincheta (cúter, estilete, bisturí) para corte fino.
- ✓ Cola para pegar (preferiblemente en barra)
- ✓ 1 bombilla de filamento, halógena o LED
- ✓ 1 bombilla fluorescente
- ✓ 1 portalamparas

Actividad 2: Visualización líneas de Sodio

- ✓ 1 vela
- ✓ 1 cucharada de sal común (Na Cl)
- ✓ un poco de agua

Actividad 3: Descomposición natural de la luz (Arcoíris)

- ✓ una manguera con difusor
- ✓ un patio o jardín

Actividad 4: Detección del infrarrojo (Herschel)

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

Actividad 5: Detección de IR con el móvil

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

Actividad 6: Detección de IR con una bombilla

- ✓ 1 portalámparas con bombilla de filamento
- ✓ un trozo de paño
- ✓ cámara del teléfono móvil

Actividad 7: Constelación con LEDs

- ✓ varios leds IR (depende de la constelación)
- ✓ base para instalar los LED
- ✓ alambre
- ✓ varias resistencias

Actividad 8: Constelaciones con controles remotos

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

Actividad 9: 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: Usos de UV (Luz negra)

- ✓ 1 bombilla de luz negra o un detector de billetes falsos
- ✓ Billetes, carnets y pasaportes

Actividad 10: Filtrar la radiación UV

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

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 (o una cuerda para atarla al reloj)

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 o transparencias con puntos (se provee la imagen), una copiada al 100% y otra al 105% al superponer las filminas sobre una pared bien iluminada permite la demostración

Actividad 7: detección de radiación de fondo en microondas

- ✓ un televisor ByN analógico

Actividad 8 y 9: 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
- ✓ vino blanco
- ✓ 1 copa de vino tinto

- ✓ papel cuadriculado o milimetrado
- ✓ 1 linterna

NOTA: el vino puede ser reemplazado por mosto u otro jugo transparente, o coca cola. Hay que probar la dilución antes de realizar la experiencia

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 o papeles de colores para recortarlo según el tamaño indicado.

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: Modelo de tiempos

- ✓ 1 calculadora

Actividad 6: Sol desde los planetas

- ✓ 1 plantilla de círculos

Actividad 7: 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 8: Modelo de Achatamiento

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

Actividad 9: Modelo de rotación

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

Actividad 10: 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 11: 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 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: Efecto Doppler

- ✓ 1 caja de plástico transparente
- ✓ 1 tapón de lavabo con cadenita
- ✓ Linterna de móvil

Actividad 14: simulación de tránsito

- ✓ 1 bola grande de unos 10 cm
- ✓ 1 bola pequeña de unos 2 cm

Actividad 15: simulación de micro lentes

- ✓ 2 pies de copa de vino
- ✓ 1 pelota pequeña de aproximadamente 1 cm

Actividad 16: Modelo de sistema solar y exoplanetas

- ✓ 1 metro extensible
- ✓ 1 bolita de 0.2 cm
- ✓ 1 bolita de 0.3 cm
- ✓ 2 bolitas de 0.6 cm
- ✓ 2 pelotas de 2.5 cm
- ✓ 2 pelota de 6 cm
- ✓ 1 pelota de 7 cm
- ✓ 1 lámpara de papel de 35 cm
- ✓ 1 pelota de 5.5 cm
- ✓ 1 pelota de 7 cm
- ✓ 1 pelota de 9 cm
- ✓ 1 pelota de 10 cm
- ✓ 1 bolita de 0.7 cm
- ✓ 1 bolita de 1.7 cm
- ✓ 1 bolita de 1.8 cm
- ✓ 1 pelota de 2 cm
- ✓ 1 pelota de 2.4 cm
- ✓ 1 lámpara de papel de 22 cm
- ✓ 1 bolitas de 1.0 cm
- ✓ 1 bolita de 1.2 cm
- ✓ 1 bolita de 1.3 cm
- ✓ 1 bolita de 1.4 cm
- ✓ 1 bolitas de 1.5 cm

- ✓ 1 pelota de 4 cm

T10: Elementos de 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.

Lista de Materiales

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

- ✓ sin material

Actividad 2: Espectro de emisión.

- ✓ 1 DVD

Actividad 3: 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 de titanio
- ✓ 1 medalla de plata
- ✓ 1 tubo de plomo
- ✓ 1 sacapuntas de zinc
- ✓ 1 termómetro
- ✓ 1 caja de fósforos

Actividad 4: hijos de las estrellas

- ✓ sin materiales

Actividad 5: Líneas de Fraunhofer del Sol.

- ✓ 1 DVD

Actividad 6: ¿Agua líquida en Marte?

- ✓ 1 jeringa desechable de 5 ml
- ✓ Agua caliente próxima hervir

Actividad 7: Efecto invernadero.

- ✓ 3 termómetros
- ✓ 3 botellas de plástico vacías
- ✓ 1 cortador o cutter
- ✓ tierra oscura para poner dentro de cada $\frac{1}{2}$ botella
- ✓ unas gotas de agua para simular una atmósfera con vapor de agua

Actividad 8: Producción de oxígeno por fotosíntesis.

- ✓ 1 perforadora
- ✓ 2 hojas de espinacas o similares
- ✓ 25 g de bicarbonato de sodio
- ✓ 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) y mejor led
- ✓ 2 lámparas para colocar ambas bombillas

Actividad 9: Vida en condiciones extremas.

- ✓ 1 pequeño paquete de levadura para hacer pan (1 cucharada es suficiente)
- ✓ 1 vaso de agua tibia (entre 22° y 27°)
- ✓ 10 cucharada de azúcar que van a consumir los microorganismos
- ✓ 1 jeringa desechable de 20 ml.
- ✓ 6 bolsas con cremallera
- ✓ 1 cucharada de bicarbonato de sodio
- ✓ 1 cucharada de cloruro de sodio (sal común)
- ✓ 1 cucharada de vinagre o zumo de limón
- ✓ 10 o 12 trozos de hielo
- ✓ 1 lámpara UV (utilizada para cultivar vegetales)

Actividad 10: Buscando una segunda Tierra

- ✓ sin materiales

T11: Línea del Tiempo Cosmológica

Resumen

Este taller se centra en la línea de tiempo cosmológica y un conjunto de diferentes actividades involucradas en ella. El proceso y la adaptación de la vida.

Objetivos

- Visualizar la historia del Universo con una línea de tiempo
- Comprender los procesos importantes que fueron necesarios para llegar a la formación de la vida.
- Comprender la adaptación de la vida a condiciones muy variadas

Lista de Materiales

Actividad 1: Línea de tiempo

- ✓ 14 metros de cinta de tela
- ✓ 1 bolígrafo
- ✓ 5 sonajeros
- ✓ 1 ojo
- ✓ 1 pieza de esponja de níquel
- ✓ 1 pieza de planta de plástico
- ✓ 1 ventosa para hacer un paraguas con una aguja
- ✓ 1 pequeño dinosaurio
- ✓ 1 pequeño mamífero
- ✓ 1 pequeño humanoide
- ✓ 1 muñequita
- ✓ 1 pollito

Actividad 2: Modelo filamentoso

- ✓ 1 botella de jabón
- ✓ 1 bandeja pequeña
- ✓ 1 ó 2 pajitas

Actividad 3: Simulación de la formación de galaxias espirales

- ✓ 1 vaso cilíndrico y transparente
- ✓ 2 cucharadas de arena, bicarbonato de sodio o sal
- ✓ 1 cuchara de postre

Actividad 4: Simulación de micrometeoritos comestibles

- ✓ 1 microondas o una cacerola al fuego
- ✓ 75 ml batido de chocolate o jugo de frutas antes de hervir agregar
- ✓ 1 gramo de agar-agar en forma de lluvia (se puede sustituir por la gelatina que se obtiene cocinando 2 muslos de pollo)
- ✓ 1 colador fino para pasar la mezcla
- ✓ 1 recipiente cilíndrico de 30 cm de largo
- ✓ ½ litro de aceite de girasol (congelar por lo menos 30 min)
- ✓ 1 jeringa para colocar pequeñas cantidades de mezcla en la columna de aceite

Actividad 5: busca Micrometeoritos

- ☞ Opción a)
 - ✓ 1 cepillo para recoger arena de un canalón
 - ✓ 1 hoja de papel
 - ✓ 1 imán
- ☞ Opción b)

- ✓ 1 bandeja
- ✓ 1 papel celofán o similar
- ✓ 1 hoja de papel
- ✓ 1 imán

☞ Opción c)

- ✓ 1 vaso de papel para cada participante
- ✓ 1 imán pequeño para cada participante
- ✓ 1 metro de cuerda para cada uno
- ✓ 1 hoja de papel cada uno

Actividad 6: Extracción de ADN.

- ✓ 3 vasos
- ✓ 1 cucharadita
- ✓ 1 tenedor
- ✓ ½ vaso de agua
- ✓ 1 cucharadita de Cloruro de Sodio o Sal para eliminar las proteínas
- ✓ 3 cucharaditas de bicarbonato de sodio para mantener el pH constante
- ✓ 1 chorrito de lavavajillas hasta que la mezcla quede del mismo color
- ✓ 2 cucharaditas de pulpa de tomate
- ✓ 1 colador

WG1: Preparación de las Observaciones

Resumen

Una salida para observar el cielo es siempre una ocasión de aprender y de pasarlo bien, sobre todo si se hace con un grupo de amigos aficionados. Hay que preparar esta salida con tiempo, especialmente si se va a llevar instrumental. Sin embargo, no hay que despreciar las salidas más sencillas para ver a simple vista el cielo, con unos binoculares o prismáticos.

Objetivos

- Explicar cómo elegir una fecha y lugar adecuado para realizar observaciones astronómicas, qué material hay que llevar y cómo planificar la salida.
- Reconocer el problema de la contaminación lumínica
- Aprender a utilizar el programa Stellarium.

Lista de materiales

Actividad 1: Paraguas de la Bóveda Celeste

- ✓ 1 paraguas negro.
- ✓ 1 corrector líquido que se usa para corregir lo escrito sobre un papel blanco.
- ✓ 1 cañón para proyectar el hemisferio norte (o el hemisferio sur) sobre el

paraguas y con la pintura dibujar las constelaciones solicitadas

Actividad 2: Polución lumínica

- ✓ 1 caja de cartón de zapatos o similar.
- ✓ 1 punzón o punta de compás.
- ✓ 2 pelotas de ping-pong con un orificio en uno de sus polos para introducir la linterna
- ✓ 2 linternas cuya boca se pueda introducir en el agujero de cada pelota.

General: 1 netbook para acceso a Internet (reconocimiento de heavens-above) y demostración del uso del Stellarium.

