

NÚMEROS

Revista de Didáctica de las Matemáticas

<http://www.sinewton.org/numeros>

ISSN: 1887-1984

Volumen 85, marzo de 2014, páginas 115-137

Club Astronómico del Instituto

Federico Fernández Porredón

(Instituto de Enseñanza Secundaria Profesor Martín Miranda. La Laguna. Tenerife. España)

Resumen

El Club Astronómico del Instituto *Profesor Martín Miranda* de La Cuesta-La Laguna, es un foro de debates, conferencias y observaciones relativos a una materia interdisciplinar: la Astronomía. En el club participan alumnos de este centro de forma continuada desde el año 1996 hasta la actualidad. El Club Astronómico cuenta también con la colaboración de ex alumnos que guardan este vínculo con el instituto, así como padres, madres y profesores, tanto de nuestro centro como de otros homólogos de Tenerife. Desde su origen se ha visto arropado por profesionales del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), que, de forma desinteresada, acuden a nuestra invitación premiándonos con excelentes conferencias y proyectos, como veremos a lo largo de este artículo. Desde estas páginas invitamos a profesionales de Secundaria a sumarse a iniciativas de este tipo.

Palabras clave

Astronomía, observaciones, foro, interdisciplinar, instituto.

Abstract

The Astronomic Club of the secondary school Profesor Martín Miranda in La Cuesta, La Laguna, is a forum for debating, conferences and observations related to this interdisciplinary area: the Astronomy. Many students have taken part in this centre from 1996 up today. The Astronomic Club has the collaboration of old students that keep in touch with us, as well as parents and teachers from this centre and from other secondary schools in Tenerife. Staff from Astrophysics Institute of Canarias has supported our activity from its origins visiting us and giving excellent lectures and projects, as we will see in this article. We invite all the secondary school staffs to participate in this kind of initiatives.

Keywords

Astronomy, observations, forum, interdisciplinary, secondary school.

1. Introducción

El año 1990 iniciamos una ruta que unos años después desembocaría en El Club Astronómico del Instituto, entonces I.B. *San Hermenegildo* y hoy IES *Profesor Martín Miranda*, en honor a José Francisco, nuestro querido compañero y director durante muchos años.

Antes de seguir quisiera dejar constancia de mi agradecimiento a D. Pedro Morales Escuela, conserje del Instituto pues sin su desinteresada y continuada colaboración esta historia habría sido muy distinta.

Estimo que para dar una imagen, lo más fiel posible, de esta actividad extraescolar debo contextualizarla. Es por eso que en algunos momentos de esta exposición me veré obligado al recurrir a aspectos colaterales que ayuden a poner de manifiesto el cómo y el porqué de esta, para mí,



Sociedad Canaria Isaac Newton
de Profesores de Matemáticas

apasionante aventura. Una travesía que aún hoy continuamos con el mismo entusiasmo e ilusión que en sus comienzos pero con la experiencia y medios técnicos acumulados durante el largo recorrido.

El proyecto comenzó, sin saberlo entonces, desde el instante en que intentaba dar respuesta a la curiosidad de un alumno: *Profesor ¿y Júpiter puede verse?* Estábamos tratando un problema de Física en el cual dados algunos parámetros orbitales se pedía determinar la velocidad media de traslación del planeta. Mi respuesta fue que sí, pero no supe qué contestarle cuando me volvió a preguntar: *¿y esta noche lo podemos ver?* La búsqueda de la respuesta llevaba latente una gran dosis de entusiasmo que contagié a otros alumnos y profesores. Es así que decidimos realizar una primera observación nocturna desde el Pico de las Nieves, en el kilómetro 13 de la carretera que conduce a Las Cañadas del Teide. Allí fuimos dotados de planisferios, prismáticos, un cuaderno de campo y una cámara fotográfica en la que se había instalado un carrete de diapositivas. Como no teníamos trípode, tiramos las primeras fotos al cielo con la cámara apoyada en el techo del coche a la vez que probábamos con diferentes tiempos de exposición en espera del dictamen del revelado. Cuando días después tuvimos las diapositivas entendimos que los tiempos de exposición aceptables para un objetivo de 50 mm de focal, en el que cabe una constelación extensa como la de Orión, no debían superar los 20 segundos pues el movimiento aparente de los astros se apreciaba de forma notable. Tras unas cuantas salidas teníamos localizadas la mayor parte de las constelaciones visibles desde Canarias e identificados a los planetas que podían verse en esas fechas a unas horas prudenciales. El interminable puzle de la bóveda celeste comenzaba a armarse para nosotros. Una de las primeras imágenes que nos daban constancia de la visibilidad de Júpiter se añade a continuación.

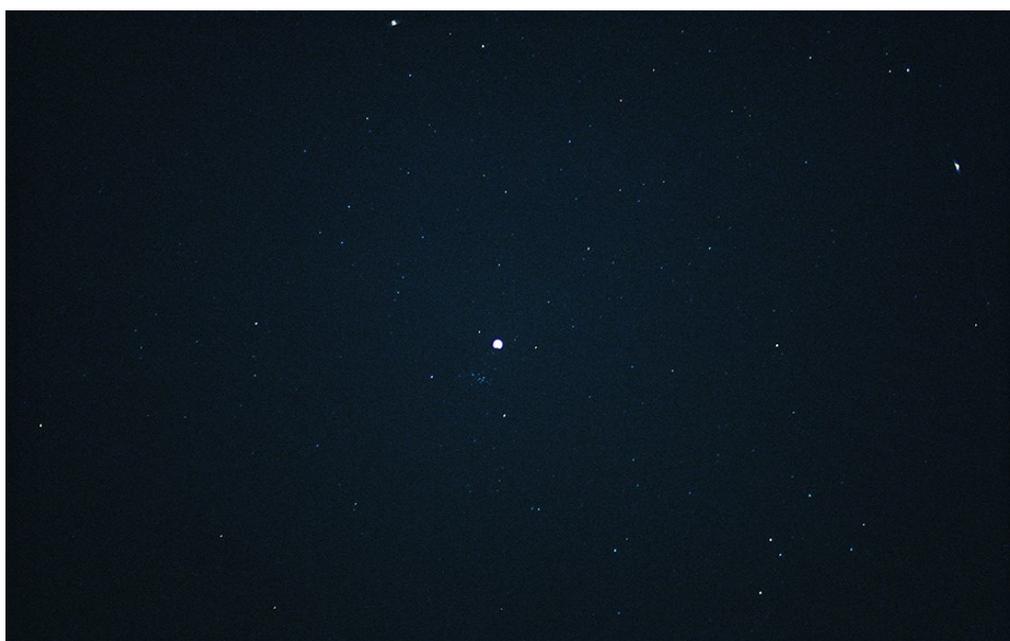


Figura 1. La noche del 20 de febrero de 1991, el brillante Júpiter se encontraba junto al cúmulo del Pesebre (M44), ambos dentro de un asterismo en forma de trapecio que caracteriza a la constelación de Cáncer. La foto original es una diapositiva posteriormente digitalizada. En la parte inferior derecha de la imagen también se aprecia el pentágono característico de la cabeza de la Hidra.¹

¹ Datos técnicos de la imagen de la Figura 1: 20/02/1991; 22:20 horas; Objetivo 50 milímetros; f/1,4; Exposición 15 segundos; ISO 100.

