

(E) se carácter de territorio ultramarino le llevó a afirmar a Alonso de Nava Grimón que las

• ENTREVISTA

“CON TITÁN HEMOS DESCUBIERTO UN NUEVO MUNDO”

AGUSTÍN SÁNCHEZ LAVEGA / ASTROFÍSICO

AGUSTÍN SÁNCHEZ LAVEGA ES —FORZANDO UN POCO EL DICCIONARIO— PLANETÓLOGO. ESTE EXPERTO EN ATMÓSFERAS PLANETARIAS, DOCTORADO EN CIENCIAS FÍSICAS POR LA UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO (UPV), FORMA PARTE DEL CONSEJO ASESOR PARA LA EXPLORACIÓN DEL SISTEMA SOLAR DE LA AGENCIA ESPACIAL EUROPEA (ESA). RECIENTEMENTE ESTUVO EN LA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA, INVITADO POR EL INSTITUTO DE ASTROFÍSICA DE CANARIAS (IAC), DONDE HABLÓ SOBRE LOS PLANETAS Y LA VIDA EN EL UNIVERSO. SUS ESTUDIOS SOBRE SATURNO HAN LLEGADO A OCUPAR DOS VECES LA PORTADA DE *NATURE* Y, ACTUALMENTE, SU GRUPO DE ASTROFÍSICA DE LA UPV PARTICIPA EN LA MISIÓN *VENUS EXPRESS*, QUE ENVIARÁ UNA NAVE AL PLANETA EN OCTUBRE DE ESTE MISMO AÑO.

ELVIRA LOZANO

El Sistema Solar es todavía una caja de sorpresas. El pasado 14 de enero, después de un viaje de siete años hasta Saturno a bordo de la nave *Cassini*, la sonda *Huygens* aterrizó en la superficie de Titán —uno de los satélites de Saturno— proporcionando a los científicos europeos un enorme éxito en la exploración interplanetaria. El año pasado, otra misión de la ESA, la *Mars Express*, demostró la existencia de agua en Marte. La búsqueda de otros mundos está en auge y la posibilidad de encontrar vida es el principal acicate. Y no sólo en el Sistema Solar. Ya se han descubierto 130 planetas extrasolares y en los próximos años se prevé localizar muchos más. ¿Dejaremos de estar solos? Las primeras imágenes —espectaculares— de la superficie de Titán muestran un entorno que recuerda a la Tierra, con ríos y mares, aunque de metano solidificado en vez de agua. ¿Qué sintió, como planetólogo, al verlas?

—Mi sensación fue el descubrimiento de un nuevo mundo, como si quitásemos el velo que ha estado cubriendo Titán durante tantos años. Sabíamos que tenía que haber algo muy interesante debajo de la densa niebla que lo cubre, pero superó nuestras expectativas completamente. El éxito ha sido tan grande, y tanta la cantidad de información que hemos obtenido en Titán, que en este momento estamos desbordados, ilusionados por analizar todo cuanto antes.

—¿Dónde están los límites de la exploración espacial, hasta dónde podemos llegar?

—Como el Sistema Solar es tan variado en el número de planetas y objetos, cada uno tiene su propia frontera. Es decir, hay cuerpos que conocemos muy mal y que tienen un interés alto, tanto para comprender cómo se

formó y evolucionó nuestro sistema planetario como para saber si en algún momento han tenido esperanzas para que haya aparecido la vida. Que en este momento es una de las preguntas clave de la ciencia: si existe vida más allá de la Tierra. En este sentido, planetas como Marte y satélites como Europa o Titán son los que ofrecen el mayor interés. Pero también es importante el estudio de los cometas o de los asteroides, de cómo funciona un planeta gigante, o de cómo la atmósfera de Venus se está moviendo tan rápido en un planeta que gira tan lento, por ejemplo. Son problemas básicos que todavía, sin acudir a ninguna física exótica, a la relatividad o a la mecánica cuántica, sino a física clásica, la que manejamos desde la época de Newton, no somos capaces de explicar. Entonces cada planeta tiene su campo abierto.