WG2: Astronomía en la ciudad

Resumen

El potencial de la Arqueoastronomía en la Didáctica de la Astronomía es indiscutible pues puede, y debe llegar, a los corazones y las conciencias de los jóvenes que ven reflejada a su propia cultura en la forma de entender el cosmos de sus antepasados. En este sentido puede ser importante una relación directa con su entorno inmediato que perciben como muy próximo frente a la lejanía aparente de la bóveda celeste y del universo en general. En este sentido, puede ser interesante tanto realizar ensayos o experimentos de arqueoastronomía como de etnoastronomía o una combinación de ambos.

Por un lado es ciertamente interesante la posibilidad de diálogo con sus mayores para escudriñar sus conocimientos tradicionales del cielo, en particular en sociedades agropecuarias o de cazadores recolectores. En sociedades urbanas modernas este conocimiento está muy mediatizado por los estudios y los medios de comunicación.

Por otro lado, es casi seguro que en el entorno inmediato de los jóvenes aprendices de astronomía habrá una serie de construcciones que podrían tener un marcado carácter simbólico ya tengan una función religiosa o profana. Esos edificios, o la planificación espacial y urbana en que se encuentren, son potenciales objetos de experimentación arqueoastronómica. Por tanto, la astronomía cultural puede convertirse en referente crucial para acercar la astronomía a la población y, en particular a los jóvenes.

Objetivos

Citemos algunos ejemplos:

- Iglesias en un entorno cristiano.
- Mezquitas en un entorno musulmán.
- Templos en un entorno hindú, budista o sintoísta (pagodas o gopuranes incluidos)
- Tramas urbanas, especialmente las ortogonales (muy frecuentes).
- Santuarios de sociedades indígenas (e.g. Polinesia o América)

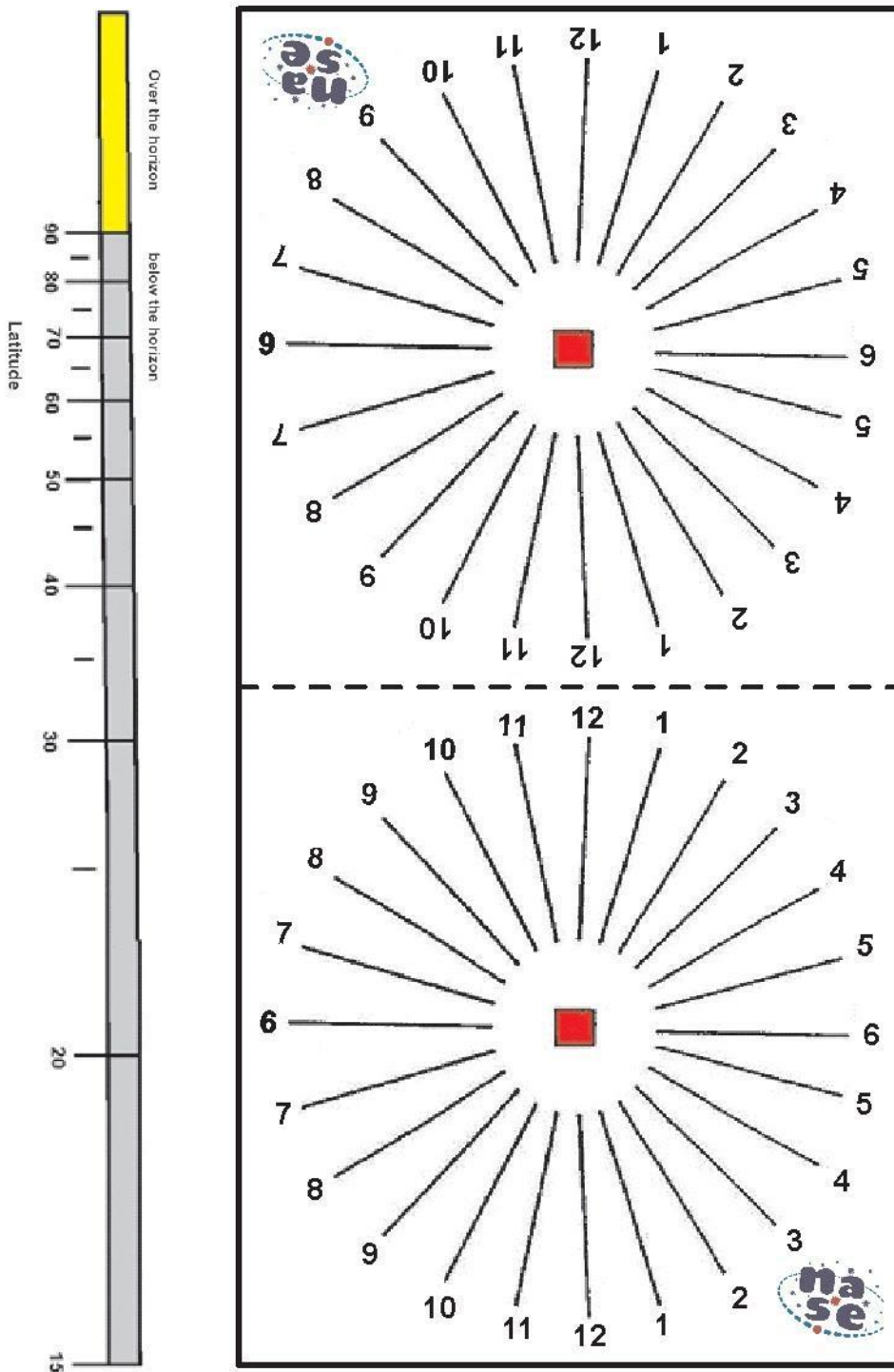
- Otros lugares de culto en sociedades tribales.
- Monumentos antiguos si los hubiere.

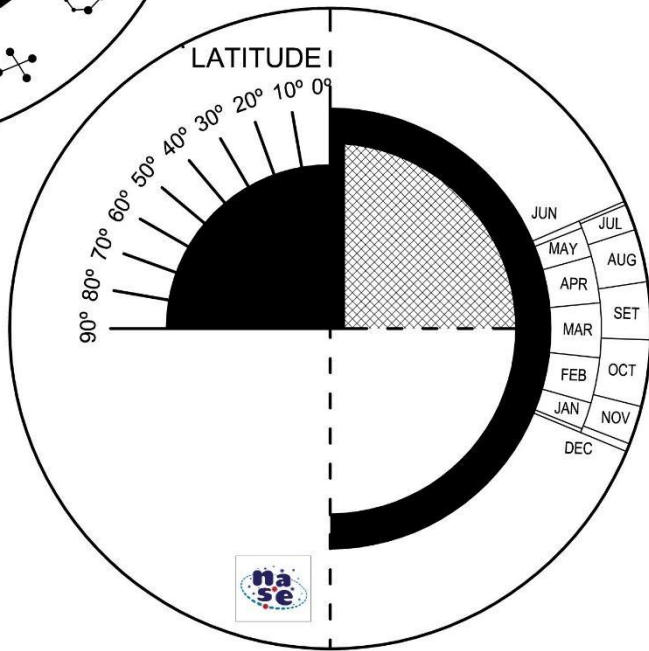
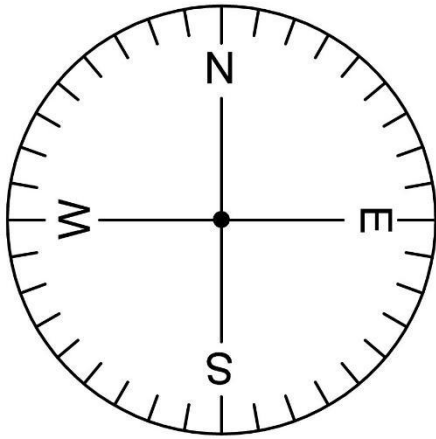
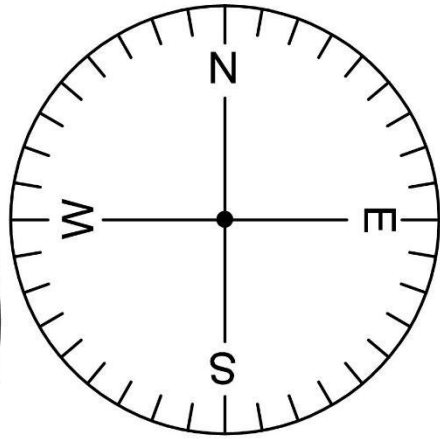
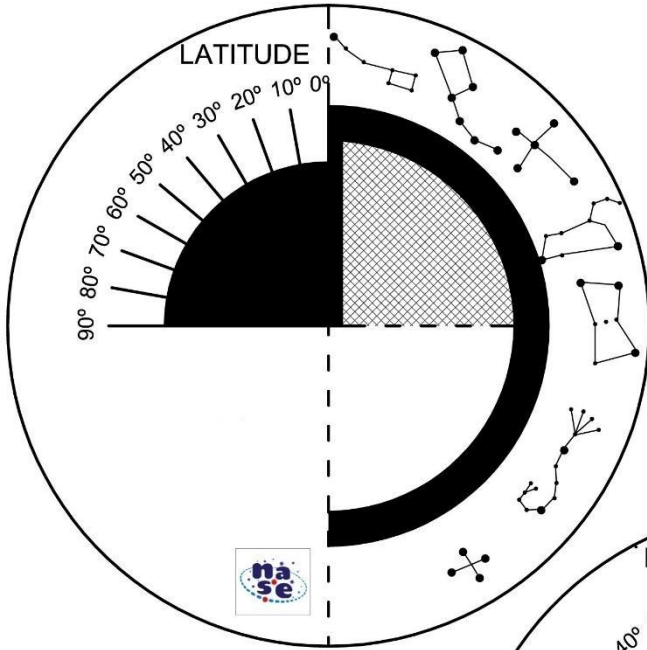
Lista de materiales

Solo es necesario disponer del planisferio realizado en el grupo de trabajo 1 y de los dos simuladores terminados en el taller 2

