

CIRCULAR N° 1899/89/JPV ✓

Exp. 3/1453/89

Montevideo, 9 de marzo de 1989.-

SEÑOR DIRECTOR O JEFE DE.....

P R E S E N T E

El Consejo de Educación Secundaria en sesión de fecha 8 de marzo de 1989, dictó la siguiente resolución que en lo pertinente se transcribe:

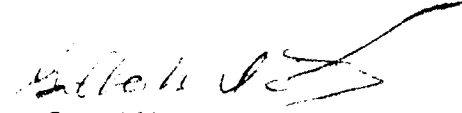
VISTO: que la Inspección Docente eleva Programa de ASTRONOMIA para uso de los docentes, proyectados por la Inspección de dicha asignatura, en su versión actualizada a 1989;

ATENTO: a lo informado por el Señor Inspector General Docente;

RESUELVE:

Aprobar los programas proyectados por la Inspección de ASTRONOMIA, para uso de los docentes, en su versión 1989.-

Saluda a usted atentamente.-


Prof. Gilberto O. VICO

SECRETARIO GENERAL

v° 

El presente PROGRAMA DE ESTUDIOS de la asignatura ASTRONOMIA introduce un cambio radical en el enfoque metodológico y en los contenidos, con respecto a programas anteriores al año 1986. Para llegar a él se evaluaron y analizaron los resultados obtenidos durante años en esta asignatura, y se revisó a fondo el propósito de la educación media y sus metas a mediano y largo plazo. Puesto en práctica por primera vez en 1986, una Comisión de Docentes nucleada en torno a la Inspección efectuó sucesivas evaluaciones que fueron a su vez discutidas y ampliadas en varios Seminarios y Cursos en el Interior del País; resultado de esto es esta nueva edición del Programa, en que se introducen algunos pequeños cambios en la redacción del Temario, pero fundamentalmente en estas "Indicaciones metodológicas a los Docentes" cuyo aspecto dominante es la recomendación de poner un mucho mayor énfasis en los trabajos prácticos a desarrollar durante todo el año por los alumnos.-

- - - - -

Creemos que está más allá de discusión que la enseñanza secundaria debe ser básicamente educativa, es decir, formativa de la personalidad del educando. Por su carácter de ciencia observacional y especulativa la Astronomía se presta magníficamente para introducir al adolescente al mundo de las ciencias y, en particular, para hacerle vivir la realidad del método científico llevado a la práctica cotidiana. En el campo de las ciencias naturales el despertar en el adolescente su vocación por la búsqueda del conocimiento debe constituir un pilar fundamental de su educación. La propia enunciación del sustantivo "educación" nos indica la función a cumplir: no se trata de "entrenar" o "adiestrar" a los adolescentes en tal o cual disciplina, sino de formar su personalidad, de mostrarle cómo descubrir el Mundo, de abrirle las puertas al conocimiento, que él debe encontrar por sí mismo. La educación no puede imponerse: nadie educa a otra persona, sino a sí mismo. El papel del Docente frente al adolescente debe ser el de enseñarle los métodos para adquirir su educación. En este contexto, no es difícil advertir que el Profesor debe ser no un "proveedor de conocimientos", sino un "partero de ideas" en el más puro espíritu socrático.-

Por otro lado, por tratarse de una asignatura que se presenta por única vez a los ojos del adolescente, consideramos que es imprescindible la presentación de una visión panorámica general de toda su

temática, en donde debemos procurar no detenernos en detalles técnicos sobre algunos puntos, si esto va en detrimento de la generalidad del temario. El Profesor de Astronomía, mucho más que un experto astrónomo o un técnico, debe ser un divulgador científico, capaz de sintetizar conceptos y brindarlos en forma accesible a adolescentes de 15 ó 16 años.-

Como se ha señalado, una de las metas fundamentales a alcanzar es el conocimiento del método científico, no como una receta que en seguida se olvida, sino por su aplicación sistemática durante el curso. Pero al mismo tiempo, procurar incrementar su cultura, ayudarlo a insertarse en la Sociedad en que vive, y mostrarle cómo los conocimientos (aparentemente aislados) de otras asignaturas se integran en el curso de la Historia y en el Mundo de hoy. Este enriquecimiento cultural debe abarcar desde la comprensión de los fenómenos naturales cotidianos hasta los descubrimientos más modernos que ha hecho la Ciencia. Pero importa mucho que en cada caso el alumno se sienta protagonista de sus explicaciones, que descubra por sí mismo los fenómenos y sus causas, y en los casos donde ello no es prácticamente posible, procurar recrear mentalmente la actitud y los sentimientos del científico que ha hecho el descubrimiento.-

Por todo lo expuesto se entiende que debe dársele fundamental jerarquía a los aspectos prácticos, observacionales y experimentales, en el desarrollo del curso. Al respecto, es muy importante que cada tema se inicie con un trabajo práctico u observacional, es decir la práctica antes de la teoría, y no después.-

En breve síntesis, al orden de las etapas a cumplir sería el siguiente:

- 1^{era} -- "descubrimiento" (o toma de conciencia) de los fenómenos por parte de los alumnos, mediante observaciones, experimentos u otros trabajos prácticos, orientados por el Profesor;
- 2^{da} -- discusión teórica, interpretación y explicación del fenómeno estudiado en esa primer etapa, hecha en clase en forma razonada paso a paso, guiada por el Profesor;
- 3^{ra} -- ampliación de la información mediante consulta a textos o publicaciones diversas, hecha por los alumnos fuera de clase;
- 4^{ta} -- evaluación mediante interrogación, trabajos escritos, informes sobre trabajos prácticos, etc. del conocimiento adquirido por los alumnos. La evaluación, sin embargo, no debe limitarse a ser la etapa final del estudio de cada tema, sino que el Docente debe tener una actitud permanente de evalua-

ción, minuto a minuto, de la comprensión de los alumnos y de sus propias explicaciones, y cuando lo considere necesario, efectuar una revisión o eventualmente una vuelta a empezar el tema que está tratando.-

