



Josep Maria Trigo analizando una muestra procedente del espacio en el microscopio.

Josep Maria nació en la ciudad de Valencia en 1970 y pasó su infancia influenciado por dos personas muy próximas, su padre Julio Trigo Campoy y su hermano Xulio R. Trigo. Ambos muy alejados de la astronomía, como se verá. Su padre era artista, y se dedicaba a la pintura; y su hermano, escritor profesional.

—Me pasé la infancia rodeado de cuadros y de libros —explica Josep Maria.

Pero lo cortés no quita lo valiente, pues ambos, padre y hermano, compartían un vivo interés por la ciencia.

—En casa te podías encontrar en cualquier rincón una revista científica. La más habitual era la revista *Algo*.

Inicialmente este interés se centró en la paleontología y en la biología.

—En realidad con todo lo que tuviera que ver con el origen de la vida.

Pero pronto quedó deslumbrado por las estrellas.

Josep Maria vivía en un cuarto piso, muy cerca del centro de Valencia, y disponía de una amplia terraza con una vista privilegiada sobre el sur celeste.

—Era una avenida muy amplia y los edificios de delante de la terraza no tapaban apenas el cielo. Allí empecé a aficionarme a la astronomía. Algunos días era capaz de ver estrellas de hasta la magnitud 5. Evidentemente eran otros tiempos.

Empezó observando a simple vista, pero a los 13 años habló con sus padres para que le compraran un telescopio. La curiosidad le comía por dentro y empezó a saciarla en los libros. Estamos hablando de un mundo en el que no había ni ordenadores personales ni conexión a Internet. La curiosidad se saciaba en los libros y dedicando horas de estudio y lectura.

—Aquello prometía —recuerda Josep Maria—, y me decidí a visitar la sede de la AVA, Asociación Valen-

ciana de Astronomía. Allí conocí a Juan Fabregat, que en un futuro no muy lejano se convirtió en uno de mis directores de tesis; a Joanma Bullón, el entusiasmo astronómico personificado; y a José Emilio Puche, el encargado de planificar las salidas para observar los fines de semana.

Aquello impulsó sustancialmente la afición de Trigo, que deseaba que llegara el fin de semana para poder escaparse con sus nuevos amigos de la AVA a los campos de observación.

Cuando llegó el Halley, Josep Maria estaba ya curtido en la observación de todo tipo de objetos, sobre todo cometas.

—El Halley no fue mi primer cometa —dice orgulloso—. Ya había observado unos cuantos, antes. Por lo que pude disfrutar, aún más, de su observación.

Tenía su propia libreta de observaciones, donde apuntaba todo lo que observaba. Y seguía a pies juntillas las indicaciones de sus padres astronómicos: Fabregat y Bullón.

Josep Maria Trigo

"Somos materia estelar consciente"

Quién lo iba a decir, lo que empezó como una afición se ha convertido en el trabajo y en lo que le da sentido a la vida de Josep Maria Trigo. La química de los trazos luminosos de los meteoros y de los meteoritos que estudia en los laboratorios del CSIC le ha llevado a pensar que somos materia estelar consciente.

JORDI LOPESINO

—Ellos me enseñaron todo lo que hay que saber para situarse y navegar por el cielo. Esto me dio cierta ventaja cuando hice la carrera de astrofísica, pues además de ciertos conocimientos yo ya tenía experiencia en observación y mucha motivación.

«Quisiera asistir al desarrollo de una misión que permita el estudio de la materia de un cometa en nuestros laboratorios»

Trigo reflexiona sobre este hecho: —Creo firmemente —dice— que en las carreras científicas además de impartir teoría, también se tendría que impartir motivación por observar. Sin esta curiosidad por las cosas cuesta acabar una carrera. Conozco estudiantes de astronomía que apenas han observado y, por tanto, se pierden la parte más bonita y agradable: la observación astronómica.

En 1985, con quince años recién cumplidos, estaba entusiasmado con todo: cielo profundo, nebulosas, cometas, observación planetaria... Y gracias a esta última empezó a cartearse con Agustín Sánchez Lavega, que por aquel entonces era el coordinador de atmósferas planetarias de la Agrupación Astronómica de Sabadell.