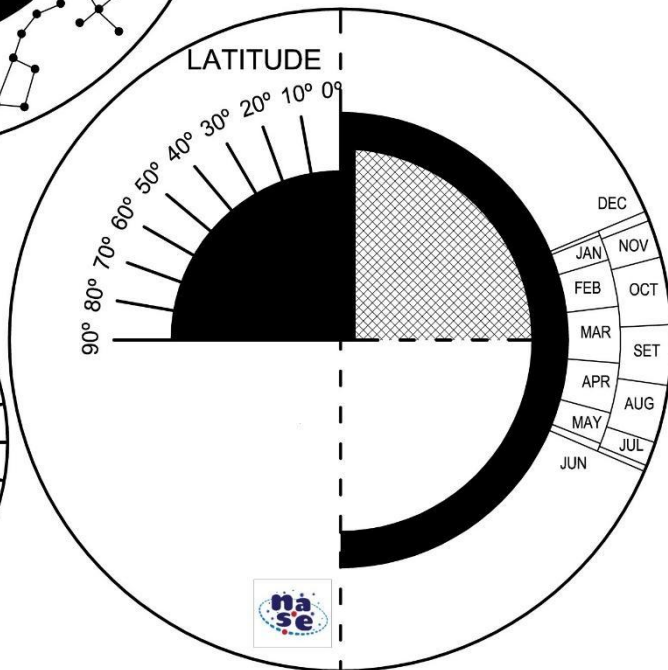
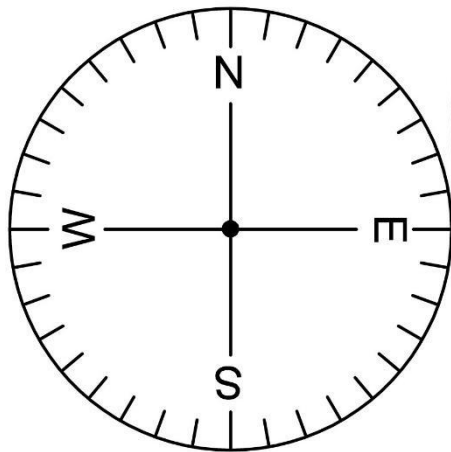
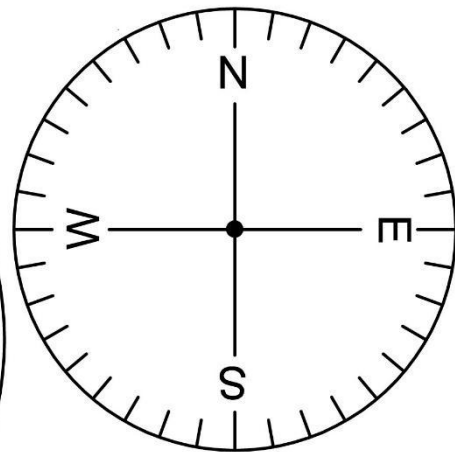
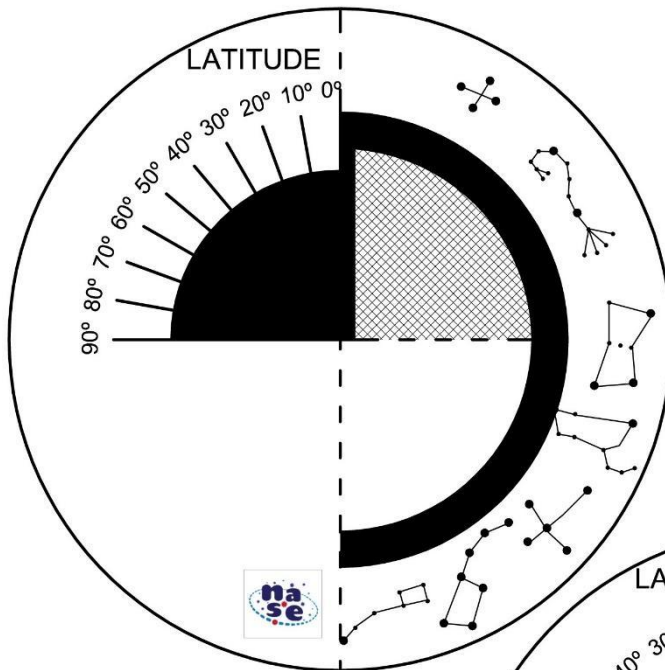
WORKSHOP 1