2. La fotografía astronómica fue nuestra más importante herramienta de trabajo

Pronto apreciamos, en este embrión de Club Astronómico, que la fotografía astronómica era una potente herramienta ya que el uso de diapositivas en el aula abría unas posibilidades didácticas tales que facilitaban enormemente la labor del profesor en aquellos años en que las tecnologías de información y comunicación no tenían, ni de lejos, el desarrollo actual. Además, su belleza plástica nos incitaba a salir de observación más a menudo con el aliciente de captar hermosos ejemplares permitiéndonos reproducir fielmente zonas de la bóveda celeste y apreciar con exactitud, características del cielo nocturno tales como: a) Los diferentes tipos de objetos celestes y sus magnitudes. b) El movimiento relativo de los astros durante la noche. c) Las distancias relativas entre ellos. d) El desplazamiento de los planetas en relación a las estrellas, y consecuentemente los movimientos retrógrados de los planetas, noche tras noche, especialmente el de Marte. e) Los diferentes colores estelares. f) El color de los objetos débiles y lejanos.

Este último punto merece un comentario, ya que la cámara réflex nos permite tener el obturador abierto el tiempo deseado, lo que unido al poder de acumular información que posee una placa fotográfica, consigue que se lleguen a plasmar fielmente colores como el rojo anaranjado del hidrógeno incandescente de las nebulosas de emisión (Figura 2). Colores que no podemos visualizar ni con los más potentes telescopios pues nuestros conos (células de la retina especialistas en la detección del color) necesitan mayor intensidad de luz de la que nos llega desde las nebulosas. Esta circunstancia la resume bien el refrán: *Por la noche todos los gatos son pardos*.



Figura 2. En esta foto de la constelación de Orión que obtuvimos con una técnica más depurada que la anterior, se aprecian los colores de diferentes astros y el color anaranjado de las nebulosas de Orión (M42, en el centro de la imagen) el bucle de Barnard (a 1600 años-luz) y La Roseta (abajo).

Con las experiencias adquiridas durante ese curso, se elaboró esta tabla para tener una referencia de los tiempos máximos de exposición dependiendo de los objetivos fotográficos empleados y de la posición de los astros en la bóveda celeste en relación al ecuador celeste. El arco descrito en un tiempo dado por un astro es menor cuanto más próximo esté al polo celeste, permitiéndonos mayor tiempo de exposición sin que aparezcan trazos.



Distancia del astro al ecuador celeste	0° (ecuador)	30°	45°	60°
F=28mm	35seg	40seg	50seg	75seg
F=50mm	20seg	23seg	28seg	40seg
F=200mm	5seg	5,5seg	7seg	10seg

Tabla 1. Tabla que elaboramos de forma experimental con los tiempos de exposición máximos para diferentes objetivos, dependiendo de la posición del objeto en la bóveda celeste.

3. Llega la Astronomía como asignatura reglada... y el telescopio

La rápida evolución desarrollada en los conocimientos básicos de esta materia fue, en gran parte, gracias a las conferencias impartidas por astrofísicos del IAC. Pero también a una labor autodidacta. No quiero pecar de falsa modestia, y creo que debo añadir esta reflexión: mi formación como licenciado en químicas hizo posible mi rápida evolución en este territorio interdisciplinar que es la Astronomía. Es más, el estudio en los años 90 de esta materia me ayudó a atar cabos que me habían quedado sueltos en los 70, y así llenar lagunas importantes en mi formación como químico. Sobre todo por lo que supuso para mí el conocimiento básico de la evolución estelar, y por tanto, el conocimiento de la génesis de los elementos químicos. “A partir de la muerte de una estrella surgen los átomos de los elementos químicos pesados que podrán dar lugar, o no, a través de la evolución, a seres tan irrepetibles como los lectores de *Números*. En el caso de la Humanidad así fue”.² [Reflexión del autor.](#)

Es así que nos decidimos a dar un paso más. Elaborar un cuestionario y pasarlo entre los alumnos del instituto sobre la aceptación que tendría la Astronomía como materia optativa ofertada como EATP Enseñanzas y Actividades Técnico Profesionales). El grado de aceptación fue tan motivador que nos decidimos a elaborar una programación para impartir la asignatura optativa titulada *Astronomía y Astrofísica* para los cursos de 2º y 3º de BUP (Bachillerato Unificado y Polivalente). La programación fue enviada a la autoridad educativa. Tras su aprobación, comenzamos a impartirla el curso 1991-92, curso en el cual el director del Instituto de Astrofísica de Canarias, el Profesor Dr. Francisco Sánchez Martínez dio una emotiva conferencia en nuestro instituto, precisamente sobre *Evolución estelar* con la finalidad de apoyar el proyecto de impartir Astronomía de forma reglada en un centro de Canarias.

Nuestro siguiente salto cualitativo fue adquirir un telescopio. Tras la aceptación por parte del Consejo Escolar compramos a *Tycho*, así decidieron bautizar los alumnos al telescopio refractor de 1000 mm de focal y 10 cm de apertura f/10 y montura ecuatorial que facilita el seguimiento de los astros. El nombre del telescopio se eligió en honor al extraordinario y pintoresco astrónomo danés Tycho Brahe, astrónomo en la corte de Praga que, por pocos años, no pudo conocer este invento de los holandeses. Con un telescopio perfeccionado por Galileo en 1609, este profesor de Matemáticas de la Universidad de Padova, pudo demostrar que la teoría de Copérnico era correcta, dando comienzo con ello al *método científico*. La compra fue un éxito, ya que, tras pasar por decenas de salidas observacionales, acampadas astronómicas y centenares de manos jóvenes, entusiastas e inexpertas, aun sigue operativo 21 años después.



Figura 3. Alumno de 3º de BUP observando a través de *Tycho* durante una acampada en Madre del Agua (Vilaflor). Los telescopios refractores son ideales para actividades que exijan desplazamientos. El hecho de que no tengan espejo sino lentes los hace más resistentes al uso fuera de un observatorio.

La presencia de un telescopio dotado con un filtro Mylar colocado en el objetivo, nos permitió realizar observaciones solares, surgiendo ahí el proyecto “Los recreos al Sol” en el que los alumnos, debidamente informados sobre los riesgos que supone la observación solar, determinaban su actividad diariamente cuantificando las manchas existentes en la fotosfera, que es la zona del Sol que podemos ver directamente desde la Tierra, una capa gaseosa en la que la temperatura es de sólo 6.000 grados. Con estas observaciones obteníamos el número de Wolf, que es una forma de cuantificar la actividad solar. Su expresión es: $W=k(10xG+F)$. Donde W es el nº de Wolf, k es un factor de corrección entre los diferentes observadores, G es el número de grupos observados, F el número de focos individuales; k suele tener valor uno.