En el presente Programa se sugieren, en forma tentativa, algunos experimentos y observaciones que los estudiantes (guiados por el Profesor) deben realizar. Pero esta simple enumeración de prácticas de ninguna manera agota el tema; cada Profesor debe procurar inventar cosas nuevas, modificar o adaptar sus experimentos y observaciones según sus posibilidades; se hace necesaria una buena dosis de creatividad.-

La construcción de pequeños instrumentos de observación por parte del alumno permitirá desarrollar también su habilidad manual, acercándolo más al hecho natural; la Ciencia no debe ser sólo cosa de libros y pizarrón. Muchos adolescentes, para quienes el conocimiento abstracto les resulta inaccesible, ven abrirse un campo riquísimo de conocimientos a través de un trabajo práctico, en particular si ello implica usar su creatividad en la construcción de aparatos y la solución de situaciones imprevistas. (Dicho sea de paso, esto no le viene mal también al Profesor, que muchas veces es sólo un acopiador de conocimientos teóricos.)-

La observación del cielo debe acompañar todo el curso, ya desde el primer día de clase; estas observaciones pueden ser, desde los simples reconocimientos de cielo, determinaciones de las posiciones de los planetas, movimiento de la Luna, alturas meridianas del Sol, etc., hasta trabajos telescópicos y fotográficos.-

Estas observaciones deberán ser hechas, en lo posible, por los alumnos acompañados por el Profesor, y una vez adquiridos los métodos adecuados, por los alumnos solos o formando equipos, manteniendo al Profesor un control regular de esos trabajos, que los alumnos documentarán y concretarán en un "Informe" al cabo de cierto tiempo. Los trabajos prácticos serán calificados, y en algunos casos esta tarea podría llegar a sustituir a algún escrito mensual como mecanismo evaluatorio.-

La Inspección tomará muy en cuenta, en su evaluación del Docente, la forma en que se llevan a cabo los trabajos prácticos y su control sistemático por parte del Profesor.

Además de las observaciones practicadas por los alumnos, ciertos temas son propicios para su ilustración con diapositivas o pelí-

culas cinematográficas. Es deseable que los Profesores hagan sus propias colecciones de diapositivas para ampliar más sus posibilidades. En cuanto a películas de divulgación científica, algunos organismos culturales oficiales, y también algunas embajadas extranjeras, poseen material para préstamo.-

Hagamos todavía algunas reflexiones más. De la riqueza de conocimientos del Docente dependerá el grado de enriquecimiento de sus alumnos; el Profesor debe leer, leer mucho, adquirir libros y revistas, tanto especializadas en la asignatura como de cultura general, que continuamente lo actualicen en su información y en sus ideas. Sabemos de las dificultades económicas y del alto costo de los libros, pero los profesores deben entender que los libros son sus herramientas de trabajo, y que ningún artesano puede hacer una buena obra sin buenas herramientas.-

Un buen docente puede dar un excelente curso aunque sus alumnos no tengan un texto de guía; en cambio, ningún alumno podrá superar el nivel de un mal docente, aunque disponga de la mejor biblioteca del Mundo. El confiar el desarrollo del curso al texto que se recomienda a los alumnos es una práctica errónea; el estudio memorístico es francamente indeseable, y es necesario desterrarlo de nuestra enseñanza. Si un profesor recomienda un texto a los alumnos, éste debe constituir sólo un apoyo para repasar y ampliar los temas después que han sido dados en clase, y no antes. Dar la clase, guiar y orientar la discusión de cada tema, es deber del Profesor, y no dejar que la clase transcurra en base a lo que los alumnos hayan leído previamente.-

Por supuesto, es deseable también omitir el dictado de apuntes con cifras y datos que pueden encontrarse en textos, malgastando tiempo en una duplicación de informaciones que nada nuevo aporta. Deberían también omitirse las formulaciones matemáticas que no sean estrictamente necesarias, dando preeminencia al tratamiento conceptual de los temas frente al frío tratamiento teórico-matemático.-

Los Docentes deben tener presente, también, que los programas se formulan para ser cumplidos en su totalidad, y que cualquier mutilación que sufrieran haría perder al curso la perspectiva global de esta ciencia que pretendemos transmitir a los adolescentes. El orden temático del Programa ha sido cuidadosamente estudiado, y responde a un espíritu deductivo y científico, que de ser alterado puede anular el propósito metodológico perseguido. Por ejemplo, dar el tema del movimiento aparente anual del Sol y las Estaciones antes de que los alumnos hayan hecho un extenso cúmulo de observaciones, es impedir que los alumnos descubran por sí mismos este importante fenómeno.

(El Profesor debe, a veces, ser avaro en la información que da a los alumnos, y no anticipar nunca el resultado de las observaciones que van a realizar. Tenemos que despertar en los adolescentes la capacidad de sorprenderse ante un fenómeno que para ellos es nuevo.) -

Es muy importante que el Profesor tenga presente en todo momento que el Programa constituye una unidad ordenada, y que sus partes no son independientes entre sí. El Profesor que llega a la clase y abre su libreta para ver "qué le toca dar hoy" parece desconocer esta globalidad del Programa, además de demostrar irresponsabilidad en la preparación de sus clases.-

Por lo expuesto, la Inspección tomará en cuenta la forma en que los Docentes desarrollan el Programa, y observará las alteraciones infundadas que se detecten.-

Como guía y auxiliar para los Profesores, incluimos en cada tema una estimación del tiempo que podría insumir desarrollar ese ítem, expresándolo en unidades de 35 minutos de duración. (Si se contara con módulos de 70 minutos, el Docente debe controlar adecuadamente el tiempo insumido en el desarrollo de la clase. No olvide que cada módulo equivale a dos clases.) El tiempo sugerido en cada caso debe dar al Profesor una idea de la profundidad y extensión con que la Inspección considera que debe encargarse cada tema: por lo mismo, rogamos ajustarse lo mejor posible a él, con el debido respeto a las iniciativas propias de cada Docente.-

Ya por último, recordar que la riqueza cultural del Profesor debería permitirle efectuar una síntesis de los conocimientos que los alumnos suelen ver como dispersos e inconexos. Así, por ejemplo, temas tan ricos como la evolución histórica de la Ciencia de los griegos, los árabes, el período renacentista, etc., exigen ser planteados vinculándolos con los conocimientos históricos y artísticos que los alumnos han recibido en otras asignaturas. En ese sentido, es necesario dar a los adolescentes una clara conciencia de los valores humanísticos de la Ciencia, y procurar la integración de todas esas disciplinas. No es por cierto una novedad señalar que es en la Astronomía donde mejor podemos ver una síntesis cultural de todas las asignaturas que los estudiantes encuentran en nuestra enseñanza media.