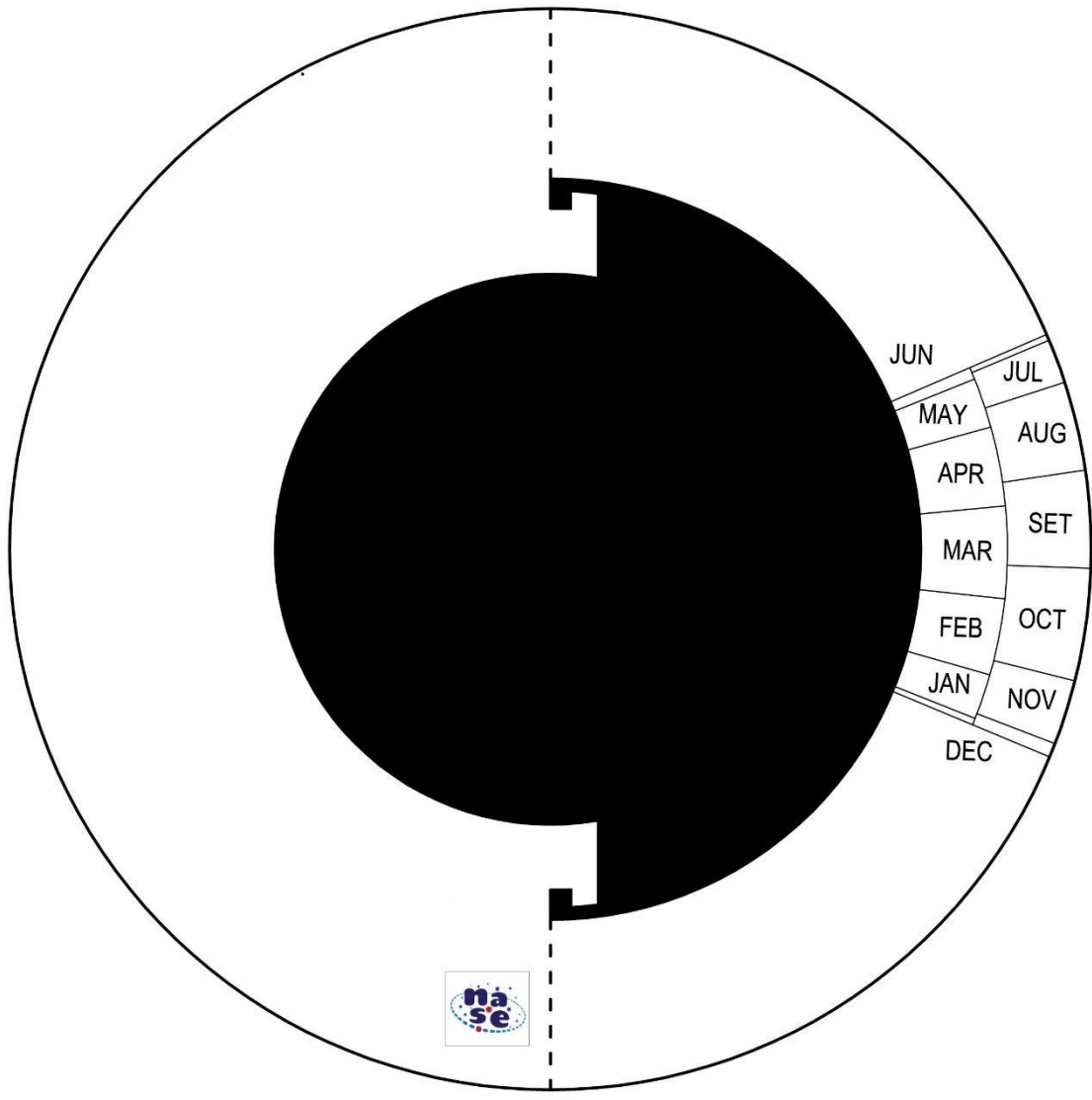
WORKSHOP 2 NORTE





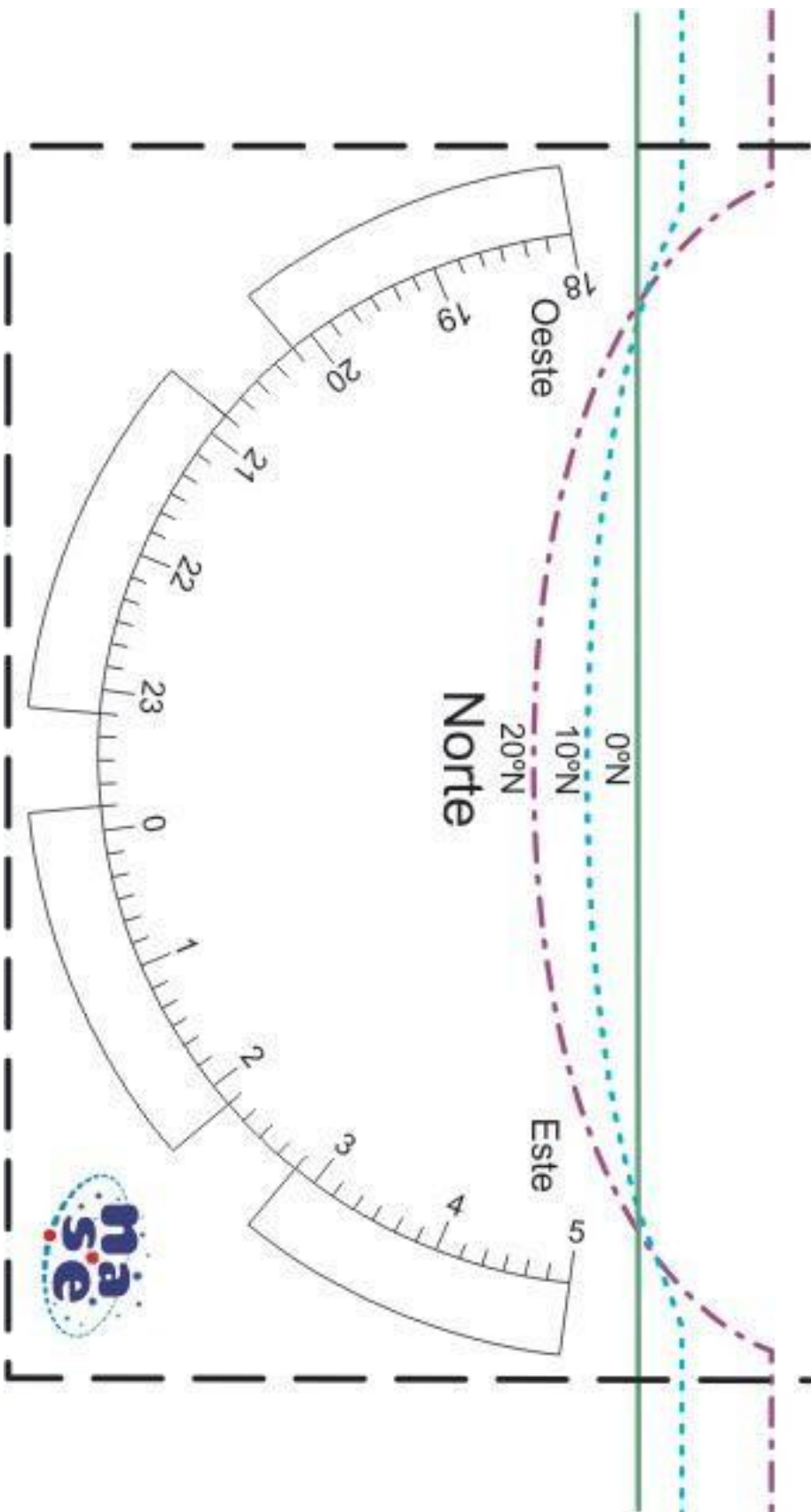
WORKSHOP 2 SUR

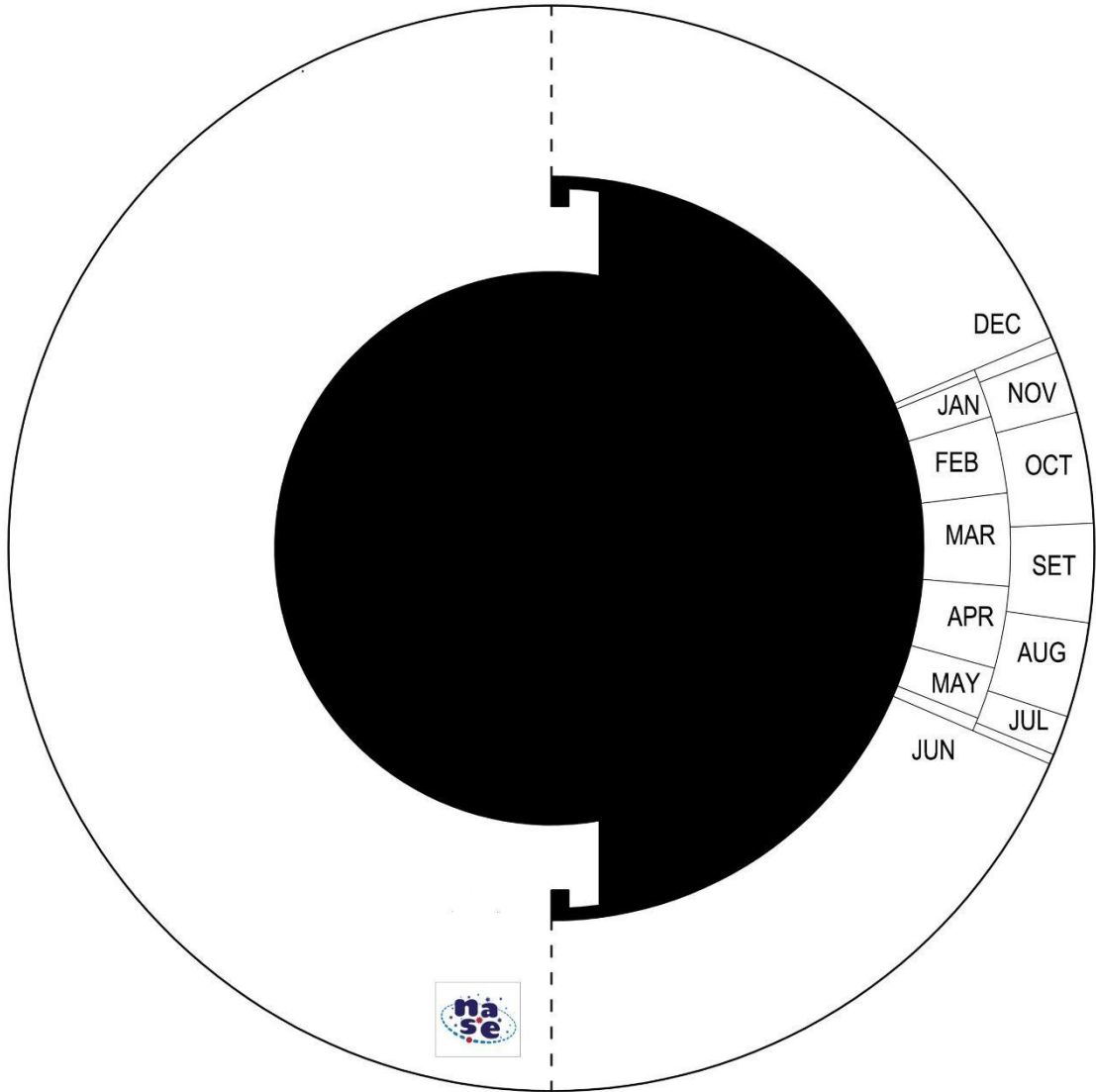




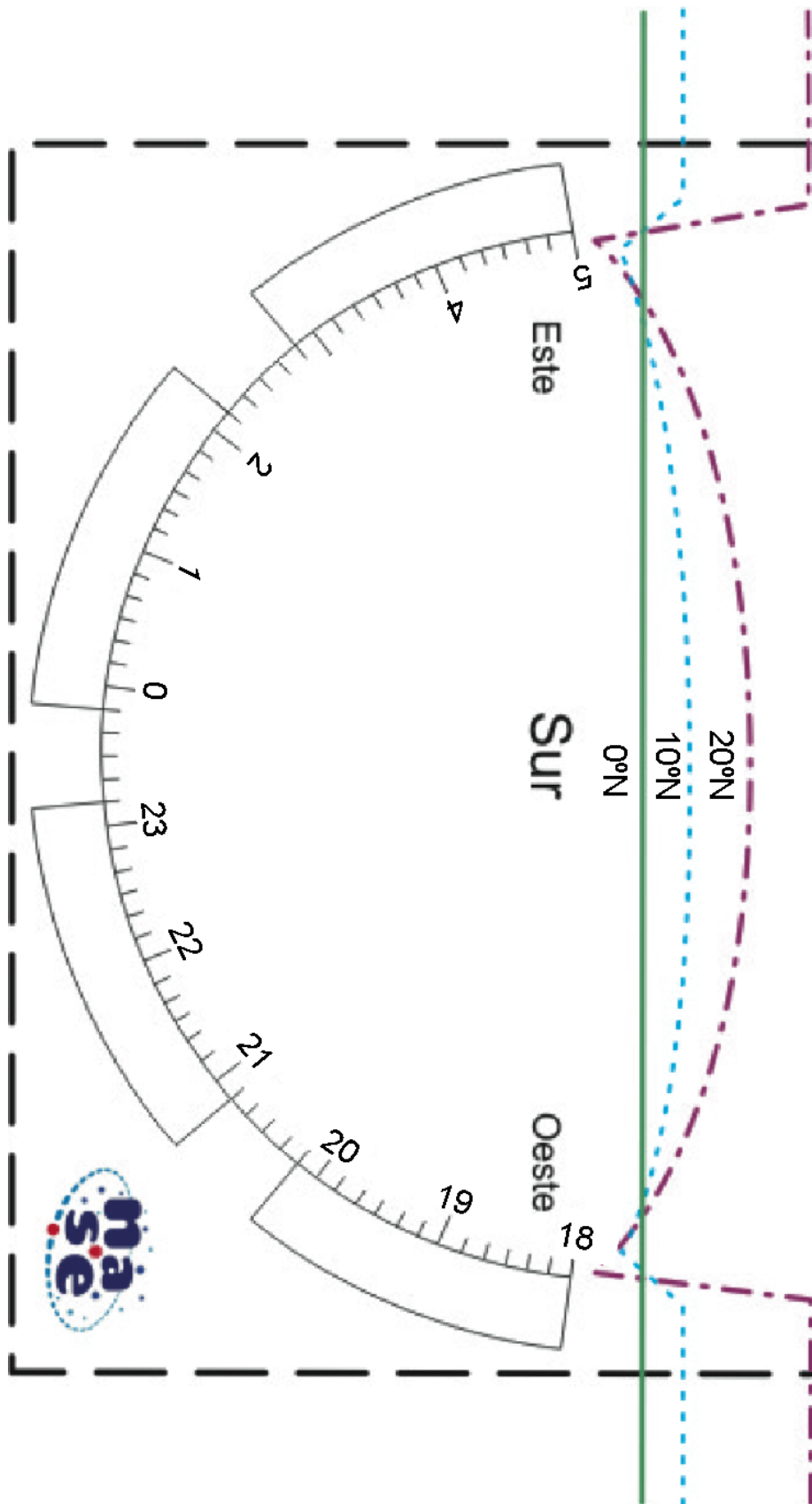
WORKSHOP 2

WORKSHOP 2

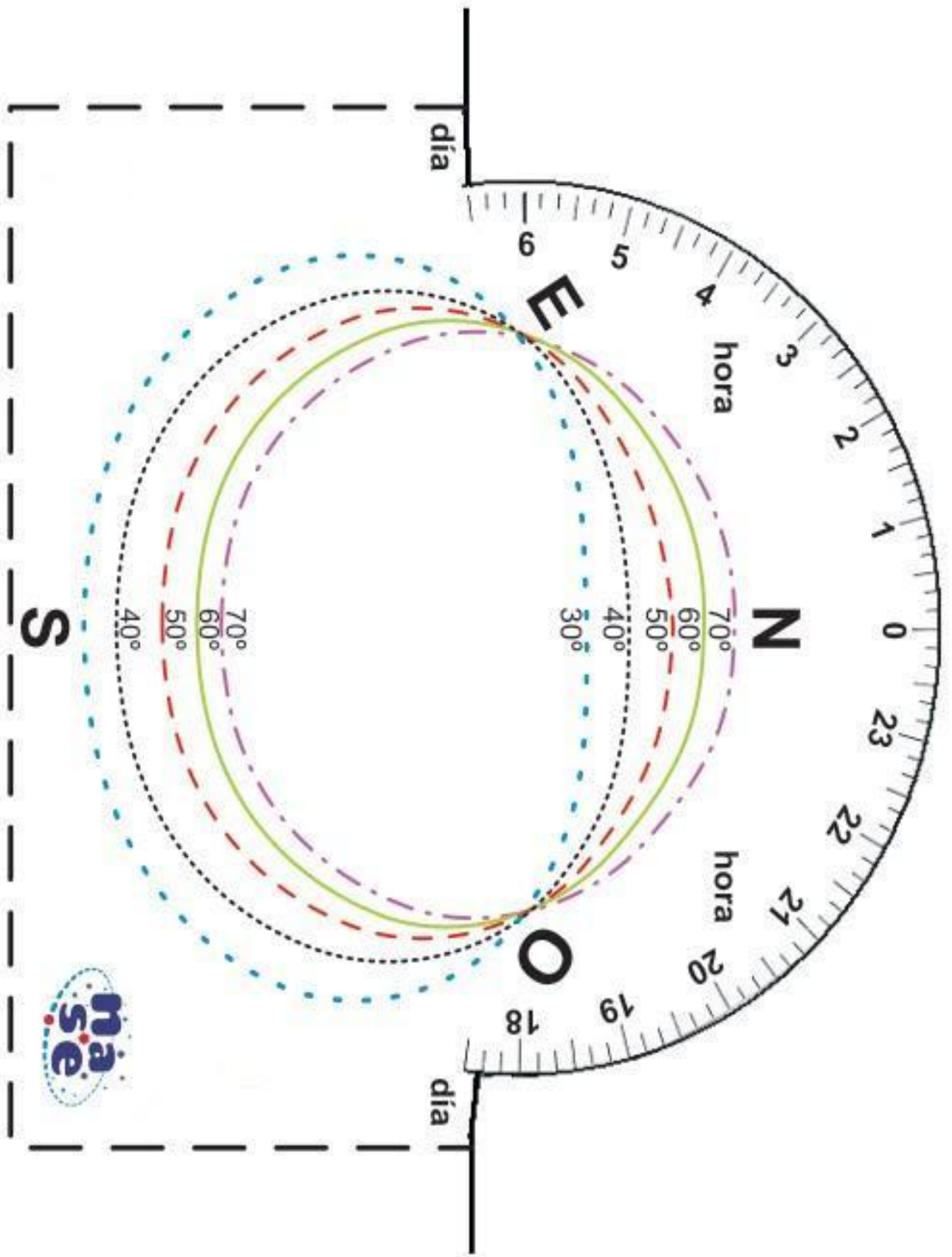




