

Montevideo, 4 de julio de 2002.

Sr. Director o Jefe de -----

Pongo en su conocimiento que el Consejo de Educación Secundaria en Sesión N° 36 de fecha 26 de junio de 2002, dictó la siguiente Resolución:

VISTO: La Resolución N° 20 del Acta N° 31 del Consejo Directivo Central de fecha 30 de mayo de 2002;


RESULTANDO: Que por el citado acto administrativo, el Organo Rector dispuso homologar el nuevo **PROGRAMA DE ASTRONOMÍA** para los cursos de 1er. año de Bachillerato, presentado por la Asociación de Profesores de Astronomía del Uruguay y elevado por este Desconcentrado;

CONSIDERANDO: Que corresponde tomar conocimiento del referido acto y proceder a dar la debida difusión del mismo;

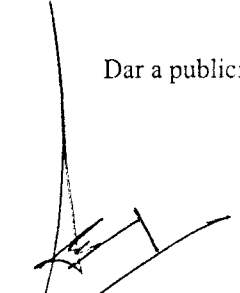
ATENCIÓN: A lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACION SECUNDARIA RESUELVE:

Organo Rector.

Vcó: 
Dact: lrr

Dar a publicidad la citada Resolución del


Dr. Mariano ERRO SARLI
Secretario General



ADMINISTRACIÓN NACIONAL
DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL

Montevideo, 30 MAYO 2002

ACTA 31
RESOL. 20
EXP. 3-1182/02
DBH/jpv

VISTO: Estas actuaciones elevadas por el Consejo de Educación Secundaria, relacionadas con el nuevo Programa de Astronomía para los cursos de 1er. año de Bachillerato, presentado por la Asociación de Profesores de Astronomía del Uruguay;

RESULTANDO: I) que el actual programa data del año 1985, por lo cual se hace necesario una renovación en cuanto a sus contenidos y a la metodología del trabajo;

II) que en la elaboración del mismo participaron profesores egresados del Instituto de Profesores "Artigas", docentes de la Facultad de Ciencias y docentes de la Sociedad Uruguaya de Astronomía;

III) que el mismo fue realizado siguiendo las fuentes psicológicas, sociológicas y epistemológicas pertinentes, y teniendo en cuenta los últimos descubrimientos y adelantos en el área de la Astronomía en cuanto a lo disciplinario;

CONSIDERANDO: I) que la Inspección de Física, encargada de la asignatura de referencia, informa favorablemente;

II) que la Gerencia de Planeamiento y Gestión Educativa sugiere proceder de acuerdo con lo establecido por el Artículo 13º de la Ley de Educación N° 15.739 de 28 de marzo de 1985;

ATENTO: a lo expuesto.

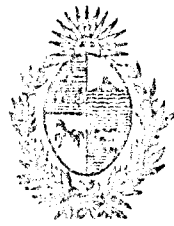
EL CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL, RESUELVE:

Homologar el nuevo Programa de Astronomía para los cursos de 1er. año de Bachillerato, presentado por la Asociación de Profesores de Astronomía del Uruguay y elevado por el Consejo de Educación Secundaria.

Vuelva al Consejo de Educación Secundaria a sus efectos.

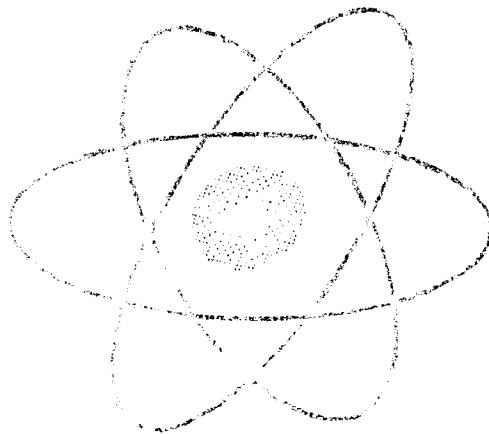
Dra. ANA MARIA ALONSO
Secretaría Administrativa
CO. DI. CEN.

Dr. Roberto Scarsi
Vicepresidente CODICEN



A.N.E.P.

CONSEJO DE EDUCACION
SECUNDARIA



PROGRAMA DE

ASTRONOMIA

CIRCULAR Nº 2809

FUNDAMENTACIÓN

LA EXISTENCIA DE LA ASTRONOMÍA EN LA EDUCACIÓN MEDIA

La Astronomía nuclea un cuerpo de conocimientos con entidad propia e interés manifiesto. Surge históricamente ante la necesidad de resolver problemas concretos: la orientación y la forma de medir el tiempo.

Actualmente abarca otras disciplinas. La Astrofísica, la Astronáutica, la Exobiología, la Radioastronomía, la Satelística, etc; que presentan también utilidades prácticas. El saber de estas modernas ramas cooperan con el educando en descubrir aptitudes y encauzar orientaciones futuras.

Es una ciencia interdisciplinaria, su relación resulta evidente con otras ciencias como la Física, la Química, la Biología, etc.. Pero además, su valor histórico y filosófico la une a las disciplinas humanísticas; desde su asociación con la evolución del conocimiento humano, hasta su constante presencia en la Literatura, desde las obras más antiguas, hasta las más modernas.