Tema 1 - El Cielo a Simple Vista.

Este Tema, introductorio a la asignatura, tiene por finalidad dar a los estudiantes las herramientas, la terminología y las técnicas que han de emplear en sus observaciones, con las cuales desarrollará el curso. Las prácticas indicadas deben ser realizadas ya desde los primeros días de clase, y el Profesor controlará periódicamente su cumplimiento, calificándolo como correspondiente. En todos los casos hay que evitar anticipar conclusiones sobre lo que va a resultar de su observación, pues eso debe hacerlo por sí mismo; lo que sí hay que hacer es enseñarle a observar y a formar con los datos obtenidos tablas o gráficos que permitan visualizar las características de los distintos fenómenos. El que no se entendió bien: observar no es sólo mirar; observar es medir, cuantificar.-

La primer semana de clase debe ser dedicada totalmente a explicar cómo realizar las siguientes observaciones, que estimamos imprescindibles:

- a) dibujo o fotografía del horizonte mostrando las salidas y puestas del Sol, y horas y fechas;
- b) medición semanal de la altura de culminación del Sol, que posteriormente se expresará mediante una gráfica;
- c) medición (en varios días consecutivos) de la posición de la Luna con respecto a algunas estrellas brillantes cercanas, para determinar (posteriormente) la velocidad del movimiento de la Luna durante el período sidéreo; este trabajo deberá hacerse, en lo posible, en cada lunación;
- d) medición (en varios días consecutivos) de la posición de la Luna con respecto al Sol, para determinar la velocidad de movimiento de la Luna y la duración del período sinódico; este trabajo deberá hacerse, en lo posible, en los primeros días de cada lunación;
- e) medición semanal de la posición de un planeta fácilmente reconocible con respecto a algunas estrellas brillantes cercanas; posteriormente estos datos se traducirán a un dibujo que describa el recorrido observado.-

Para la realización de estas prácticas, ya en la primera clase el Profesor deberá explicar cómo construir una ballestilla (justificándola matemática o geoméricamente en su construcción) y cómo medir la altura del Sol con un goniómetro simple.-

La - La apariencia de "bóveda". El horizonte. Aspectos diurno y nocturno del cielo; su color; los crepúsculos.-

[Prácticas sugeridas: observación del cielo nocturno a simple vista, con auxilio de un mapa o cartilla estelar; puede hacerse también alguna observación diurna.-]

Nociones elementales de coordenadas horizontales (sólo Altura y Acimut). El Movimiento Geocéntrico: el meridiano, los polos celestes

//
tes, el ecuador celeste, los puntos cardinales. Normas elementales de orientación a cielo abierto: con la Cruz del Sur, las 3 Marías, etc. El cielo estrellado: origen de las constelaciones; su delimitación actual. El brillo de las estrellas: escala de magnitudes. (Tiempo sugerido: 6 unidades de 35 minutos.)

1 b - [Prácticas sugeridas: construcción del localizador del Polo (brújula estelar). Manejo de cartas estelares: localización de astros por sus coordenadas.-]

La medida de ángulos. Mapas estelares. Comparación entre las coordenadas geográficas y las coordenadas astronómicas ecuatoriales (sólo Declinación y Ascensión Recta).-

(Tiempo sugerido: 2 unidades de 35 minutos.)

1 g - Limitaciones de observar el cielo a simple vista: magnitud límite visual, escaso poder separador del ojo humano, incapacidad de acumular luz, etc. El telescopio: nociones de óptica instrumental: refractores, reflectores, catadióptricos.-

[Práctica sugerida: construcción de un telescopio elemental con lentes oftálmicas.-]

Distintos tipos de montajes para telescopios. La fotografía astronómica.-

[Práctica sugerida: toma de fotografías del Movimiento Diario con cámara fija, eventualmente una caja de cartón.-]

(Tiempo sugerido: 2 unidades de 35 minutos.)

Tema 2 - Las Estrellas.-

Las estrellas, hasta aquí consideradas simplemente como puntos luminosos, van a ser investigadas por diferentes técnicas, hasta lograr dar una definición de ellas y de su comportamiento. Se tomará como "estrella modelo" al Sol, presentándose un panorama de este astro. Este estudio nos conducirá, por último, a seguir el proceso de evolución estelar, hasta las más modernas y audaces concepciones científicas.-

2 a - ¿A qué distancia están las estrellas? Cómo se miden las distancias astronómicas: concepto de paralaje, la visión binocular, las triangulaciones.-

[Práctica sugerida: medición en clase de una distancia por triangulación, empleando la ballestilla.-]

Distancias a la Luna, los planetas, el Sol y a las estrellas. Uni-

dades empleadas en Astronomía: el kilómetro, la Unidad Astronómica, el Parsec, el año-luz. Relación entre distancia y brillo: las magnitudes estelares absolutas.-

(Tiempo sugerido: 3 unidades de 35 minutos.)

2 b - ¿De qué están constituidas las estrellas? El análisis espectral. Nociones sobre la naturaleza de la luz; el espectro electromagnético; las "ventanas atmosféricas" que nos permiten la observación astronómica.-

[Prácticas sugeridas: observación de la descomposición de la luz en cristales biselados, superficies finamente rayadas, etc. Construcción de un espectroscopio elemental con un prisma o red de difracción; observación de espectros (luz de mercurio, tubo fluorescente, espectro del Sol, etc.)]

Distintos tipos de espectros: emisión, absorción, continuo, de bandas. El origen de las líneas espectrales según la teoría atómica. El efecto Doppler y sus aplicaciones.-

(Tiempo sugerido: 5 unidades de 35 minutos.)