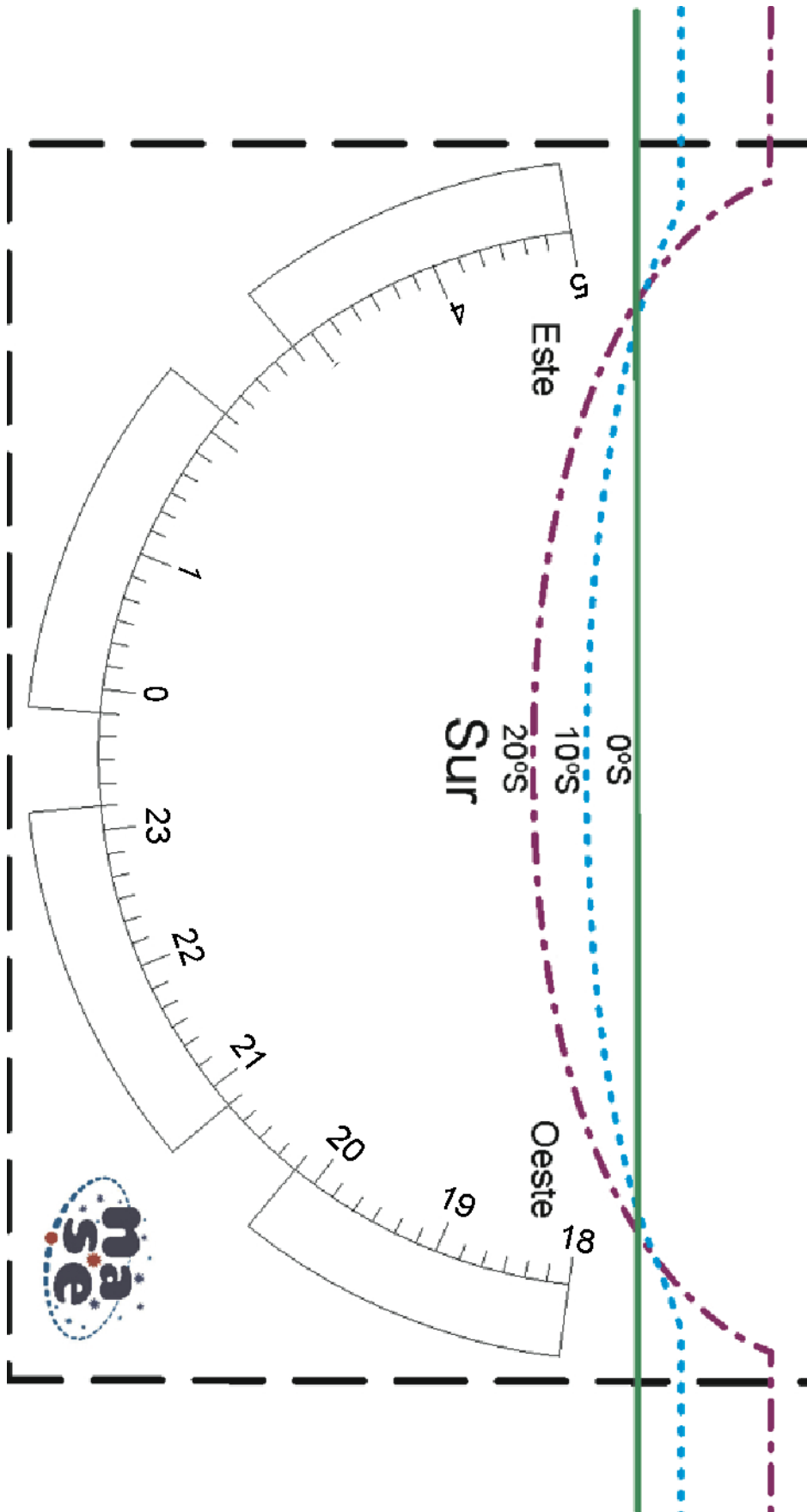
WORKSHOP 4 NORTE 0-20N



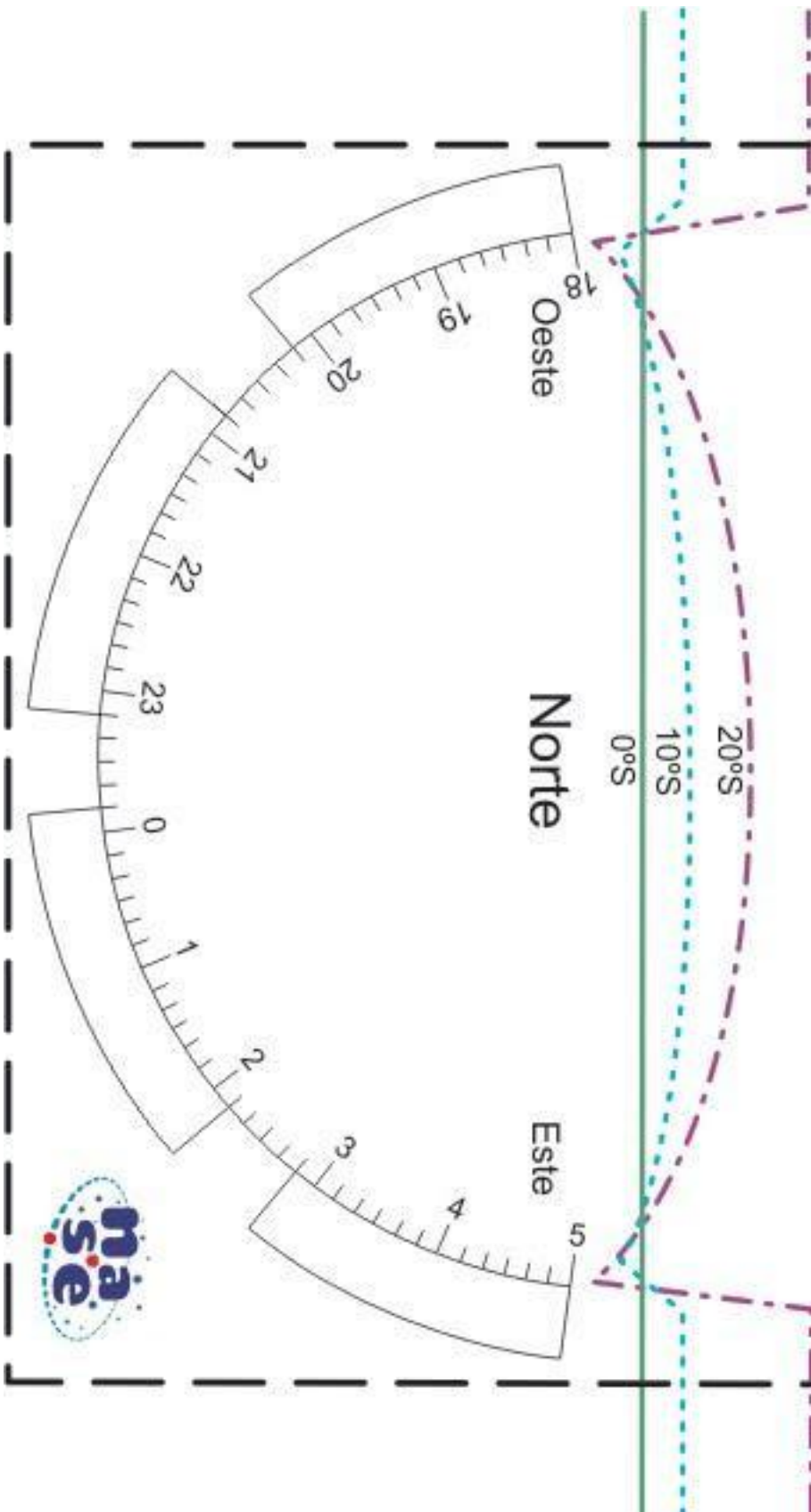
WORKSHOP 4 NORTE 0-20N



WORKSHOP 4 NORTE 30-70N

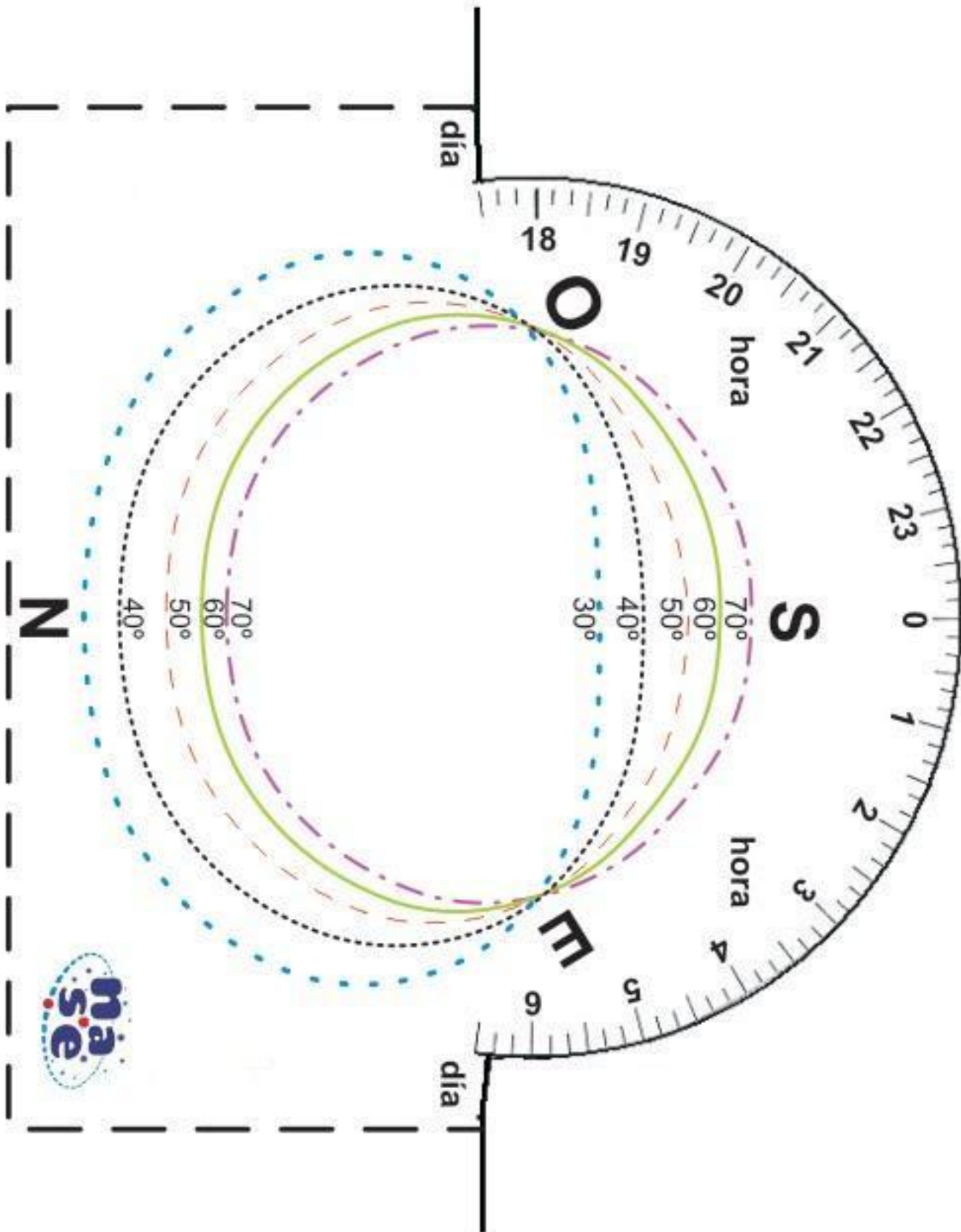


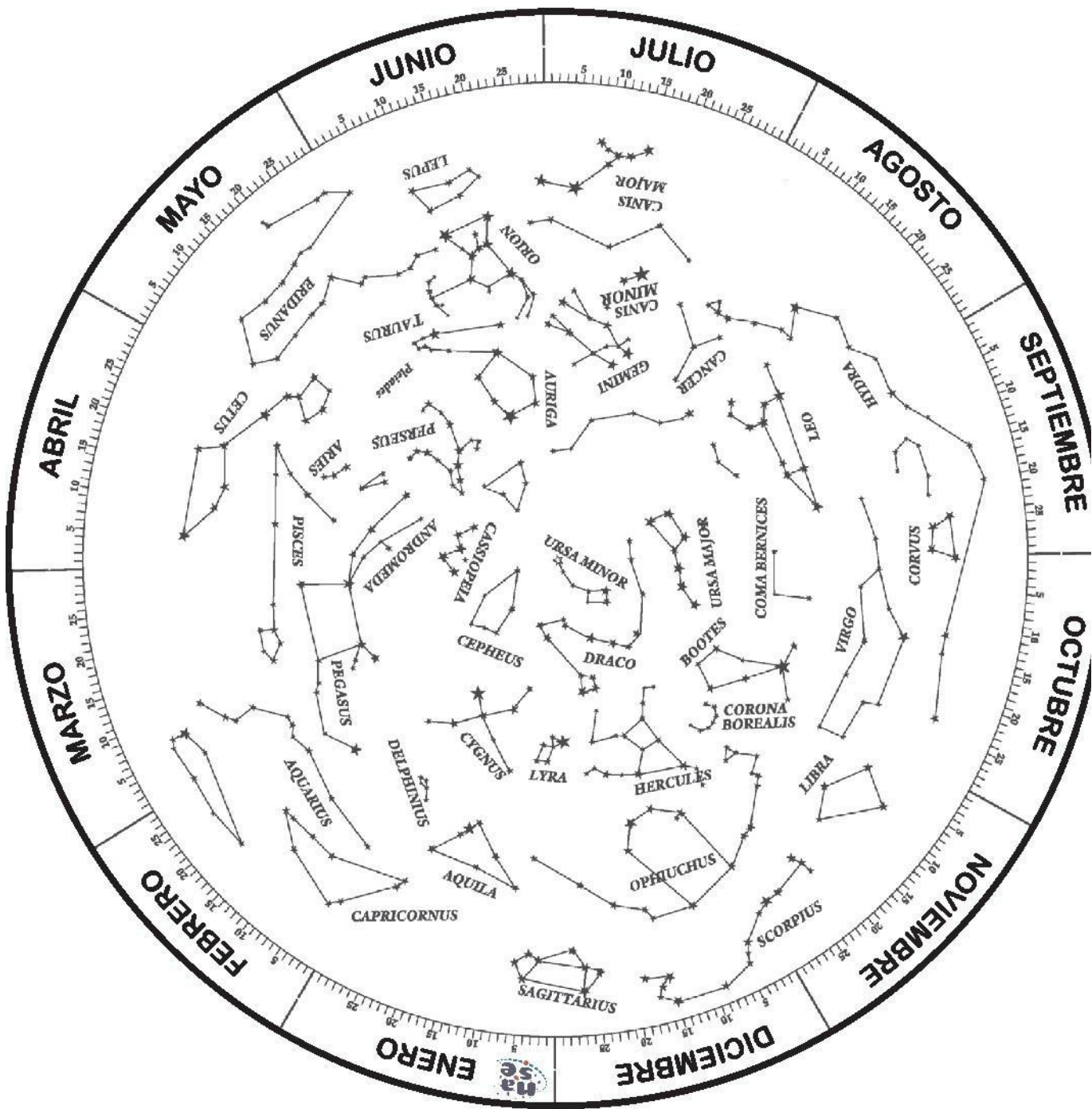
WORKSHOP 4 SUR 0-20S



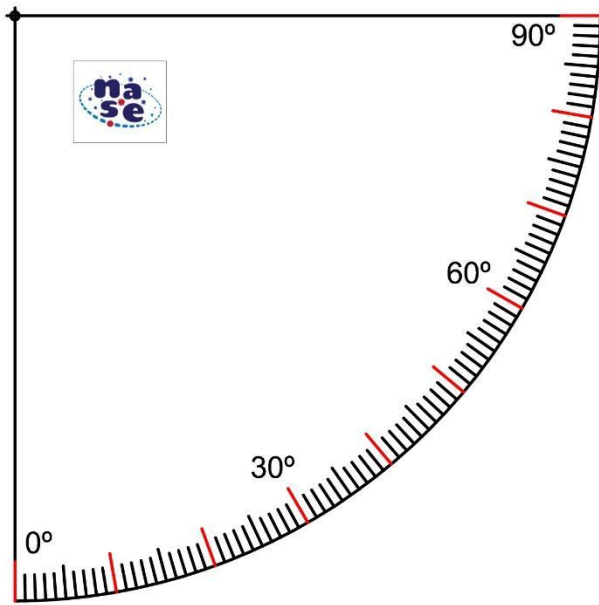
