

LA MÚSICA Y LA ASTRONOMÍA

JOSÉ A. CABALLERO

El que ama arde
Y el que arde vuela a la velocidad de la luz.¹

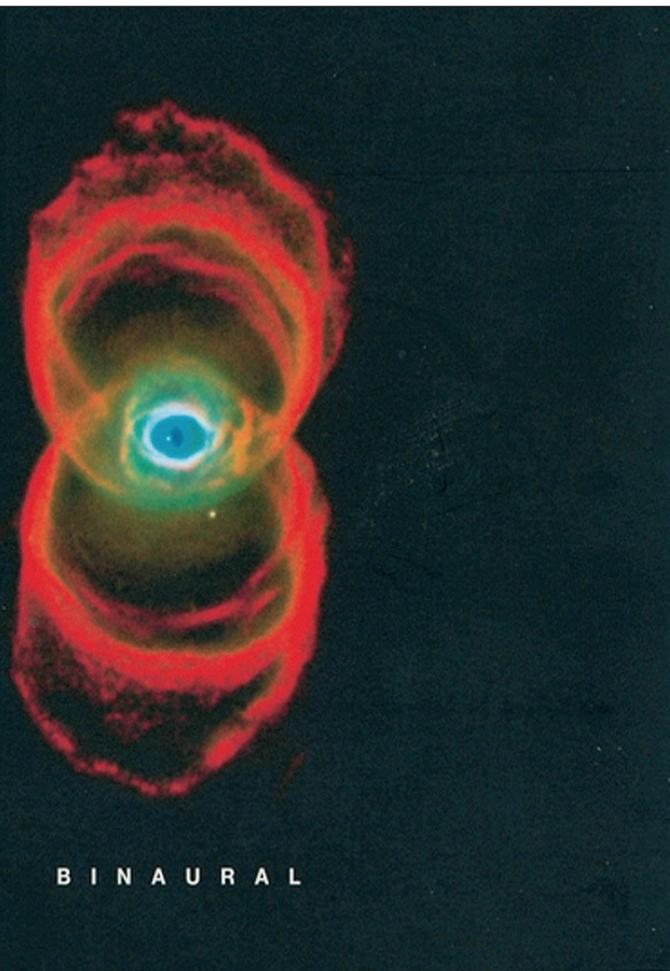
La Música y Astronomía iban de la mano junto con las otras dos artes liberales de índole matemática, la Geometría y la Aritmética, en la enseñanza escolástica medieval. En la mitología griega, dos de las nueve Musas eran Euterpe, la deidad de la Música, y Urania, la deidad de la Astronomía. El dios egipcio de la Luna, Thot, también lo era de la Música y la Astronomía, aparte de la Geometría, la Medicina, el dibujo, la escritura... Sin embargo, y aparentemente, no hay una relación clara entre ellas.

La desconexión entre Música y Astronomía es sólo aparente. A veces los astrónomos profesionales utilizamos la Música para «visualizar» auditivamente algunos mecanismos astrofísicos: la pulsación de las enanas blancas, el campo magnético y el viento estelar de las estrellas masivas o los fenómenos energéticos en las atmósferas superiores de los planetas del Sistema Solar. En el último caso, las frecuencias de las ondas de radio, las tormentas electromagnéticas y el plasma ionosférico se pueden traducir a sonidos, que son como silbidos, coros y «auroras». Estas últimas, causadas por sacudidas

de electrones, emiten un sonido robotizado que el profesor Gurnett, de la Universidad de Iowa, ha llamado «R2-D2». Podéis escuchar estos sonidos en www-pw.physics.uiowa.edu/space-audio (algunos han sido interpretados por el cuarteto de cuerda Kronos Quartet).