2 c - ¿Qué temperatura tienen las estrellas? [Práctica sugerida: observación de la variación de brillo y color del filamento de una lamparilla según su temperatura.-]

Leyes de la radiación: Stefan, Wien; curvas de Planck. Color y tipo espectral. Clasificación espectral de Harvard (Catálogo Draper). Índice de color.-

(Tiempo sugerido: 2 unidades de 35 minutos.)

2 d - Diagrama de Hertzsprung-Russell.- [Práctica sugerida: en la clase previa al comienzo de este ítem, se dará a los alumnos una lista de estrellas indicando tipos espectrales y magnitudes absolutas, y ellos deberán buscar relacionarlas mediante una gráfica.-]

Relación entre tipo espectral y magnitud absoluta: Diagrama H-R. Deducción del tamaño de las estrellas a partir del Diagrama H-R: gigantes y enanas. Cómo se calcula la masa de las estrellas: la Ley de la Gravitación Universal, y su aplicación en estrellas dobles. Relación masa-luminosidad. Densidades estelares.-

(Tiempo sugerido: 3 unidades de 35 minutos.)

2 e - Aspecto físico de una estrella típica: el Sol. Tamaño aparente y real. [Práctica sugerida: medición del diámetro aparente del Sol, y a partir de él y sabiendo su distancia, su tamaño real.-]

Si se cuenta con algún instrumento óptico, observación por proyección de la imagen solar; uso de diapositivas o láminas.-

Fotósfera (granulación, manchas, fáculas); cromósfera (protuberancias) y corona (viento del plasma solar).-

(Tiempo sugerido: 3 unidades de 35 minutos.)

2 f - Estructura interna de las estrellas.- Equilibrio de presiones. Núcleo, zona radiativa, zona convectiva. Origen de la energía solar (y de las estrellas): nucleosíntesis del Helio. Nucleosíntesis de elementos pesados en el Universo.-

(Tiempo sugerido: 2 unidades de 35 minutos.)

2 g - Evolución estelar.- Estrellas variables: eclipsantes e intrínsecas. Cefeidas, de largo período e irregulares. Uso de las cefeidas para medir distancias galácticas. Estrellas novas y super novas. El producto final de la evolución: enanas blancas, estrellas de neutrones ("pulsares") y objetos en colapso gravitatorio ("agujeros negros"). Nociones elementales sobre Teoría de la Relatividad: el "efecto Einstein" y la curvatura de un rayo de luz en un campo gravitatorio, como explicación de la existencia de los "agujeros negros". Los rayos cósmicos, como posiblemente originados en explosiones de supernovas; rayos primarios y cascadas de secundarios.-

(Tiempo sugerido: 5 unidades de 35 minutos.)

Tema 3 - El Universo.-

En este punto del Programa vamos a recorrer históricamente la evolución del conocimiento sobre la Vía Láctea y de los objetos que la componen, hasta el descubrimiento de su estructura y de que no es "la totalidad del Universo", sino que hay muchos otros objetos similares (galaxias). Por último se presentarán los hechos e ideas fundamentales de la Cosmología.-

3 a - [Práctica sugerida: exhibición de fotografías, diapositivas o láminas, sobre la Vía Láctea en conjunto (tal como se ve a simple vista) y de diferentes regiones de ella; también de cúmulos abiertos y globulares.-]

Historia de la Vía Láctea: Galileo, Herschel, Kapteyn, Shapley. Distribución estelar. Cúmulos abiertos y globulares.-

(Tiempo sugerido: 1 unidad de 35 minutos.)

3 b - [Práctica sugerida: proyección de diapositivas sobre nebulosas.-]

//

- 10 -

La evolución de la vida. Las nebulosas. Su vinculación con el origen de las estrellas. Nebulosas de polvo. La Radioastronomía: el gas interestelar; la línea de 21 cm del Hidrógeno neutro; complejos moleculares, etc. Radiofuentes discretas.-

(Tiempo sugerido: 2 unidades de 35 minutos.)

3.c. Práctica sugerida: exhibición de diapositivas o láminas sobre la estructura de la Galaxia y la distribución de sus componentes. La Galaxia (Vía Láctea) como modelo de espirales: dimensiones, estructura y poblaciones estelares. Los brazos espirales. La rotación galáctica.-

(Tiempo sugerido: 1 unidad de 35 minutos.)

3.d. Las primeras cosmologías: la paradoja de Olbers. Cosmología einsteiniana de 1917. El "Universo vacío" de De Sitter. El descubrimiento de la "fuga de las galaxias": el corrimiento al rojo en los espectros de las galaxias; ley de Hubble. La expansión del Universo.-

(Tiempo sugerido: 1 unidad de 35 minutos.)

3.e. Las corrientes cosmológicas actuales: la "gran explosión" (Big Bang) de Lemaitre y Gamow, y el "Universo en Estado Estable" de Hoyle, Bondi y Gold. Consecuencias filosóficas de ambas teorías. Los "cuasares": ¿distantes y muy energéticos, o cercanos y con un excesivo corrimiento al rojo? ¿Fallan en la ley de Hubble? Un enigma sin respuesta (por ahora).-

(Tiempo sugerido: 2 unidades de 35 minutos.)

Tema 4. - La Vida en el Universo.-

Antes de comenzar el tratamiento de este Tema, puede resultar muy interesante la realización en cada Liceo de una "mesa redonda" (como actividad extra-curricular) donde participen profesores de Biología, Física, Química y hasta Filosofía, y que presenten a los estudiantes un enfoque multidisciplinario del tema "Vida". En lo relativo al estudio del Sistema Solar, es prioritario atender a los grandes procesos dinámicos de su origen y a las generalidades del Sistema, y en cambio no detenerse excesivamente en el estudio individual de cada planeta.-

- - - - -

4.a. La esencia de la Vida, a la luz de la Ciencia actual. Condiciones físicas y límites para la existencia de vida.-

(Tiempo sugerido: 1 unidad de 35 minutos.)

//

4 b - [Práctica sugerida: construcción en clase de un "modelo sólido" del Sistema Solar, para mostrar tamaños relativos y distancias. Una exploración en busca de vida: los astros del Sistema Solar. Generalidades del Sistema; configuraciones planetarias.-

(Tiempo sugerido: 1 unidad de 35 minutos.)