—¿Los candidatos, digamos astronómicos, para que haya vida serían Europa, Titán, Marte y Venus?

—No, yo lo reduciría todavía más. En este momento el único candidato serio para que haya aparecido en algún momento la vida, y muy simple, es Marte. Algunos piensan que Europa [satélite de Júpiter], con su océano subsuperficial, ha tenido también esa oportunidad, pero para llegar a esa conclusión tenemos que hacer una exploración más a fondo y demostrar de facto, no con modelos sino midiendo el interior de Europa, que hay agua bajo la superficie. En el caso de Titán las posibilidades para la vida son mínimas, aunque siempre hay que tener la mente abierta. Titán es un mundo muy interesante desde el punto de vista biológico, pero desde la perspectiva prebiótica. Es decir, qué tipo de reacciones químicas, qué tipo de condiciones se dan en un planeta que no tiene la vida pero que si lo llevásemos —hipotéticamente— más cerca del Sol, lo pusiésemos en la órbita terrestre y le diésemos tiempo, entonces quizá pudiera

aparecer la vida. En Venus es prácticamente imposible, dadas las condiciones, al menos en su superficie. Quizás en las partes superiores de la atmósfera podría haber alguna posibilidad. Pero yo creo que el candidato mejor es Marte.

—Con los datos disponibles podemos afirmar, a ciencia cierta, que en Marte hubo agua líquida en algún momento. ¿Y en la actualidad?

—Hubo en el pasado. En la actualidad, no sabemos. Que en la actualidad hay agua congelada, sí. Que esa agua esté líquida... podría ser, a lo mejor, bajo la superficie en algunas zonas.

—¿Y el que haya habido agua líquida quiere decir que hubo alguna forma de vida?

—No. Quiere decir que a la vida se le dio una oportunidad.

—¿Y qué requisitos necesita la vida, entonces, además de la existencia de agua líquida?

—Aparte del agua líquida, los requisitos fundamentales son la existencia de una fuente de energía, que sí que existe en Marte, pues recibe radiación solar. Y la otra es una abundancia de carbono, que en principio también existe, porque hay una atmósfera de CO₂. Pero no basta con tener estas tres cosas, que se encuentran en muchos cuerpos del Sistema Solar. Algo más tiene que pasar en el entorno, que no sabemos qué es, para que prenda la vida, para que se organicen las moléculas orgánicas. Sabemos qué condiciones básicas hacen falta, pero todavía no hemos sido capaces de generar vida artificial en los laboratorios, luego no comprendemos su mecanismo original.

—Titán es un satélite que tiene atmósfera. En cambio hay planetas, como Mercurio, que no la tienen. ¿Cuáles son las consecuencias de tener o no tener atmósfera?

TE-
LE-
TI-
PO.