Es también, y sin duda, un invaluable hilo conductor para explicar la necesaria vinculación del aprendizaje de disciplinas instrumentales como Matemática e Informática, que ayudan a resolver los problemas del micro y macrocosmos.

EL APORTE FORMATIVO

La Astronomía es una ciencia natural que procura explicar al Universo más allá de nuestro diminuto entorno, es, a su vez, una ciencia experimental que permite medir, cuantificar, comparar y reflexionar sobre fenómenos, buscándoles una explicación racional y no supersticiosa. Como no puede remitirse a un laboratorio, contribuye a desarrollar una mayor capacidad en la búsqueda de soluciones de manera muy diversa. En síntesis: ayuda a agudizar el ingenio para mejorar la resolución de situaciones.

Promueve la generación de una metodología de razonamiento particular: a partir de los trabajos experimentales de varias disciplinas y la observación propia, permite inducir o deducir las explicaciones de los fenómenos más distantes y complejos del Universo. Contribuye también, a desarrollar la capacidad de elaborar representaciones abstractas del mundo físico.

Es inclusive una ciencia que, una vez conocida, suele generar gran pasión tanto en profesionales como en aficionados, a los que les permite tener lugar y poder realizar aportes a la comunidad astronómica internacional.

La existencia de la Astronomía en la Enseñanza Media permite que el alumno alcance un conocimiento general del Universo y sus elementos en el sentido más amplio, lo cual a su vez es básico para la cultura del hombre moderno.

Como sistema educativo y como país, hemos enseñado Astronomía por más de cien años, cuando era un aporte visionario a la cultura general. En la actualidad es imprescindible para comprender noticias cotidianas, para entender nuestra situación en el Universo, para darle la justa dimensión a la conservación ecológica.

En esta época en que vivimos debemos priorizar la educación para la formación de personas autónomas, capaces de enfrentar las vicisitudes de la vida, optando por la solución más eficaz y eficiente, capaces de dar respuestas a los problemas cotidianos, la Astronomía contribuye con el alumno a adquirir herramientas que le permiten manejar instrumentos en constante evolución, si el alumno es autónomo, es capaz de hacer frente también a la revolución tecnológica; además de permitirle una visión más amplia y enriquecedora del mundo en que le ha tocado vivir.

OBJETIVOS

ACTITUDINALES

Contribuir a la formación integral del alumno, fomentando la actitud curiosa, mentalmente abierta, a la vez que honesta y rigurosa frente a los fenómenos observados.

Promover la reflexión y el análisis crítico de los hechos observados, de la información cotidiana, y de los modelos adoptados.

Impulsar el trabajo en equipo, formador de un espíritu de tolerancia, solidaridad y respeto; al mismo tiempo que instrumento necesario para alcanzar mejores resultados en sus aprendizajes y en los logros académicos.

PROCEDIMENTALES

Desarrollar en el alumno una concepción metodológica integradora de conocimientos, en la que se promueve la interdisciplinariedad; cuestionando la idea del conocimiento como áreas estancas, sin relación mutua.

Generar una herramienta inductiva-deductiva de análisis de la realidad, de comprobación indirecta que le permita al alumno relacionar conocimientos concretos, para abstraer conclusiones sostenibles.

Favorecer un análisis integrado que le permita al alumno comprender los avances científicos enmarcados en sus momentos históricos, vinculados con sus paradigmas sociales y realidades culturales.

CONCEPTUALES

Ubicar al hombre en el espacio

Identificar a la Tierra como un sistema no aislado que interactúa con su entorno.

Generar una visión global y enriquecedora del mundo en que vivimos.

Reconocer los factores externos que condicionan el desarrollo y la evolución de la vida; permitiendo la aceptación de la probabilidad del desarrollo de la vida en otros sistemas planetarios.

Ubicar al hombre en el siglo XXI

Resaltar los avances tecnológicos en el campo espacial, íntimamente relacionados con todo el desarrollo tecnológico.

Mostrar el uso cotidiano de la tecnología espacial.

Discutir el futuro del Hombre en el Espacio y los próximos desafíos planteados en la investigación espacial.

Despertar el interés por la ciencia

Experimentar el proceso de investigación con ejemplos modernos y de interés científico actual.

Mostrar un panorama actualizado de los avances astronómicos y el instrumental que lo ha hecho posible.

Conocer y comprender el Sistema Solar y la exploración planetaria, sondas espaciales presentes y futuras a planetas y cuerpos menores.

Reconocer la interrelación que ha alcanzado el Hombre con su medio.

Comprender la evolución estelar: origen y etapas finales de una estrella.

Conocer el posible origen y destino del Universo.

ESTRUCTURA GLOBAL

UNIDAD I

LA OBSERVACIÓN DEL CIELO

Tema 1: La observación.

Tema 2: Los portadores de información.

UNIDAD II

EL SISTEMA SOLAR Y EXPLORACIÓN ESPACIAL

Tema 3: Los movimientos planetarios.

Tema 4: El Sol.

Tema 5: Planetas y cuerpos menores.

Tema 6: Exobiología.

Tema 7: La Tierra en el espacio.

Tema 8: Exploración espacial.

UNIDAD III

LAS ESTRELLAS

Tema 9: Parámetros estelares.

Tema 10: Espectros.

Tema 11: Estructura y evolución.

Tema 12: Estados finales.

