ASTRONOMÍA

CON TODOS LOS SENTIDOS

ASTRONOMÍA CON TODOS LOS SENTIDOS

Propuesta de TF2 de la Oficina Regional de Astronomía para el Desarrollo que busca tener impacto regional. La presente propuesta ha sido desarrollado por los siguientes participantes:

ALEJANDRA ORTÍZ
Asesora en atención a la discapacidad
Corpoación Parque Explora
Desarrollador de materiales y actividades in situ.
Medellín/Colombia

ÁNGELA PÉREZ
Coordinador, Becario, administrador
Corpoación Parque Explora
Desarrollador de materiales y actividades in situ.
Medellín/Colombia

ÁLVARO JOSÉ CANO
Asesor de contenidos
Corpoación Parque Explora
Desarrollador de materiales y actividades in situ
Medellín/Colombia

MAGDALENA PINILLA
Voluntario OAD
Desarrollador de materiales y actividades insitu.
Bogotá/Colombia

NAYIVE RODRIGUEZ
Voluntario OAD
Desarrollador de materiales y actividades in situ.
Bogotá/Colombia

MAURICIO CHACÓN
Voluntario OAD
Desarrollador actividades in situ.
Quibdó/Colombia

JUAN CARLOS ARIAS
Voluntario OAD
Desarrollador de actividades in situ.
Bogotá/Colombia

MARITZA ARIAS MANRÍQUEZ
Voluntario OAD
Desarrollador de actividades in situ
La Serena/Chile

CRÉDITOS

CONCEPTO, DESARROLO, PROYECTO EDUCATIVO DIDÁCTICO Y MUSEOGRÁFICO

Grupo de Trabajo TF2 Andino
Corporación Parque Explora
Educación y Contenidos
Innovación y desarrollo

SOPORTE DIDÁCTICO

Box A touch of the Universe - Lina Canas;
Voluntarios OAD

APORTE EN ACTIVIDADES

Ángela Pérez, Magdalena Pinilla, Nayibe Rodriguez, Alejandra Ortiz, Álvaro Cano, Maritza Arias, Juan Carlos Arias, Maria Clara Ángel, Isabel Acero, Carolina Giraldo, Ángela Arias

DISEÑO E ILUSTRACIONES

Corporación Parque Explora

PLANETARIO DE MEDELLÍN

FUDARTA
Fundación para el desarrollo de la Radioastronomía y tecnologías aplicadas

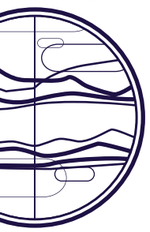
IAU OAD
International Astronomical Union | Office of Astronomy for Development

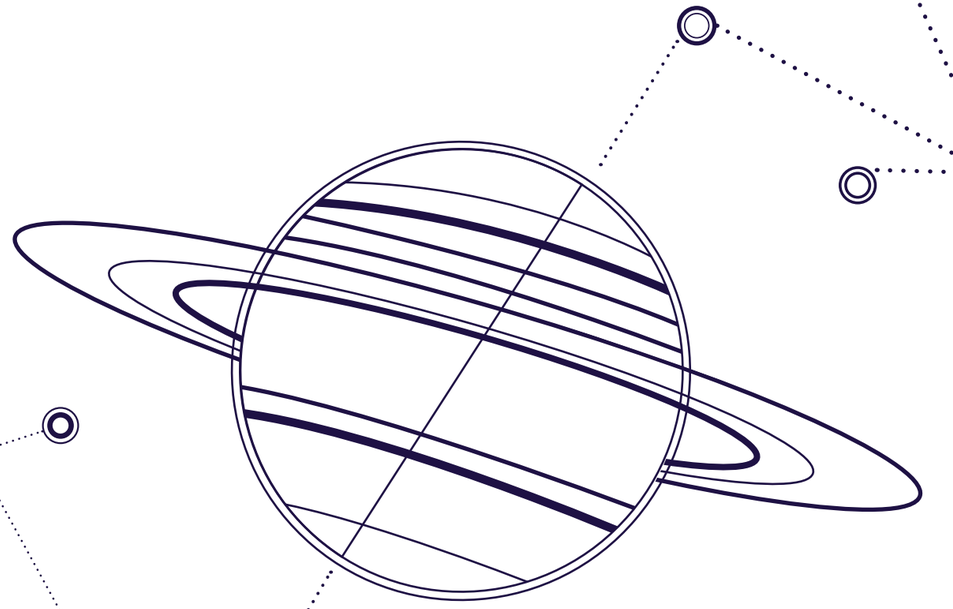
RED ASTRO PROFESORES

parque explora MEDELLÍN

Shaula
Grupo de Estudio y Divulgación de BioAstronomía

CONTENIDO





INTRODUCCIÓN
Pg. 04

SOBRE LA MALETA
Pg. 05

LA TIERRA Y LA LUNA
Una relación de millones de años

Pg. 11
- 3.1 Sistema Tierra – Luna
- 3.2 Luna didáctica
- 3.3 Cráteres de impacto
- 3.4 Experimentar con Cráteres de impacto

EL SISTEMA SOLAR
Un sistema planetario muy especial

Pg. 19
- 4.1 Sol - Tierra
- 4.2 Planetas del Sistema Solar a escala Tamaños
- 4.3 Distancias en el Sistema Solar a escala

NUESTRA BÓVEDA CELESTE
Constelaciones, estrellas y nebulosas

Pg. 27
- 5.1 Constelaciones en 2D y 3D
- 5.2 Bóveda del cielo ecuatorial
- 5.3 Escala Estelar
- 5.4 Contando estrellas
- 5.5 Contador de Estrellas
- 5.6 Nebulosas

HAZ TU PROPIA MALETA
Pg. 39

01 INTRODUCCIÓN

Desde hace ya varios años las propuestas museográficas de museos y exhibiciones itinerantes han variado su enfoque, complementando sus experiencias con actividades interactivas. Potenciar el uso de los sentidos también es un gran objetivo desde los materiales y actividades que se proponen para este proyecto de Astronomía con todos los sentidos.

De esta manera, las muestras museográficas pueden también alcanzar población en situación de discapacidad sin haber estado creados directamente para atender a su forma de percibir el mundo. Muchas de las experiencias museográficas interactivas son la única forma en la que algunos museos hacen posible que un determinado conocimiento pueda estar en contacto con personas en situación de discapacidad visual o cognitiva, lo que les permite llegar a cada vez más población y posibilita una reflexión sobre la inclusión de estos temas en la discusión de centros de ciencias y museos.

Siguiendo esta línea el Parque Explora - Planetario de Medellín y el Grupo de Trabajo TF2 de la Oficina Andina de Astronomía para el Desarrollo elaboró una muestra itinerante con un diseño museográfico que tiene como objetivo la sensibilización sobre el tema de la discapacidad, a la vez que brinda estrategias para divulgar la astronomía a personas con discapacidad visual.

De esta manera se proponen diferentes experiencias en el campo de la astronomía, una ciencia que obtiene toda su información de la luz, lo que hace pensar que es exclusiva para el sentido de la vista. Sin embargo, la astronomía "vista" con otros sentidos despliega una gran posibilidad de miradas que ponen la ciencia en tema de discusión en varios niveles de percepción, ampliando su popularización.

Porque la Astronomía es la ciencia de las estrellas, como también se le conoce, es considerada como una ciencia integradora, ya que desde ella se da la oportunidad de hablar de otras ciencias que la componen, como la física, química, historia, antropología, etc. Provee de una muy nutrida gama de temas que animan la conversación entre pares y ciudadanos del mundo.

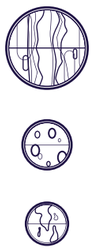
El Parque Explora - Planetario de Medellín desea que los participantes vivan experiencias memorables de aprendizaje a través del material didáctico propuesto en Astronomía con todos los sentidos y la estrategia de divulgación de astronomía para profesores y profesionales de atención a la discapacidad. Las diferentes actividades de la maleta, han sido probadas por un grupo local multidisciplinario - participantes del TF2. Para animar su utilización y reproducción se ha incluido un "Hágalo usted mismo" al final de este documento.

02 SOBRE LA MALETA

Astronomía con todos los sentidos es una propuesta de materiales educativos, algunos de bajo costo y fáciles de replicar, diseñados y seleccionados para permitir que personas con discapacidad visual especialmente, puedan acceder y hablar de astronomía a través de otros sentidos.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar y desarrollar una muestra itinerante museográfica de astronomía dirigida a población con discapacidad a través de una propuesta sensorial que les permita vivir experiencias de aprendizaje en astronomía básica.



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar actividades y material didáctico específico para personas con discapacidad visual, auditiva, cognitiva.

- Ofrecer material didáctico como herramienta para los docentes que tienen estudiantes en situación de discapacidad en su aula.

- Aprovechar los contenidos básicos de astronomía para involucrar a cada vez más personas con temas científicos, especialmente las personas con discapacidad visual, ampliando las conversaciones relacionadas con astronomía en la población.

Generar conversaciones, en ciencias del espacio, con las personas en situación de discapacidad para "conocer" cómo perciben esta propuesta y recopilar dicha información en una bitácora de la propuesta.

MATERIALES

Las experiencias aquí expuestas tienen como base el concepto de escala, la comparación, y la referencia para mayor comprensión de los conceptos que se quieren mostrar. Otro es el de la construcción a partir de la acción. Los medios y materiales para la realización de estas experiencias buscan potenciar el sentido del tacto, ya que este es común a las personas en situación de discapacidad. Estas experiencias estarán acompañadas de sus correspondientes fichas descriptivas en Braille y macrotipo. Además contará con una cartilla descriptiva de cada una de las experiencias y cómo podrían ser replicadas, de manera económica, por las personas interesadas en hacerlo.

CANT.	ITEM
1	Maleta para transportar todo el material
1	Sistema Tierra y la Luna
1	Luna Táctil
1	Formación de Cráteres
1	Sol 109 cm de diámetro a escala inflable
1	Inflador liviano
1	Tierra a escala
1	Kit Sistema solar a escala en tamaños
1	Kit Sistema solar a escala en distancias
4	Constelaciones con distancias móviles *(Cruz del Sur, Cassiopea, Sagitario, Escorpión)*
1	Semi esfera de constelaciones ecuatoriales
1	Kit de estrellas a escala
1	Paquete de arena de colores
1	Máquina de algodón pequeña *formación planetaria*
1	Paquete de azúcar de color
1	Paquete de palos de pincho.

AUDIENCIA

Este material está diseñado como muestra itinerante o maleta de préstamo; para que sea utilizado, especialmente, por entidades y profesionales que trabajan con personas en situación de discapacidad visual. Sin embargo, también está previsto que sea utilizado por docentes y museos con sus estudiantes y visitantes, con y sin discapacidad, para sensibilizar a poblaciones y comunidades sobre la discapacidad y accesibilidad.