—Le compré un espejo a Costas, aún lo tengo, era la mejor opción en aquellos tiempos. Me construí un telescopio con montura Dobson siguiendo los planos y las indicaciones de Juan Fabregat. Quería observar con más detalle las atmósferas de Júpiter y Saturno y la superficie esquiva de Marte.

Con la privilegiada situación de su terraza-observatorio, que le brindaba toda la eclíptica, empezó a observar todo lo que se le ponía a tiro con un tesón que rondaba la obsesión. Esas observaciones se plasaban en forma de dibujos y comentarios en su libreta de observación.

Me intereso por su época en el instituto.

—Yo era el bicho raro en el instituto, porque hacía cosas que los otros chicos y chicas no hacían. Pero no me importaba qué pensaran de mí mis compañeros de instituto, porque yo era feliz observando; la astronomía llenaba mi vida y además conocía a otras personas, la mayoría mayores que yo, que hacían lo mismo: apasionarse por observar. No me sentía, en absoluto, solo.

De aquella época tiene cientos de observaciones guardadas. Unas treinta de ellas son del cometa Halley y fueron reportadas al *International Halley Watch*.

—Me tomaba mi afición muy en serio.

Y aquí es donde realmente empieza todo.

—Cuando salía a observar los fines de semana había una cosa que me llamaba poderosamente la atención: los meteoros.

Llegó a sus manos el libro de la observación del cometa Halley, de

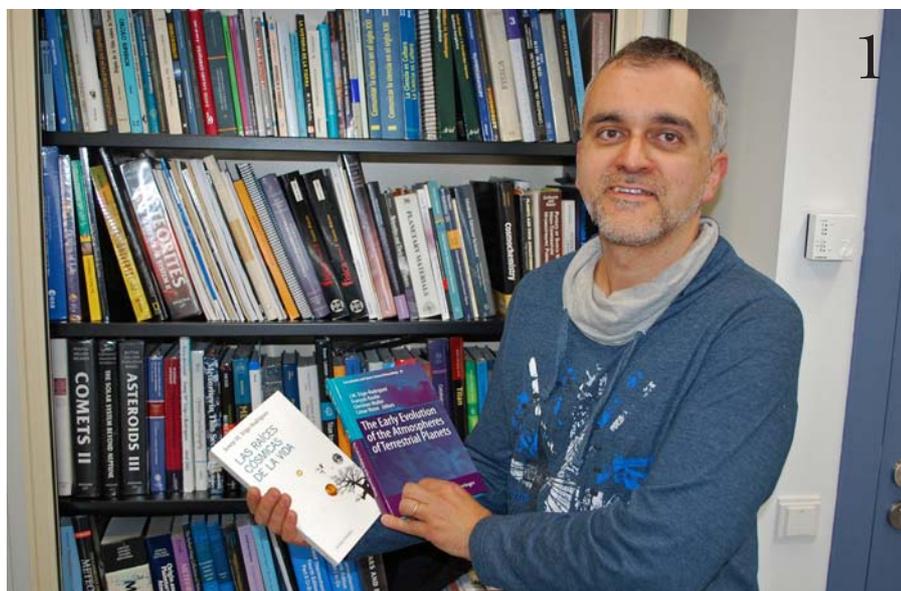


FOTO 1 Trigo con dos de sus últimos títulos publicados. Al fondo, su biblioteca técnica personal.

Ignacio Ferrín, quien también visitó la AVA en 1985, y allí encontró respuestas a algunas de sus preguntas, los meteoros y sus lluvias principales. Aquello lo atrajo como una flor a una abeja. Simplemente no se pudo resistir.

—Nadie en la AVA me podía ayudar en este campo. Llegué a desesperarme. Empecé a buscar amateur y profesionales por toda España que se dedicaran a los meteoros y descubrí que era un tema que se había trabajado poquísimos.

Consiguió algún contacto y siguiendo sus indicaciones empezó a observar lluvias de meteoros. Unas observaciones muy rudimentarias, estirado sobre una esterilla y dibujando las trayectorias sobre cartas de proyección gnomónica. Entre los años 1986 y 1987 esto se convirtió en su principal pasión. Y como la fortuna siempre premia a los tenaces, la noche del 24 de diciembre de 1986 fue uno de los pocos observadores europeos en observar el estallido de las Úrsidas, aunque aquello le cogiese completamente desprevenido.