Con nuestras observaciones, elaboramos una tabla de resultados y los enviamos mensualmente a una sede de recogida de datos solares ubicada en Bruselas, denominada SUNSPOT INDEX DATA CENTER.



Figura 4. Fotografía de la fotosfera solar obtenida por un alumno de la época a través de “Tycho” dotado de filtro Mylar. Las manchas solares son zonas más frías y oscuras de la fotosfera, ya que su temperatura es de 4.000 grados y se forman por los movimientos convectivos de la atmósfera solar producidos por la existencia de enormes campos magnéticos.



4. Un observatorio para “Tycho”

Finalizando el curso 1992-93 presentamos al Consejo Escolar un presupuesto para la autoconstrucción de una cúpula. En aquel momento se pudo abordar gracias, sobre todo, al compromiso de muchas personas que se prestaron a trabajar durante el mes de julio de 1993. Ese compromiso aún continúa ya que son los propios miembros del Club, en su mayoría estudiantes, los que se encargan de su mantenimiento. En el acto inaugural de nuestro observatorio pronunció una conferencia D. Ignacio García de la Rosa, que era entonces director del Museo de la Ciencia y el Cosmos.



Figura 5. Alumnos en plena faena de mantenimiento de la cúpula-observatorio.

Poco antes de fin de curso llegó al instituto la convocatoria de un Encuentro de Profesores de Astronomía de ámbito nacional promovido por la Caja de Ahorros del Mediterráneo para celebrar a finales de septiembre del 93 en Alicante. Embargado por la buena marcha de nuestro proyecto, decidí asistir, (entonces las clases comenzaban en octubre), y presenté una comunicación titulada *La fotografía Astronómica y su utilidad didáctica*. Una de las comunicaciones que más me impactó fue la de un Inspector de Enseñanza Secundaria de Uruguay: el Dr. Gonzalo Vincino. En ella, además de informarnos de que la asignatura de Astronomía existía como materia obligatoria en su país desde finales del siglo XIX, resaltó un aspecto que me llamó mucho la atención: la tradición que tenían en los centros de enseñanza secundaria uruguayos los clubs de Astronomía, como elemento aglutinador de los alumnos con su instituto, una vez concluido su periplo formativo.

5. Un club de Astronomía para el San Hermenegildo

Durante el curso 1993-94 recibimos la propuesta por parte de la Consejería de Educación de elaborar el currículo de una optativa de Astronomía. El desarrollo del currículo lo llevamos a cabo tres profesores: D. José B. Navarro García, coordinador del Departamento Didáctico del Museo de la Ciencia y el Cosmos, miembro del Programa Contenidos Canarios. D. Juan Antonio García Herrera, profesor del C.E.I. (Centro de Enseñanzas Integradas) de La Laguna, y quien suscribe D. Federico Fernández Porredón, profesor del I.B. *San Hermenegildo* (La Laguna). La asignatura se llamaría *Taller de Astronomía*. La aprobación del currículo se publicó en el BOC (Boletín Oficial de Canarias) de 25 de mayo de 1995 en la resolución 981 de 8 de mayo de 1995. Llegados a este punto hay varios motivos que nos llevan a constituir un Club Astronómico:

1. La nueva asignatura atrajo un alumnado de los que dejan huella.
2. La propuesta que nos hace el IAC de realizar un intercambio basado en prácticas astronómicas con un instituto danés, el Rodovre Gymnasium de Copenhague, nos exigió un esfuerzo organizativo que nos animó a rentabilizar más nuestros recursos.

Merece la pena un breve comentario sobre esta primera experiencia internacional a la que seguirían muchas más. En Copenhague convivieron 28 alumnos de La Cuesta con los respectivos compañeros y sus familias danesas, realizando además numerosas actividades y visitas incluida una acampada astronómica en Jutlandia, y presenciaron dos partidos de fútbol de la selección española, la sub 21 y la absoluta. La experiencia, basada en el programa Lingua, estuvo repleta de anécdotas, casi todas formativas y divertidas. Como aquella en la que, tras una presentación realizada por nuestros alumnos sobre la astronomía en Canarias, tuvimos que participar en el salón de actos, poblado por cuatrocientos espectadores, con la interpretación de alguna canción española, pues celebraban el vigésimo quinto aniversario de la inauguración del Rodovre Gymnasium y solicitaron la colaboración de los españoles.

3. Pero el motivo principal para crear el CAI fue el deseo del alumnado y del profesorado de otros centros, de realizar prácticas nocturnas frecuentes en el observatorio del instituto y rentabilizar estas instalaciones. En los estatutos de régimen interno se indica lo siguiente: *“Artículo 2º: Los fines del Club son: 1. La divulgación de la Astronomía en el área de influencia del Instituto. 2. La realización de estudios y observaciones que contribuyan a esta ciencia. 3. Fomentar el encuentro entre antiguos, nuevos alumnos y otras personas interesadas en la Astronomía con el objeto de desarrollar su afición a esta Ciencia. 4. Dar el mejor aprovechamiento posible a las instalaciones y medios que el Instituto posee para le desarrollo de Astronomía”*. En resumen el objetivo del proyecto es aglutinar en torno a nuestro Instituto, a los miembros de la comunidad escolar que manifiesten curiosidad e interés por la Astronomía, materia que por su carácter interdisciplinar, puede interesar a muchas personas de distinto ámbito cultural.



Figura 6. Alumnas de la primera promoción, estrenando club en el observatorio *Galileo Galilei*. Marta, Gabriela, Larisa... ¡qué recuerdos! (Foto escaneada de una diapositiva).



Nos estrenamos como club con otro intercambio, al igual que el anterior, por iniciativa del Instituto de Astrofísica de Canarias, y con motivo de la inauguración del Telescopio Nacional Galileo (TNG), propiedad de la Universidad de Padua, recién instalado en el Observatorio del Roque de los Muchachos. Se establece contacto con el Liceo Scientifico Statale *Eugenio Curiel* de Padova (Padua), Italia, donde participaron 30 alumnos. El motivo: la figura de Galileo Galilei, cuyo nombre acordamos poner a nuestro observatorio.

6. El CAI como foro de actividades

El Club Astronómico del Instituto ha promovido o participado en diversos proyectos dentro del ámbito de la Astronomía, como el intercambio anteriormente descrito. Veamos algunos de otros.

6.1. Primer Encuentro de profesores de Astronomía en Canarias

Una de las primeras apariciones públicas del CAI se produce con la celebración, en el Museo de la Ciencia y el Cosmos y en el IES *San Hermenegildo*, del *Primer Encuentro de Profesores de Astronomía de Enseñanza Secundaria de Canarias*. El proyecto se gesta durante un curso de Astronomía impartido por el que suscribe y convocado por el CEP (Centro de Profesores) de Icod de los Vinos. El comité organizador del Encuentro estaba formado por los profesores de Enseñanza Secundaria: D. Manuel Fernando China Niebla, D^a Leandra Toste Cubas, D^a María José Fumero Hernández y D. Federico Fernández Porredón.