WORKSHOP 4 SUR 30-70S

WORKSHOP 4 NORTE

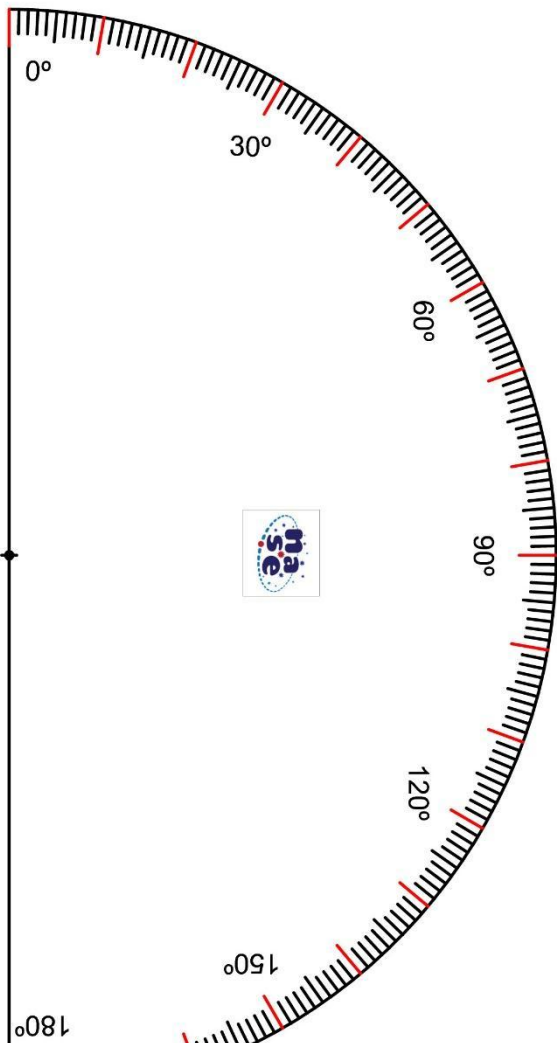


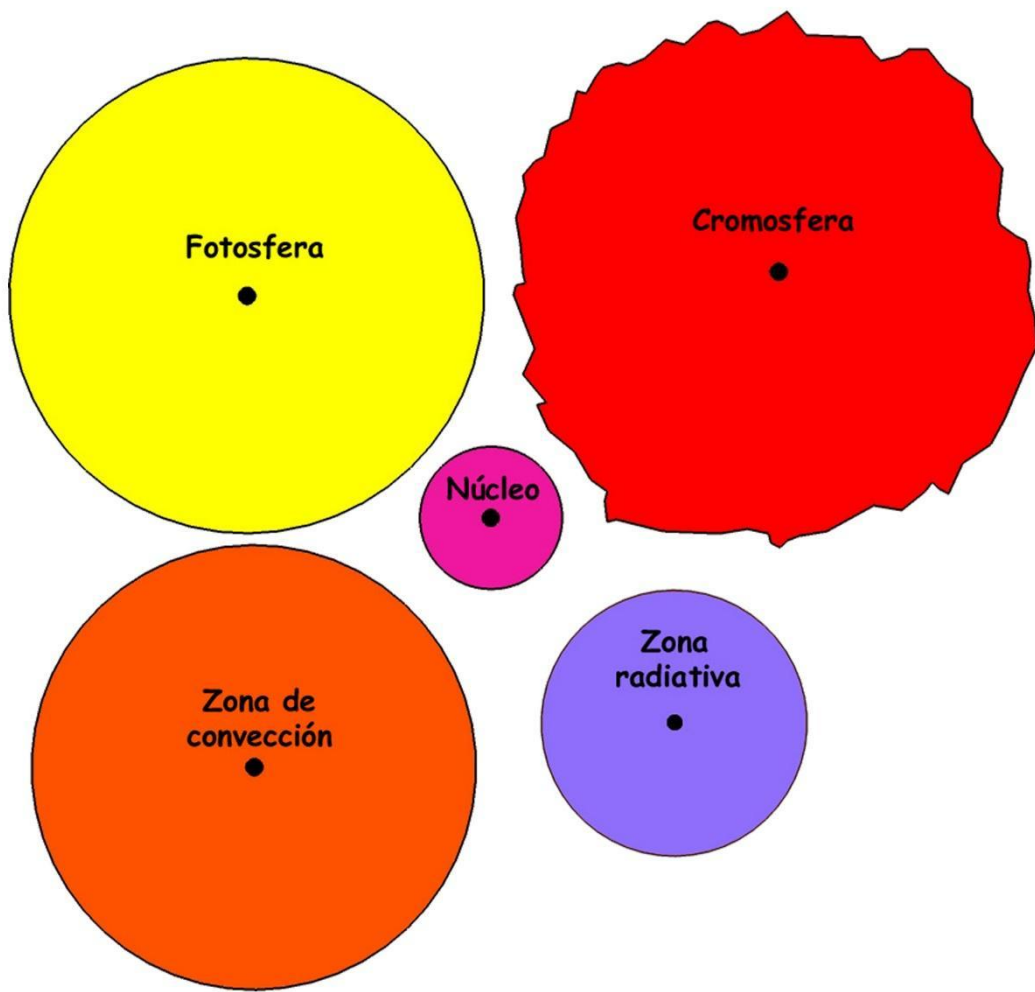


WORKSHOP 4

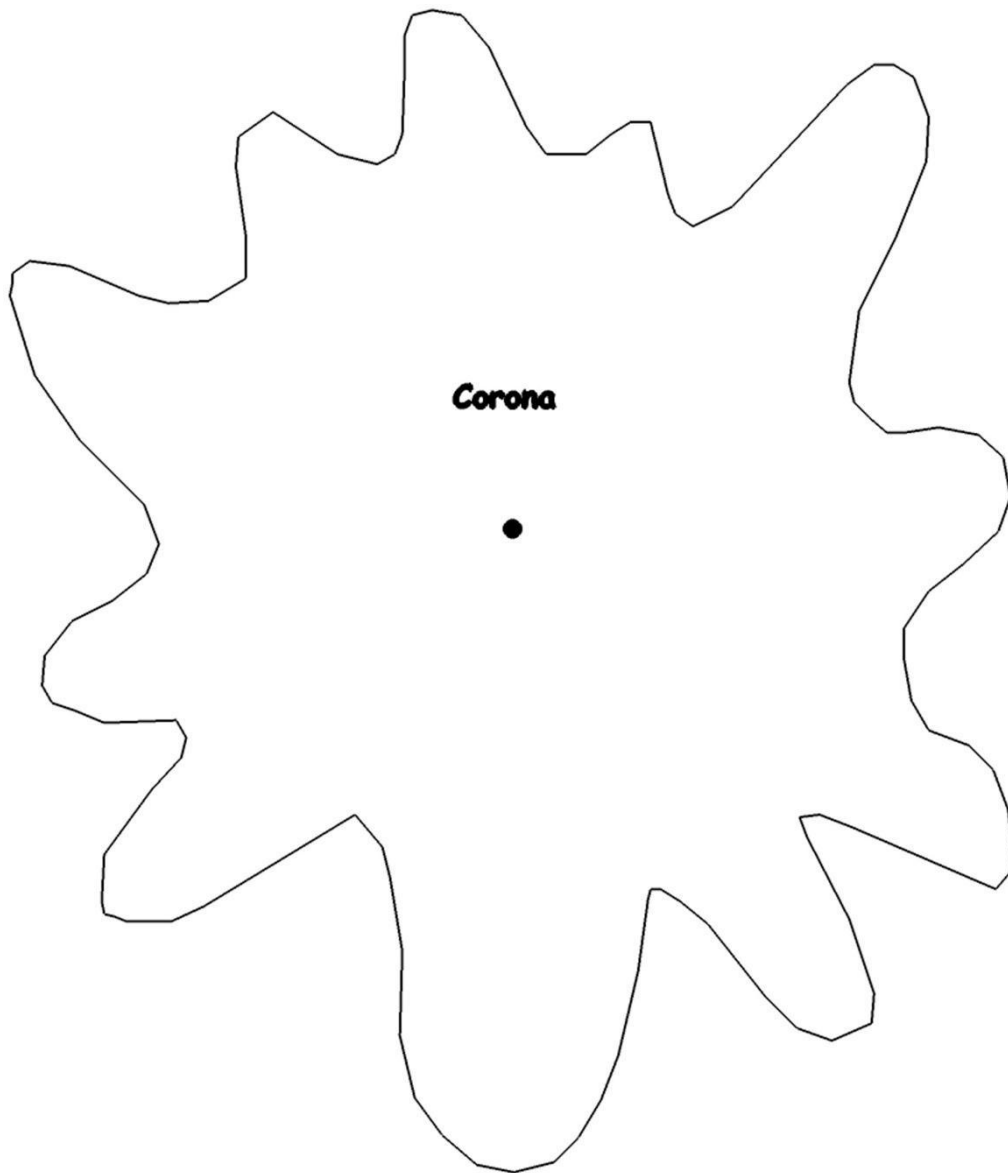


WORKSHOP 5

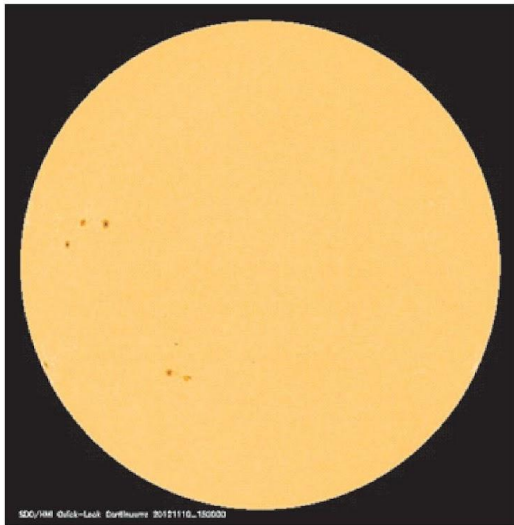




WORKSHOP 5

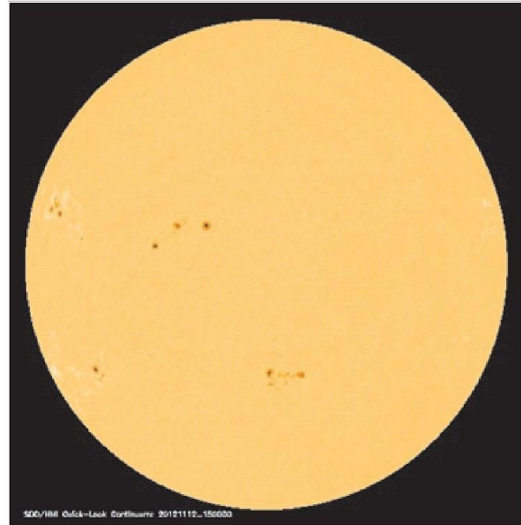