—Estaba haciendo una observación rutinaria de meteoros —recuerda con entusiasmo—, cuando vi pasar por el cielo dos magníficas bolas de fuego; venían del radiante de las Úrsidas. Me giré y pude constatar visualmente una actividad inusual en la zona.

Enviaba las observaciones a diversos grupos europeos y a la *Ameri-*

can Meteor Society (AMS). Nada de lo que él observaba se desperdiciaba o caía en saco roto. Y esta proyección internacional le facilitó conocer a aficionados a los meteoros de la talla humana de Paul Roggemans, observador belga y uno de los promotores de los meteoros a nivel europeo; o a Rosario Moyano, de Bolivia, que se encargaba de lo mismo desde el cono sur americano.

«Las agrupaciones astronómicas han sido fundamentales para crear nuevas vocaciones, siendo el caldo de cultivo de futuros profesionales»

En 1987, Josep Maria Trigo realizó trescientas noches de observación, y registró unos 1600 meteoros. Un record mundial reconocido por la mismísima AMS en su reporte anual.

—Fue una época muy intensa —dice—, observaba un mínimo de una hora por noche y vigilaba con atención los radiantes y las lluvias. Tengo carpetas enormes con todo ese material de observación.

Llevó su pasión a la AVA y creó el grupo de observadores de meteoros, formado, entre otros por Antonio Francisco, José Luís Martín, Óscar Cervera, Raúl Fernández y Vicente Soldevila. Ese fue el embrión de una red de observadores

aún mayor. Trigo lo tenía muy claro, si quería estudiar la materia interplanetaria tenía que aunar esfuerzos y crear y coordinar una red a nivel estatal. Y eso hizo, pues entre 1987 y 1988 fundó SOMYCE (www.somyce.org), Sociedad de Observadores de Meteoros y Cometas de España. Y como todavía era menor de edad algunos miembros de la AVA se brindaron para ayudarle en el tema legal. También durante ese año de 1988 fundaría, junto a Roggemans y otros apasionados por los meteoros, la *International Meteor Organization* (IMO).

Y aunque parecía que Josep María lo tenía todo muy claro, aún tenía dudas sobre cómo enfocar sus estudios superiores.

—La astronomía era una de mis pasiones, pero también lo era todo lo relacionado con el origen de la vida, la biología y la paleontología. Pero tenía dudas, no sabía qué carrera escoger.

Y para quitarse las dudas de encima fue a visitar al profesor Antonio Ten Ros, un conocido de su padre que daba clases de física en la Universidad de Valencia.

—Se podría decir que él dirigió un poco mis primeros pasos. Seguí su consejo y mi instinto y me matriculé en Ciencias Físicas.

En la Universidad Josep Maria compaginó los estudios con sus actividades astronómicas, muchas y variadas, además de leer mucha divulgación. Y, casi sin querer, comenzó a escribir artículos de divulgación que se convirtieron en un medio para ganar algo de dinero que le ayudaba a pagar los gastos de la carrera: matrícula, transporte... Su hermano Xulio le sugirió algunas revistas que estarían dispuestas a publicarle artículos de divulgación, pues no había nadie que se dedicara a ello de manera seria. Y empezó a colaborar con las revistas *Papers* y *El Temps* publicando en-

trevistas, artículos de divulgación sobre los últimos avances científicos, los laboratorios más modernos de la época, la Universidad de Valencia, la Universidad Politécnica... Se apasionó por la divulgación y descubrió que le encantaba escribir. En 1989 el Institut Valencià de la Joventut le subvencionó la publicación de su primer libro: *Guía para el estudio de enjambres meteóricos*. El primero de muchos.

Quizás esta vorágine escritora le venga de su pasado como lector de la extensa biblioteca de su hermano.

—En casa había miles de libros —explica—, vivía rodeado de libros. Leía desde libros de Julio Verne a libros de divulgación científica. *El firmamento*, de Comas y Solà, fue uno de los que leí de jovencito.

Aunque por edad también le influyeron los libros *Cosmos* de Carl Sagan, y *El Cometa*, del mismo autor, confiesa que el libro que le sedujo más fue *Astronomie Populaire*, de Camille Flammarion.