4 c - Sobre el origen del Sistema Solar: teorías antiguas; la hipótesis de la nube de gas y polvo.-

(Tiempo sugerido: 1 unidad de 35 minutos.)

4 d - [Práctica sugerida: proyección de diapositivas del Sistema Solar.-

Características de los planetas y sus satélites; los últimos descubrimientos de la Era Espacial. Asteroides, meteoritos y cometas.-

(Tiempo sugerido: 2 unidades de 35 minutos.)

4 e - Otros sistemas planetarios; cálculo de probabilidades; algunas sospechas concretas, y la dificultad de confirmarlas. La comunicación con otras civilizaciones. El proyecto OZMA y otros intentos. La posibilidad de viajes interestelares: aspectos relativistas: el límite físico de las velocidades. La dilatación del tiempo y la paradoja de los hermanos gemelos.-

(Tiempo sugerido: 2 unidades de 35 minutos.)

4 f - Los OVNI's: una visión racionalista y desmitificadora.-

(Tiempo sugerido: 1 unidad de 35 minutos.)

Tema 5 - Las Etapas de la Astronomía.-

Debemos desarrollar aquí no sólo los aspectos históricos de la asignatura, sino también aquellos temas que podemos llamar "clásicos" y para cuyo estudio debemos contar con las observaciones hechas en los meses anteriores por los estudiantes.-

5 a - El hombre primitivo enfrentado al cielo; el origen de las religiones. La astrología: una visión racionalista y desmitificadora.-

(Tiempo sugerido: 1 unidad de 35 minutos.)

5 b - [Antes del comienzo de este punto, los alumnos deberán confeccionar gráficas con sus observaciones de alturas de culminación del

Sol, así como de horas de salida y puesta, y por consiguiente las duraciones de los días y de las noches.-

La Astronomía Calendaria. El año trópico; el movimiento aparente anual del Sol, y sus consecuencias: las estaciones. Visibilidad del Sol durante el año. El Calendario. La medida del tiempo.-

(Tiempo sugerido: 4 unidades de 35 minutos.)

5 c - La Astronomía Náutica. El problema de la forma de la Tierra y la medida de la latitud geográfica; el cielo visto desde diversas latitudes. Las estaciones en otras latitudes. La determinación de las longitudes geográficas.-

(Tiempo sugerido: 2 unidades de 35 minutos.)

5 d - [Antes del comienzo de este punto, los alumnos deberán aportar sus observaciones del movimiento de la Luna.-]

El Movimiento de la Luna. Períodos sidéreo y sinódico (deducidos de las observaciones de los alumnos). Las fases lunares; relación entre fase y elongación. Los eclipses de Luna y de Sol; condiciones y características; la importancia de su observación.-

(Tiempo sugerido: 4 unidades de 35 minutos.)

5 e - La Astronomía de los Griegos. Medida del tamaño de la Tierra y la Luna (Eratóstenes, Hiparco, Platón, etc.) y las distancias a la Luna y al Sol (Aristarco). Las primeras cosmogonías. Los movimientos planetarios. [Práctica sugerida: dibujar la trayectoria del planeta que los alumnos observaron, en base a sus datos.] Las esferas de Eudoxio; el sistema de Hiparco-Ptolomeo.-

(Tiempo sugerido: 3 unidades de 35 minutos.)

5 f - El Mundo Islámico. La preservación de la Astronomía Griega; la traducción de los textos griegos. Los trabajos de al-Ma'mun, Albategnius, Alaufi y Alfraganus.-

El Renacimiento. Copérnico: un retorno a los griegos; Tycho y Kepler: los movimientos planetarios. Leyes de Kepler. Galileo Galilei: el nacimiento de una nueva Física. Entorno socio-cultural.

(Tiempo sugerido: 4 unidades de 35 minutos.)

5 g - La Mecánica de Newton. Los principios de la Dinámica. La Ley de la Gravitación Universal. Los movimientos planetarios. Aplicaciones modernas: los satélites artificiales y las sondas interplanetarias. Los viajes espaciales.-

(Tiempo sugerido: 3 unidades de 35 minutos.)

Bibliografía recomendada a los Docentes.-

Se indican a continuación algunos títulos que se recomiendan para la formación y actualización de los docentes. Al respecto se señalan con un asterisco (*) las obras de un nivel técnico que podemos considerar algo elevado, y con el símbolo (#) las obras de mayor actualidad, y que por lo mismo podemos considerar más fiables en materia de información y datos. Hacemos la salvedad de que algunas de estas obras pueden no encontrarse en librerías, ya sea por estar agotadas desde hace años, o por ser editadas en el extranjero y no haber sido traídas al País. Sin embargo, pueden encontrarse en bibliotecas de organismos públicos o privados.-

Sobre Metodología de la Enseñanza.-

- "COMO DEBE ORIENTARSE LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA" - Félix Cernuschi - E.U.de B.A., Buenos Aires, 1961.-
- "MANUAL DE PRACTICAS ELEMENTALES DE ASTRONOMIA" - Cernuschi, Fernández y Vaio - Universidad de la República, Montevideo.-
- "ENSEÑANDO FISICA MEDIANTE EXPERIMENTOS" - Cernuschi y Signorini - E. U.de B.A., Buenos Aires, 1965.-
- "ENSEÑANZA DE LA FISICA" - Enrique Loedel - Ed. Kapelusz, Buenos Aires, 1961.-
- "METODOS DE ENSEÑANZA AUDIOVISUAL" - Edgar Dals - Ed. Reverté, México, 1964.-