MERCURIO

TIERRA

JÚPITER

URANO

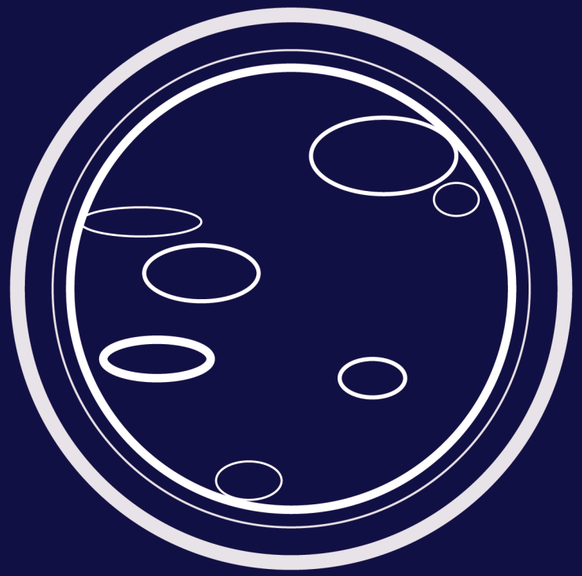
VENUS

MARTE

SATURNO

NEPTUNO

SOL

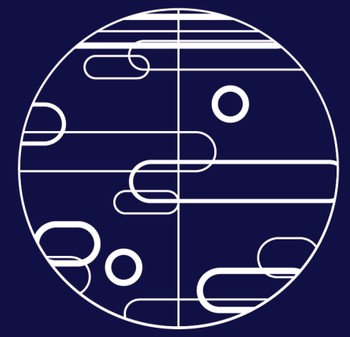


ESTRELLA AMARILLA

GIGANTE ROJA

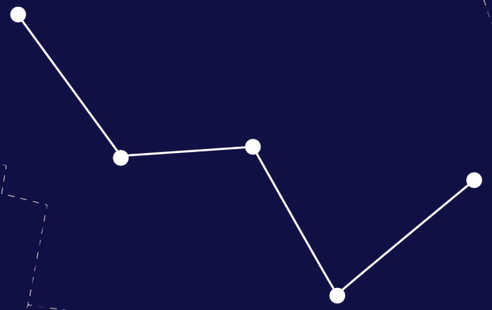
GIGANTE AZUL

LUNA



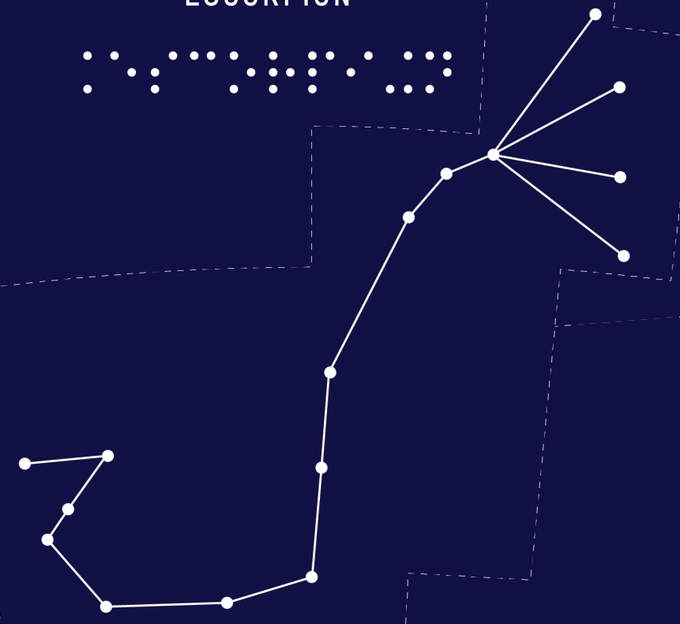
CRÁTER DE IMPACTO

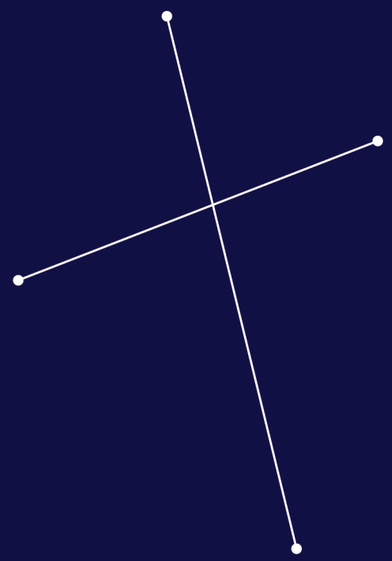
LUNA DIDÁCTICA



CASIOPEA

ESCORPIÓN





CRUZ DEL SUR

SAGITARIO

NEBULOSA

⠝⠑⠃⠥⠇⠕⠎⠁

CONTADOR DE ESTRELLAS

⠉⠕⠝⠞⠁⠙⠕⠗ ⠙⠑ ⠑⠎⠞⠗⠑⠇⠇⠁⠎

CIELO ECUATORIAL

⠉⠊⠑⠇⠕ ⠑⠉⠥⠁⠞⠕⠗⠊⠁⠇

CINTURÓN DE ASTEROIDES

⠉⠊⠝⠞⠥⠗⠕́⠝ ⠙⠑ ⠁⠎⠞⠑⠗⠕⠊⠙⠑⠎

CINTURÓN DE KUIPER

⠉⠊⠝⠞⠥⠗⠕́⠝ ⠙⠑ ⠅⠥⠊⠏⠑⠗

Convertidor braille recomendado:

http://www.fbu.edu.uy/alfabeto/alfabeto-online.htm

03

SISTEMA TIERRA LUNA

una relación de millones de años

Primer Módulo

3.1 Sistema Tierra - Luna

3.2 Luna didáctica

3.3 Cráteres de impacto

3.4 Experimentar con cráteres de impacto

INFORMACIÓN GENERAL

Mitología Arhuaca de creación del Sol y la Luna
Tradición oral

Los Arhuacos, en el Cesar, cuentan que una hermosa arhuaca tuvo dos hijos de cuerpos muy brillantes . Yui un varón y su hermana Tima. Su madre los mantuvo escondidos en una cueva, por temor a que fueran robados. Sin embargo su brillo podía notarse a través de un pequeño orificio. Los arhuacos curiosos, con flautas, tambores y caracoles se acercaron a la cueva y tocaron música muy hermosa.

Yuí quizó salir a escuchar mejor y cuando notó que los arhuacos querían atraparlo subió al cielo y se convirtió en el Sol, convirtiendo en piedra a quienes lo miraron. Como la luz en el interior de la cueva continuaba, los arhuacos siguieron tocando su música hasta que Tima salió, los indios para no dejar que se escapara le arrojaron cenizas en los ojos para cegarla, sin embargo ella voló en dirección a su hermano y se convirtió en la Luna.

OBJETIVO PRINCIPAL DEL MÓDULO

Permitir que los participantes perciban detalles superficiales de la Luna y de la Tierra además de comprender las reales dimensiones entre los objetos del sistema Tierra- Luna.

PALABRAS CLAVE

TAMAÑOS A ESCALA
DISTANCIA A ESCALA
CRÁTERES
VALLES Y MARES LUNARES
LUNA

De acuerdo a la mitología romana, la Luna representa el poder femenino,la diosa madre, Selene, la diosa Luna.

3.1

SISTEMA TIERRA - LUNA

La Tierra y La Luna ¿inseparables?

El Planeta Tierra que habitamos actualmente tiene un aspecto muy diferente al que tenía cuando se formó. Hace aproximadamente 4.800 millones de años nuestro planeta no era más que un conglomerado de rocas y polvo, tan pronto como pudo recoger el material suficiente para darle paso a la gravedad, esta empezó a moldear su forma esférica y se convirtió en planeta. Actualmente tiene un diámetro de 12.756 kilómetros.

Al parecer la órbita era compartida con un planeta del tamaño de Marte, llamado Theia u Orfeo. Este último alcanzó a la Tierra y lo impactó fuertemente, destruyendo su estructura y arrancando un pedazo de la joven Tierra. Los escombros se ubicaron en un anillo alrededor de la Tierra, reagrupándose y formando, en tan sólo un mes, un satélite natural al que hoy llamamos Luna.

La Luna desde su formación se mueve alrededor de la Tierra, en este movimiento lentamente se va alejando de esta. Aproximadamente 3,5 centímetros cada año.

La Luna y la Tierra han recibido múltiples impactos de pequeñas rocas o meteoroides que han dejado huellas sobre la superficie, lo que conocemos como cráter.

Para mostrar el tamaño y distancia, a escala, que existe entre el planeta Tierra y su Luna, es importante encontrar comparaciones sencillas. El diámetro lunar es aproximadamente ¼ del terrestre y en la distancia Tierra – luna cabría 30 veces el diámetro del planeta. Así, se permite que la persona recorra la experiencia palpando estas características.

CURIOSIDADES

- La palabra Lunes del inglés antiguo Mōnandæg, significa “día de la Luna”.

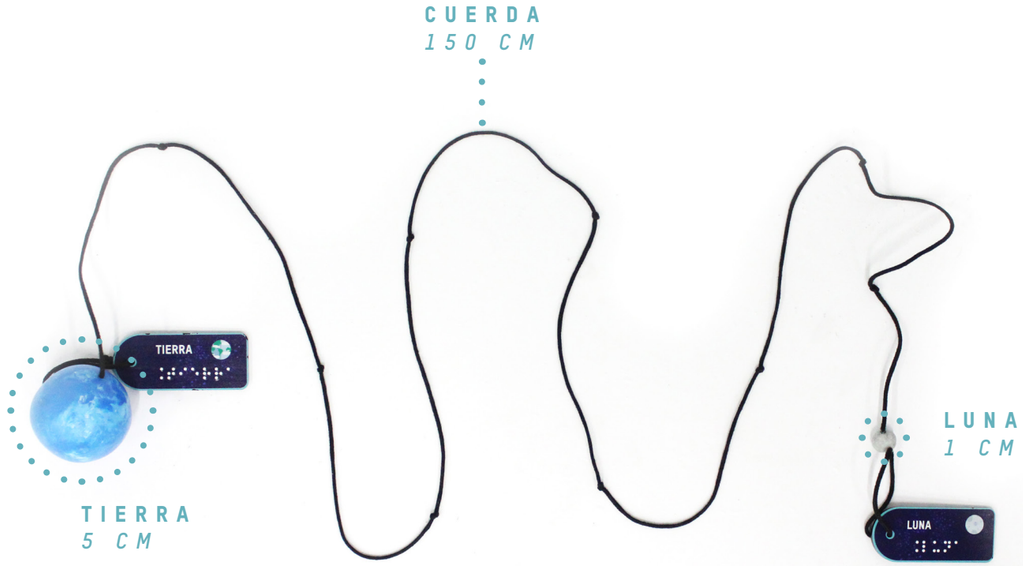
- La Luna es 400 veces más pequeña que el diámetro Sol, sin embargo, se encuentra 400 veces más cerca de la Tierra que éste.

CÓMO LO HAGO

Con la Tierra representada por una bola de 5 cm y la Luna con una bola de 1 cm tenemos el sistema Tierra - Luna a escala en tamaños. Con la cuerda de 150 centímetros de largo, tendremos la distancia entre la Tierra y la Luna.

Este es un sistema de dos cuerpos que puede representarse con facilidad, debido a su relativa corta distancia y tamaño. La cuerda debe sujetarse de la Tierra por un lado y por el otro de la Luna, para que las personas ciegas o con baja visión puedan tocar los cuerpos y seguir su distancia a lo largo de la cuerda. Sobre la cuerda se pusieron nudos cada 15,6 cm lo que equivale a 40.000 km, distancias recorrida a lo largo de la línea del ecuador.

Este es un modelo que funcionará como experiencia de aprendizaje significativa para todo el público que desee entender un poco más sobre nuestro Sistema Tierra - Luna.



3.2

LUNA DIDÁCTICA

Situada a una distancia media de 384.000 Km. de la Tierra, la Luna nos muestra siempre la misma cara durante su recorrido en el cielo. Esto se debe a que la fuerza de gravedad de la Tierra ha causado que la rotación inicial del satélite haya disminuido, frenándolo hasta que ambos cuerpos quedaron sincronizados en su rotación y translación. Este fenómeno también se ve en otras lunas del sistema solar, como ocurre con las lunas más grandes de Júpiter: Europa, Ganímedes y Calisto, cuya rotación también está sincronizada con la del planeta joviano.

La selenografía se considera una subdisciplina de la selenología, a la cual se le conoce comúnmente como “ciencia lunar”. La palabra proviene del griego Selene (‘luna’) y grafía (‘descripción’).

Con la Luna didáctica se podrán sentir algunas características superficiales que permiten reconocer nuestro satélite natural como un cuerpo esférico. Además se pronunciaron algunos accidentes especiales en la geología lunar.