Como el tema de la divulgación se le daba bien y era un buen camino para subvencionarse la carrera, con 20 años se presentó a unas pruebas que convocó el Planetari de Castelló. Fue contratado y la experiencia le serviría para conocer la labor y el entusiasmo de su entonces director Pepe Payá. Posteriormente, habiendo demostrado su valía en la redacción de cuadernos didácticos y programas, ganaría el concurso público como operador de sistemas. En total, trabajó en el planetario durante trece años. Era el encargado, junto a Jordi Artés y Carlos Allepuz, de crear las proyecciones del planetario pero también de proyectarlas y conectar con el gran público. Asimismo fue uno de los promotores de las Jornadas astronómicas del Planetari de Castelló.

—Las primeras Jornadas se dedicaron a la materia interplanetaria —explica—. Las siguientes al Sistema Solar y, posteriormente, dado el interés despertado decidimos abrirlas a la astronomía en general.

La vida de Josep Maria, en esa época, fue muy estresante: hacía



FOTO 2 Helena Valero, Joan Manel Bullón, Josep M. Trigo y José Patiño tras completar la construcción de las baterías de cámaras que servían para calcular la velocidad de los meteoros fotografiados. (Archivo personal J. M. Trigo)

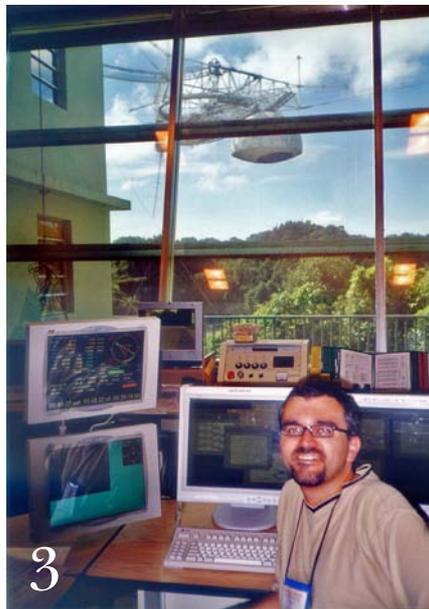


FOTO 3 Trigo en la sala de control del radiotelescopio de Arecibo, 2003. (Archivo personal J. M. Trigo)

la carrera en la Universidad de Valencia; trabajaba en el Planetari de Castelló (se desplazaba en transporte público, unos 65 kilómetros entre una ciudad y otra); dirigía SOMYCE y se encargaba de redactar y montar la revista *Meteors* con los resultados de las observaciones de todos los asociados de España; además de hacer sus propias observaciones.

Le pregunto cómo se organizaba.

—La verdad —suspira—, no lo sé. Recuerdo que no paraba ni un momento.

Cuando acaba la carrera, en 1999, en vez de darse un respiro

combina sus actividades y el trabajo en el planetario dando clases como profesor asociado en el Departamento de Ciencias Experimentales de la Universidad Jaume I y además empieza los cursos de doctorado. Al acabarlos completó la tesis con el profesor Agustín Sánchez Lavega, de la Universidad del País Vasco, sobre la dinámica de las atmósferas de los planetas gigantes, analizando el movimiento de la gran mancha roja.

—Pese a que el trabajo fue muy meritorio y se convertiría en una de mis primeras publicaciones científicas arbitradas, el Dr. Agustín Sánchez Lavega, conocedor de mi pasión por los cuerpos menores, me sugirió escogerlo como el tema de tesis doctoral.

Consiguió una beca de la Fundación Joan Oró para ir al Observato-

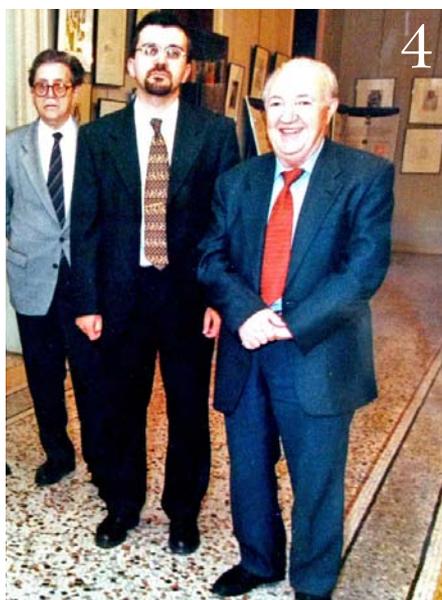


FOTO 4 Trigo y Joan Oró durante la presentación de su libro *El origen del Sistema Solar* en Barcelona en el año 2000. (Archivo personal J. M. Trigo)