Tema 13: Binarias.

UNIDAD IV

EL UNIVERSO

Tema 14: Medio Interestelar.

Tema 15: La Vía Láctea.

Tema 16: Galaxias.

Tema 17: Origen y evolución del Universo.

ESTRUCTURA ANALÍTICA

UNIDAD I - La Observación del Cielo

Objetivos: En esta Unidad se pretende introducir al alumno en la terminología general del curso. Se presentan las principales herramientas que han hecho posible el conocimiento astronómico: i) la Observación, ii) los Portadores de Información de objetos remotos.

1) La Observación (7 clases)

Cielo a simple vista: forma aparente, color, crepúsculos, astros presentes.

Esfera Celeste para el lugar: rectas, planos, puntos principales.

Teorema de la Latitud. La bóveda celeste para diferentes latitudes.

Movimiento General Diario.

Coordenadas horizontales y ecuatoriales: manejo de mapas celestes.

Constelaciones: origen, leyendas, delimitación actual.

Magnitudes aparentes.

2) Los Portadores de Información (6 clases)

La radiación electromagnética.

Mencionar espectros. Tipos de espectros. Análisis espectral. Corrimiento Doppler.

La absorción y el pasaje por la atmósfera (ventanas y la comunicación por radio)

Instrumental Astronómico: Colectores (telescopios y radiotelescopios) y Detectores (ojo humano, fotografía, fotómetros, cámaras CCD).

Otras fuentes: Partículas (rayos cósmicos, polvo, etc.).

Las Escalas del Universo. Concepto espacio-tiempo.

Experiencias: *Observación del Cielo a simple vista con reconocimiento de Constelaciones. Observación telescópica, espectro del Sol, modelo de cámara CCD, fotografía color. Modelo 3D de constelaciones y modelo de bóveda celeste. Se sugiere proponer observaciones de Sol, Luna y planetas.*

TOTAL DE CLASES APROXIMADAMENTE: 13

UNIDAD II - Sistema Solar y Exploración Espacial

Objetivos: Se presentarán los movimientos planetarios en el Sistema Solar, las leyes que rigen y sus consecuencias para la Tierra. Se describirán las características generales de los planetas desde una perspectiva comparativa. Remarcar que los sistemas planetarios como el Sistema Solar son un subproducto del proceso de formación de una estrella y que la vida que se desarrolló en la Tierra puede haberse desarrollado en otros sistemas planetarios. Mostrar la Tierra como un Sistema no aislado que interactúa con su entorno. Señalar los factores externos que condicionan el desarrollo de la vida. Resaltar los avances tecnológicos en el campo espacial. Mostrar el uso cotidiano de la tecnología espacial. Discutir el futuro del Hombre en el Espacio.

Es la Unidad donde se podrán desarrollar el mayor número de experiencias

3) Los movimientos planetarios (7 clases)

El sistema geocéntrico y heliocéntrico (de Ptolomeo a la Revolución Copernicana).

Esquema general del Sistema Solar. Movimiento de rotación y traslación del Sistema Solar.

Movimiento aparente anual del Sol. Eclíptica, Zodíaco.

Fases Lunares, Eclipses.

Leyes del Movimiento. La Ley de la Gravitación Universal.

Leyes de Kepler. Tipos de órbitas.

Experiencias: *Modelo de traslación del Sistema Tierra – Luna para explicar fases y eclipses.*

4) El Sol (4 clases)

Física solar.

Leyes de radiación.

Estructura solar: Núcleo, generación de energía, Transporte de energía (zona radiativa y convectiva). Neutrinos.

Fotosfera, Corona. Actividad. Viento Solar. Heliopausa.

Rotación solar.

Experiencias: Observación directa del Sol. Manchas solares. La constante solar

5) Planetas y Cuerpos Menores (9 clases)

Características dinámicas y físicas de los planetas. Planetas terrestres y jovianos.

Atmósferas, superficies e interiores planetarios. Satélites naturales.

Exploración planetaria (sondas espaciales).

Cuerpos menores: Asteroides, Cometas y Meteoros. Polvo interplanetario. Región Trans-neptuniana. Nube de Oort.

Craterización. Extinciones masivas.

Origen del Sistema Solar. Origen del Sistema Tierra-Luna.

Experiencias: Modelo a escala del Sistema Solar, La temperatura en otros planetas, La distancia de la Luna, La altura de las montañas en la Luna. La Masa de Júpiter a partir de los satélites galileanos, Agua e inundaciones en Marte, Rotación de los anillos de Saturno, Craterización de la Luna e Impactos en la Tierra, Búsquedas de asteroides, Modelo de Núcleo cometario.

6) Exobiología (3 clases)

Planetas extrasolares.

Origen de la vida. Vida extraterrestre.

Búsqueda de inteligencias extraterrestre.

Experiencias: Detección de planetas extrasolares, Habitabilidad de otros planetas.

7) La Tierra en el espacio (5 clases)

Estaciones.

Medida del tiempo y Calendario.

Interacción Sol-Tierra. Campo magnético y Auroras. Clima espacial.

Usos de la Energía solar. Efecto invernadero.

Cambio Global. Futuro de la Vida en la Tierra.

Experiencias: Modelo de traslación del sistema Tierra-Luna para explicar Estaciones, Fases y Eclipses. Efecto invernadero, Horno solar, Predicción del efecto de tempestades solares.