CURIOSIDADES

- El primero que vió en detalle la Luna con un telescopio fue Galileo Galilei en 1609.

- Una persona que pese 45 kilos, en la Luna pesaría 8,05 kilos.

CÓMO LO HAGO

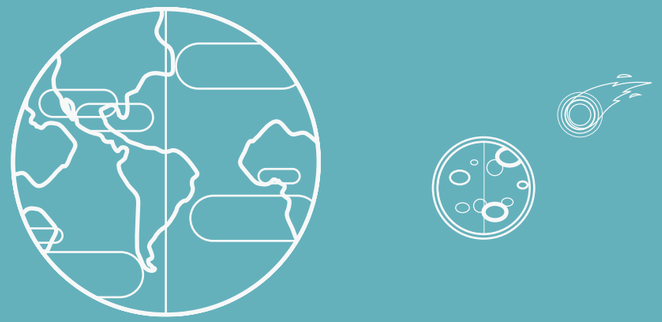
Invitar a los participantes a tomar el modelo de la Luna didáctica para reconocer en primer lugar que la Luna es esférica.

Posteriormente, los participantes empezarán a identificar algunos detalles selenográficos o cráteres y accidentes del suelo lunar. El acompañamiento conversado del líder de la muestra itinerante debe dar información al participante de algunos nombres sobre esta superficie, por ejemplo:

- Mar de la Serenidad
- Mar de la Tranquilidad
- Mar de la Fecundidad
- Mar de la Crisis
- Cráter Copérnico
- Mar de las Lluvias.

LUNA
30 CM

3.3 CRÁTER DE IMPACTO



En la historia de nuestro planeta y del sistema solar las colisiones de objetos sobre otros cuerpos han sido parte de la formación y evolución de estos. La Luna también ha sido impactada por rocas espaciales que han dejado marcas sobre su superficie. Estas huellas sobre la superficie lunar estarán allí hasta que otro impacto las borre, debido a que no se presenta erosión como en la Tierra, pues en la Luna no hay agua líquida o vientos que desgasten las superficie.

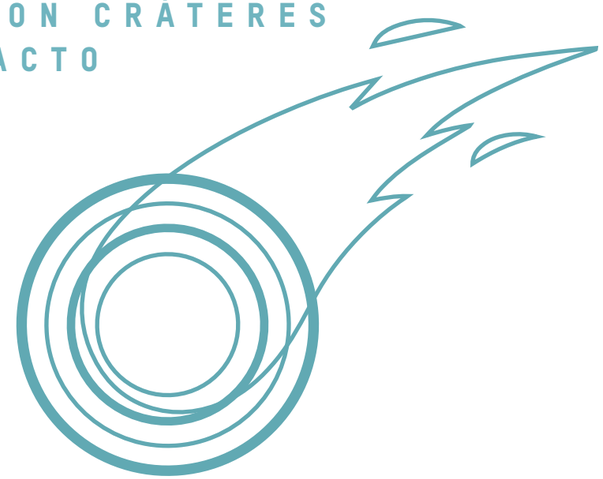
Además de cráteres, también encontramos los mares, o lugares amplios y oscurecidos visibles en la parte cercana y lejana de la Luna. Estos son configuraciones de origen volcánico o erupciones provocadas por impactos de rocas espaciales.

Ahora, los participantes pueden comprender que los cráteres pueden ser encontrados en la superficie de varios cuerpos rocosos en nuestro Sistema Solar.

CURIOSIDADES

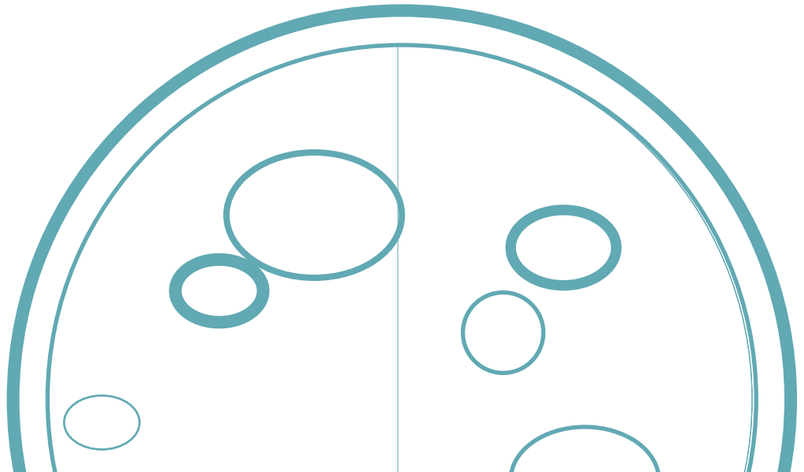
- Después de un gran impacto, es posible que además del cráter, se formen caminos concéntricos de polvo con el material expulsado. Esto se observa en la Luna y se denominan “radiaciones”.
- En la Tierra se han encontrado pequeñas muestras lunares como meteoritos o rocas espaciales que atraviesan nuestra atmósfera. De esta misma manera se han recogido meteoritos de asteroides e incluso de Marte.

3.4 EXPERIMENTAR CON CRÁTERES DE IMPACTO



Esta actividad, relacionada con la anterior, permite interactuar de una forma más directa en la creación de cráteres, representando de una manera didáctica su formación.

Invitar a los participantes a interactuar con sus manos, sobre la masilla, permitirá que experimenten la formación de cráteres de impacto. Es suficiente con que empujen suavemente alguno de sus dedos sobre la superficie para que noten cómo sobre ésta queda grabado un hundimiento.



CURIOSIDADES

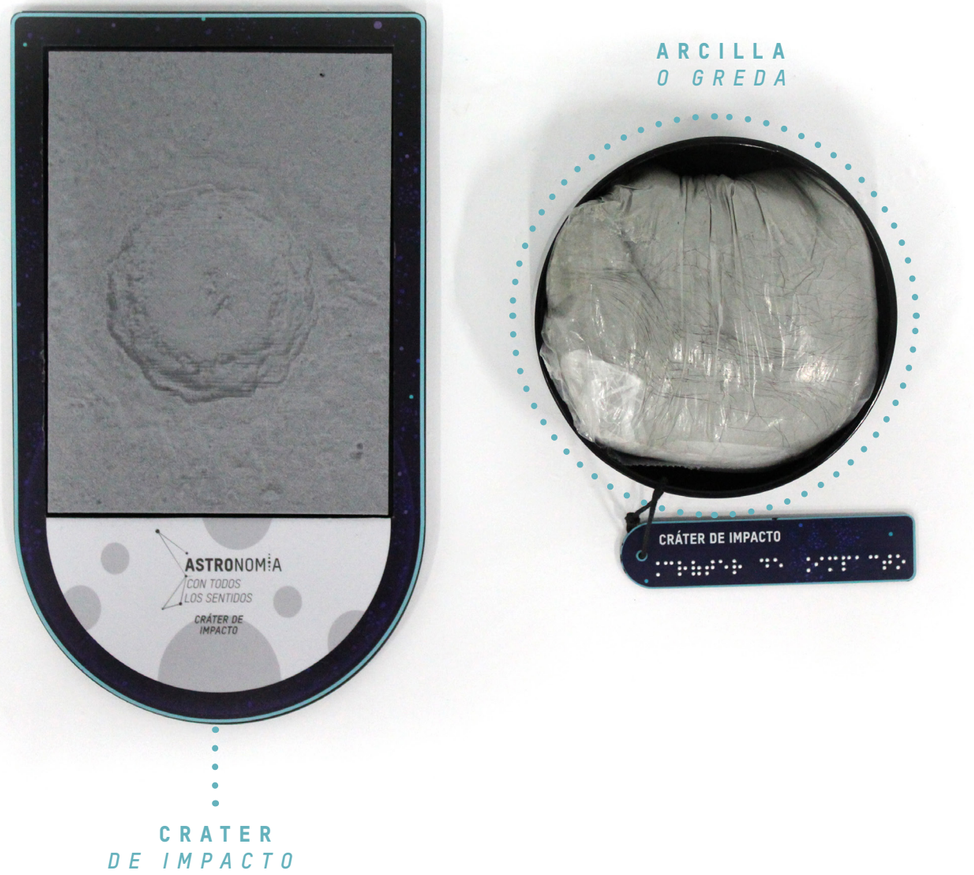
- En la Luna cualquier objeto que golpee su superficie puede producir un cráter, pues no hay atmósfera que la proteja. Incluso los meteoroides que tiene tamaños tan diversos desde ínfimos granos de polvo hasta la de asteroides de decenas de kilómetros.

CÓMO LO HAGO

CRÁTER DE IMPACTO

Cada uno de los cráteres lunares tienen nombres de científicos o personajes reconocidos a nivel mundial, es el caso de Aristóteles, Arquímedes, Hipatia, Nicolás Copérnico y el Colombiano Julio Garavito Armero. Vamos a conocer uno de los cráteres más reconocidos sobre la superficie lunar, el cráter Copernicus, ubicado en el mar más grande de la Luna, el Mar de la Tempestad.

Este modelo puede obtenerse a través de la web de la NASA o en el apartado de "Hágalo usted mismo".



EXPERIMENTAR CON CRÁTERES DE IMPACTO

Los participantes deberán impactar suavemente con sus dedos, evitando romper la envoltura protectora de la greda o arcilla, para formar un hueco, este tendrá por lo general una forma redondeada, dependiendo de la dirección del impacto.

Con yemas de los dedos, los participantes podrán ejercer presión sobre la superficie arcillosa cubierta con plástico, para estampar un hueco.

Luego pasarán los dedos por toda la superficie para sentir los otros cráteres de impactos y sentir tamaños y profundidades.

Vale la pena, que sientan toda la superficie, para que noten los diferentes tamaños que pueden lograrse sobre la superficie.

04

EL SISTEMA SOLAR

un sistema planetario muy especial

Segundo Módulo

4.1 Sol - Tierra

4.2 Planetas del Sistema Solar a escala

Tamaños

4.3 Distancias en el Sistema Solar a escala

EL SISTEMA SOLAR

INFORMACIÓN GENERAL

Emberá Catios
Texto de Luis

"Hace muchos años, cuando empezó a formarse el universo y todo era oscuridad, había un par de hermanos. Humántahu se llamaba el hombre y Gedeco la mujer; los dos se querían en demasía, tanto que, pese a estar prohibido, resolvieron unirse sin que sus padres lo supieran. Pero Caragabí, dios que todo lo creó y todo lo ve, resolvió castigarlos y convirtió en sol al hombre y en luna a la mujer, y para evitar que esta clase de uniones siguieran sucediéndose, dio apellidos distintos a las diferentes familias para que así se distinguieran.

Gedeco sigue amando extraordinariamente a Humántahu y quiere tenerlo siempre a su lado, pero esto le es imposible porque no puede alcanzarlo; en cambio Humántahu no quiere a Gedeco porque ella pasa por todos los ciclos de la mujer.

Cuando Caragabí los convirtió en sol y luna respectivamente, situó a cada uno en determinado lugar para que desde allí alumbraran la tierra; empero, uno y otra le hicieron reclamos:

-Estoy muy cerca y mis rayos son muy fuertes; debo estar más lejos -dijo el sol.

-Estoy muy cerca y siento mucho frío; debo estar muy lejos -dijo la luna.

Y Caragabí accedió a las peticiones, pero los dejó con un solo ojo; antes tenían dos y ésta era la causa para que ambos iluminarán más.

Hay ocasiones en que Humántahu quiere pasear por los caminos de Gedeco y entonces lo encuentra todo manchado con su sangre; la luna tiene que proceder a lavarlo todo y de allí es de donde proviene la lluvia".