<i>I Encuentro de Profesores de Astronomía de Enseñanza Secundaria de Canarias</i>
Dirigido a : <i>Profesores de Enseñanza Secundaria</i>
Plazas que se convocan: 40
Intervienen: <i>Federico Fernández Porredón</i> <i>Graciano Afonso González</i> <i>Francisco Reyes Suárez</i> <i>Erik Stengler</i> <i>Loreto Reyes Sánchez</i> <i>Julen Sarasola Manich</i> <i>Oswaldo González Sánchez</i> <i>Nieves M^a Pérez Acosta</i> <i>José Navarro García</i> <i>Miguel Angel Padrón Padrón</i> <i>Juan Carlos Alcázar Hernández</i> <i>Manuel China Niebla</i> <i>M^a José Fumero Hernández</i> <i>Leandra Toste Cubas</i>
Fecha de celebración: <i>12,13 y 14 de marzo de 1999</i>
Duración: <i>25 horas presenciales</i>

Figura 7. Relación de ponentes de los Encuentros.

6.2. La Comunidad Canaria comienza a impartir Astronomía en bachillerato

La Consejería de Educación nos propone la realización de un currículo de Astronomía para impartir en bachillerato con una dotación de cuatro horas semanales. Los profesores que lo desarrollan son D^a María Gloria Estévez Romero, D^a Carmen Delia Pérez Hernández y D. Federico Fernández Porredón, y el título de la asignatura es *Astronomía Fundamental*. El currículo de esta asignatura fue presentado en mayo del 98, como respuesta a la petición realizada por miembros de la Dirección General de la Consejería. Comienza a impartirse durante el curso 1999-2000, esto repercute de forma decisiva en la expansión del club Astronómico porque se produce un incremento del número de alumnos que estudian Astronomía de forma reglada.



Figura 8. Algunos de los alumnos matriculados en la optativa de bachillerato que además pertenecían al CAI junto a nuestra ponente en la conferencia de esa noche, D^a Cristina Hansen y su esposo, otro entrañable amigo y ponente habitual del CAI, el Dr. Erik Stengler.

La Comunidad Canaria se convirtió así en la única del Estado en impartir una asignatura de Astronomía en bachillerato. Esto quedó de manifiesto mediante la comunicación que presenté al respecto en los III Encuentros para la Enseñanza de la Astronomía, celebrados en septiembre de 1999 en Granada y promovidos por ApEA (Asociación para la Enseñanza de la Astronomía).

6.3. El IES *San Hermenegildo*, centro coordinador del proyecto Comenius “*Stars in the School*”

En 2000 nos constituimos en centro coordinador del Proyecto Europeo *Stars in the School*, al que se adhieren centros de Italia, Francia, Finlandia, Alemania, Rumania y Bulgaria. El proyecto se prolonga durante cuatro años y su finalidad es crear una red clubs astronómicos en centros europeos. Durante el transcurso del proyecto se realizaron trabajos astronómicos de interés llevados a cabo conjuntamente con los centros implicados.





IES "San Hermenegildo" - La Laguna, Tenerife, SPAIN
Istituto Tecnico Commerciale Statale "A.Pitentino" - Mantova, ITALY
Liceo Scientifico Statale "Alfano da Termoli" - Termoli, ITALY
Lycee "Marie Curie" - Sceaux Cedex, FRANCE
Berufskolleg Bergish Land - Wermelskirchen, GERMANY
Pieksämäen Lukio - Pieksämäki, FINLAND
Railways Highschool - Craiova, ROMANIA
Planetarium with Astronomical Observatory - Smolyan, BULGARIA

Figura 9. Logotipo del proyecto Comenius “Stars in the School”.

STARS IN THE SCHOOL

**CÁLCULO DE LA DISTANCIA TIERRA – LUNA A
PARTIR DE LAS FOTOGRAFÍAS DE UN ECLIPSE**

GRUPO SELENE

CLUB ASTRONÓMICO DEL INSTITUTO

IES San Hermenegildo

La autoría del presente trabajo corresponde al **GRUPO SELENE** compuesto por los alumnos de Astronomía del IES *San Hermenegildo*, todos ellos de 3º de BUP:
Eduardo Abia Luño, Aarón Abril Torres, Jonay Abril Torres, Ricardo Fagundo Rivero, Saray Herrera Arteaga, Sara Mesa Flores, Ángeles Méndez García.
Profesor coordinador: Federico Fernández Porredón
La Cuesta - La Laguna - Febrero de 2000

Figura 10. Portada de uno de los trabajos realizados durante el proyecto “Stars in the School”.

6.4. En 2000 y 2002 se celebran sendas Ferias de Astronomía Escolar.

En 2000 se celebra la primera feria en el IES *Viera y Clavijo* de La Laguna, organizada por el Profesor D. Luis Balbuena Castellano y sus alumnos de Astronomía, y en su desarrollo colaboran los alumnos del Club Astronómico del Instituto *San Hermenegildo*.

La segunda feria se celebra conjuntamente en ambos institutos, y lleva la denominación de internacional por realizarse de forma simultánea en los centros Comenius adheridos a “*Stars in the School*”. En la sesión de clausura de la II Feria, celebrada en el salón de actos del IES *San Hermenegildo*, el Dr. Francisco Sánchez Martínez, director del IAC, pronunció una conferencia titulada *Presente y futuro del Gran Telescopio Canarias*.

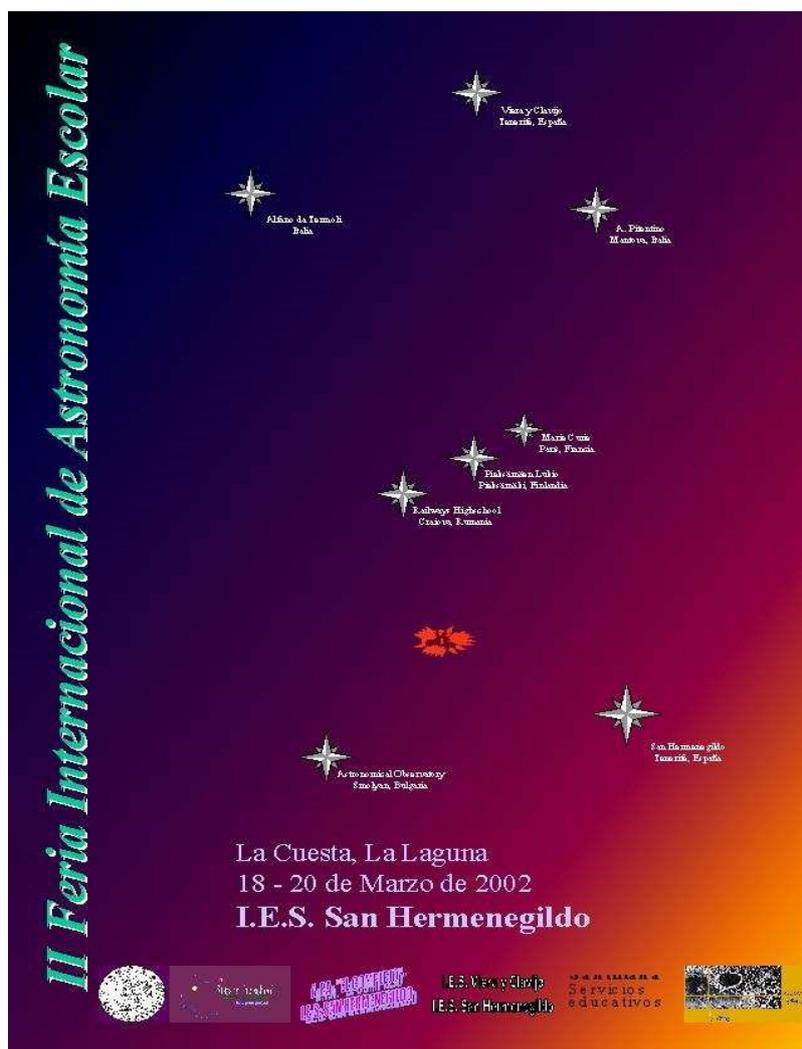


Figura 11. Cartel anunciador de la II Feria Internacional de Astronomía Escolar.