8) Exploración Espacial (6 clases)

Astronáutica. Reseña histórica. Cohetes y Satélites Artificiales.

Tipos de órbitas: bajas, medias, altas, polares y geoestacionarias.

Usos: percepción remota, estados del tiempo, telecomunicaciones, estaciones espaciales.

Viajes interplanetarios.

Experiencias: Modelo de Cohete, Pasajes de satélites, Diseño de una sonda espacial y una misión tripulada.

TOTAL DE CLASES APROXIMADAMENTE: 34

UNIDAD III - Estrellas

Objetivos: Remarcar que todo el conocimiento de las estrellas es adquirido a través de la observación remota. Presentar un panorama actualizado sobre la Evolución estelar, en especial sobre el proceso de formación y los estados finales.

9) Parámetros estelares (2 clases)

Distancias estelares. Magnitud Absoluta. Características físicas: Luminosidad, Temperatura, Radios.

10) Espectros (4 clases)

Leyes de Kirchhoff. Análisis espectral. Clasificación espectral. Diagrama HR.

11) Estructura y Evolución (5 clases)

Estructura. Generación de energía. Evolución. Formación: Discos de acreción y protoestrellas. Enanas marrones. Evolución hacia y desde la Secuencia Principal. Estrellas Variables. Gigantes y Supergigantes.

12) Estados finales (3 clases)

Explosiones estelares y nebulosas. Generación de elementos pesados. Estados finales: enanas blancas, pulsares y agujeros negros (evidencias).

13) Binarias (2 clases)

Binarias y sistemas múltiples: dinámica y evolución.

Experiencias: Comparación de espectros y clasificación. Temperatura de estrellas. Determinación de masa de binarias. Descubrimiento de planetas extrasolares.

TOTAL DE CLASES APROXIMADAMENTE: 16

UNIDAD IV - Astronomía Galáctica y Extragaláctica

Objetivos: Señalar la interacción entre Estrellas y Medio Interestelar. Resaltar la pluralidad de mundos y la ubicación del Sistema Solar. Remarcar la estructura jerárquica del Universo. Presentar los últimos avances en Cosmología y Discutir las implicancias filosóficas de las teorías cosmológicas.

14) Medio Interestelar (3 clases)

Gas y Polvo. Absorción y enrojecimiento. Tipos de Nubes: Atómicas (Regiones HI), Moleculares (Nebulosas Oscuras), Regiones HII.

15) La Vía Láctea (4 clases)

Cúmulos estelares. Vía Láctea: Reseña histórica, Dimensiones, Dinámica de la Galaxia, Estructura (Disco, Bulbo central, Centro Galáctico, Halo estelar, Halo oscuro).

16) Galaxias (5 clases)

Distancias cósmicas. Galaxias: Tipos. Estructura, Rotación y Materia Oscura, Núcleos Activos, Colisiones, Cuásares. Agrupamiento de Galaxias y estructura jerárquica. Grupo Local.

17) Origen y Evolución del Universo (5 clases)

Expansión del Universo. Corrimiento Doppler y Ley de Hubble. Teorías Cosmológicas. Evolución del Universo: Big Bang, Inflación, Dominio de la radiación y la materia, Radiación de Fondo, Formación de los elementos, Formación de las Galaxias, Geometría del Universo, Curvatura del Espacio. Evolución futura: densidad crítica. Balance de materia.

Experiencias: Absorción del medio interestelar. Distancia a los cúmulos y su distribución. Clasificación de Galaxias en el Hubble Deep Field. Expansión del Universo.

TOTAL DE CLASES APROXIMADAMENTE: 17

Para aquellos grupos que tengan acceso a computadoras e instrumental astronómico, el número y la variedad de experiencias puede ser mucho mayor.

RESPECTO A LA METODOLOGÍA

En la búsqueda del cumplimiento de los objetivos planteados es imprescindible contar con una metodología coherente con los mismos. Tomando en cuenta el carácter de valiosa herramienta formativa y las posibilidades de contribuir a la formación integral del alumno (respecto a sus actitudes, herramientas cognitivas, y conceptos concretos). Se sugiere tener en cuenta los siguientes criterios:

Se procurará utilizar en clase una metodología análoga a la del trabajo científico de investigación.

Se intentará trabajar sobre la base de planteo de preguntas de investigación, ensayo de "hipótesis y teorías" por parte de los alumnos, análisis-descarte (de las incorrectas) o demostración de las válidas, etc..

En los aspectos en los que se pueda trabajar con experimentación en laboratorio, siempre que haya disponibilidad de los mismos, se deberá realizar el trabajo, para luego alcanzar su aplicación posterior.

Es fundamental tratar efectivamente los temas en clase, antes de encomendar cuestionarios, mandar estudiar, realizar tareas, etc.. Estos elementos deberán ser ampliatorios, una vez que los conceptos fundamentales hayan quedado comprendidos.

Se buscarán trabajos prácticos de investigación y elaboración que permitan al alumno construir su conocimiento y sus herramientas cognitivas.

Las observaciones directas del cielo y astros se encomendarán con un sentido amplio, siguiendo las posibilidades e intereses de los alumnos. Será recomendable manejar y desarrollar la clase de tal forma que se logre estimular y motivar a los jóvenes en este sentido, para luego aprovechar sus resultados en clase.