OBJETIVO PRINCIPAL DEL MÓDULO

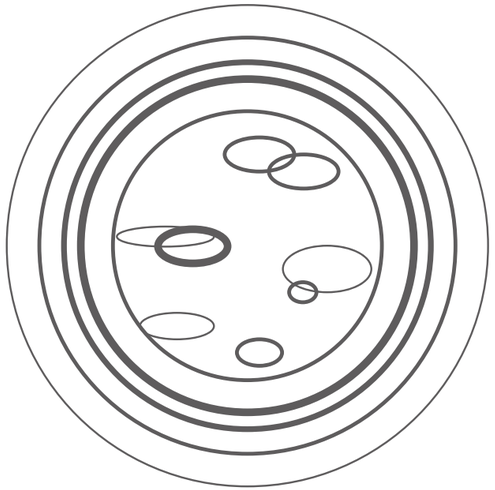
Permitir que los participantes sientan y comprendan las reales dimensiones, a escala, entre los objetos de nuestro Sistema Solar.

PALABRAS CLAVE

PLANETAS ROCOSOS
PLANETAS GIGANTES
UNIDAD ASTRONÓMICA
ZONA DE HABITABILIDAD

4.1

SOL - TIERRA



El Sol, desde lejos, parece un círculo como varios de los astros que vemos desde la Tierra. Entender sus verdaderas dimensiones comparadas con la Tierra y el resto de los planetas nos abrirá la puerta a todo un universo por descubrir, las dimensiones del sistema solar, del espacio interestelar y del universo entero pueden llegar a ser inimaginables.

Utilizando el concepto de escala se muestra la diferencia de tamaños que existe entre nuestra estrella el Sol y nuestro planeta Tierra. Este modelo es el inicio de un viaje por el Sistema Solar con una escala especial, que demuestra que el Sol es el rey del Sistema Solar, conteniendo el 98% de la masa del Sistema Solar, el resto se reparte entre todos los planetas, planetas enanos y cuerpos menores.

CURIOSIDADES

- Si el Sol fuera como una alcancía, podrías llenarla con 1.300.000 planetas Tierras.

- La Luz que sale de la superficie del Sol se demora 8 minutos hasta que llega a la Tierra, debe recorrer 150.000.000 de kilómetros, lo que es 1 Unidad Astronómica.

- El Sol quema cada segundo 4 millones de toneladas de hidrógeno. El equivalente a la masa de un superpetrolero.

- Desde que se formó, el Sol solo ha perdido un 0,1% de su masa total.

- Una erupción solar de gran tamaño contiene suficiente energía como para asegurar el suministro en Estados Unidos durante 100.000 años.

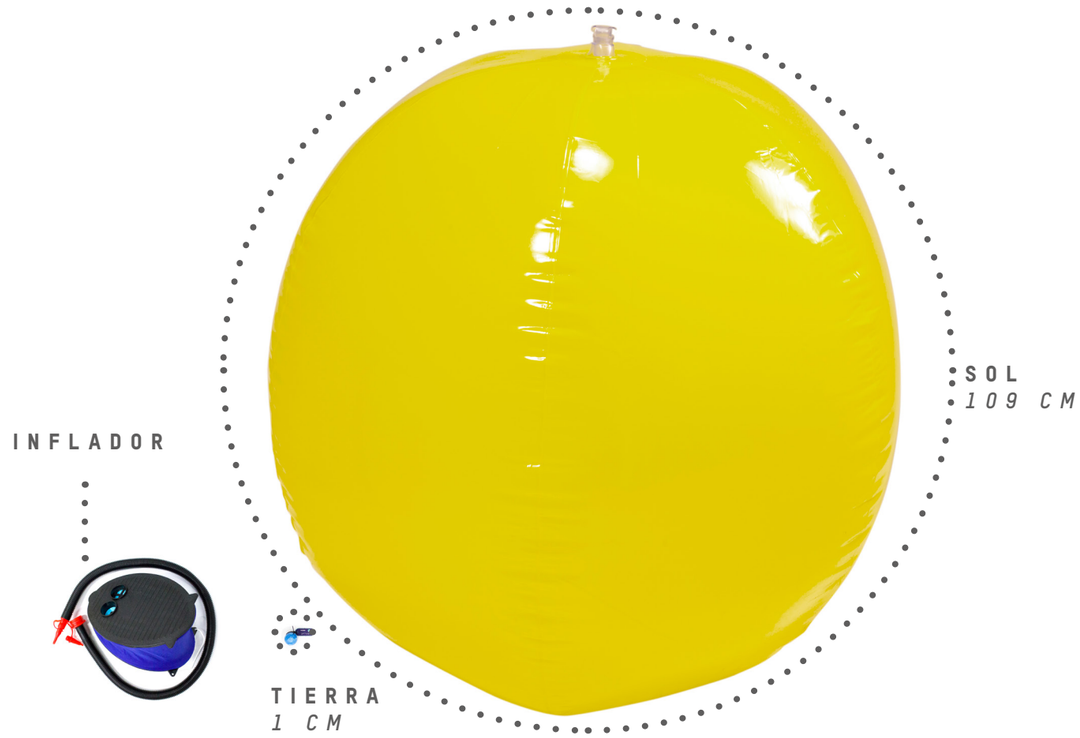
- El sol tiene una vida aproximada de 10.000 millones de años, y se encuentra en la mitad de su vida. Cuando su combustible se esté agotando, se hinchará y nos engullirá a todos.

CÓMO LO HAGO

Permitamos que los participantes de la actividad, en primer lugar, tengan contacto con el planeta Tierra. La idea es que puedan sentir, percibir y entender el verdadero tamaño de nuestro planeta Tierra comparado con el Sol.

Posteriormente, preguntemos cómo se imaginan el tamaño de Sol, si la Tierra fuera tan pequeña como la que sintieron. Para mostrar el tamaño, los participantes lo pueden comparar con partes del cuerpo o hacer con las manos el tamaño que consideran tiene nuestra estrella.

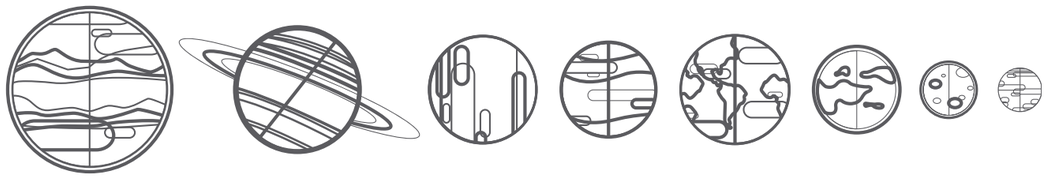
Luego de escuchar a los participantes, todos podrán tomar en sus manos al Sol. Si les es posible que tomen la Tierra y el Sol de manera simultánea.



4.2

PLANETAS DEL SISTEMA SOLAR A ESCALA

Tamaños



El Sistema Solar es el conjunto de planetas, planetas enanos, cuerpos menores que orbitan alrededor de una estrella llamada Sol. Es un sistema planetario que contiene 8 planetas, 4 rocosos y 4 gaseosos, 5 de ellos vistos desde la antigüedad.

Nuestra estrella el Sol, es una estrella enana cuyo combustible puede durar hasta unos diez mil millones de años. Debido a que contiene el 98% del material que forma al sistema solar, este incide en el movimiento de todos los planetas, lo que hace que estos orbiten a su alrededor.

CURIOSIDADES

- El Sol contiene el 98,8% de la masa total del Sistema Solar. El otro 1,2% en su mayor parte corresponde a Júpiter.

- Con Júpiter no se cumple aquello de que las personas grandes son lentas. A pesar de que el planeta es realmente masivo 318 veces la masa de la Tierra, es el que más velozmente gira sobre su eje en todo el Sistema Solar.

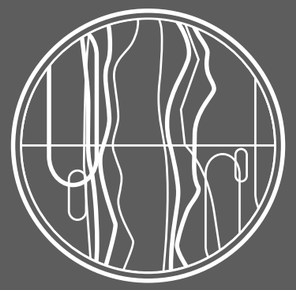
- Si te parece que los vientos huracanados que conoces en la Tierra son muy fuertes, espera a leer a qué velocidad pueden correr los de Neptuno: alcanzan los 2100 km/h.

CÓMO LO HAGO

Mediante esferas que representan los planetas del Sistema Solar a escala, se ubican sobre una mesa para su manipulación y comparación. Llevemos a los participantes a distinguir el tamaño de los planetas con su respectivo nombre.

El reto es ubicar en su orden y sentir e imaginar cómo se organizan los planetas en nuestro Sistema solar. Cada esfera tiene una placa que detalla en braille y en macrotipo el nombre del planeta que representa.

Cada uno de los planetas reposará sobre una base especial que impide que se rueden y pierdan.



4.3

DISTANCIAS EN SISTEMA SOLAR A ESCALA

El Sistema Solar a escala es un reto especial, pues si se desea realizar un modelo didáctico en poco espacio, es difícil hacer que coincidan los tamaños y las distancias en una misma escala. Por esta razón, en esta experiencia itinerante se ha decidido separar las dos escalas, aquí tendremos las distancias a escala.

Las distancias de los planetas al Sol, no ha sido siempre la misma. Los planetas se acercan y se alejan en su recorrido alrededor del Sol, para este ejercicio se tomó una distancia aproximada.

Hasta dónde va nuestro Sistema, a unos 90 UA, se sitúa la heliopausa, el límite de la Heliosfera que forma el viento solar. Y todavía más alejada, a 1 año luz (9.460.730.472.580,8 km o 9,46 × 1012 km) del Sol, está la Nube de Oort, considerada el verdadero borde exterior del Sistema Solar.

CURIOSIDADES

- Todos los planetas gaseosos tienen un sistema de anillos a su alrededor.

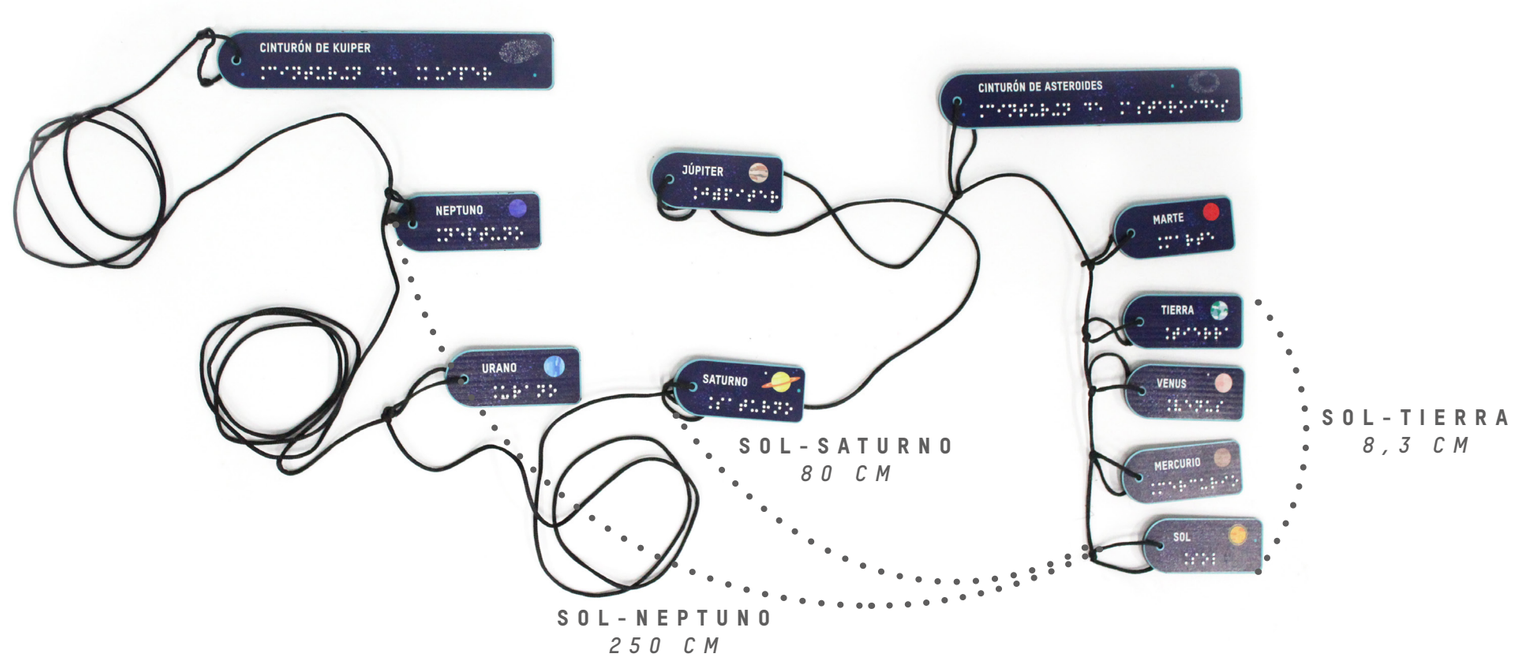
- A pesar de que Mercurio está más cerca del Sol que Venus, este último es más caliente. La razón es que este planeta posee una atmósfera muy densa que retiene los rayos del Sol produciendo efecto invernadero en todo el planeta.