EVACUAR

Daniel Duque

Comunicados

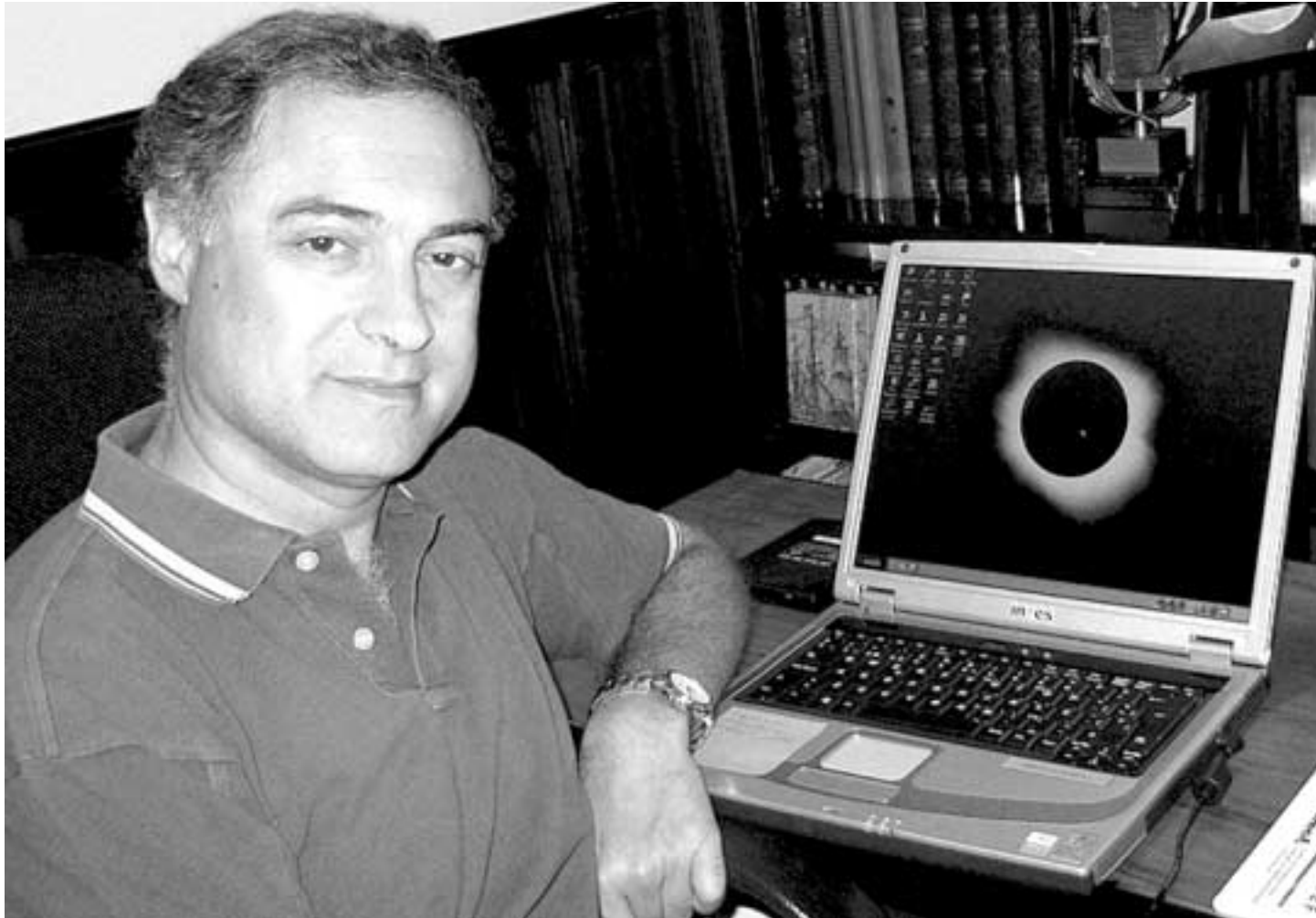
Hace un par de semanas denunciaba por estos bajos suplementarios el calificativo con el que un tertuliano radiofónico mañanero aludía a los componentes de Asamblea por Tenerife: los llamaba malnacidos porque los asamblearios se siguen oponiendo a la construcción del puerto de Granadilla. Hoy tengo que referirme al comunicado —de alguna manera hay que llamar a ese ucace zarista— despachado por el comité local de

ATI de Santa Cruz de Tenerife en el que también se alude a los miembros de Asamblea por Tenerife a quienes, entre otros insultos, se les tilda de “golpistas civiles” y, naturalmente, de “antitinerfeños”. Antes de entrar en el meollo del asunto diré algo que para cualquier tinerfeño que haya observado con mediano interés la realidad canaria resulta obvio: sólo la incapacidad de los técnicos y de los políticos de ATI es responsable de la supuesta parálisis en las obras públicas de esta Isla. Por ejemplo, ¿cuánto tiempo hace que, en teoría, tenían que estar



Canarias eran “un país adyacente que no se nutre con el alimento de aquélla, ni recibe vigor... ”

FOTOS: ELVIRA LOZANO Y AGUSTÍN SÁNCHEZ LAVEGA



FUTURO

EL HOMBRE, POR NATURALEZA, VA A EXPLORAR EL UNIVERSO. IGUAL QUE EL HOMO SAPIENS PARTIÓ DE ÁFRICA Y SE FUE EXPANDIENDO POR TODA LA TIERRA, NOSOTROS HAREMOS LO MISMO POR EL ESPACIO.