Por otra parte sería conveniente trabajar también con resultados de observaciones no realizadas directamente por ellos, pero que les permita elaborar sus conclusiones.

Deberemos utilizar lo más posible los elementos tecnológicos que estén a nuestro alcance: salas de informática con software apropiados, diapositivas, videos, etc..

Es prioritario establecer coordinaciones interdisciplinarias, o responder a los fenómenos del momento, a dar los temas manteniendo del orden del programa.

Se deben considerar prioritarias, por lo menos una vez al año, las visitas al Planetario, y a algún observatorio.

RESPECTO A LA EVALUACIÓN

La evaluación es tarea difícil pero necesaria. Debe ser sistemática en procesos y actitudes no solamente en números y cifras frías. Las evaluaciones escritas si logran combinar lo temático con lo objetivo sería lo ideal; con respecto a los orales una buena estrategia es manejar el repaso de la clase anterior como inicio de la clase para que queden relacionada una clase con otra en el tiempo y tener así otra opción de nota además de las tradicionales. Si sumamos la evaluación de los proyectos de actividades prácticas (salidas a observatorios, observación de cielo, interrelación con otras asignaturas, etc.) tenemos un amplio espectro de posibilidades de evaluar a nuestros alumnos. Eso sí debemos de cerciorarnos como docentes de que un sistema de evaluación no se transforme en algo dramático hacia el alumno, una muy buena cosa es que desde el primer día de clase explicar cómo son las pautas del trabajo de aula y su evaluación.

Algunas sugerencias a tener en cuenta:

- Orales:** 1) En las evaluaciones deberíamos tomar en cuenta la participación espontánea del alumno, no observando tanto el acierto técnico como el aporte al razonamiento colectivo.
- 2) No es conveniente proponer temas nuevos para luego "tomar lecciones", recurriendo a la antigua usanza del "premio - castigo" de la libreta.
- 3) Es recomendable utilizar el repaso inicial de cada clase, también para la evaluación. En este caso será acerca del proceso de aprendizaje, permitiendo asegurar lo secuencial, aclarar dudas, corregir conceptos errados. Cumplirá así, un papel formativo.

Pruebas escritas. Es importante tener en cuenta a la hora de planificar los temas de un escrito, que el mismo, abarque lo que efectivamente se dio en clase. Sugerimos no involucrar muchos temas y no realizar preguntas de desarrollo extenso, sino cortas y de razonamiento. La calificación de un escrito no debe ser considerada como única ni como prioritaria.

Trabajos domiciliarios. Se recurrirá a la amplia gama de posibilidades de realización de trabajos domiciliarios, ya sean encomendados o espontáneos de los alumnos. Nuevamente habrá de valorarse el trabajo y el aporte por sobre el acierto técnico. La creatividad, la elaboración, el método y los criterios propios se intentarán valorar y estimular por sobre la transcripción mecánica, la repetición, la copia, etc..
En todos los casos deberá primar el buen criterio del docente para sopesar los resultados concretos en función de las posibilidades reales del alumno.

Será siempre importante que el docente recuerde la diferencia entre evaluación de procesos, y certificación. Si bien nuestro sistema nos encomienda las dos, son dos funciones diferentes: la primera es base para el aprendizaje del alumno, la segunda es final para el arreglo administrativo.

ENFOQUE GENERAL DEL CURSO

En todo fenómeno de clase se elige, se decide y se prioriza ciertos elementos frente a otros, en forma permanente. Es entonces necesario establecer criterios generales que orienten la acción de los docentes de la asignatura.

Se deberán tratar los temas en forma razonada y científica.

Será fundamental establecer procesos para el arribo a conclusiones que sea consciente tanto para el docente como para los alumnos.

Cuando no sea posible (debido a su complejidad) exponer todo el razonamiento asociado con una teoría, se insistirá en que se trata de una mera exposición y que no se pretende deducción alguna.

Se intentará en todo momento buscar y seguir el interés de los alumnos.

Será muy importante buscar la forma de contribuir al desarrollo de una metodología de "estudio - análisis - aprendizaje" propia y consciente en cada alumno.

Alcanzar los puntos anteriores será prioritario frente al cumplimiento total del programa por el cumplimiento en sí.

Es fundamental un enfoque actualizado e integrador de los temas dados. A modo de ejemplo: no será tan importante "topografía de Marte", como los resultados de los últimos 25 años de exploración directa, y las perspectivas de misiones tripuladas.

PERFIL DEL DOCENTE

El docente es quien ayuda y guía la construcción del conocimiento de sus alumnos. Tiene que estar necesariamente integrado a la realidad de su tiempo y al de los jóvenes. A la vez es afectivo en su labor para ser efectivo, logra motivar a sus alumnos, despertar la curiosidad por lo astronómico. Busca utilizar métodos y técnicas que permitan a los alumnos descubrir por sí mismos. Estimula dinámicas de clase que fomenten la cooperación para alcanzar un mejor aprendizaje. Es planificador constante de sus actividades procurando mantener objetivos estratégicos claros que lo guíen en su trabajo de aula, en forma permanente.