La Astrosismología estudia los modos de pulsación de las estrellas. Algunas retumban como campanas, otras como platillos, otras como las membranas de un tambor. Por ejemplo, los sonidos de la gigante roja xi Hya (ξ Hydrae), que han sido interpretados en un club belga, recuerdan a los tambores africanos. Y

José Antonio Caballero Hernández es Alexander von Humboldt Fellow en el Max-Planck-Institut für Astronomie de Heidelberg, Alemania.



(A la izquierda): Portada del CD de Binaural de Pearl Jam (2000), mostrando la Nebulosa del Reloj de Arena. En el interior del panfleto aparecen también la Nebulosa de la Hélice y la Nebulosa del Águila (M 16).

El mejor ejemplo del primer grupo de astrónomos-músicos es Brian (Harold) May, el guitarrista de Queen. Estudió Astrofísica en el Imperial College de Londres, estuvo trabajando a principios de los 70 en el Observatorio del Teide (mucho antes de fundar Queen con Freddie Mercury y Roger Taylor) y es doctor honoris causa en Ciencia por la Universidad de Hertfordshire. Aparte de un libro de divulgación (*Bang! The complete history of Universe*, www.ban-guniverse.com), tiene al menos dos publicaciones en revistas de renombre: *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* y *Nature* (*Mg I Emission in the Night Sky Spectrum*, Hicks, May & Reay 1972, *Nature*, 240, 401).

Y el mejor ejemplo del segundo grupo de músicos-astrónomos es Sir Frederick William Herschel, descubridor de Urano, Mimas y Encélado, Titania y Oberón, la radiación infrarroja... El telescopio de 4,2 m de La Palma y el telescopio espacial de infrarrojo medio de la ESA han tomado su nombre, así como cráteres en la Luna, Marte y Mimas. Sin embargo, antes de ser uno de los astrónomos más grandes de la historia, Herschel fue profesor de música y director de orquesta, tocaba el violín, el oboe y el órgano, compuso 24 sinfonías... La Música le llevó a interesarse por las Matemáticas, y de ahí a la Astronomía.

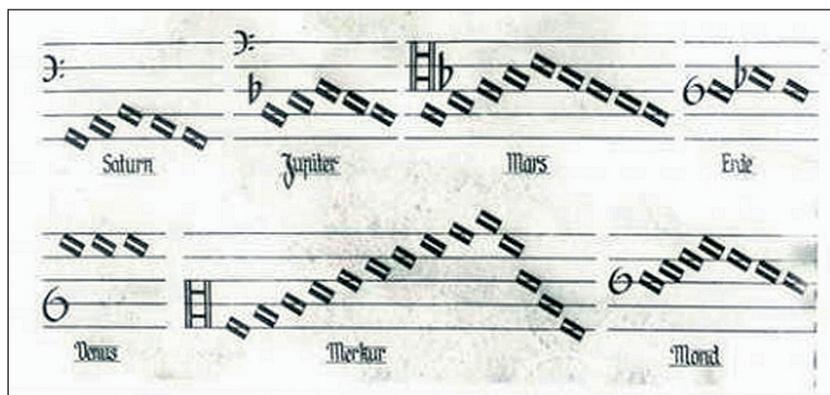
No hay mucha más Música en la Astronomía, excepto la que algunos escuchamos a la vez que trabajamos en los telescopios durante las largas noches de invierno. Sin embargo, hay mucha (muchísima) Astronomía en la Música. Veámoslo (o, mejor, escuchémoslo):

LA ASTRONOMÍA EN LA MÚSICA

Al cerrar los ojos y oír juntas las palabras «Música» y «Astronomía» (o «Espacio», «Universo», «estrella»...), tal vez se os vengan a la cabeza un transbordador corelliano saliendo del hiperespacio enfrente de un planeta verdeazulado o la noche en que estrenasteis vuestro primer refractor (¡qué frío hacía!), y unas notas, un estribillo, una canción... Quizá sea la Sinfonía *Júpiter* de Mozart², la banda sonora de *Star Trek*³ o el tema *Astronomy* de Metallica⁴. En este momento a mí se me ocurre lo siguiente:

Would you like to look through my telescope?