Obras generales de Astronomía.-

- "ASTRONOMIA MODERNA" - L. Oster - Ed. Reverté, Barcelona, 1978.-
- "EL ATLAS DEL UNIVERSO" - Patrick Moore - Ed. Labor, Barcelona, 1970.-
- "COSMOGRAFIA" - Enrique Loedel - Ed. Estrada, Buenos Aires, 1956.-
- "ASTRONOMY" - Robert H. Baker - United States Armed Forces Institute, Madison, Wisconsin, 1944.- (Hay versión en español.)
- "INICIACION A LA ASTRONOMIA" - Fred Hoyle - Ed. Blume, Madrid.-
- "CONTEMPORARY ASTRONOMY" - Jay M. Pasachoff - Ed. W.B.Saunders Co., Philadelphia, 1973.-
- "UNIVERSITY ASTRONOMY" (*) - Pasachoff y Kutner - Ed. W.B.Saunders Co. Philadelphia, 1978.-
- "INTRODUCCION A LA ASTRONOMIA" - Cecilia Payne-Capeschkin - E.U.de B.A., Buenos Aires, 1965.-
- "CURSO DE ASTRONOMIA GENERAL" (*) (#) - Bakulin, Kononovich, Moroz. - Ed. Mir, Moscú, 1987.-
- "ENIGMAS SECULARES DEL CIELO" - Gurstein - Ed. Mir, Moscú, 1987.-
- "REALM OF THE UNIVERSE" (#) - Abell, Morrison, Wolf - Ed. Saunders College Publishing, Philadelphia, 1988.-
- "THE PHYSICAL UNIVERSE - AN INTRODUCTION TO ASTRONOMY" (*) (#) - Frank H. Shu - University Science Books, Mill Valley, California, 1988.-
- "THE ASTRONOMY ENCYCLOPEDIA" (#) - Patrick Moore y otros - Aurum Press Ltd, Londres, 1987.-
- "EL UNIVERSO" - Isaac Asimov - Alianza Editorial, Madrid, 1977.-

Tema 1.-

- "GUIA DE CAMPO DE LAS ESTRELLAS, etc." - Donald H. Menzel - Editorial Omega, Barcelona, 1967.- (Hay edición posterior, sumamente ampliada y con láminas en colores, por Jay Pasachoff.)
- "LOS TESOROS DEL FIRMAMENTO" - F. Zigel - Ediciones de Lenguas Extranjeras, Moscú.-
- "MANUAL DE PRACTICAS ELEMENTALES DE ASTRONOMIA" - (ya citado antes).
- "LOS NOMBRES DE LAS ESTRELLAS" - E.J. Webb - Breviarios del Fondo de Cultura Económica, México, 1969.-
- "LOS NOMBRES DE LAS ESTRELLAS" - Carlos L. Segers - Editado por la Asociación Argentina Amigos de la Astronomía, Buenos Aires, 1946.-
- "CARTA DEL CIELO DE MONTEVIDEO" - Editada por el Planetario Municipal de Montevideo "Agr. Germán Barbato".-
- "CALENDARIO ASTRONÓMICO" - que edita anualmente el Planetario Municipal de Montevideo "Agr. Germán Barbato".-
- "CALENDARIO DE ACONTECIMIENTOS ASTRONÓMICOS" - que edita también anualmente el Observatorio Astronómico de Educación Secundaria.-
- "ALMANAQUE" - también editado anualmente por el Servicio de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología de la Armada, Montevideo.-
- "STARGLAZING: ASTRONOMY WITHOUT A TELESCOPE" - Patrick Moore - Aurum Press Ltd., Londres, 1985.-
- "EL TELESCOPIO DEL AFICIONADO" - Jean Texereau - E.U. de B.A., Buenos Aires, 1961.-
- "MANUAL DO ASTRONOMO AMADOR" - Jean Nicolini - Ed. Papirus, Campinas, Sao Paulo, 1965.-
- "ATLAS COELI 1950.0" (*) (g) - Antonín Bečvar - Československá Akademie Věd, Praga, 1956.-
- "SKY ATLAS 2000.0" - Wil Tirion - Sky Publishing Corporation, Cambridge, Massachusetts, 1985.- (*) (g)
- "ATLAS DEL CIELO" - Gonzalo Vicino - Ed. Palacio del Libro, Montevideo y Cía., Montevideo, 1987.- (#)

Tema 2.-

- "ASTROFISICA" - Carlos Jaschek y Mercedes Corvalán - Depto. de Asuntos Científicos de la O.E.A., Washington, 1974.- (*)
- "LA VIA LACTEA" - Bart Bok y Priscilla Bok - E.U. de B.A., Buenos Aires, 1965.-
- "PANORAMA DE LA ASTRONOMIA MODERNA" - Félix Cernuschi y Sayd Codina - Depto. de Asuntos Científicos de la O.E.A., Washington, 1976.- (*)
- "RADIACION COSMICA" - Gastón Mejía y Carlos Aguirre - Depto. de Asuntos Científicos de la O.E.A., Washington, 1973.- (*)
- "ESTRUCTURA DEL SOL" - A. Nasievich - Ediciones de Lenguas Extranjeras, Moscú.-
- "EL SOL" - Giorgio Abetti - E.U. de B.A., Buenos Aires, 1965.-
- "EL SOL Y SU INFLUENCIA" - M.A. Ellison - U.N.A.M., México, 1957.-
- "EL NUEVO SISTEMA SOLAR" (*) (#) - Libros de Investigación y Ciencia, Barcelona, 1984.-
- "VIE ET MORT DES ETOILES" (*) (#) - Bibliothèque Pour la Science, Paris, 1985.-

- "NACIMIENTO Y MUERTE DEL SOL" - George Gamow -
 "BIOGRAFIA DE LA FISICA" - George Gamow - Biblioteca Científica Salvat, Barcelona, 1986.-
 "100.000 MILLONES DE ESTRELLAS" - Rudolf Kippenhahn - Biblioteca Científica Salvat, Barcelona, 1986.-
 "LA NUEVA FISICA" (*) - John G. Taylor - Alianza Editorial, Madrid, 1974.-
 "PANORAMA DE LA FISICA CONTEMPORANEA" (*) Frisch, Hoyaux y otros. - Alianza Editorial, Madrid, 1977.-
 "LA TEORIA DE LA RELATIVIDAD" (*) - Albert Einstein y otros - Alianza Editorial, Madrid, 1977.-
 "LA RELATIVIDAD" - Paul Couderc - E.U.de B.A., Buenos Aires, 1963.-
 "LA RELATIVIDAD Y SUS ORIGENES" - Banesh Hoffmann - Ed. Labor, Barcelona, 1985.-
 "LA EXPLOSION DE LA RELATIVIDAD" - Martin Gardner - Biblioteca Científica Salvat, Barcelona, 1986.-