“ EN 10 Ó 15 AÑOS QUIZÁ PODRÍAMOS TENER YA UNA EVIDENCIA DE UN PLANETA TIPO TIERRA POR AHÍ FUERA ”

—Desde el punto de vista de la astrobiología, lo más importante es que un planeta que no tenga atmósfera es difícil que tenga vida. Porque la atmósfera es protección, es intercambio de gases, es lo que va a permitir, en cierto modo, que la vida pueda florecer. ¿Se puede tener vida bajo la superficie? Pues por qué no. De hecho los extremófilos son microorganismos que viven en la Tierra bajo condiciones extremas. Pero, desde luego, un planeta que no tenga atmósfera difícilmente va a poder llevar la vida hacia formas complejas. Desde otro punto de vista, los planetas con atmósfera nos permiten hacer planetología o meteorología comparativa, es decir, contrastar en otros planetas los modelos que explican cómo evoluciona el clima terrestre. En la Tierra podemos hacer predicciones meteorológicas, al menos en las latitudes medias, con unos siete días de antelación. Para mejorarlas necesitamos perfeccionar nuestros modelos. Porque lo que uno ve en un mapa del tiempo, cuando tiene ahí los anticiclones, las borrascas y los frentes, son modelos, hechos a partir de datos de presión, temperatura, etcétera. Si queremos mejorar esto, el único caso que tenemos es la Tierra. Podemos decir, ¿qué pasa si a la Tierra la pusiera a girar un poco más rápido? ¿O si le metiese un poco más de CO₂, o le quitase un poco de ozono? Podemós jugar en el

ordenador todo lo que queramos pero, ¿dónde comprobamos esto? En el sistema planetario tenemos planetas que giran más rápido, que tienen otras atmósferas, otras temperaturas, otras presiones... Por ejemplo, vemos en Saturno tormentas gigantescas, del orden de cinco veces el tamaño de la Tierra, o vientos en chorro de 1.800 km/h. Ahí podemos chequear los modelos.

—**Con los nuevos telescopios que se están desarrollando, ¿también es posible estudiar y conocer las atmósferas de los planetas extrasolares?**

—Sí. De hecho, de los 130 planetas o candidatos a planetas extrasolares que se han descubierto, hay un caso de un planeta en el que se ha detectado su atmósfera. Empezamos a tener esa información. Pero no cabe duda de que en cuanto entren en funcionamiento los telescopios espaciales más potentes, sobre todo telescopios interferométricos, o cuando algunos telescopios en tierra de la clase 10 m, como el *Gran Telescopio CANARIAS* (GTC), tengan instrumentación adecuada, podremos detectar más planetas y caracterizar sus atmósferas. Es más, se espera que de aquí a 2020 quizá tengamos ya una batería de telescopios en el espacio capaz no sólo de detectar esos planetas, sino de ana-

lizar sus atmósferas. Y en algunos casos quizá podamos detectar espectroscópicamente la presencia de ozono, de agua y lanzar, incluso, hipótesis de que “quizás allí hay vida”.

—**La presencia de ozono, de agua y de un compuesto de carbono es lo que caracteriza la atmósfera de la Tierra respecto a las demás estudiadas, ¿no?**

—Eso es. Lo que pasa es que hay que tener cuidado, porque el ozono, aparte de por el oxígeno, que es la causa que lo produce en la Tierra, se puede generar de otras formas que no tienen nada que ver con la actividad biológica. Pero si detectamos agua y ozono podemos estar en la pista de un planeta con posibilidades de vida. Y claro, todos los esfuerzos de investigación a más largo plazo se centrarían en estudiar a fondo esos planetas con potencialidades para la vida. Por ejemplo, planetas que se encuentran en la zona de habitabilidad, es decir, la zona alrededor de una estrella donde el agua permanece en estado líquido.

