

# **TALLER**

## **AL INFINITO Y MÁS ALLÁ**

### **1. Descripción**

El taller Al infinito y más allá, busca dar un panorama de la cosmología a estudiantes de últimos años de colegio, con conceptos claros y concisos que se adapten al nivel secundario. El programa consta de 20 sesiones, cada una de 2 horas, donde los estudiantes recibirán charlas técnicas, proyectos y actividades relacionadas con astronomía.

### **2. Concepto/Invitación**

Explora más allá de tu imaginación, en este taller abordaremos los más grandes conceptos del universo: desde cómo empezó, cómo se crearon los cuerpos celestes y el futuro de nuestro universo. Como proyecto final analizaremos datos reales para conocer más del espacio ¡Que la aventura comience!

### **3. Conceptos clave**

Cosmología, astronomía, física de partículas, origen de cuerpos, misiones espaciales, conceptos de dimensiones y estadística.

### **4. Facilitadores**

- Ludving Cano
- Luis Illanes
- Paola Medrano
- Carolina Caballero
- Adriana Vásquez
- Rodrigo Moreno

### **5. Herramientas a utilizar**

- a. Diapositivas de Power Point o Google Slides
- b. Slido, para interacciones en vivo con los estudiantes
- c. Stellarium y cartas celestiales
- d. Microsoft Excel o herramientas gráficas de datos
- e. Google Classroom
- f. Sloan Digital Sky Survey

### **6. Programa semanal**

El cronograma (sujeto a cambios) puede encontrarse en el siguiente link. [Astronomy](#)

De todas formas el taller tendrá temáticas semanales, las cuales se detallan a continuación:

- a. Semana 1. Del presente al big bang
- b. Semana 2. El origen de todo
- c. Semana 3. Para dónde vamos
- d. Semana 4. Ciencias espaciales y proyecto

SESIONES EXTRA: Se plantea hacer sesiones extra en horarios fuera de los programados, estos incluyen: cómo hacer un artículo científico, becas y oportunidades para pregrado, y

aplicación de la programación en astronomía. Pueden ser coordinados para hacer una participación con otros talleres.

## **7. Programa analítico**

### **a. SEMANA 1**

#### **i. Viajar en el espacio y tiempo**

en esta parte del taller viajaremos en el espacio y tiempo a través de ecuaciones e imaginación del Albert Einstein

#### **ii. El espectro electromagnético**

En esta sesión se explicarán conceptos claves de ondas y ondas electromagnéticas, cómo viajan en el espacio y en nuestro entorno, además de mostrar ejemplos cotidianos de diferentes longitudes de onda y cómo se investigan.

#### **iii. Fondo de microondas y big bang**

En este módulo se explorará la radiación más lejana y antigua que podemos captar, la imagen que nos da pistas de cómo era el universo en sus orígenes y la información que podemos obtener de esta imagen. Además de, cómo se relaciona con la teoría del big bang que explica cómo se originó el universo y que ocurrió en estos primeros instantes de existencia.

### **b. SEMANA 2**

#### **i. Partículas y antimateria**

En este punto se explicará acerca de las partículas, su estado en los primeros momentos del universo, además de las partículas elementales de la materia y las clases de partículas de este tipo que se conocen hasta hoy junto al modelo estándar, además de exponer: ¿cuál es el misterio de la antimateria? explicado con los experimentos realizados en laboratorios y sus hallazgos tanto para partículas y antimateria.

#### **ii. Origen de los cuerpos**

A medida que el universo fue enfriándose y la energía condensándose, surgieron los primeros elementos, unos cuantos centenares de millones de años después, la fuerza de la gravedad provocaría que nubes de hidrógeno y helio se contrajeran, provocando reacciones termonucleares, y de esta manera, dando origen a las primeras estrellas, paulatinamente se agruparon y formaron galaxias, y junto con ellas diferentes cuerpos celestes, nacieron.

Descubramos más sobre el origen de cada uno de ellos.

#### **iii. Estrellas**

Se hará una breve introducción con la naturaleza de las estrellas como su composición, sus características como masa, luminosidad, distancia, diagrama H-R. enfocaremos el tema con la evolución estelar, secuencia principal y muerte de las estrellas: mencionando así las nebulosas globulares, las estrellas variables, estrellas binarias (transferencia de masas), nebulosas planetarias, enanas blancas, tipos de supernovas, estrella de neutrones, agujeros negros y mencionando sobre galaxias.

### **c. SEMANA 3**

#### **i. Inflación cósmica**

El modelo de la inflación cósmica, es un conjunto de propuestas que pretenden dar solución a varios problemas de la física teórica actuales. Se dará el entendimiento de estos problemas y cómo se solucionan mediante la demostración de dichas propuestas.