Tema 3 -

- "EL UNIVERSO" - Isaac Asimov - (ya citado antes).-
 "EL UNIVERSO" - Paul Couderc - E.U.de B.A., Buenos Aires, 1961.-
 "EL UNIVERSO" - Margherita Mack - Ed.Labor, Barcelona, 1973.-
 "EL UNIVERSO" - Otto Struve - Breviarios del Fondo de Cultura Económica, México, 1975.-
 "PANORAMA DE LA ASTRONOMIA MODERNA" - F.Cernuschi y S.Codina - (ya citado antes).-
 "LA VIA LACTEA" - B.Bok y P.Bok - (ya citado antes).-
 "EL UNIVERSO: GALAXIAS, NUCLEOS Y QUASARES" (*) - Fred Hoyle - Alianza Editorial, Madrid, 1967.-
 "DE STONEHENGE A LA COSMOLOGIA CONTEMPORANEA" (*) (#) - Fred Hoyle - Alianza Editorial, Madrid, 1976.-
 "LA EDAD DEL UNIVERSO" - Scriven, Davies y otros - U.N.A.M., México, 1958.-
 "COSMOLOGIA" (*) - Hermann Bondi - Ed.Labor, Barcelona, 1970.-
 "LA ESTRUCTURA DEL UNIVERSO" - G.J.Whitrow - Breviarios del Fondo de Cultura Económica, México, 1966.-
 "LA NATURALEZA DEL UNIVERSO" - Fred Hoyle - Ed.Cía.Gral.Fabril Editora, Buenos Aires, 1961.-
 "EL ORIGEN DEL UNIVERSO" - Hermann Bondi y otros - Fondo de Cultura Económica, México, 1965.-
 "TEORIAS DE LA COSMOLOGIA MODERNA" (*) (#) - Jagjit Singh - Alianza Editorial, Madrid, 1974.-
 "COSMOLOGIA: ACTUALIDAD Y PERSPECTIVAS" (*) (#) - Varios autores - Ed.Labor, Barcelona, 1978.-
 "THE BOWL OF NIGHT" (*) - F.P.Dickson - Philips Technical Library, Eindhoven, 1968.-
 "LOS TRES PRIMEROS MINUTOS DEL UNIVERSO" (*) (#) - Steven Weinberg - Alianza Editorial, Madrid, 1978.-
 "POTENCIAS DE DIEZ" (#) - Morrison y otros - Biblioteca de Scientific American, Ed.Labor, Barcelona, 1984.-

- //
- "LOS AGUJEROS NEGROS, LOS CUASARES Y EL UNIVERSO" (#) - H.L.Shipman-
Edit. Alhambra, Madrid, 1982.-
- "HORIZONTES COSMICOS" (#) - Wagoner/Goldsmith - Edit. Labor, Barcelo
na, 1985.-
- "LA ESTRUCTURA DEL UNIVERSO" (*) (#) - Jayant Narlikar - Alianza Edi-
torial, Madrid, 1987.-
- "ATLAS OF DEEP-SKY SPLENDORS" (*) (#) - Hans Vehrenberg - Sky Publi-
shing Corporation, Cambridge, Massachusetts, 1983.-
- "EXPLORING THE SOUTHERN SKY" (#) - Laustsen, Madsen y West - Edit.
Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1987.-
- "QUASARS, REDSHIFTS AND CONTROVERSIES" (*) (#) - Halton Arp - Edit.
Interstellar Media, Berkeley, California, 1987.-
- "LUZ DEL CONFIN DEL UNIVERSO" (#) - Rudolf Kippenhahn - Biblioteca
Científica Salvat, Barcelona, 1986.-

Tema 4 -

- "LA VIDA EN EL UNIVERSO" - Carlos Varsavsky - Centro Editor de Améri-
ca Latina, Buenos Aires, 1971.-
- "LA VIDA EN EL UNIVERSO" - Michael W.Ovenden - E.U.de B.A., Buenos
Aires, 1964.-
- "LOS ORIGENES DE LA VIDA" - L.E.Orgel - Alianza Editorial, Madrid,
1975.-
- "EL ORIGEN DE LA VIDA" - A.Oparin - Fondo Editorial Suramérica, Co-
lección Educación, Bogotá, 1979.-
- "X REPRESENTA LO DESCONOCIDO" - Isaac Asimov - Plaza y Janés, Barce-
lona, 1985.- (#)
- "NO ESTAMOS SOLOS" - Walter Sullivan - Edit. Noguer, Barcelona, 1976.-
- "COSMOS" (#) - Carl Sagan - Edit. Planeta, Barcelona, 1982.-
- "COMUNICACION CON INTELIGENCIAS EXTRATERRESTRES" (#) - Carl Sagan -
Edit. Planeta, Barcelona, 1980.-
- "EL NUEVO SISTEMA SOLAR" (*) (#) - (ya citado antes).-
- "EL SISTEMA SOLAR" (#) - Roman Smoluchowski - Biblioteca Científic
American, Edit. Labor, Barcelona, 1986.-
- "NEIGHBORS OF THE EARTH" (*) - Varios autores - MacMillan, New York,
1968.-
- "LOS COMETAS: DE LA ANTIGÜEDAD A LA ERA ESPACIAL" (#) - Philippe Ve
ron y Jean-Claude Ribes - Edit. ATE, Barcelona, 1981.-
- "ESTRUCTURA INTERIOR DE LA TIERRA Y DE LOS PLANETAS" (*) (#) - V.N.Zhai-
kov - Editorial Mir, Moscú, 1985.-
- "PLANETAS DEL SISTEMA SOLAR" (#) - M.Márov - Editorial Mir, Moscú,
1985.-
- "COMETA" (#) - Carl Sagan - Editorial Planeta, Barcelona, 1985.-
- "LUA, DEGRAU PARA O INFINITO" - Rubens de Azevedo - Edit. Edart, Sao
Paulo, 1962.-
- "MARTE, O PLANETA DI MISTERIO" - Jean Nicolini - Edit. Edart, Sao Pau-
lo, 1962.-
- "LA IMAGEN DE SATURNO" (#) - Henry S.Cooper - Edit. Juventud, Barcelo-
na, 1987.-
- "SOL, LUNAS Y PLANETAS" (#) - Erhard Keppler - Biblioteca Científica
Salvat, Barcelona, 1986.-