—**Antes ha nombrado el GTC y los nuevos telescopios que se están construyendo. Si tuviera que anticipar un próximo descubrimiento que dé un vuelco a nuestra concepción del Cosmos, ¿cuál sería?**

—Bueno, me tengo que restringir un poco a mi área, porque evidentemente en cosmología hay otros aspectos fundamentales como entender, por ejemplo, qué es la energía oscura. Pero yo creo que el vuelco espectacular en el tema de los planetas extrasolares sería el descubrimiento de una Tierra. Un planeta con la masa de la Tierra, que estuviera en la zona de habitabilidad y del que, con un instrumento como *Darwin* o como TPF (*Terrestrial Planet Finder*) de la NASA, se pudiera obtener su espectro y viéramos la presencia de agua y de ozono. El día que esto se consiga habremos dado un salto cuantitativo muy importante. Mientras tanto tendremos que seguir haciendo una catalogación, ir conociendo las propiedades de los planetas que se van encontrando. Pero con la tecnología actual, en 10 ó 15 años quizá podríamos tener ya una evidencia de un planeta tipo Tierra por ahí fuera.

—**Se sabe que la existencia de la Luna fue decisiva para el desarrollo de la vida en la Tierra, ya que estabiliza el eje de rotación de nuestro planeta (lo que a su vez origina los cambios cíclicos estacionales). ¿Cómo hubiera sido la Tierra sin la Luna? ¿La vida habría tenido menos facilidades para evolucionar hacia formas complejas?**

—Es una buena pre-

(Pasa a la página 4)

acabadas las obras en la autopista Santa Cruz-La Laguna? Mucho, desde luego, y sin embargo no lo están, pues todos los que entramos con frecuencia en la capital vemos cómo en la actualidad se construye un nuevo túnel que acabará vaya usted a saber cuándo si Dios quiere. Y nadie se opuso ni se opone a esa obra. Otro ejemplo: ¿está en condiciones en este momento el consejero Castro Cordobez de poner sobre una mesa el trazado completo y preciso de la carretera que uniría el anillo insular? Ni lo está hoy ni lo estará el mes que viene porque todavía no hay trazado definitivo

para esa vía, motivo por el cual, evidentemente, las obras no han comenzado. Pero es bien sabido que ningún político reconoce un error propio o partidario, y menos aún la intransferible y mera incapacidad que, como la jodienda, no tiene enmienda. Ninguno. Había, pues, que buscar un chivo explicatorio: los ecologistas, la Asamblea por Tenerife, los antitinerfeños. Asunto resuelto. Volvamos al comunicado: “golpistas” alzados contra la madre isla, “traidores”, repugnantes “demagogos mentirosos”, “antidemocráticos”, “independentistas y marxistas que predicaron el exterminio de la

burguesía tinerfeña” y que, además y por si fuera poco, son “funcionarios públicos”. No está mal el lenguaje de este libelo eccecmatoso, maniqueo y acantocéfalo, sobre todo considerando que está escrito, aunque no firmado, por alguien con mucho mando y tronío en el partido político que gobierna Canarias desde los tiempos del preste Juan. Vomitar sobre la ciudadanía crítica es en este momento un nuevo afán del Gobierno *nacionalista* que preside Adán Martín. Calma y razones son la respuesta.

JAVIER GONZÁLEZ ORTIZ,
SECRETARIO GENERAL DE ATI.



de su circulación interior, debe reputarse por otros aspectos como un hijo natural o adoptivo de la



CIENCIA

AVANZAR EN NUESTRO CONOCIMIENTO DEL UNIVERSO NOS ENRIQUECE, NOS VUELVE MÁS HUMANOS, NOS HACE OLVIDARNOS DE MUCHOS MITOS, DE MUCHOS MIEDOS. NOS DA CONOCIMIENTO, TECNOLOGÍA, APLICACIONES E INCLUSO RECURSOS.