## **ii. Expansión del universo**

Nos enfocaremos . ¿Qué tan grande es el universo? ¿Cuál es su estructura? ¿Cuánto tiempo ha existido y cómo ha cambiado con el tiempo? desde el Big Bang. Un universo que esta expansión ¿Continuará expandiéndose el universo para siempre o eventualmente colapsar sobre sí mismo? Con este fin, los astrónomos como Hubble estudian supernovas luminosas y galaxias con el corrimiento al rojo. Estas pueden verse a través de miles de millones de años luz, por lo que puede informarnos sobre condiciones en el universo hace miles de millones de años. Veremos como resultados recientes de tales supernovas, así como de estudios de la El resplandor del Big Bang ha revolucionado nuestra comprensión de cosmología y nos ha proporcionado nuevos conocimientos sobre nuestro lugar y el futuro en el cosmos.

## **iii. Dimensiones**

Espacialmente, entender o imaginar una 4ta dimensión es muy difícil, ahora bien pensemos en 10, la dificultad aumenta; sin embargo, abordaremos el tema de las dimensiones desde el punto de vista de la Física, y veremos de una manera sencilla cómo se relaciona con el Multiverso.

Paradojas, diferentes realidades, distintas posibilidades y muchas curiosidades esperan en este módulo.

## **d. SEMANA 4**

### **i. Vida en otros planetas con Ec. de Drake**

Los estudiantes recibirán conceptos simples de astrobiología, qué proyectos existen para la investigación, la importancia de los exoplanetas para el descubrimiento de vida en otros lugares del universo y las implicaciones o consecuencias de encontrar vida extraterrestre.

### **ii. Historia de la astronomía**

Pondremos en evidencia la astronomía con una mezcla de historia que nos ayudará entender las bases de la astronomía actual

### **iii. Misiones espaciales**

en esta sesión se verán las misiones espaciales más importantes a lo largo de la historia, como también los tipos de misiones que existen principalmente acerca de misiones como Voyager y telescopios, en los cuales se dará ejemplos de los más famosos a lo largo de la historia como también el funcionamiento y sus avances tecnológicos, además de los beneficios e importancia para la humanidad.

## **8. Trabajos semanales**

Cada semana intermedia se realizarán actividades (algunas obligatorias y otras opcionales), que reforzarán los contenidos abordados durante la semana, éstas incluirán actividades de observación, trabajos pequeños de investigación y avance parcial de los proyectos estudiantiles.

- a. Semana 1: Observación astronómica / Astro música
- b. Semana 2: Estrellas variables (Chandra Observatory)
- c. Semana 3: Un punto de vista (Chandra Observatory)
- d. Opcional: Matemáticas de un agujero negro

## 9. Proyectos estudiantiles

Con conceptos de las 2 primeras semanas, los estudiantes realizarán un proyecto grupal con distintas temáticas, pero similares conceptos, para los mismos el estudiante deberá hacer uso de datos reales obtenidos de distintas fuentes como ser Sky Surveys, telescopios y misiones espaciales específicas. El nivel está diseñado para estudiantes de pre promoción y promoción del sistema educativo.

La modalidad consta de escribir un informe en formato artículo científico, se designará uno de los 3 proyectos a cada grupo y un “mentor” que hará seguimiento del trabajo del mismo. Serán presentados durante la última semana en sesiones magistrales.

Para la realización de los mismos, se espera un nivel mínimo de conocimiento en Microsoft Excel, y se les capacitará para trabajar con datos astronómicos. En caso que un estudiante sepa programar, se le incentivará a que lleve a cabo los proyectos con esta herramienta.

Pre survey: Se enviará un cuestionario para conocer el nivel de avance de los estudiantes en uso de: herramientas de estadística básicas, nivel de excel e inglés. También se consultará si conocen de programación, para apoyar a esos estudiantes en caso cierto. Para conocer detalles de cada proyecto, haga clic en cada título.

### a. PROYECTO 1: DE-CODIFICANDO IMÁGENES

La misión Chandra de la NASA apoyó al estudio de los rayos X para comprender mejor a los agujeros negros, púlsares y supernovas. En este proyecto los estudiantes realizarán los primeros pasos de “ver” los invisibles rayos X usando conceptos estadísticos y datos reales de la NASA. Al final compararemos su resultado con el concepto artístico de una supernova.

### b. PROYECTO 2: EL CENTRO DE NUESTRA GALAXIA

La Vía Láctea es la vista de borde de nuestra galaxia natal, un disco formado por miles de millones de estrellas. El Sol reside en uno de los brazos espirales del disco, a 30.000 años luz del grueso centro de la galaxia. El centro real, con un agujero negro de 3 a 4 millones de veces la masa del Sol, está oculto por nubes de polvo en el espacio. En este proyecto utilizará datos astronómicos (SEDS Messier Database) para localizar el centro de esta galaxia.

### c. PROYECTO 3: LA VIDA DE LAS ESTRELLAS

Las estrellas, desde siempre fueron fuente de inspiración para muchas personas, sin embargo, ellas nos dan mucha información del universo y su origen, en este proyecto los estudiantes analizarán datos de The Hipparcos and Tycho Catalogues (ESA) para recrear y entender el trabajo de Hertzsprung y Russell para conocer más de los astros.

## 10. Resultados esperados

Se espera un rendimiento óptimo de los estudiantes, que se verá reflejado en actividades semanales de evaluación y en el proyecto final, a comparación de la anterior versión de este taller, se espera que el enfocarse en un contenido ayude a que los participantes asimilen mejor todo el material.