CÓMO LO HAGO

Invitar a los participantes a recorrer el sistema solar a escala, explicando que a esta escala los planetas serían muy pequeños por lo cual, en su lugar encontrarán una serie de nudos, indicando la distancia a la que se encuentran unos planetas de otros. En cada nudo encontrará el nombre del planeta escrito en braille.

El modelo tiene una argolla de la cual podrán colgar el modelo del Sistema Solar.

El viaje se inicia en un nudo que representa al Sol y la idea será que los participantes vayan buscando cada nudo y recuerden el orden y los nombres de los planetas por los que van pasando.



05

NUESTRA BÓVEDA CELESTE

constelaciones, estrellas y nebulosas

Tercer Módulo

5.1 Constelaciones en 2D y 3D

5.2 Bóveda del cielo ecuatorial

5.3 Escala Estelar

5.4 Contando estrellas

5.5 Contador de Estrellas

5.6 Nebulosas

05 NUESTRA BÓVEDA CELESTE

INFORMACIÓN GENERAL

La Leyenda del Choike, la pisada del Súri, el ñandú galáctico o Cruz del Sur

La Cruz es considerada como "la pata del súri" o también como la "pisada" de este animal, por la forma geométrica que tiene esta constelación y su similitud con el rastro que deja el ñandú en el suelo, en este caso, dicen que Alfa y Beta del Centauro, son "las boleadoras del súri".

Según los chanés, Alfa Crucis (Acrux), sería el pico, Beta (Becrux) y Delta Crucis, los ojos Gamma Crucis (Gacrux) la nuca, la línea que une esta última estrella con el cuello, está representada por Rho, Delta, Gamma y Epsilon Centaurus, y el collar por Alfa y Beta del Centauro.

El Doctor Roberto Lehmann Nitsche comparte lo siguiente de la visión astronómica de los indígenas de las diferentes tribus:

"...Para completar las imaginaciones de los aborígenes sudamericanos respecto de la "Vía Láctea", deben citarse algunas todavía, e.d. las siguientes: para los indios de Buenos Aires y de la Patagonia septentrional, que vivían en el siglo XVIII, era el campo donde sus antecesores cazaban avestruces (y agregaré que esos cazadores, eran representados por las estrellas en general; el avestruz, por la "bolsa de carbón"; su pisada o huella, por la "cruz austral"; las plumas de los animales boleados, visibles en dos montones, por las dos Nubes Magallánicas; y la boleadora avestrucera, al fin, por las dos estrellas más brillantes de Centauro, (Alfa y Beta). Mientras que todo esto forma un conjunto homogéneo de ideas que puede llamarse ilustración astral de la vida diaria del indio patagón."

PALABRAS CLAVE

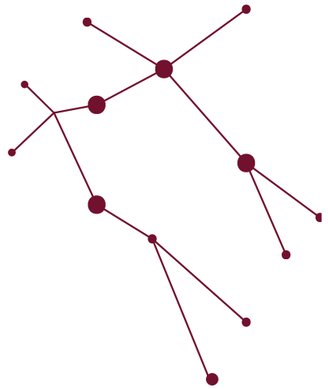
CONSTELACIONES
ASTERISMOS
DISTANCIAS EN AÑOS LUZ
MILES DE MILLONES
NEBULOSAS

OBJETIVO PRINCIPAL DEL MÓDULO

Permitir que los participantes perciban y comprendan cómo son las estrellas, qué son las constelaciones y que otros objetos hay en la bóveda del cielo.

5.1

CONSTELACIONES EN 2D Y 3D



Aparentemente las estrellas y otros astros del cielo parecieran estar ubicados sobre una esfera, la esfera celeste que nos rodea y de la cual la Tierra y sus observadores somos centro. Hemos ubicado todos esos objetos celeste a una misma distancia, aunque en un viaje hacia ellos notaremos que cada uno tiene una distancia determinada.

La imaginación humana se ha inspirado con el cielo durante años, creando diferentes constelaciones de animales, personas y objetos. Reconocidas historias de la bóveda nocturna se comparten por diversas culturas a través de tradiciones orales y otras, muy pocas, se guardaron a través de la escritura.

Ahora se precisará sobre el término constelación que fue definida por Unión Astronómica Internacional (1930) como una región del cielo. 88 regiones conforman a la esfera celeste, dentro de cada constelación o región se encuentran estrellas, nebulosas y otros objetos del cielo profundo. Con las estrellas más brillantes se representaron figuras, dibujadas a través de líneas imaginarias o asterismo.

Cada una de las estrellas de una constelación se encuentra a una distancia determinada, son tan grandes las distancias entre nuestra ubicación y esas estrellas que se miden en años luz (A.L.), la estrella más cercana a nuestro Sistema Solar se encuentra a 4,3 años luz, esto quiere decir que si viajaramos a la velocidad de la luz, llegaríamos a Próxima Centauri en 4 años y 4 meses.

CURIOSIDADES

- Las figuras en el cielo son irreales: son configuraciones arbitrarias que se ven desde la Tierra, y no se verían igual desde otro punto de la galaxia.

- Cuán 'cerca' está en realidad Próxima Centauri: si las Voyager hubieran ido en su dirección les quedarían casi 100.000 años para llegar.

- Las estrellas están de día y de noche, pero sólo las vemos de noche, cuando el Sol, no apunta directamente sobre nuestra atmósfera -que dispersa sus rayos dando el color azul-. En las noches la atmósfera se torna transparente lejos de la contaminación lumínica.

CÓMO LO HAGO

Los participantes tendrán la posibilidad de sentir y reconocer la forma de constelaciones como la *Cruz del Sur, Casiopea, Sagitario, Escorpión* y formar con las estrellas más brillantes de estas, algunas figuras o asterismos. Adicionalmente, podrán evidenciar que las distancias de las estrellas varían.

1. Las participantes podrán percibir que cada constelación tiene una forma determinada, parecen fichas de un rompecabeza. Aquí tendremos 4 constelaciones, de 88, sobre una base que representará la bóveda celeste.

2. En cada constelación se sentirán las estrellas más brillantes. Sin embargo, esas son algunas de las estrellas que se encuentran en cada constelación, pues muchas de ellas incluso no son visibles para nuestros ojos.

3. Notarás que todas parecen estar a la misma distancia, sobre la tabla, o para este ejercicio, sobre la bóveda celeste. Sin embargo cada estrella tiene distancias diversas, para ello podrás girar la bóveda del cielo y empezar a mirar/sentir qué pasa con cada una de las estrellas.

4. Podrás hacer seguimiento de cada una de los soportes que mantienen las estrellas, estos indican la distancia de la estrella a la Tierra están a escala.

5.2 BÓVEDA DEL CIELO ECUATORIAL

Según las apariencias, la Tierra parece estar inmóvil, mientras a su alrededor giran todos los cuerpos celestes aproximadamente en 24 horas. Si se utiliza como origen de referencia el sistema topocéntrico, en el cual se considera a un observador ocupando el centro del Universo, se comprueba que el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas giran alrededor nuestro.

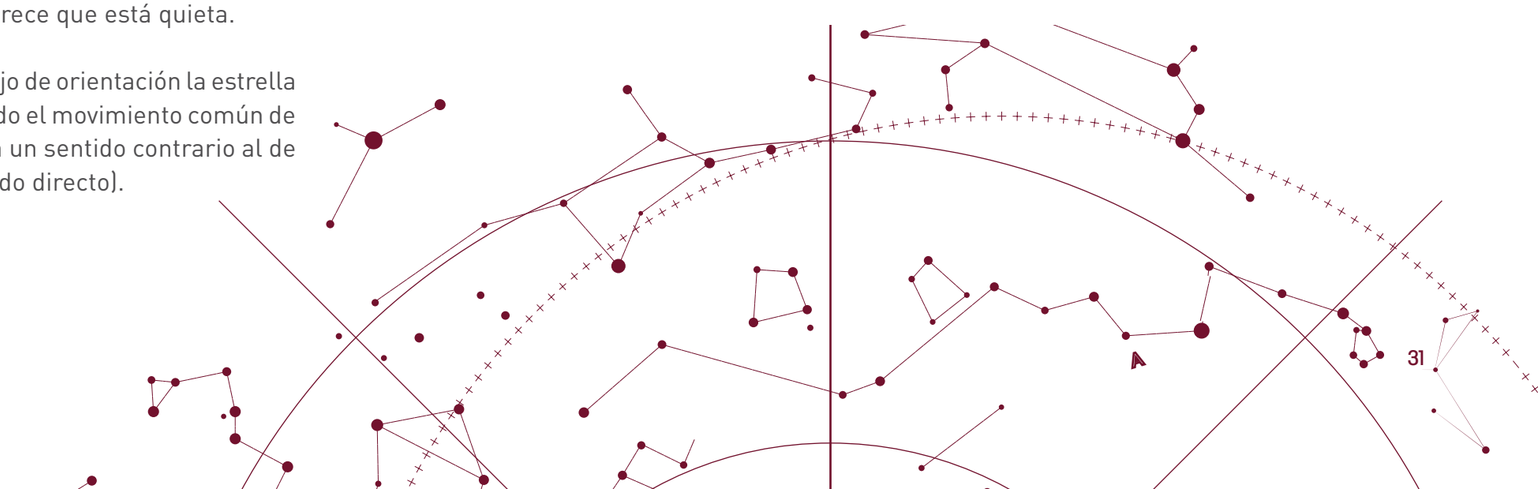
Estos objetos celestes se ven moverse de Este a Oeste dando la sensación de que es la bóveda celeste la que está girando alrededor de la Tierra, cuando en realidad es la Tierra la que gira alrededor de su propio eje, en sentido oeste-este.

Si contemplamos las estrellas durante horas veremos un movimiento común sin cambiar las figuras en las constelaciones. Las estrellas que están hacia el este, se elevan; las que están hacia el sur se mueven hacia el oeste, y las que están hacia el oeste bajan hacia el horizonte hasta desaparecer. Solamente es la estrella Polar la que aparentemente no gira, pero en realidad si efectúa un giro completo, tan pequeño que a ojo desnudo nos parece que está quieta.

Tomando como punto fijo de orientación la estrella Polar, se reconoce que todo el movimiento común de las estrellas se realiza en un sentido contrario al de las agujas del reloj (sentido directo).

CURIOSIDADES

Las constelaciones han inspirado historias desde diferentes culturas. Sin embargo, para muchas culturas en la constelación de Orión se han dibujado personas: Kajuyalí, un cacique cojo - Guaraní; dios del Maize, dios de la creación - Maya; Hatun Chakana (La chakana grande) o Llaka Unancha – Llakachuqui - Inka.