6.5. El Club Astronómico en los VII Encuentros para la Enseñanza de la Astronomía

La séptima edición de estos Encuentros de carácter estatal, se celebró en julio de 2007 en el Museo de la Ciencia y el Cosmos de Tenerife, siendo el profesor que suscribe presidente de la ApEA. El alumnado del Club asumió un protagonismo desinteresado, siendo los monitores del Encuentro y



realizando funciones de secretaria y asesoramiento. Además, los propios alumnos presentaron una comunicación con el título *El Astronómico del Instituto... algo más que un Club* y un audiovisual de *astrofotografía* diseñado por ellos. Fueron calurosamente felicitados por asistentes y organización en la jornada de clausura.



Figura 12. Convocatoria de los VII Encuentros. Los alumnos del CAI fueron los monitores del evento.

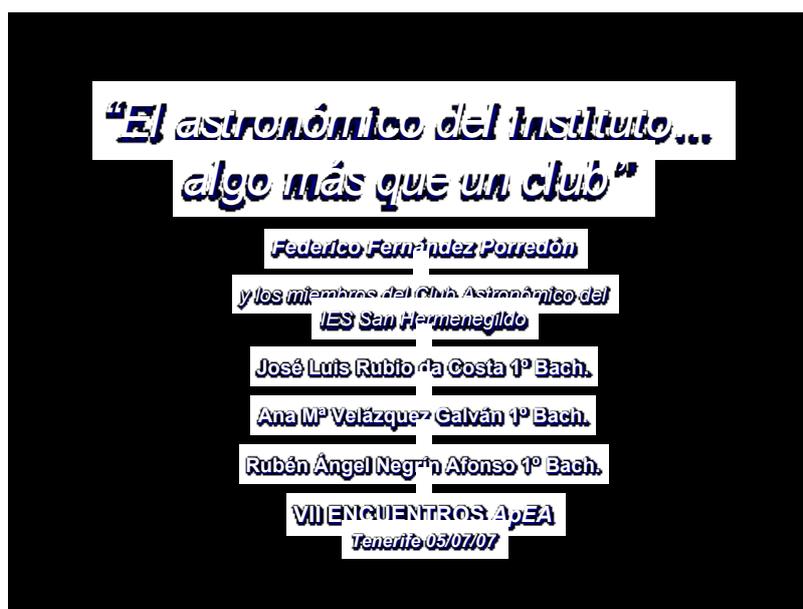


Figura 13. Portada de la presentación en Power Point que expusieron los alumnos del CAI en los VII Encuentros para la Enseñanza de la Astronomía celebrados en el Museo de la Ciencia y el Cosmos.

6.6. En 2008 un nuevo telescopio para el Club

Gracias a la dotación económica conseguida mediante nuestra participación en los Proyectos de Mejora, convocados por la Dirección General de Ordenación e Innovación Educativa, pudimos adquirir un telescopio más acorde con el desarrollo alcanzado por el Club. Se trata de un Vixen SXD-VC 2000L, con un objetivo de 8 pulgadas y una distancia focal de 2000 mm. Dispone de un montura SXD, que mediante el controlador Star Book, permite la búsqueda y auto guiado de múltiples cuerpos celestes.



Figura 14. También hay profesoras entre los miembros del CAI. Tona, Cande y Rosa fotografiando un eclipse parcial de sol.





Figura 15. Eclipse parcial del día 4 de noviembre de 2013. En la Laguna llovía. Pero en la fase final del eclipse, gracias a la insistencia de nuestras motivadas compañeras, se hizo un claro y dispararon. Se aprecia un pequeño arco de la mordida lunar y algunas manchas en la fotosfera.

7. Las observaciones astronómicas del CAI

Tal vez las actividades más demandadas por el alumnado son las observaciones astronómicas, que pueden ser diurnas o nocturnas. Las primeras ya se han comentado cuando se habló de “Los recreos al Sol”.

7.1 Observaciones astronómicas nocturnas en el observatorio del instituto

Las observaciones nocturnas son sumamente atractivas para todos, pero deben programarse adecuadamente pues no están exentas de riesgo. Si estas observaciones son en el instituto, basta con reunir a alumnos y padres a comienzo de curso, comentarles el proyecto y rogar que si creen que la

madurez del alumno/a no hace recomendable su participación es mejor que lo deje para el próximo curso. La experiencia me dice que esta labor disuasoria es conveniente y eficaz, sobre todo si se hace en presencia de todo el grupo de interesados. Una vez informados y debatidos los pros y los contras, los padres interesados deben firmar una autorización para que su hijo/a participe en estas observaciones. No obstante, cada vez que se programe una observación nocturna se hará imprescindible la autorización del padre o la madre del alumno/a para esa actividad. En la convocatoria se hacía figurar el día, la hora y la duración aproximada de la observación. Los medios actuales: WhatsApp, email, etc. así como las webcam meteorológicas, facilitan mucho la labor de desconvocar la actividad cuando el tiempo es adverso. Debe quedar muy claro que el profesor no se hace cargo del alumno en caso de desconvocatoria por mal tiempo u otras razones. Este último aspecto debe ser claramente informado en la reunión inicial con alumnos, padres y madres.