WORKSHOP 5



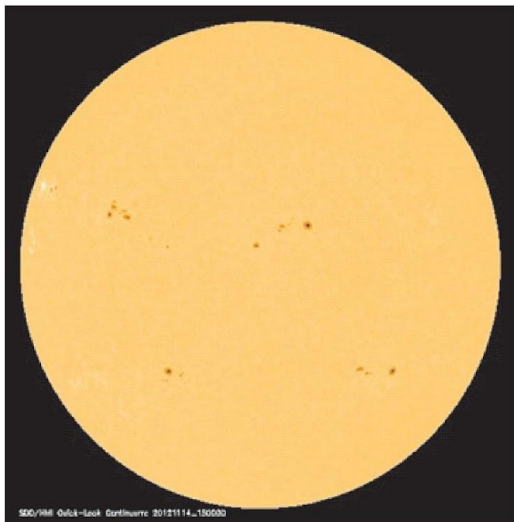
SDO/HMI Out3-Look Continuum 20121110_150000

2012-11-10



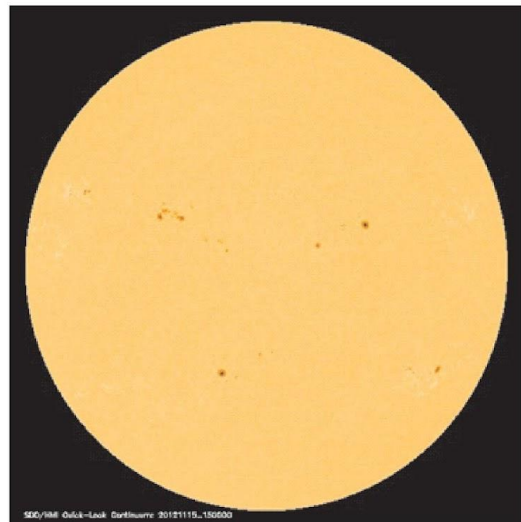
SDO/HMI Out3-Look Continuum 20121112_150000

2012-11-12



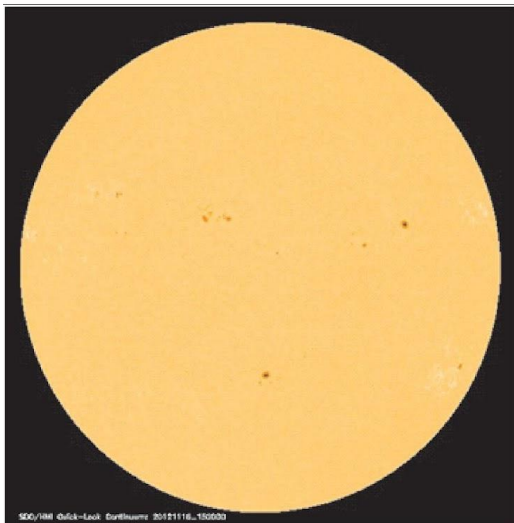
SDO/HMI Out3-Look Continuum 20121114_150000