FOTO 5 En el Observatorio de Ondrejov durante la tesis doctoral. De izquierda a derecha, Pavel Spurny, Znedek Ceplecha, Jiri Borovicka y Josep M. Trigo, estos últimos sosteniendo el recién caído meteorito Moravka. (Archivo personal J. M. Trigo)

FOTO 6 El TT (team Trigo). De izquierda a derecha: Manuel Moreno Ibáñez, ingeniero aeronáutico; Carles Moyano Cambero, astrofísico; Dr. Josep Maria Trigo, astrofísico; Marina Martínez Jiménez, geóloga; y Anna Vila Rúaix, estudiante de nanotecnología. Manuel, Carles y Marina son doctorandos y Anna, estudiante en prácticas. Está claro que la multidisciplinariedad es el camino a seguir.

rio de Ondrejov, Checoslovaquia, para estudiar el cálculo de órbitas de meteoroides y la espectroscopia de bólidos.

—Escaneé placas fotográficas de los años 60, donde habían quedado registrados los espectros captados de bolas de fuego y apliqué un modelo químico desarrollado por el Dr. Jiri Borovicka, mi tutor allí. Joan Oró consideraba que era muy importante que algún científico español empezara a estudiar la química de los meteoros.

La tesis doctoral (disponible en www.tdx.cat/handle/10803/9481) estuvo dirigida por el Dr. Juan Fabregat de la Universitat de Valencia y por el Dr. Jordi Llorca, entonces en la Universitat de Barcelona y ahora en la UPC. Sus investigaciones se centraron en la interacción de los

cuerpos menores del Sistema Solar: cometas, asteroides y meteoroides con la atmósfera terrestre y lo que esos procesos nos enseñan sobre la formación de biosferas.

Y una vez definido, los engranajes del destino empezaron a girar a su favor... en 2003 lo deja todo y se marcha con una beca postdoctoral al Institute of Geophysics & Planetary Physics de la University of California Los Angeles (UCLA).

—Pero antes de incorporarme a UCLA tuve tiempo de organizar, junto a mi amigo Daniel Altschuler, por aquel entonces director del Observatorio de Arecibo, un congreso internacional sobre la divulgación de la astronomía en Sudamérica.

Vamos, lo que se dice entrar por la puerta grande.

En UCLA investigó entre 2003 y 2005 los procesos primigenios de formación y alteración acuosa de meteoritos primitivos, las llamadas condritas, y lo que nos enseñan sobre los discos protoplanetarios. Así pues pasó de estudiar los meteoros a estudiar directamente los meteoritos. El paso que le faltaba para completar su educación, y que le servía para responder preguntas que hacía tiempo que se hacía: la contribución de los meteoritos al enriquecimiento de la Tierra a lo largo de los eones.

La investigación postdoctoral estuvo bajo la supervisión del profesor John T. Wasson (IGPP, UCLA). Este profesor es el pionero absoluto en el estudio y la clasificación de las condritas.

—A pesar de su avanzada edad —explica Trigo— John sigue en activo. En Estados Unidos no desperdician el talento de sus sabios por motivo de la edad, todo lo contrario. Allí siguen investigando y enseñando a los demás mientras tengan ganas de hacerlo.

En 2006 vuelve a España con una beca Juan de la Cierva para incorporarse al Institut de Ciències de l'Espai (ICE, CSIC-IEEC) y habiendo sido el único investigador español en el *Preliminary Examination Team* de la misión *Stardust* (NASA).

—¿Podríamos decir que a estas alturas ya has cerrado el círculo? —le pregunto—. Pues tu interés por la ciencia empezó con la biología y el origen de la vida.

—*Not yet*—contesta en inglés.