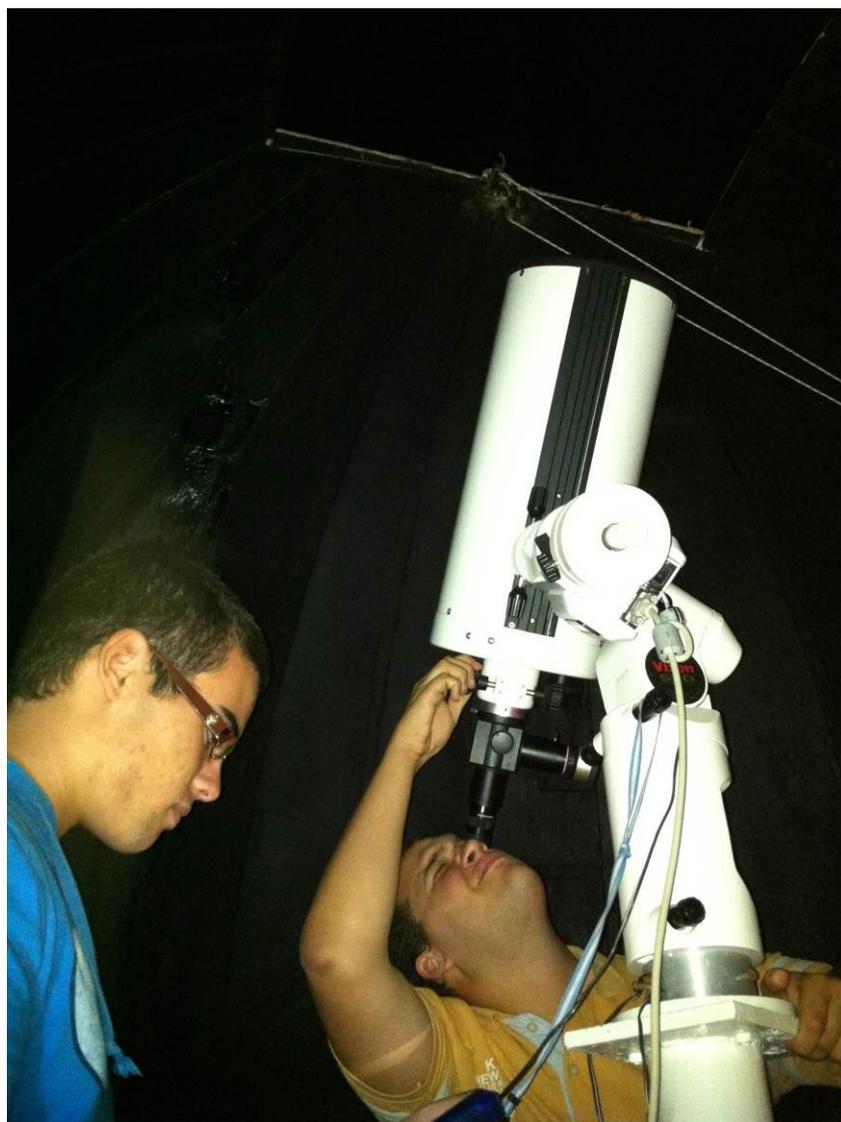


Figura 16. Alumnos de bachillerato miembros del Club manejando el telescopio durante una observación. El alumno de la izquierda está localizando el astro con el *Star Book*, el de la derecha está enfocando.



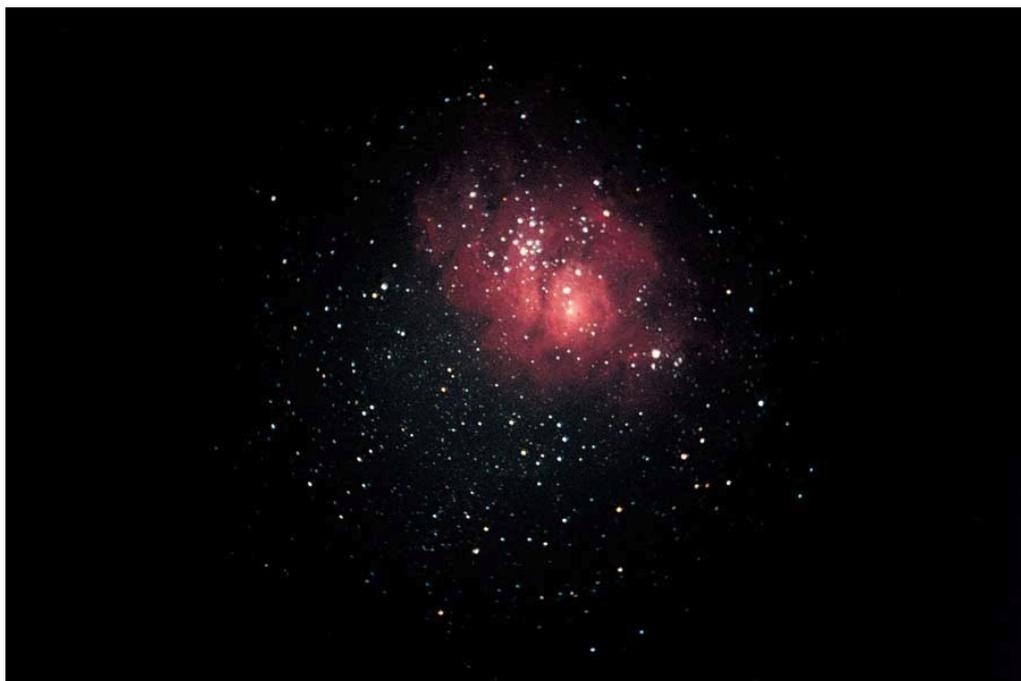


Figura 17. Nebulosa de La Laguna, una región de formación estelar. En el punto 2 de este informe se hizo referencia del color de este tipo de objetos. Foto obtenida por el autor a través del telescopio.



Figura 18. Júpiter y sus lunas Io, Europa, Ganimedes y Calixto, fotografiadas desde nuestro observatorio por alumnos habituales del CAI. Para Galileo, en 1609, esta imagen supuso un argumento irrefutable, contrario a las tesis geocéntricas.

7.1.1 Fotografía planetaria a través de telescopio con webcam

Las observación planetaria utilizando la técnica de grabar un video de tres minutos acoplado una webcam doméstica al telescopio da unos espléndidos resultados, pues tratando el video con programas adecuados se consigue un efecto similar a la eliminación de las turbulencias atmosféricas. Algo parecido a sacar fotos a través de telescopio desde el espacio...

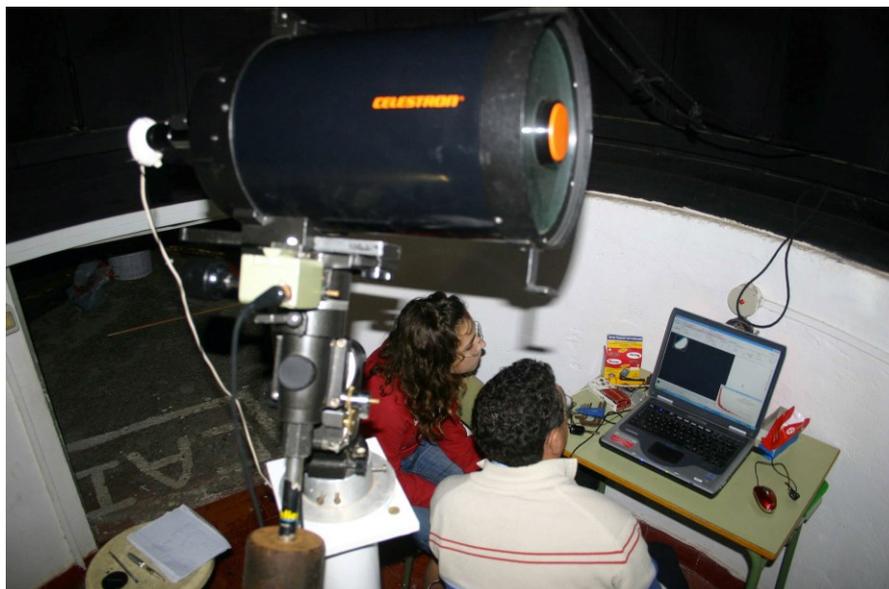


Figura 19. Proceso de obtención de imágenes planetarias a través de cámara web acoplada al telescopio en el Observatorio Galileo del CAI. En la foto estábamos obteniendo la imagen de Venus en fase (ver pantalla del ordenador). Otro hecho irrefutable descubierto por Galileo que obligaba a sustituir el modelo geocéntrico.