“ MARTE, EUROPA Y TITÁN SON LOS QUE OFRECEN MAYOR INTERÉS PARA LA BÚSQUEDA DE VIDA ”

(Viene de la página 3) gunta, realmente nadie lo sabe. Porque probablemente si repitiésemos el experimento de la vida, esta evolucionaría de forma distinta. Aquí entramos en el terreno de la ciencia ficción, pero lo que sí que parece cierto es que aunque la Tierra no hubiese tenido la Luna, permaneciendo como permanece en la zona de habitabilidad, seguramente hubiese desarrollado la vida de todos modos. Ahora sí, el hecho de que el eje de rotación de la Tierra estuviese dando tumbos, como es el caso de Marte, con unas glaciaciones tremendas, quizás hubiese impedido que las formas complejas se hubiesen desarrollado de una manera tan eficiente. Aunque lo cierto es que la vida ha evolucionado de una manera un poco irregular. A veces perdemos la perspectiva del tiempo, pero ha habido unos periodos muy largos durante los cuales la Tierra ha estado habitada por seres bastante simples en cierto modo. Y la gran explosión de vida se produjo hace 500 millones de años, en el periodo cámbrico, cuando empezaron a aparecer las especies multicelulares, ya más complejas. ¿Qué hubiese pasado con todo esto si no hubiésemos tenido la Luna? Pues quizás hubiese sido más lento el proceso, o ante un cambio brusco del eje de rotación se hubiesen abortado posibilidades de desarrollo, y hay que volver a empezar. Yo creo que lo que hubiese pasado se podría resumir en una frase: un impedimento al avance de la vida hacia formas complejas.

Yo soy de los que piensa que la vida ha surgido en muchas partes del Universo, a buen

seguro, vista la variedad de objetos, la “planetodiversidad”. Pero su evolución hacia formas complejas a lo mejor no es tan simple como pensábamos hace unos años, y entonces hay menos posibilidades. Lo cual no quiere decir que nos volvamos hacia un egocentrismo, hacia un reduccionismo humano, a pensar que estamos solos en el Universo. Tampoco sabemos si cuando evoluciona la vida al final tiene que acabar en un ser humano, o puede acabar en cualquier otra cosa. De hecho, la vida ha experimentado mucho antes de llegar al *homo sapiens*, ha habido otras especies humanas, como los paleontólogos nos han demostrado.

—La próxima misión interplanetaria europea, en la que está involucrado su equipo, lanzará al espacio en octubre de este año la *Venus Express*. ¿Es este un momento de auge de la “carrera espacial”, especialmente la europea?

—Sí, yo creo que sí, que en este momento Europa está en un punto álgido en su exploración espacial. Hay que tener en cuenta que en este campo Europa tenía muy poca experiencia. Hasta la fecha, las misiones que habían ido a planetas y a objetos del sistema planetario habían sido la nave *Giotto*, que fue al cometa Halley, la nave *Mars Express*, que ha ido a Marte, la nave *Smart-1*, que ha ido a la Luna, y la nave *Cassini*, que ha ido a Saturno, transportando además a *Huygens*. Y todas han sido un éxito. Salvo el fallo del robot *Beagle 2*, que realmente no era de la ESA, sino un aparato construido por los británicos asociado al módulo de la *Mars Express*. Así que

en este momento, dentro del programa científico de la ESA nos sentimos muy orgullosos porque vemos que los esfuerzos que se han hecho en los últimos tiempos han sido exitosos. Y esta última misión a Titán ha producido un ánimo importante en la comunidad e incluso en el programa científico de la ESA, de manera que quizá sirva para darle un pequeño empujón.

—Con todos estos artefactos espaciales, ¿no puede ocurrir que en nuestra búsqueda de vida contaminemos o interfiramos el desarrollo de esta misma vida?