CÓMO LO HAGO

Una vez se tenga la bóveda del cielo, en este caso ecuatorial, notamos varias pistas para su navegación:

1. Hay un cuadrado muy cerca del borde de la bóveda, este indicará el oriente.

2. Habrá una línea que une el oriente con el occidente, sobre la semiesfera, que la divide en dos hemisferios, línea del ecuador celeste. Aquí tenemos el norte y el sur.

3. Llevemos nuestra mano por toda esa línea y hasta que sientas cerca de ella 3 estrellas. Estas estrellas son las tres marías o el Cinturón de Orión.

4. Para ubicar el norte y el sur, utilicemos estas tres estrellas, que hacia un lado tendrá tres estrellas, formando un pentágono con el cinturón de Orión y hacia el otro dos estrellas formando un cuadrilátero.

BÓVEDA CELESTE
HEMISFERIO SUR

5. El norte queda hacia donde están las tres estrellas, tomando como base el cinturón, la estrella más extrema será la cabeza de un cazador, las dos estrellas que le siguen son los hombres, en dirección del cinturón.

6. Describir constelaciones como Géminis, Tauro con la Pléyades, Auriga, Perseo hasta llegar a la estrella polar, Polaris.

7. Después indagar el cielo austral en el que se podrá percibir al can mayor, debajo de Orión y la Liebre.

8. Es importante mencionar que, hacen falta muchas constelaciones, sólo están representadas las más famosas constelaciones para el cielo de diciembre.

4.2

ESCALA ESTELAR

Para imaginarnos los tamaños de las estrellas que se dejan ver en nuestra bóveda del cielo o firmamento, es importante cambiar de escala, pues los tamaños estelares con inmensos.

Nuestro punto de referencia será el Sol, nuestra estrella, que tiene aproximadamente un diámetro de 1.300.000 kilometros de diametro. Desde la Tierra y comparada con las estrellas de fondo, el Sol parece enorme, aunque sabemos que es una estrella mediana.

Gracias a su tamaño, nuestra estrella podrá vivir por lo menos 10.000.000.000 -diez mil millones de años-, esta etapa de juventud estelar es conocido como "secuencia principal". En su superficie las temperaturas son de 6.000 grados centígrados, mientras que en su interior, donde crea la energía hay temperaturas que alcanzan los 15.000.000 de grados centígrados.

Si comparamos al Sol con otras estrellas en el cielo, tendremos algunas más pequeñas y otras mucho más grandes que él. Por ejemplo, la estrella más brillante del cielo nocturno es una estrella gigante azul (100 radios solares) - Sirius-. Estas estrellas gigantes alcanzan temperaturas superficiales de 29.000 grados centígrados. Estas son unas de las estrellas más calientes del universo, pues las supergigantes azules alcanzan temperaturas superficiales de hasta 50.000 grados centígrados y tamaños miles de veces superiores al Sol.

Otro ejemplo de comparación debe hacerse entre nuestro Sol y una estrella gigante roja (200 radios solares, máximo órbita de Marte) - Betelgeuse, en la constelación de Orión-. Estas estrellas son la etapa final de estrellas como el Sol y alcanzan temperaturas superficiales de 4.700 grados centígrados. Comparten **sus bajas temperaturas con las estrellas enanas rojas que por sus bajas temperaturas y pequeños tamaños pueden vivir miles millones de años más que nuestro Sol.**

También encontramos en el cielo Supergigantes rojas, que pueden llegar incluso hasta la órbita de Júpiter o de Saturno. Las gigantes azules, al final de su corta vida, se convierten en estrellas Supergigantes rojas para explotar como supernovas.

¿De qué están hechas las estrellas?

El material del que están hechas las estrellas es plasma, es el producto del calentamiento del gas a muy alta temperatura -como el rayo de una tormenta-.

CURIOSIDADES

- El color de las estrellas depende de su temperatura, las más calientes son azules y las más frías rojas.

- El viento solar es una corriente de partículas cargadas que expulsa la atmósfera de las estrellas. El viento solar llega muy lejos, por ejemplo, en nuestro sistema solar el límite final de este viento se llama heliopausa que se encuentra más allá de Plutón.

CÓMO LO HAGO

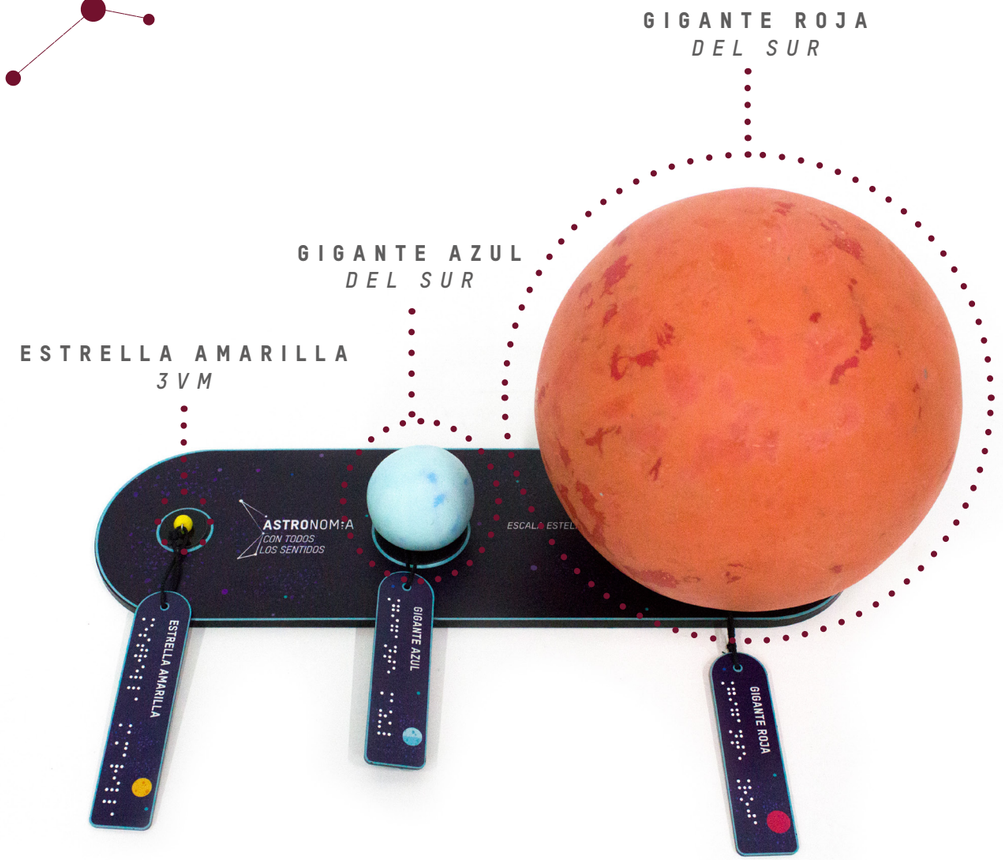
Imaginarse los tamaños de los astros es una misión entretenida que requiere un gran sentido de asombro. Importante que el mediador de la actividad anime, desde la oralidad, para que la experiencia cumpla su objetivo:

1. Previa a la percepción de cada una de las estrellas por parte de los participantes, es importante recordar aquí las escalas por las que hemos atravesado , en la que el Sol, hasta el momento es lo más grande que hemos palpado.

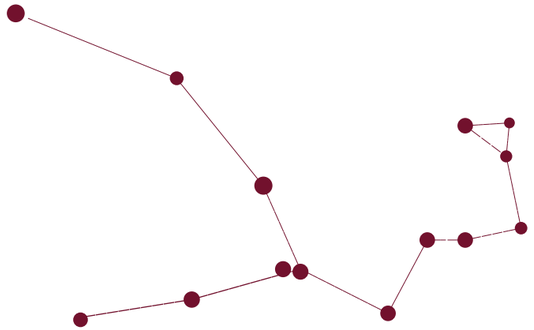
2. Ahora, la escala cambiará, el Sol será nuestro punto de partida para conocer el tamaño de otras estrellas comparadas con este. Con sus manos empezarán a imaginar que tamaño pueden tener las estrellas gigantes azules.

3. Posteriormente, pasarán a tocar una estrella gigante azul. Estrellas como estás son visibles a simple vista, por ejemplo: Rigel en la constelación de Orión, Vega en la Lira, Sirius en el Can Mayor.

4. Posteriormente, tomarán en sus manos a una estrella gigante roja. Etapa final de las estrellas, dependiendo del tamaño de la estrella de secuencia principal se obtendrá una estrella gigante o supergigante roja.



4.2 CONTADOR DE ESTRELLAS



Esta actividad es para llevar la imaginación al límite, pues veremos las estrellas a través del tacto, recordando la frase pronunciada por Carl Sagan "hay más estrellas en el cielo que granos de arena en todas la playas y desiertos de la tierra".

Las estrellas no se organizan al azar por el espacio, sino que se agrupan en galaxias, quienes además contienen nebulosas y planetas. Nuestra estrella madre, el Sol, pertenece a una galaxia llamada Vía Láctea que, según los astrónomos, contiene entre 200.000 millones y 400.000 millones de estrellas.

Para obtener una cifra universal, los astrónomos aplican sistemas de aproximación similar al conteo de granos de arena de una larga playa; cuentan estrellas de una pequeña porción de la galaxia (la Vía Láctea) y la multiplican teniendo en cuenta las dimensiones y profundidad del espacio. Se obtiene así una cifra de 10.000.000.000 .000.000.000.000.000 estrellas. Esta es sólo una estimación, ya que no todas las galaxias tienen características semejantes.

Sin embargo, las estrellas pequeñas y tenues conocidas como "enanas rojas" son mucho más prolíficas de lo que se pensaba, lo que supone triplicar el número de estrellas totales de 100.000 trillones a 300.000 trillones.

CURIOSIDADES

Aunque los científicos no se ponen de acuerdo al respecto, parece que la teoría más extendida comenta, que las galaxias continuarán expandiéndose y que el universo poco a poco se enfriará y las estrellas se irán apagando hacia el infinito.

CÓMO LO HAGO

Tratar de contar un puñado de arena, separando cada uno de los granos es una misión que requiere técnicas especiales.

1. Los granos de una bandeja, harán las veces de una galaxia llena de estrellas. Tocarla es el primer paso, para que los participantes se imaginen el tamaño del recipiente y se imaginen la cantidad que puede contener.

2. Ahora, los participantes deberán tomar un puñado de arena e inventar cuántos granos tienen.

3. Posteriormente, vale la pena socializar la frase anteriormente mencionada: "hay más estrellas en el cielo que granos de arena en todas las playas de la Tierra".

4. La cantidad de granos que pueden haber en un metro cuadrado, con un grano estándar de arena da unos 8.000 granos, quiere decir, que en un metro cubico da 8.000.000.000 de granos de arena.

4.2 NEBULOSAS

En el espacio, entre las estrellas, y dentro de las galaxias se pueden encontrar nubes que reúnen gas y polvo, también conocidas como nebulosas. Hay diferentes tipos de nebulosas, unas son la cuna de nuevas estrellas, mientras otras son reliquias de lo que alguna vez fue una estrella.

Las regiones de nacimiento estelar están constituidas de manera abundante por hidrógeno y helio y otros elementos químicos en menores cantidades. Gracias a condiciones especiales el material se condensa y se agrupa formando nuevas estrellas e incluso planetas a su alrededor. Es así, que diminutas partículas de gas y de polvo se convierten en enormes estrellas y planetas en los que eventualmente pueden darse las condiciones ideales para la vida.

Varios fenómenos explican cómo las partículas de una nube, forman estructuras más grandes. Entre estas se encuentran la atracción por fricción y por gravedad.

CURIOSIDADES

- Los astrónomos que buscan los bloques de construcción de la vida en una nube de polvo gigante en el corazón de la Vía Láctea, encontraron que tiene moléculas que dan a las frambuesas su sabor y olor.