- Libros -
- "HISTORIA DE LA CIENCIA" - Sir William Cecil Dampier - Edit. Aguilar, México, 1950.-
- "EN BUSCA DEL PASADO" - C.W.Ceran - Edit.Labor, Barcelona, 1959.-
- "LAS ETAPAS DE LA ASTRONOMIA" - Paul Coudere - E.U.de B.A., Buenos Aires, 1962.-
- "EL MUNDO FISICO A FINES DE LA ANTIQUEDAD" - S.Sambursky - E.U.de B.A., Buenos Aires, 1970.-
- "HISTORIA DE LA ASTRONOMIA" - Giorgio Abetti - Breviarios del Fondo de Cultura Económica, México, 1966.-
- "EL ORIGEN DE LOS MUNDOS" - Paul Labérenne - Editorial Problemas, Buenos Aires, 1943.-
- "MISTICISMO Y LOGICA" - Bertrand Russell - Editorial Paidós, Buenos Aires, 1967.-
- "CONSTELACIONES Y CONJETURAS" - Norwood Russell Hanson - Alianza Editorial, Madrid, 1978.-
- "LOS ECLIPSES" - Paul Coudere - E.U.de B.A., Buenos Aires, 1963.-
- "WATCHERS OF THE SKIES" - Willy Ley - The Viking Press, New York, 1963.-
- "LA REVOLUCION COPERNICANA" - Thomas S. Kuhn - Editorial Ariel, Barcelona, 1981.-
- "EL NACIMIENTO DE UNA NUEVA FISICA" - Bernard Cohen - E.U.de B.A., Buenos Aires, 1961.-
- "LOS SONAMBULOS" - Arthur Koestler - Biblioteca Científica Salvat, Barcelona, 1986.-
- "LAS REVOLUCIONES DE LAS ESFERAS CELESTES" - Nicolás Copérnico - E.U.de B.A., Buenos Aires, 1965.-
- "EL MENSAJERO DE LOS ASTROS" - Galileo Galilei - E.U.de B.A., Buenos Aires, 1964.-
- "EL MENSAJE Y EL MENSAJERO SIDERAL" - Galileo y Kepler - Alianza Editorial, Madrid.-
- "OPUSCULOS SOBRE EL MOVIMIENTO DE LA TIERRA" - Copérnico, Digges, Galileo - Alianza Editorial, Madrid.-
- "EL SISTEMA DEL MUNDO" Isaac Newton - Alianza Editorial, Madrid.-
- "LA REVOLUCION NEWTONIANA Y LAS TRANSFORMACIONES DE LAS IDEAS CIENTIFICAS" - Bernard Cohen - Alianza Editorial, Madrid.-
- "COHETES, PROYECTILES DIRIGIDOS Y HOMBRES EN EL ESPACIO" - Willy Ley - Editorial Pomaire, Buenos Aires, 1971.-
- "SOURCEBOOK ON THE SPACE SCIENCES" - Samuel Glasstone - Van Nostrand Co. y N.A.S.A., New York, 1965.-

Publicaciones periódicas:

- "INVESTIGACION Y CIENCIA" - Versión española de "Scientific American" - Distribuye en Uruguay: Editorial Labor.-
- "MUNDO CIENTIFICO" - Versión española de "La Recherche" - Distribuye en Uruguay: Editorial Trecho S.R.L. -
- "SKY & TELESCOPE" - Sky Publishing Corporation, Cambridge, Massachusetts, EE.UU.-
- "COMUNICACIONES" - Boletín bimestral de la Federación de Astrónomos Aficionados del Uruguay - Distribuye: A.A.A., Planetario Municipal de Montevideo, Av.Rivera 3245.-

CIRCULAR Nº 1898/89/AT

EXP. 3/362/89

Montevideo, 20 de febrero de 1989.-

SEÑOR DIRECTOR O JEFE DE.....

P R E S E N T E

El Consejo de Educación Secundaria dispuso dar a conocer la resolución del Consejo Directivo Central, Acta Nº 1 Resolución Nº 6, de fecha 2 de enero ppdo., referente a los docentes que acceden a un grado inmediato superior, que a continuación se transcribe:

"VISTO: La propuesta elevada por el Consejo de Educación Secundaria relativa a los docentes que acceden a un grado inmediato superior;

CONSIDERANDO: 1) Que el art. 13 del Estatuto del Funcionario Docente establece que los docentes que acceden a un grado superior del escalafón sean ubicados en el último lugar de ese grado.

2) Que no obstante lo expresado, corresponde contemplar la circunstancia de que ese acceso al grado superior se verifique por más de un docente.

3) Que se propone para el caso descrito precedentemente, que esos docentes se ubiquen al final de la lista del grado superior, en el mismo orden relativo que tenían en el grado de procedencia.

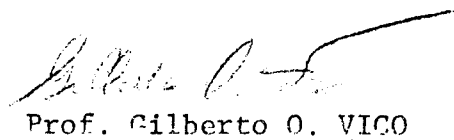
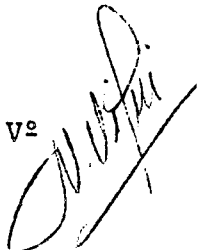
ATENCIÓN: a lo informado por División Jurídica y a lo dispuesto por el art. 13 Nº 5 de la Ley 15.739.

RESUELVE:

Aprobar la propuesta elevada por el Consejo de Educación Secundaria estableciéndose que los profesores ascendidos a un grado superior serán ubicados en el último lugar de ese grado conservando las posiciones relativas que ostentaban en el inmediato anterior."

Saluda a usted atentamente,

vº



Prof. Gilberto O. VICO

SECRETARIO GENERAL