—Ciertamente. La pregunta que nos hacemos es si en algún momento dado, visitando uno de estos planetas con potencialidades para la vida no podemos contaminarlo con nuestros instrumentos, porque no estén suficientemente esterilizados, o con los pequeños generadores nucleares que a veces hacen falta para alimentar energéticamente a la nave. Esto hay que pensarlo bien. Si en algún momento una misión se pierde y hay riesgo de que impacte contra algún objeto, si ese objeto tiene interés astrobiológico habrá que tener un cuidado especial. Al menos con objetos como Marte o como Europa, e incluso con Titán.

—En Titán se han encontrado metano e hidrocarburos, petróleo en definitiva. ¿Se pueden explotar desde la Tierra los recursos de otros lugares del Sistema Solar?

—A corto plazo no, pero nunca se sabe. Konstantin Tsiolkovsky, padre de la astronáutica soviética, que da nombre a uno de los cráteres más conocidos de la Luna, dijo que el hombre

cuando nace da sus primeros pasos siempre en la cuna, pero al final acaba abandonando la cuna. Es decir, el hombre todavía está dando sus primeros pasos en la Tierra, pero abandonará la Tierra, sin lugar a dudas, y saldrá a otros planetas, no voy a decir a conquistar, que es una palabra un poco fea, pero sí a buscar nuevos entornos, en los cuales pueda desarrollarse, y montará sus naves y sus plataformas para poder sobrevivir. Y quizás en ese momento haya que ir a los mundos que ofrezcan recursos fáciles, agua por ejemplo, para disociar el oxígeno y utilizar el hidrógeno como combustible. O quién sabe, a lo mejor a Titán. Pero teniendo en cuenta una cosa muy importante, que no debemos olvidar, para todos aquellos que miramos hacia arriba: que abajo tenemos muchos problemas. En este momento, si todos los habitantes de la Tierra tuviesen el mismo nivel de vida que un ciudadano norteamericano o europeo necesitaríamos cuatro planetas como el nuestro. Yo creo que el hombre abandonará la Tierra, buscará recursos en el espacio, pero siempre hay que tener una mirada en nuestro propio planeta.

—Pero no para traer esos recursos a la Tierra...

—No. Eso es muy costoso. Sería para establecernos en otro planeta y desde ahí hacer investigación y quizás expansionarnos. Hoy en día lo vemos como ciencia ficción, pero quién sabe, quizá más adelante necesitemos ir a otro planeta y establecernos porque en la Tierra se nos están acabando nuestros recursos.

CICLOS

Periodismo y sociedad

El próximo miércoles 16 de marzo se inaugurará el ciclo *Periodismo y sociedad* que, organizado por el Club La Opinión, el Vicerrectorado de Extensión Universitaria y la Facultad de Ciencias de la Información, se desarrollará entre los meses de marzo y junio en la Facultad de

Ciencias de la Información (Edificio Pirámide. Campus de Guajara). El ciclo es convalidable por créditos de libre elección, la entrada a las conferencias y debates será libre pero sin derecho a certificado. Los estudiantes de la Universidad de La Laguna que vayan a solicitar créditos de libre elección deberán inscribirse y abonar la matrícula correspondiente. El programa de actos de los meses de marzo y abril será el siguiente:

16 DE MARZO

CONFERENCIA INAUGURAL.
El periódico como representación de la realidad.
Juan José Millás.
Presenta el acto:
Guillermo García-Alcalde, consejero delegado del grupo Prensa Ibérica.

17 DE MARZO

MESA DE DEBATE.
Política y opinión.
Alfonso González Jerez, Jorge

Bethencourt y Ángel Tristán Pimienta.
Modera Ricardo Acirón.

30 DE MARZO

MESA DE DEBATE.
El espacio de la cultura en los medios.
Daniel Duque, Luis León Barreto y Elfidio Alonso Quintero.
Modera Benigno León Felipe.

7 DE ABRIL

CONFERENCIA.