CÓMO LO HAGO

Una representación didáctica del cómo las partículas de una nube de gas y de polvo se agrupan para formar objetos espaciales puede verse a través de una sencilla máquina de hacer algodón, en el que el centro calienta el material y le empieza a dar forma al sistema planetario.

1. La máquina representa el espacio interplanetario en el que se puede ubicar una nebulosa.

2. El polvo resultante de una nebulosa va a demostrar que al ser sometido a calor y a movimiento genera una nube de gas y de polvo.

3. Las formas son arbitrarias, aquí es posible armar copos de algodón incluso parecidos en su color, sin embargo, con azúcar de colores se pueden ver diferentes colores que pondrían en conversación los diferentes componentes que tiene una nebulosa en su interior para darle color a las nebulosas.

MÁQUINA DE
ALGODÓN DULCE

06

HAZ TU
PROPIA
MALETA

HAZ TU PROPIA MALETA

Cada una de las actividades propuestas para la Maleta de Astronomía con todos los sentidos están pensadas para que puedan ser adaptables y replicadas en contextos diversos. La réplica de las actividades, en su mayoría son adaptables a materiales de bajo costo y de fácil acceso.

A continuación se presentan algunas sugerencias para realizar cada una de las actividades mencionadas a lo largo de este documento.

1.1

SISTEMA TIERRA – LUNA

El modelo dependerá del tamaño que deseen realizar, siempre y cuando mantenga los tamaños a escala correspondiente. La luna es casi, ¼ del diámetro de la Tierra. Y la distancia entre los dos cuerpos es aproximadamente 384.000 Km, 30 Tierras.

MATERIALES:

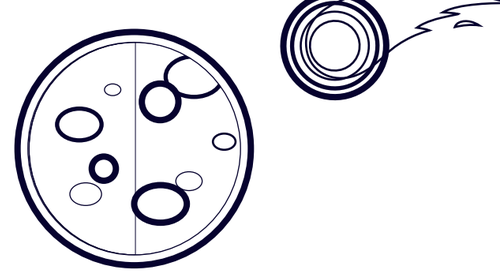
- 1 bola de 5 cm
- 1 bola de 1 cm
- 1 lazo de 160 cm de largo
- Máquina para escribir braille manual.

CÓMO LO HAGO

1. El lazo, que representa la distancia Tierra- Luna, soporta una serie de nudos que distan entre sí con 15 cm. - el perímetro de la Tierra a esta escala.

2. Después de los 9 nudos, cada extremo debe ir pegado a la Tierra y a la Luna.

3. Con la máquina braille manual, se podrán escribir las etiquetas para cada uno de los objetos presentados.



1.2

LUNA DIDÁCTICA

Varias opciones se tienen para tener un modelo de la Luna 3d. Hay modelos de libre descarga, sin embargo, en algunos de nuestros países la impresión en 3d todavía tiene precios elevados. Por esa razón compartimos los links, aunque optamos por el desarrollo de un modelo artesanal de la Luna. De acuerdo a los materiales y soluciones disponibles en tu ciudad elige tu mejor opción.

Por otra parte, con un modelo de Luna artesanal, es posible exagerar algunos detalles superficiales, de esta manera, los detalles podrán ser más fácilmente perceptibles.

MATERIALES:

- Si desean realizar la Luna en 3d.
- https://3dwarehouse.sketchup.com
- http://nasa3d.arc.nasa.gov
- https://www.pixelsquid.com/stock-image/full-moon-1137159709439038945?image=G02
- Máquina para escribir braille manual.

CÓMO LO HAGO:

1. Después de tener la opción más adecuada para realizar la Luna, se sugiere lo siguiente:

2. Mantener el color de la Luna en los tonos grises que suelen observarse en ella.

3. Hacer reconocimiento de los mares y cráteres más destacados.

4. Realizar la etiqueta del a Luna en braille.

1.3

CRÁTERES DE IMPACTO

La Luna tiene cientos de cráteres algunos de ellos están, se sugiere que al menos se tenga el modelo de uno, para detallar su forma.

MATERIALES:

- Archivo imprimible para 3d del cráter
- Cráter Copernicus: https://nasa3d.arc.nasa.gov/detail/copernicus-crater
- Otros mapas 3d: https://nasa3d.arc.nasa.gov/models/printable
- Máquina para escribir braille manual.

CÓMO LO HAGO:

1. Seleccionar el cráter lunar o mapa que se desea imprimir en 3d.

2. Se sugiere contactar a algunas universidades, tal vez puedan tener una impresora 3d y el modelo pueda ser más asequible.

3. Realizar etiqueta, en braille, con el nombre exacto de lo impreso.

1.4

EXPERIMENTAR CON CRÁTERES DE IMPACTO

Luego de reconocer que la superficie de la Luna, está hendida por miles de cráteres de impacto, vale la pena entender cómo se han creado, para eso sugerimos la siguiente actividad.

MATERIALES:

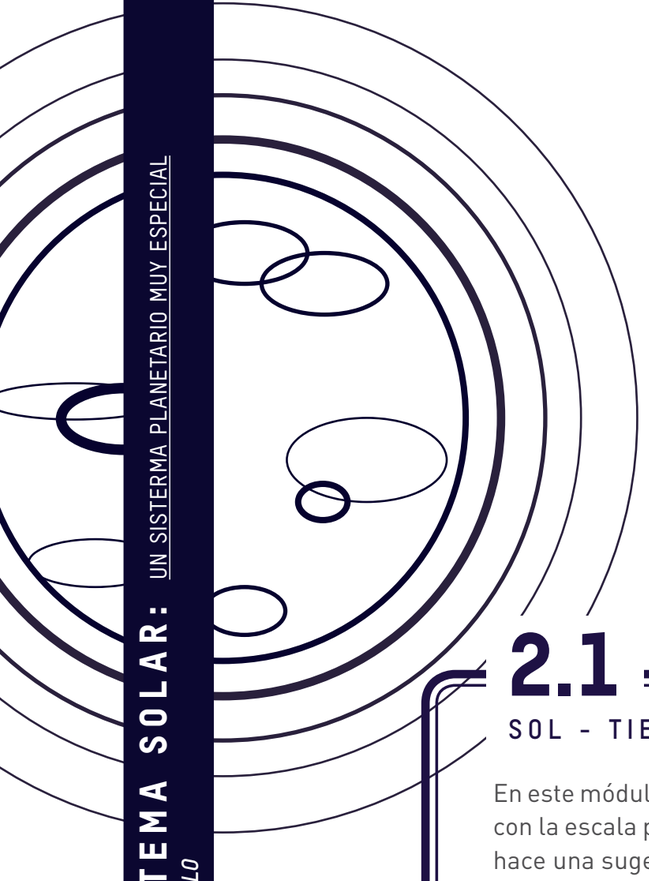
- Puedes buscar una superficie blanda que permita ser deformada con facilidad de acuerdo al contexto o país. Sugerimos
- Una paquete de greda o arcilla, preferiblemente conservarlo en el empaque transparente.
- Puede ser del color deseado, se sugiere que sea gris para representar la superficie de la Luna.
- Máquina para escribir braille manual.

CÓMO LO HAGO:

1. Conservar la greda en el paquete no solo para transportarlo sino para manipularlo en cada actividad.

2. Actividad en la guía de la actividad en el documento central.

3. Realizar etiqueta, en braille, con el nombre exacto de lo impreso.



2.1

SOL - TIERRA

En este módulo la escala de los objetos varía en relación con la escala para la Luna y la Tierra. A continuación se hace una sugerencia para realizar estos modelos.

MATERIALES:

- Tierra de 1 cm de diámetro.
- Sol de 109 cm de diámetro.
- Inflador manual.
- Máquina para escribir braille manual.

CÓMO LO HAGO:

1. Seleccionar el material con el que se hará el planeta Tierra.
2. Realizar una bolita de 1 cm de diámetro.
3. Para el Sol pueden buscarse pelotas inflables que tengan un diámetro de 100 o 110 centímetros, para que pueda inflarse tanto como se desea.
4. Para facilitar el inflado se sugiere un inflador.
5. Realizar etiqueta, en braille, con el nombre exacto de lo impreso.

2.2

SISTEMA SOLAR A ESCALA

Este sistema solar a escala se desarrolló para una Tierra es de 1 cm. El Sol sería el mismo que en el modelo anterior, ahora se deben escalar los siguientes planetas.

MATERIALES:

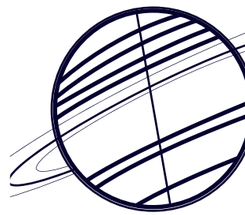
- Seleccionar el material con el que se harán los planetas
- Se sugiere porcelanicron o cold clay, que permite dar color de acuerdo al planeta que se desee realizar. De esta manera los planetas deberán rellenarse con papel.
- Bolas de diferentes tamaños con el material seleccionado.
- Seleccionar el material para una base en la que puedan ubicarse todos los planetas del Sistema Solar a escala.
- Para preparar los tamaños de los planteas puedes tener en cuenta tres posibilidades:
- Realizar círculos con los diámetros recomendado a continuación.
- Realizar esferas con los diámetros recomendados a continuación.
- Máquina para escribir braille manual.

CÓMO LO HAGO:

1. Una vez se seleccione el material de los planetas y de la base se puede proceder a la realización del planeta.
Aquí los diámetros sugeridos.

- Mercurio: 0,38 centímetros (color en luz visible: gris)
- Venus: 0,94 centímetros (color en luz visible: naranja amarillo)
- Tierra: 1 centímetros (color en luz visible: azul, blanco y poco verde)
- Marte: 0,53 centímetros (color en luz visible: naranja oscuro)
- Júpiter: 10,97 centímetros (color en luz visible: ocres, naranja, blanco y la mancha roja)
- Saturno: 9,14 centímetros (color en luz visible: ocres, blancos)
- Urano: 3,9 centímetros (color en luz visible: azul verdoso)
- Neptuno: 3,8 centímetros (color en luz visible: azul oscuro, blanco)

2. La base que soportará los planetas puede ser un rectángulo de madera de 35cm x 45cm. Los orificios deben corresponder al tamaño de los planetas anteriormente detallados.



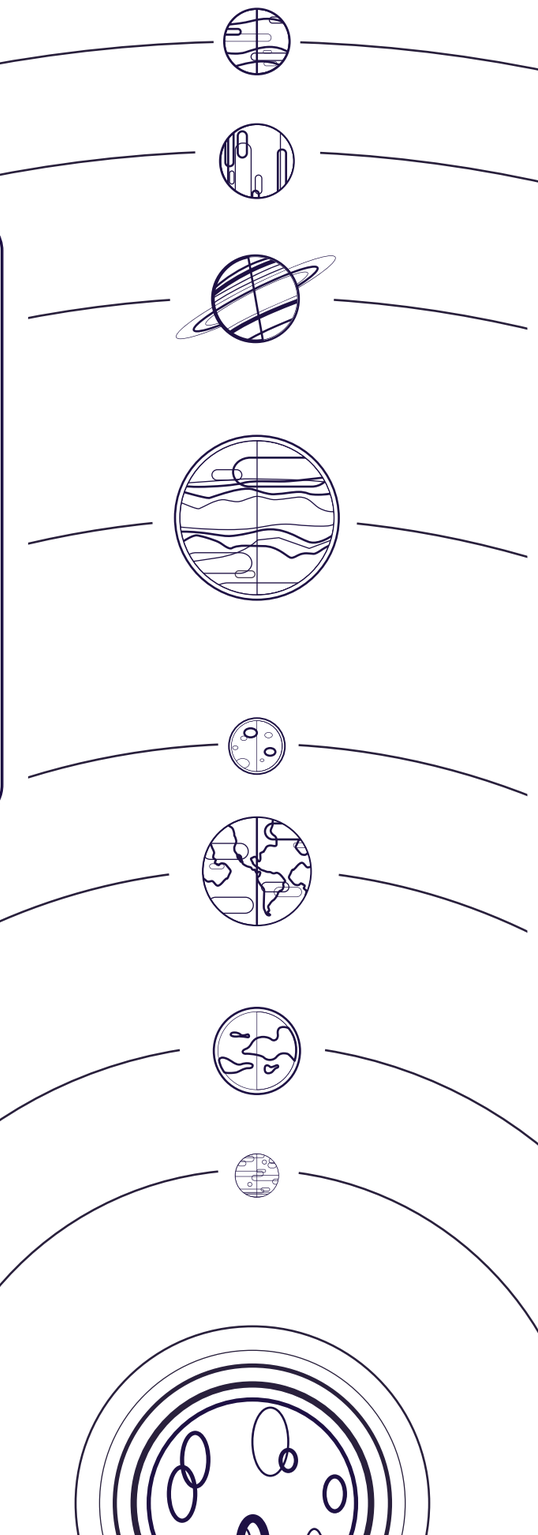
2.3

DISTANCIAS EN SISTEMA SOLAR A ESCALA

En el siguiente modelo se presentarán las distancias a escala entre los planetas del Sistema Solar.