Me explica que para cerrar el círculo él necesita ver e investigar la recuperación de muestras de un cometa:

—Para morirme tranquilo —dice—, quisiera asistir al desarrollo de una misión criogénica que permita el estudio de la materia de un cometa en nuestros laboratorios para que nos diese nuevas claves de si somos, como pienso y he escrito en mis libros, materia estelar consciente.

El espacio de la entrevista es muy limitado, pero los lectores pueden profundizar más en este tema leyendo la última obra de Trigo, *Las raíces cósmicas de la vida*.

Actualmente Trigo dirige el Grupo de Meteoritos, Cuerpos Menores y Ciencias Planetarias del ICE, Instituto de Ciencias del Espacio. Es el primer científico titular que ha conseguido la plaza en el ICE en ese campo. Tiene diversas líneas de trabajo abiertas sobre la formación de cometas y asteroides y dirige, además, diversas tesis doctorales y trabajos de Máster. Trigo está muy satisfecho con su instituto, porque el IEEC ha sido reconocido como uno de los nueve primeros a nivel mundial en impacto y número de publicaciones. Su trabajo de excelencia ha hecho que el ICE sea el único centro en España depositario de meteoritos antárticos de la NASA.

—Ahora mismo estamos trabajando con los meteoritos más primitivos que hay, algunos de ellos quizás procedentes de cometas, aunque la mayoría sean de procedencia asteroidal. Básicamente estudiamos las reacciones físico-químicas ocurridas en sus cuerpos progenitores. En cómo les afectó el agua, el metamorfismo, o las ondas de choque, que arrancan esas rocas y dan origen a los meteoritos. Asimismo estudiamos meteoritos lunares y marcianos para comprender mejor ciertos procesos allí ocurridos.

Josep Maria defiende que si llegamos a conocer bien los asteroides y cometas podremos utilizar este conocimiento para protegernos en el caso de que alguno se dirija hacia la Tierra. La Agencia Espacial Europea está incrementando su presencia en diversos proyectos relacionados con el PROTECT (Prediction, Protection & Reduction of Orbital



FOTO 7 Durante la entrevista con una lámina de la palasita Esquel.

Exposure to Collision Threats) para comprender mejor la naturaleza del peligro de impacto de estos objetos.

—En nuestro grupo del ICE se impone la multidisciplinariedad —asegura Trigo—: geólogos, químicos, físicos, ingenieros... Todos trabajando en pro de ese objetivo común.

Para acabar la entrevista le recuerdo sus orígenes, la astronomía amateur:

—Empezaste como amateur —le digo— y ahora que eres profesional continúas vinculado al mundo amateur.

—Hay dos tipos de aficionados a la astronomía —dice—, los que hacen astronomía para pasarlo bien: observadores visuales, astrofotógrafos... Y los que quieren ir más allá y se esfuerzan por seguir métodos profesionales. Estos últimos quieren aprender y aportar su tiempo al progreso científico. La única diferencia entre ellos y yo es que ellos no cobran por hacer astronomía.

Y me cita a algunos de sus colaboradores más allegados, como Diego Rodríguez, Juan Lacruz y Albert Sánchez...

—Profesionales como Fabregat y Sánchez Lavega han sido pioneros en trabajar con amateur, y les han dado merecida coautoría en la publicación de trabajos científicos. Yo he recogido simplemente su testi-

go y desearía que muchos amateur aprovechen los medios actuales para contribuir significativamente con su trabajo de observación y acceder al reconocimiento público que merecen.

Le pregunto a Trigo si quiere destacar alguna cosa antes de acabar la entrevista.

—Las agrupaciones astronómicas han sido fundamentales para crear nuevas vocaciones, siendo el caldo de cultivo de futuros profesionales. Hay que continuar con el fomento de la astronomía, y resulta clave que sigan dándose subvenciones a las agrupaciones para que realicen esa labor fundamental de formación de nuevos talentos. Por ejemplo, en mi campo, muchos de los meteoritos recuperados en España lo han sido gracias al esfuerzo y a las observaciones de los aficionados, en este caso el papel de los amateur ha sido imprescindible. Y espero que encontremos caminos de entendimiento y cooperación para que así sea por mucho tiempo. (A)

Jordi Lopesino es escritor, autor de numerosos libros de divulgación astronómica para niños y adultos.



Redactor de la revista *Astronomía*.