Tendrá siempre muy presente lo interdisciplinario en relación con otras áreas de conocimiento, así como la secuencialidad lógica de los temas a dar. Intentará permanentemente lograr una clase de amplio diálogo, dónde cada uno pueda ser protagonista con su aporte al grupo, donde el docente aproveche las ideas previas de sus alumnos para empezar a construir el aprendizaje. Contribuirá a ser un facilitador de los aprendizajes procesando adecuadamente la información, empleando analogías cotidianas, tratando constantemente de hacer más sencillo lo más complejo.

En síntesis:

El docente tendrá en cuenta, el conocimiento de las características fundamentales en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de sus alumnos.

Tendrá presente que su labor formativa excede los temas programáticos, en tanto el aula, y él mismo, sean modelos de comportamiento social para los alumnos

Intentará generar en clase buen clima y ambiente de convivencia

Procurará estimular el desarrollo de valores fundamentales

Buscará utilizar las técnicas y métodos que mejor se adapten al devenir de las diferentes generaciones en los distintos contextos socio- culturales

Generará el marco adecuado y estimulante para la autoconstrucción individual y colectiva del conocimiento de los alumnos.

BIBLIOGRAFÍA

La presente bibliografía está destinada a ser una guía al Docente, en cuanto a la preparación de los distintos temas del curso, de profundización y actualización en distintas temáticas, así como en la orientación de la lectura de los alumnos.

Debe tenerse presente que la misma es básica, no agota todas las posibilidades y sujeta a modificaciones, entendida en un contexto dinámico, como es sin duda, el de la Educación y en un campo de conocimiento en continuo avance como el de la Astronomía.

Finalmente queremos destacar que muchas obras aquí sugeridas, han sido tenidas en cuenta no tanto por su actualidad, sino por el gran valor en cuanto algunos de sus contenidos, que cada Docente podrá justipreciar, según su interés y criterios.

Bibliografía para Docentes

Para una orientación más clara se señalarán en algunos casos con asteriscos el nivel técnico de las obras sugeridas, según el siguiente criterio:

- (*) Nivel básico
- (**) Nivel medio
- (***) Nivel superior

1) Obras de Astronomía General

- Astronomía Moderna / **Ludwig Oster** /Ed. Reverté Barcelona 1978. (*)
- Astronomía / **Fred Hoyle** (*)
- Astronomía Popular / **Camilo Flammarion** – Ed . Montaner y Simón Barcelona 1963 (*)
- Fundamentos de Astronomía / **Michael A Seeds**/ Ed. Omega Barcelona 1998 (*)
- Contemporary Astronomy / **Jay M. Pasachoff** / Ed. Saunders Co. Philadelphia 1978 (*)
- University Astronomy / **J.M Pasachoff y Kutner** /Ed. Saunders Co. Philaephia 1978 (**)
- Astronomía / **José Comás y Solá**/ Ed.Montaner y Simón Barcelona 1955.(*)
- Exploration of The Universe/ **George Abell**/ Holt,Rinehart and Wiston 1975 (*)
- Nuevo Manual de los Cielos / **Cecilia Payne Gaposking**/ (*)
- Panorama del Uiverso/ **Federico Armenter**/ Aymá SL Editores Barcelona 1955 (*)
- Los Mundos Lejanos /**Bruno H. Burgel**/(*)
- El Atlas del Universo/**Patrick Moore**/ Ed. Labor Barcelona 1970(*)
- The Cosmic Perspectives /**Jeffrey Benett y otros**/ Addison Wesley Longman 1998(*)
- Astronomía General Teórica y Práctica/**David Galadi-Enriquez** /Ed. Omega 2001(*)
- Astronomía/**Theodore Melhin**/Comp Edit Continental 1970(*)
- Cosmos/**Carl Sagan**/Ed Planeta Barcelona (*)
- Curso de Astronomía General/**P.I Bakulin y otros**/ Ed Mir 1987(*)
- Las siete maravillas del cosmos/**Jayant Narlikar**/
- La estructura del Universo/ **Jayant Narlikar**/
- Enigmas seculares del cielo/ **A. Gurstein**/

2) Bibliografía específica sugerida para cada una de las Unidades Temáticas

UNIDAD I:

Tema 1-

- Guía de Campo de las Estrellas y.../Donald H. Menzel/Ed.Omega Barcelona 1974.
- Guía de Campo de las Estrellas y/D.Menzel y J.Pasachoff / Ed. Omega 1990.
- Los Tesoros del Firmamento/ F.Ziguel /Ed. Mir Moscú 1973
- Los Nombres de las Estrellas/E.J Webb/Breviarios del Fondo de Cultura Económica 1969.
- Observación del Cielo/ R.Newton Mayall y otros/ Ed Daimon Barcelona 1971.
- Guía de Campo de Astronomía/D.Baker y D.Hardy/Ed.Omega 1987.
- Calendario Astronómico/Observatorio de San Fernando de Cádiz.(**)
- Série de Constelaciones/H.Bethencourt/Boletin Canopus/AAA.
- Astronomía de Posición/Teodoro J. Vives/Ed Alhambra Madrid 1971(**)
- Astronomía/Fernando Martín Asín/Ed. Paraninfo Madrid 1979 (**)
- Cosmografía/Enrique Loedel /Ed. Estrada Buenos Aires 1956.
- Observar el cielo/David Levy/