MATERIALES:

- Para realizar este modelo sugerimos que se realice en una cuerda delgada suave. Recibimos sugerencias de personas ciegas, que prefieren que la cuerda sea delgada y los nudos pequeños, pues desconcentra un poco cuando la cuerda es muy gruesa y los nudos muy grandes.
- Se sugiere que la cuerda sea de 3,30 metros (agregar 30 centímetro adicionales). Ese será el tamaño del Sistema Solar desde el Sol hasta el Cinturón de Kuiper donde se ubica Plutón.
- Máquina para escribir braille manual.



CÓMO LO HAGO:

1. Ahora, deberán ubicarse las posiciones de los planetas con nudos en las siguientes distancias, partiendo siempre desde el Sol.

- Mercurio: 3,2 centímetros
- Venus: 6,0 centímetros
- Tierra: 8,3 centímetros
- Marte: 13 centímetros
- Cinturón de Asteroides Principal: 23 centímetros
- Júpiter: 43 centímetros
- Saturno: 80 centímetros
- Urano: 160 centímetros
- Neptuno: 250 centímetros
- Plutón/Cinturón de Kuiper: 330 centímetros

2. Para nombrar cada uno de los planetas se pueden colgar de cada nudo el nombre en braille y en grafías convencionales

3. Realizar etiqueta, en braille, con el nombre exacto de lo impreso.

4. Para realizar una actividad didáctica con estudiantes también puedes tener en cuenta el siguiente video:
https://www.youtube.com/watch?v=tTMuvtlLv4k

3.1

CONSTELACIONES 2D Y 3D

Para realizar esta actividad se seleccionaron algunas constelaciones que, además de ser conocidas, se distribuyen en varias parte de la bóveda celeste. Por ejemplo: Cruz del Sur, Cassiopea, Sagitario, Escorpión. Puedes seleccionar las que consideres adecuadas para tu contexto local.

MATERIALES:

- Mapas de las regiones del cielo de las constelaciones elegidas y copiarlas sobre una superficie semiesférica.
- Máquina para escribir en braille manual.

CÓMO LO HAGO

1. Obtener los mapas de las constelaciones seleccionadas en el siguiente link: http://www.iau.org/public/themes/constellations/

2. Copiar la constelación, tanto su forma como su figura, en un cartón, destacando las estrellas más brillantes.

3. Hacer un orificio en cada una de las estrellas.

4. Atravesar un palito que simboliza la distancia de esta estrella a un observador, puede utilizarse porcelanicron u otra solución para asegurar que el palo no se salga del agujero sin previo aviso.

5. Calcular las distancias a escala de cada una de las estrellas es un reto sencillo:

6. Buscar la distancia en años luz - AL- con ayuda de Stellarium, software de astronomía de libre descarga.

7. Seleccionar la estrella más distante y otorgarle el palito más largo.

8. Con una regla de tres, se calcularán las distancias para los demás palitos.

9. Aquí se tienen las distancias a escala para las constelaciones sugeridas:

CRUZ DEL SUR

Gacrux: 3,6 cm (88 A.L)
Acrux: 13,5 cm (325 A.L)
Mimosa:11,6 cm (280 A.L)
Delta: 15 cm (360 A.L)

ESCORPIO

Beta scorpius: 5,9 cm (530 A.L.)
Delta scorpius: 4,4 cm (402 A.L.)
Pi scorpius: 5,8 cm (A.L.)
Ro scorpius: 4,5 cm (409 A.L.)
Sigma scorpius: 8,2 cm (735)
Antares: 6,1 CM (550 A.L.)
Tau scorpius: 4,8 (430 A.L.)
Epsilon scorpius: 0,7 cm (65 A.L.)
miu scorpius: 5,7 cm (519 A.L.)
Eta scorpius: 0,79 cm (71 A.L.)
Teta scorpiuss: 3 cm (270 A.L.)
Iota scorpius: 20 cm (1790 A.L.)
Kappa scorpius: 5,1 cm (460 A.L.)
Shaula scorpius: 6,3 cm (570 A.L.)

SAGITARIO

u sagittarius: 20 cm (29650 A.L.)
Kaus Borealis: 1,75 cm (77 A.L.)
Kaus Media: 6, 9 cm (305 A.L.)
Gamma sagittarius: 2,1 cm (96 A.L.)
Kaus Australis: 3,2 cm (144 A.L.)
Ascella: 2 cm (89 A.L.)
Sigma sagittarius: 2,7 cm (A.L.)
Nunki: 5 cm (224 A.L.)
Teta sagittarius: 5,2 cm (230 A.L.)
OmIcron sagittarius: 3cm (138 A.L.)
Epsilon sagittarius: 8,4 cm (372 A.L.)
Pi sagittarius: 10 cm (440 A.L.)
Ro sagittarius: 2,75 cm (121 A.L.)
Beta sagittarius: 8,5 cm (378 A.L.)
Alpha sagittarius: 3,8 cm (169 A.L.)
Teta sagittarius: 15 cm (617 A.L.)
Omega sagittarius: 10,1 cm (448 A.L.)

CASIOPEA

Caph: 1,3 cm (54 A.L)
Schedar: 5,5 cm (229 A.L.)
Navi o Cih: 15cm (610 A.L.)
Ruchhbag: 2,4 cm (100 A.L)
Segin: 10,8 cm (445 A.L.)

3.2

BÓVEDA DEL CIELO ECUATORIAL

Para el modelo, del cielo nocturno, visible de los países cercanos a la línea del ecuador utilizaremos el firmamento ecuatorial de final de año. Se sugiere se elijan algunas constelaciones especiales, en este caso: Orión, Can mayor, la Liebre, Tauro, las Pléyades, Perseo. En este link puedes seleccionar el cielo de tu latitud y época.

http://www.heavens-above.com/skychart2.aspx?lat=0&lng=0&loc=Unspecified&alt=0&tz=UCT

MATERIALES:

- Superficie semiesférica del material seleccionado, preferiblemente, ecológico.
- Instrumento fuerte para abrir huecos sobre la superficie elegida anteriormente.
- Máquina para escribir braille manual.

CÓMO LO HAGO:

1. Con la selección de las constelaciones, se procede a copiar sobre la superficie semiesférica cada una de estás, procurando mantener la proporción entre ellas.

2. Posteriormente se abrirán, con mucho cuidado, agujeros en el lugar de cada una de las estrellas elegidas. Sobre esta superficie se harán lo asterismos o líneas imaginarias que detallan las figuras dentro de cada constelación o región.

3. Noté que las estrellas deberían estar dentro de la esfera, pues nosotros estamos en el centro de ésta, razón por la cual bastará con un orificio en la posición de cada una de las estrellas. Sin embargo como material didáctico y por facilidad de manejo se pueden pegar minúsculas esferas en el lugar de cada estrella elegida.

4. Cada participante tomará la bóveda del cielo y con ella en la cabeza, podrá ir siguiendo las indicaciones del observador del cielo. Lo ideal sería que tuviéramos varias de estas bóvedas del cielo, sin embargo, cuando se tiene una sola deberá realizarse por turnos reconocimiento del cielo.

5. Etiquetar la semiesfera con bóveda celeste.

3.2

ESCALA ESTELAR

Con el propósito de hacer una comparación entre las estrellas del cielo y nuestro Sol, nos atrevemos a seleccionar algunas estrellas que nos permiten hacer esta escala.

MATERIALES:

- Porcelanicron o un material moldeable para realizar esferas o en su lugar buscar bolitas de diversos tamaños -material deseado-.
- Máquina de escribir braille manual.

CÓMO LO HAGO:

1. Una vez seleccionado el material iniciamos la elaboración de las estrellas.

2. A continuación el tamaño de las estrellas a escala:

- Estrella amarilla: 1 cm (estrella tipo Sol)
- Estrella gigante azul: 5,7 cm
- Estrella Gigante naranja: 22 cm
- Estrella Supergigante Roja: 3 metros (marcarlo sobre la base, pues este tamaño es difícil hacerlo con un balón)

3. Acompañar cada estrella con una etiqueta braille con sus nombre.

3.4
CONTANDO ESTRELLAS

La actividad está inspirada en la frase de Carl Sagan "...hay más estrellas en el cielo que granos de arena en todas la playas y desiertos de la Tierra".

MATERIALES:
- Dos paquetes de arena de diferentes colores. Si los granos son grandes es posible que por cada 1 cm3 tengamos 3375 granos, cada
- Bandeja.

COMO LO HAGO:
1. El tamaño de la bandeja debe permitir que una mano pueda coger la arena con facilidad.
2. Con los materiales disponibles ya puede realizarse la actividad detallada en documento central.

3.5
NEBULOSAS

Para explicar la formación de los planetas desde nubes de gas y de polvo sugerimos una actividad entretenida y deliciosa, que involucra el sentido del olfato y del gusto.

MATERIALES:
- Máquina de hacer algodón pequeña
- Paquete de azúcar
- Palos de pincho

CÓMO LO HAGO:
*** Máquina de algodón dulce - NEX - Modelo: CCM4242W*
Las siguientes instrucciones son tomadas del manual del usuario NEX:
Puede usar azúcar granulada doméstica en esta máquina para algodón.

Modo de armado.
1. Inserte el disco negro con una base cilíndrica delgada en el centro de la máquina de hacer algodón.
2. Inserte el anillo blanco sobre la base plateada hasta ajustar.
3. Superponga el disco negro y transparente sobre el disco blanco.
4. Para obtener el mejor resultado - Asegúrese de que la unidad esté encendida y hágala funcionar por lo menos por 5 minutos antes de hacer el algodón. Esto permite que la unidad se caliente apropiadamente antes de empezar a preparar el algodón de dulce. Sólo agregue azúcar, a través del orificio en el disco negro, cuando el extractor se haya detenido completamente. Nunca use otros ingredientes que azúcar granulada pura. Porque se puede bloquear la máquina. No llene el receptáculo excesivamente.

Precauciones
1. Es necesaria la supervisión de un adulto cuando el aparato es utilizado por niños o se opere cerca de ellos
2. Desenchufe de la toma de corriente cuando el artefacto no esté en uso y antes de retirar las partes para su limpieza.

video informativo adicional:
https://www.youtube.com/watch?v=jvhM4tANYDg&t=681s
explicación con máquina de algodón minuto 10

"El verdadero signo de inteligencia no es el conocimiento sino la imaginación"

ALBERT EINSTEIN

Proyecto financiado por la Oficina de Astronomía para el Desarrollo de la IAU

Material educativo de libre circulación

2016

PLANETARIO DE MEDELLÍN

IAU OAD International Astronomical Union | Office of Astronomy for Development

parque explora MEDELLÍN

FUDARTA

RED ASTRO PROFESORES

Shaula Grupo de Estudio y Divulgación de BioAstronomía