2012-11-14



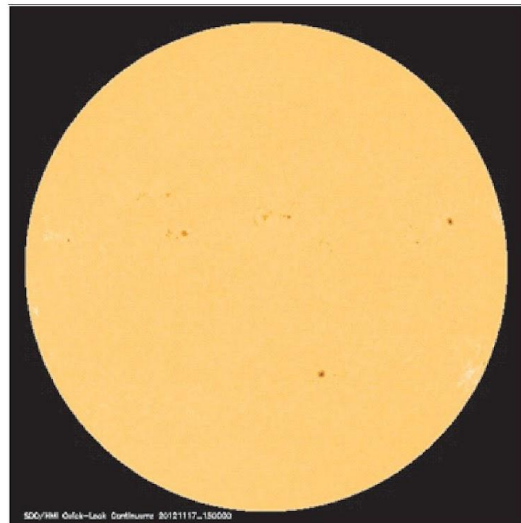
SDO/HMI Out3-Look Continuum 20121115_150000

2012-11-15



SDO/HMI Out3-Look Continuum 20121116_150000

2012-11-16

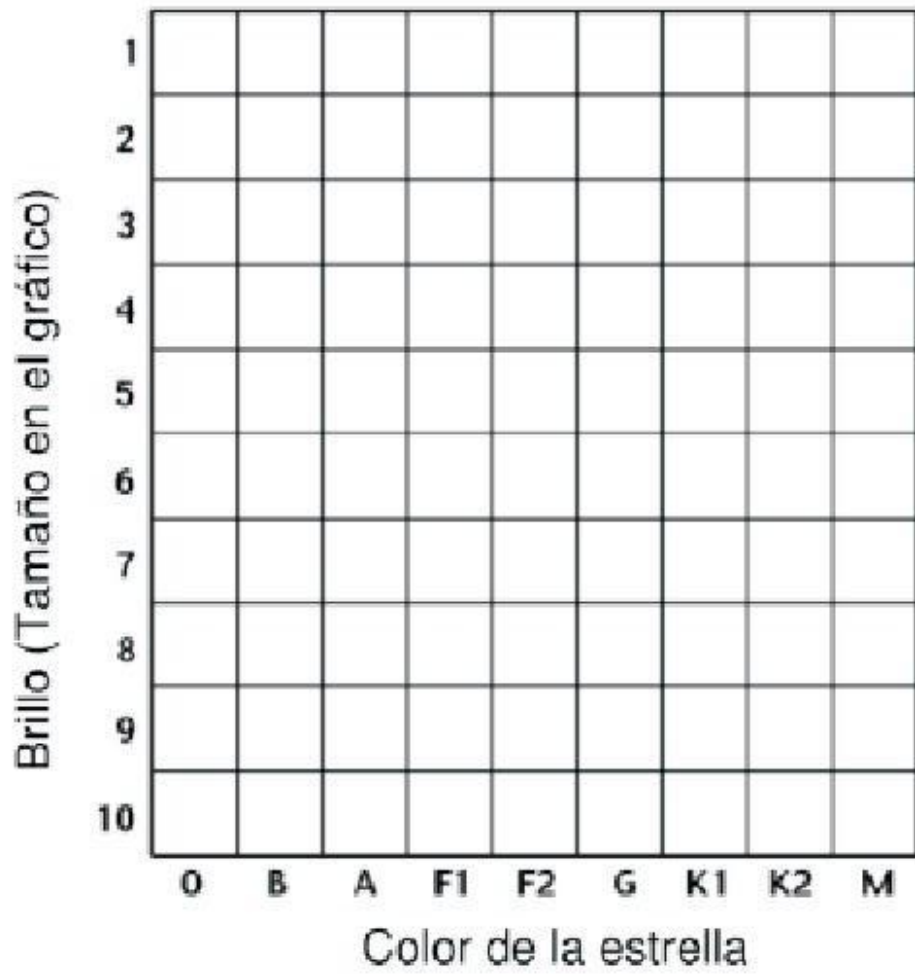


SDO/HMI Out3-Look Continuum 20121117_150000

2012-11-17

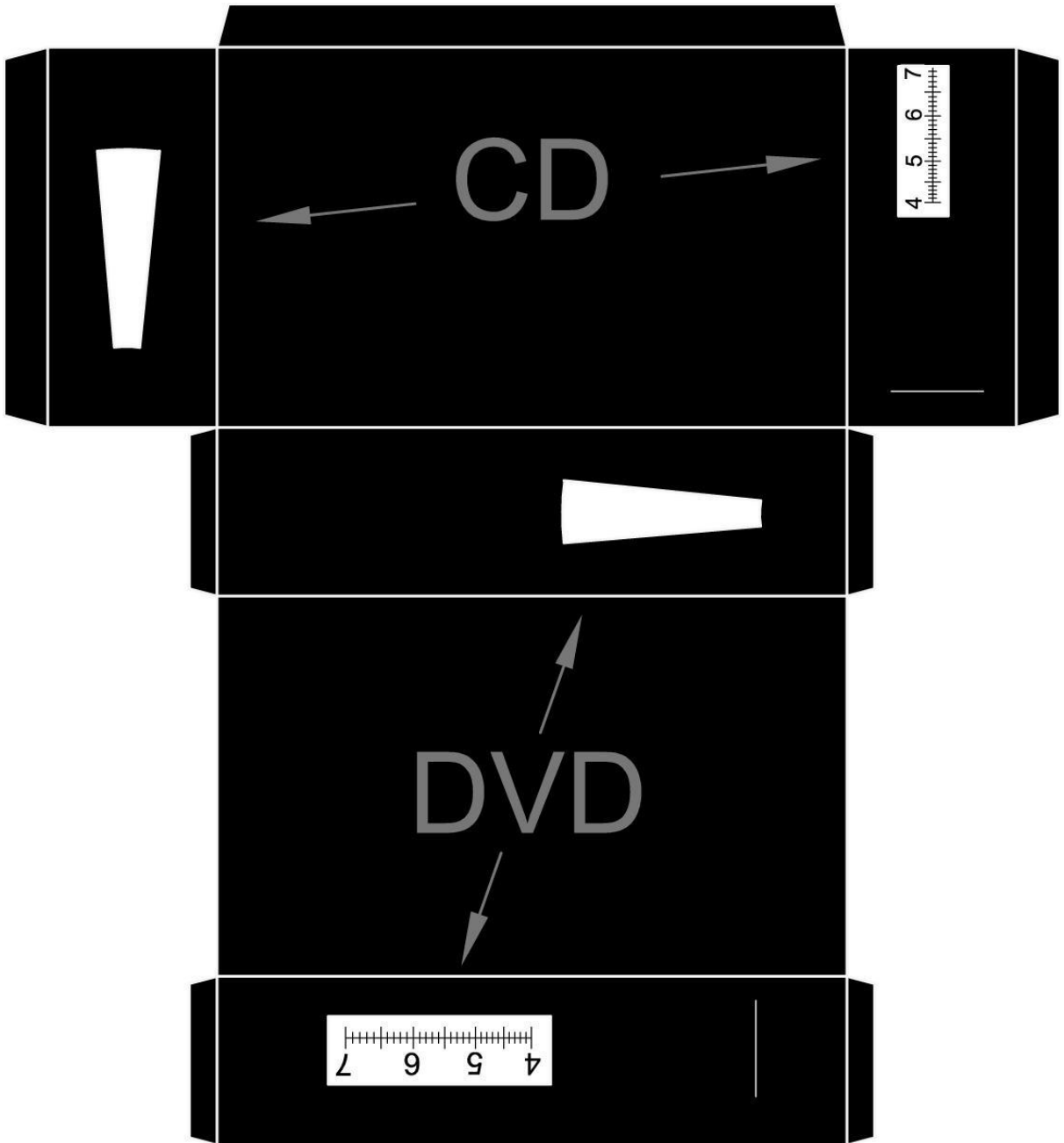
WORKSHOP 6





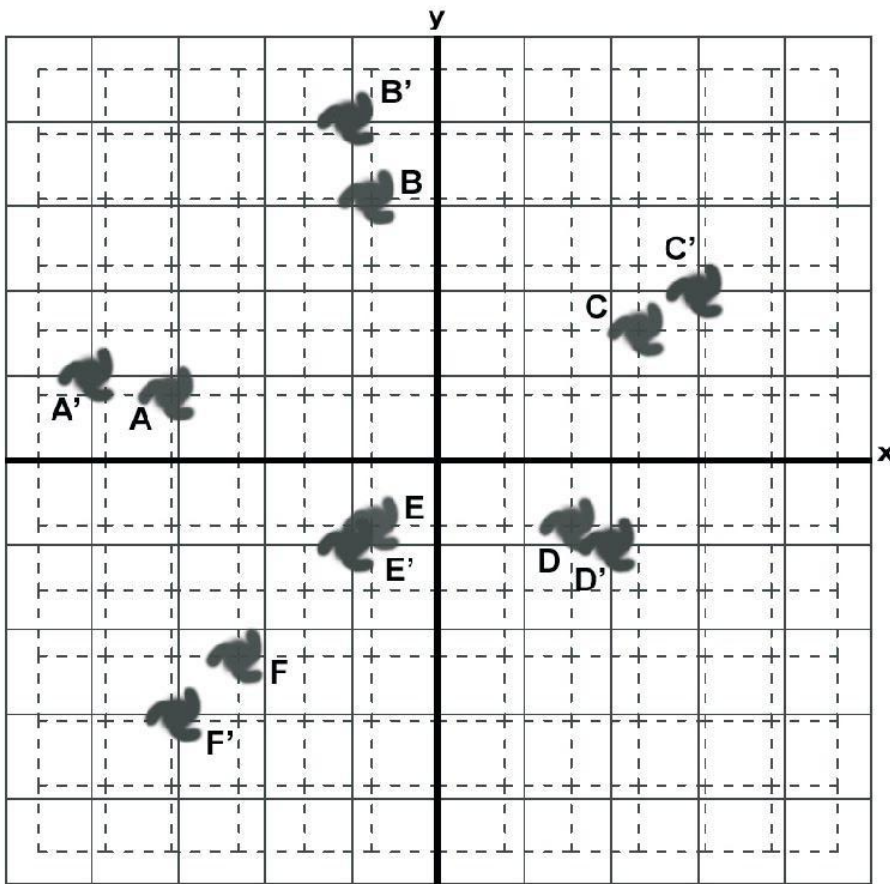
WORKSHOP 6

WORKSHOP 7



TALLER 8

Expansión del Universo
 Determinación de la constante de Hubble



GALAXIA	COORDENADAS X,Y	D=DISTANCIA AL ORIGEN	ΔD	$v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$	$H = \frac{v}{d}$
A					
A'					
B					
B'					
C					
C'					
D					
D'					
E					
E'					
F					
F'					

WORKSHOP 8