Mapas estelares

- Série de mapas mensuales editados por las revistas Sky and Telescope y Astronomy.
- Atlas Skalnate Pleso of the Heavens/Antonin Beckvar.
- Sky Atlas 2000/Will Tirion.
- Norton Star Atlas/
- Mapas proporcionados por: www.skymaps.com (actualizados mensualmente)

Tema 2-

- Astrofísica/C.Jasnek y M.Corvalán/ Monografías O.E.A Serie de Física 1974.
- Espectroscopía/J.Morcillo J.M Orza/Ed.Alhambra 1972.(***)
- Física de Partículas/Igor Saavedra/Monografías de la O.E.A Serie de Física 1978.(**)
- Física Cuántica/O.Rojo y V. Mc Intosh/Monografías de la O.E.A Série Física 1971.(***)
- Radiación Cósmica/G.Mejía y C.Aguirre/Monografías de la O.E.A Serie Física 1973(**)
- Óptica/F.Sears/Ed.Aguilar Madrid 1971(**)
- Historia del Telescopio/Isaac Asimov/Alianza Universidad 1986
- Observación del Universo/Nigel Henbest (Coord)/Edit Pirámide 1986
- Astronomía Teórica y Práctica (ya descripta)

UNIDAD II:

Tema 3 -

- La Construcción del Universo/David Layzer/Biblioteca Scientific American/Ed.Labor Barcelona 1989 (**)
- La Trama del Universo/F.Durham y R.D Purrington/Fondo de Cultura Económica México 1989
- Astronomía/Fernando Martín Asín (ya descripto)
- Mecánica Calor y Sonido/Francis W. Sears/Ed. Aguilar Madrid 1975 (**)
- Cosmografía/Enrique Loedel / (Ya descripto)
- Física Tomo I /R.Resnick y D.Halliday/Comp Edit Continental México 1978.
- Los Sonánbulos/Arthur Kôestler/ Dos Tomos/Salvat Editores Barcelona 1986. (Figura como título en otras editoriales)
- El Reloj de Newton/Ivars Peterson/Alianza Editorial 1995.

Tema 4-

- Una estrella llamada Sol/**G.Gamow** /Espasa Calpe Madrid 1967.
- El Sol / **G. Abetti**/ **EUDEBA** 1962.
- Encuentro con una estrella/**Silvia Bravo**/**Fondo de Cultura Económica** 1987.
- El Sol Nuestra estrella/**R.W Noyes**/**EDAMEX** 1985.
- Estructura del Sol /**A.Masievich**/**Ediciones Lenguas extranjeras**.

Tema 5-

- El Sistema Solar/**M.Marov**/
- El Nuevo Sistema Solar/**Selección R.Canal**/**Prensa Científica** 1982.
- El Sistema Solar/**R.Smoluchowski**/**Prensa Científica**.
- The New Solar System/**Editor J.Kelly Beatty**/**Cambridge University Press**, 1999 4ª Edición
- Encyclopedía of the Solar System/**Academic Press London** 1999.
- Vida y Cosmos/**Editor J.Fernández**/**Fac de Hum y Ciencias** 1988.
- Vida y Cosmos Nuevas Reflexiones/**J.Fernández** y **E.Mizraji Editores**/**EUDECI** 1995.
- Vida en el Universo/**Editor Luis E.Campusanto**/**Ed.Universitaria Chile** 1985.
- ¿Si existen..... ¿Dónde están?/**J.Fernández**/**EUDECI** y **DIRAC** 2000.

Tema 6-

- El Calendario/ **Paul Couderc**/
- Historia del Calendario/**David Ewing Duncan**
- Astronomía de Posición/**Teodoro Vives**/(Ya descripto)
- Sundials (Teoría y Construcción)/**A.Waugh**/**Dover Publications New York** 1973.
- La Tierra/**Derek Elsom**/**Ediciones del Prado** 1993.

Tema 7-

- Iniciación a las Ciencias del Espacio/**S.Glasstone**/**Ed.Aguilar** 1969.
- La Exploración del Espacio/**K.Gatland**/
- Orbital Motion/**A.E Roy**/**Alam Hilger Bristol** 1982.(***)
- Astronútica/**K.Gatland**/

Temas 8, 9, 10 y 11 -

- Fundamental Astronomy/**H.Karttunen** y otros/**Berlin** 1996.(***)
- Observational Astrophysics/**R.Smith**/1995(***)
- The New Cosmos/**A.Unsöld**/**Heilderberg Science Library** 1977.(***)
- Astrofísica General/**A.Gutierrez** y **H.Moreno**/**Ed. de la Universidad de Chile** 1980.(***)
- University Astronomy/**J.M Pasachoff**/ (Ya descripto)
- Fundamentos de Astronomía/**M.Seeds**/(Ya descripto).
- Cien Mil Millones de Soles/**Rudolf Kippenhahn**/**Biblioteca Científica Salvat** 1986.
- La Aventura del Cosmos/**A.Ducrocq**/**Nueva Colección Labor Barcelona** 1968.
- Temas 7- La Vida de las Estrellas/**Selección de Investigación y Ciencia**.
- Fenómenos Violentos en el Universo/**J.Narlikar**/**Alianza Universidad** 1987.(**)
- Agujeros Negros Quasares y el Universo/**H.L Shipman**/**Ed.Alhambra** 1982.(*)
- Estrella Congelada/**G.Greestein**/**Fondo De Cultura Económica** 1983.
- Agujeros Negros/**Sachen Hasian**/**Fondo de cultura Económica** 1987.(**)