Figura 20. “El señor de los anillos” a través de una webcam acoplada al telescopio. En la imagen se aprecia la división de Cassini y detalles como la sombra del planeta sobre sus anillos y la sombra de los anillos sobre el planeta.



7.2 Observaciones astronómicas nocturnas fuera del instituto

A veces decidimos desplazarnos a zonas altas de la isla para realizar las observaciones para encontrar un cielo con una menor contaminación lumínica.

Las indicaciones enumeradas el punto 7.1 alcanzan mayor vigor, si cabe, cuando la observación exige un desplazamiento. La salida se ha de realizar solo si el tiempo es adecuado, sobre todo en lo referente a ausencia de nubosidad y viento, ya que produce mucha frustración la presencia de claros y nubes especialmente, entre las personas que se están iniciando. En estas salidas han de colaborar padres y madres aportando vehículos conducidos por ellos, y responsabilizándose de los menores de edad, que debidamente autorizados por sus padres, transporten. Es muy aconsejable el uso de ropa de abrigo adecuada, llevar un cuaderno de campo donde hacer las anotaciones, así como frutos secos y bebidas energéticas calientes (chocolate, café, té). El profesor debe llevar un laser verde, que se usará siempre con precaución y medida, para marcar constelaciones y objetos celestes.



Figura 21. Aunque la salida se programe adecuadamente, hay veces que aparece la bruma. Y en cierta forma hasta se agradece, sobre todo si es pasajera. (Mirador de Chipeque a 1.850 m de altitud).

7.2.1 Observaciones desde el mirador de Chipeque

Una de las salidas observacionales más frecuentes la realizamos al mirador de Chipeque, situado en el punto kilométrico 26 de la carretera que conduce a Las Cañadas del Teide, a unos 1850 metros de altitud. Es un lugar seguro, accesible, amplio y que reúne buenas condiciones para la observación astronómica del grupo. Es conveniente llegar antes de la puesta de sol para ubicarnos y además poder disfrutar de ese espectáculo, enmarcado en una panorámica realmente espectacular con mar de nubes, el Teide y la isla de La Palma, etc.

En cada salida observacional se marcan unos objetivos. Por ejemplo: 1º) Identificación de los puntos cardinales a partir de la Estrella Polar con la finalidad de ubicarnos en el cielo. 2º) Reconocimiento a simple vista de todas las constelaciones posibles, y de los planetas presentes durante esa noche en el cielo. 3º) Diferenciar las constelaciones zodiacales y las no zodiacales. 4º) Llevar

relación de objetos celeste (cúmulos estelares, nebulosas y alguna galaxia) para su localización con prismáticos y telescopio, etc.

Para grupos más avanzados los objetivos se amplían: 1) Determinación de los 10 primeros astros visibles tras el anochecer, medir su altura y azimut e identificarlos. 2) Determinación de la magnitud de esos astros. 3) Observación de sistemas estelares dobles o múltiples con prismáticos y telescopio. 4) Iniciación a la astrofotografía, etc.

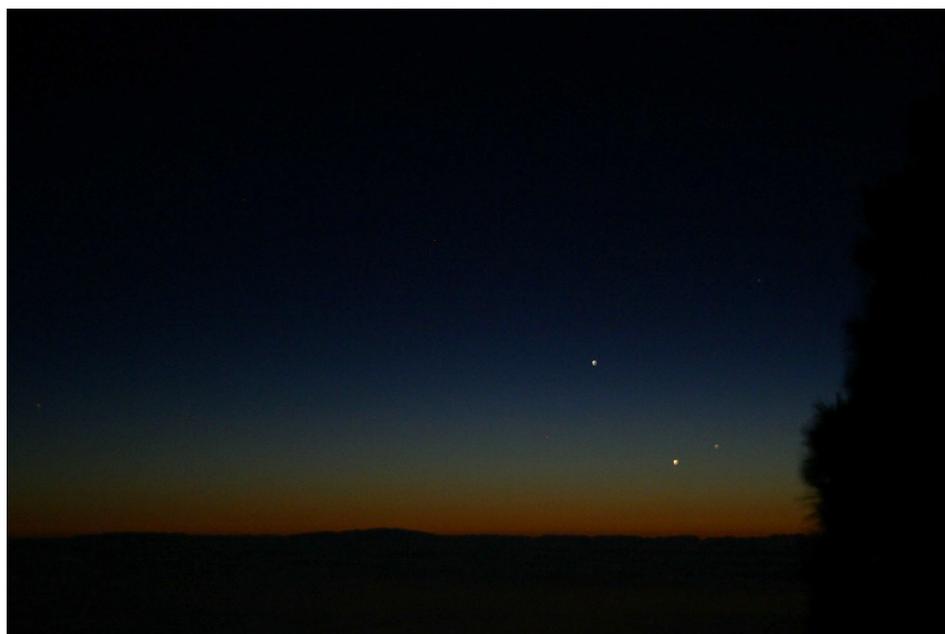


Figura 22. Conjunción Venus (abajo a la izquierda)-Mercurio (abajo a la derecha)-Júpiter (arriba). Observación del día 24 de mayo de 2013 desde el Mirador de Chipeque.



Figura 23. La constelación de Orión desde el mirador de Chipeque en abril de 1993. El colorido crepuscular se debe a partículas en suspensión en la alta atmósfera debido a la explosión del volcán Pinatubo en Filipinas.





Figura 24. Grupo de alumnos preparando la observación.

7.2.2. Acampadas astronómicas en Madre del Agua (Vilaflor)

Esta actividad la realizábamos todos los años, generalmente durante la semana después de Semana Santa, de martes a jueves, aprovechando el comienzo del buen tiempo, la ausencia de luna llena y la lejanía, aún, del final de curso. El programa era apretado pues se trataba de hacer actividades de senderismo y medio ambiente, educación física y astronomía. Para las actividades astronómicas nocturnas, el alumnado se dividía en grupos; los más habituales eran los de mitología, observación a simple vista y prismáticos, observación con telescopio y astrofotografía, de forma que durante la noche todos debían informar al resto, de forma rotativa, de lo que estaban haciendo y comunicarles sus pequeños logros y avances implicándolos en su tarea.



Figura 25. Llegada del grupo, tras 9 kilómetros de caminata (desde la carretera al campamento). Se dan las instrucciones propias del campamento y se reparten las habitaciones.



Figura 26. Hasta una actividad de senderismo contiene connotaciones astronómicas en Vilaflor: alumnos en el “Paisaje Lunar”.

El campamento de Madre del Agua, dada su altura, su ubicación y la ausencia de contaminación lumínica, es ideal para la práctica astronómica y en especial para la astrofotografía. Han sido muchos los alumnos que han encontrado, en la fotografía en general y en la astronómica en particular, una fuente de creatividad que ha sido determinante, incluso, en su vocación profesional.

La fotografía de la figura 28 muestra las nebulosas Laguna (M8) y Trífida (M20) ambas en el corazón de la Vía Láctea. Fue obtenida en el Campamento de Madre del agua en 1995 por Yago. Él quería ser astronauta, hoy es ingeniero aeronáutico.

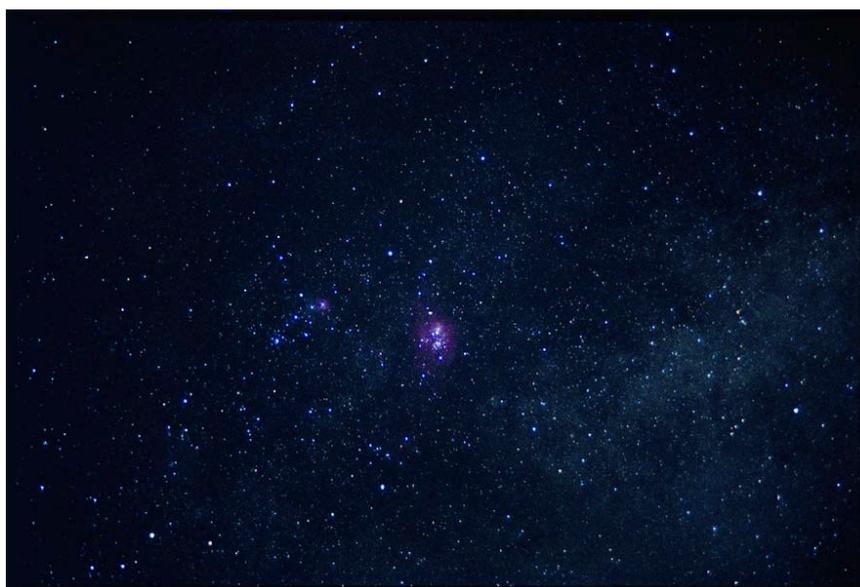


Figura 27. Datos técnicos: Objetivo 210 mm; Campamento "Madre del Agua". Vilaflor. Altitud 1.800 m; Hora: 2:25 T.U.; f/9; T: 20 minutos; 400 ISO.



7.2.3. Observaciones desde el Observatorio del Teide (O.T)

Han sido múltiples las ocasiones en que hemos presentado al I.A.C un proyecto de observación para un grupo de estudiantes y se nos ha concedido la plataforma existente en el O.T. para colocar telescopios portátiles, así como el telescopio Mons para realizar observaciones puntuales. Sin lugar a dudas, no es una casualidad que la comunidad científica internacional haya decidido instalar sus telescopios en suelo canario. La altitud, la ausencia de contaminación lumínica e industrial y la latitud de las cumbres canarias, que hacen posible ver todo el hemisferio norte, y gran parte del sur, a lo largo del año, las han hecho un referente mundial en el terreno de la astrofísica. No en vano el Observatorio del Roque de los Muchachos, en la isla de La Palma, es conocido como Observatorio Norte Europeo.



Figura 28. Torres solares en el Observatorio del Teide bajo la atenta mirada de Orión.

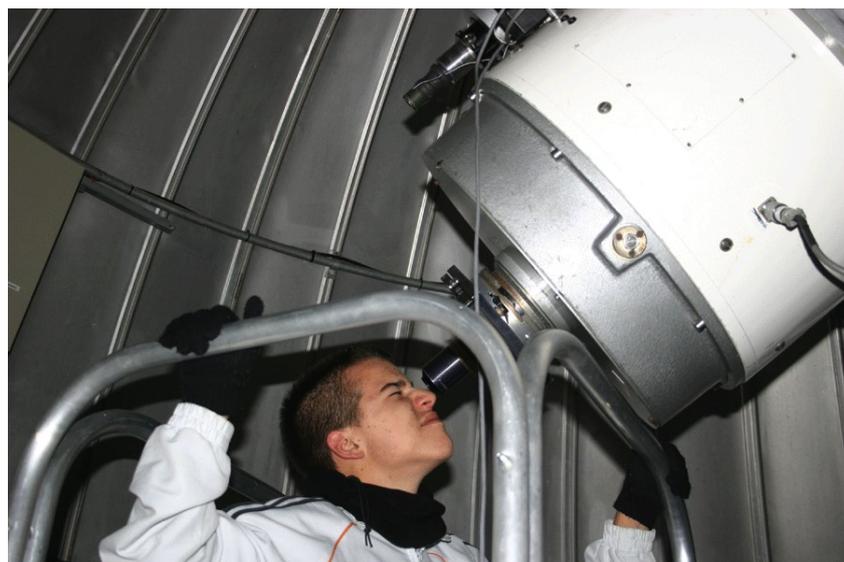


Figura 29. Rubén, alumno de 1º de bachillerato, observando a través del telescopio Mons del Observatorio del Teide.

Reflexión final

El Club Astronómico del Instituto “IES *Profesor Martín Miranda*” agradece a *Números*, Revista de Didáctica de las Matemáticas, la oportunidad de expresarse en sus páginas y se ofrece a seguir contando sus actividades pasadas, como, por ejemplo, la diversidad de charlas de cualificados conferenciantes que han pasado por nuestro humilde foro junto a futuras actividades. Gracias.

Nota de Cande

Soy miembro de la Sociedad *Isaac Newton* desde hace muchísimos años. Sin embargo, hoy les escribo, como directora del I.E.S. *Profesor Martín Miranda*, para mostrar mi profundo agradecimiento a Federico Fernández Porredón por su labor en la continuación, a pesar de su retiro profesional, del Club Astronómico del Instituto (CAI). Su abnegada y vocacional dedicación ha contribuido al enriquecimiento científico de nuestro alumnado y al prestigio de nuestro centro.

Muchas gracias, querido amigo.
Candelaria González Martín

Federico Fernández Porredón. Lugar de trabajo: IES. San Hermenegildo. La Cuesta-La Laguna, Tenerife. Lugar de residencia: Bajamar, Tenerife. Catedrático de Física y Química jubilado. En 1991 introdujo la asignatura Astronomía y Astrofísica en su centro. Miembro de la sociedad de profesores ApEA (Asociación para la Enseñanza de la Astronomía). Presidente de ApEA desde el congreso de Granada (1999) hasta el de Tenerife (2007). Coordinador y autor del libro de texto para el segundo ciclo de ESO *Iniciación a la Astronomía*. En 2005 elaboro el CD-Rom *El Cielo en el Aula*, promovido por la Consejería de Educación y CajaCanarias del cual se editan 4.000 ejemplares. Responsable del área didáctica del grupo *Shelios*, participa desde 2004 en el proyecto *La Ruta de las Estrellas*.