Tema 12-

- Estrellas Binarias Interactivas/Juan Echebarría/Fondo de Cultura Económica 1987(**)

UNIDAD IV:

Temas 13,14,15 y 16-

- Teorías de la Cosmología Moderna/Jagjit Singh/Alianza Universidad 1974 (*)
- Cosmología/H.Bondi/Nueva Colección Labor 1970.(**)
- La Construcción del Universo/D.Layzer/(Ya descripto)
- Modern Cosmology/D.W Sciama/Cambridge University Press 1975(**).
- Cosmología/Selección Luis Más/Biblioteca de Investigación y Ciencia 1989 (**).
- Cosmología Astrofísica/L.Sanchez Gómez y otros Editores/Alianza Universidad, 1995 (**)
- Los Primeros Tres Minutos del Universo/S.Weinberg/Alianza Universidad 1994
- Últimas Noticias del Universo/H.Reeves/Alianza Universidad 1994 (**)
- Orígenes el Universo/M.Longair/Alianza Editorial 1995.
- Luz Del Confín del Universo/ R. Kipphahn/ Biblioteca Científica Salvat (BCS), 1987
- El Momento de la Creación/J.S Trefil/(BCS) 1986.
- En Busca del Big Bang/J.Gribbing/Ed. Pirámide 1986
- Arrugas en el Tiempo/G.Smoot y K.Davison/ Plaza y Janés Editores 1993.
- La historia del Tiempo/S.Hawking/Alianza Editorial 1989.
- De los Atomos a los Quarks/J.S Trefil/(BCS) 1985.
- La Teoría de la Relatividad/A.Einstein y otros/Selección L.Pearcy Williams/Alianza Univ. 1978.
- Teoría Especial de La Relatividad/H.Galloni y H.Ruibal/Ed. Géminis Ba.As 1976(**)
- El Umbral de la Relatividad/A.P Maiztegui/Ed.Kapeluz 1977.
- El Significado de la Relatividad/ A.Einstein /Planeta-Agostini 1987 (**)
- Sobre la Teoría de la Relatividad Especial y General/A.Einstein/Alianza Universidad 1984
- La Relatividad General e la A á la B/R.Geroch/Alianza Universidad 1985 (**)
- La explosión de la Relatividad/Martín Gardner/
- El ABC de la Relatividad/ Bertrand Russell/

Bibliografía Suplementaria:

- Los Sistemas del Mundo/Isaac Newton/ Alianza Editorial 1983.
- Galileo Herético/P.Redondi/Alianza Universidad 1990.
- Estudios Galileanos/A.Koyre/Aguilar 1968.
- Diálogos Sobre los Sistemas Máximos/ Galileo/Aguilar 1980.
- Hipótesis de los Planetas/Ptolomeo/Alianza Universidad 1987.
- Sobre las Revoluciones de los Orbes Celestes/Copérnico/Ed.Nación 1982.
- Estructura de las Revoluciones Científicas /T.S Kuhn/Eds varias.

BIBLIOGRAFÍA PARA LOS ESTUDIANTES

- Elementos de Astronomía/A.Cassinelli/Ed. Kapeluz
- Elementos de Astrofísica/ A.Cassinelli/Ed.Kapeluz
- El Universo/Isaac Asimov/Alianza Editorial.
- Astronomía/L.Oster/(Ya descripto) #
- Fundamentos de Astronomía/(Ya descripto) #
- Astronomía General Teórica y Práctica/D.Galadi-Enrique(Ya descripto) #
- Astronomía/J.Masa/
- Cosmos/C.Sagan/(Ya descripto)
- Las Estrellas/G.Vicino/Ed.Monteverde.
- El Nuevo Sistema Solar/Libros de Investigación y Ciencia/Ed. Labor.

Se sugiere la guía del Docente para su lectura, se recomiendan ejercicios y preguntas que allí figuran.

Otras Obras:

- El Universo/**Enciclopedia SARPE de Astronomía/Obra en siete Tomos.**
- Viaje A Través del Universo/**TIME-LIFE folio/Obra en cuarenta Tomos y veinte Videos incorporados.**
- Revistas especializadas: Investigación y Ciencia
 Mundo Científico
 Temas de Investigación y Ciencia

INDICE:

FUNDAMENTACIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	2
ESTRUCTURA GLOBAL.....	3
UNIDAD I.....	3
LA OBSERVACIÓN DEL CIELO.....	3
UNIDAD II.....	3
EL SISTEMA SOLAR Y EXPLORACIÓN ESPACIAL.....	3
UNIDAD III.....	3
LAS ESTRELLAS.....	3
UNIDAD IV.....	3
EL UNIVERSO.....	3
ESTRUCTURA ANALÍTICA.....	4
RESPECTO A LA METODOLOGÍA.....	7
RESPECTO A LA EVALUACIÓN.....	7
ENFOQUE GENERAL DEL CURSO.....	8
PERFIL DEL DOCENTE.....	8
BIBLIOGRAFÍA.....	9
INDICE:.....	14