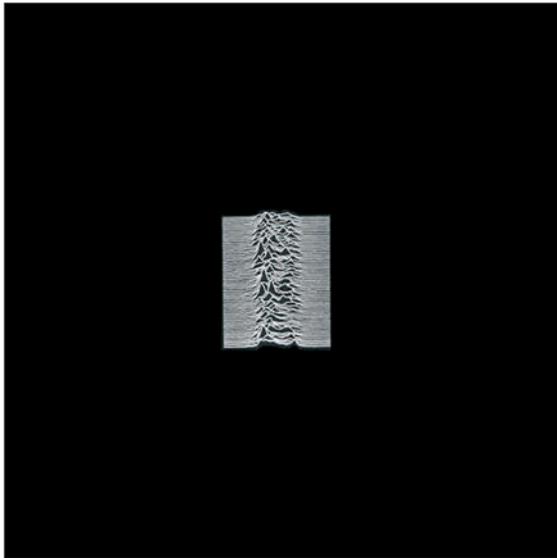
Musica Universalis o Música de las esferas en el Harmonice Mundi de Johannes Kepler (1619). El octavo planeta abajo a la derecha no es Urano, sino la Luna (der Mond, en alemán). (Todas las imágenes son cortesía del autor)



hay estrellas de neutrones que funcionan como un perfecto diapasón, vibrando en La mayor.

Hay astrónomos-músicos, también. No me refiero a los que cantamos en la ducha (como yo), los que tocan un instrumento musical (la flauta travesera, el saxofón, la ocarina o el xilófono –como es el caso del astrónomo amateur y gran divulgador Patrick Moore–), los que han hecho los siete años de piano (el profesor Rebolo, colaborador habitual de esta revista, es capaz de reconocer una pieza clásica en segundos) o los que forman o han formado parte de un grupo de rock amateur o semi-profesional (Garik Israelian, del Instituto de Astrofísica de Canarias, es un teclista fabuloso). [Feynman y Einstein, eran físicos, no astrofísicos, pero también tocaban de vez en cuando el tam-tam y el violín, respectivamente. Patrick Steward, el capitán Jean-Luc Picard en *Star Trek*, ha sido un exitoso narrador de *Pedro y el Lobo*, de Prokofiev, y ha tocado el violín en orquesta]. Me refiero, por el contrario, a verdaderos astrónomos que dejaron su carrera científica por una vida de álbumes de éxito, giras mundiales y discos de oro, o a verdaderos astrónomos que dejaron su carrera musical por una vida de publicaciones, telescopios y grandes descubrimientos.

Portada del CD de Unknown pleasures de Joy Division⁽³⁰⁾, con 100 pulsos sucesivos de PSR B1919+20, el primer púlsar descubierto.



*The Milky Way's a fine sight to see.
All around our Universe, we try so hard to view
what's new.*

*Make a trip down to Sagittarius
and take a spin by some nebula.
I hope the sky stays clear for us, the night goes
on so far
in stars.*

*[...]
Shining like bright diamonds, the galaxies.
Jupiter and Saturn spin by.
Passing by companions, they all go drifting by.
They fly!*

*Carry me down to see Aquarius.
We're hoping to meet a shooting star.
I can see there's going to be a message from
afar.
How close we are.*

Me gustaría saber qué telescopio nos invitaba a utilizar Mike Oldfield cuando se le ocurrió esta canción tan astronómica. El tema tenía un raro título, *Saved by a bell*⁵. Cerremos de nuevo los ojos y pensemos otra vez en Música espacial... ¡Claro!: *El Danubio azul*. Es uno de los vals de la Odisea Espacial, con un transbordador y una estación orbital danzando solos y (casi) ingravidos en la pista de baile de un cielo estrellado, bajo la batuta de Stanley Kubrick⁶.

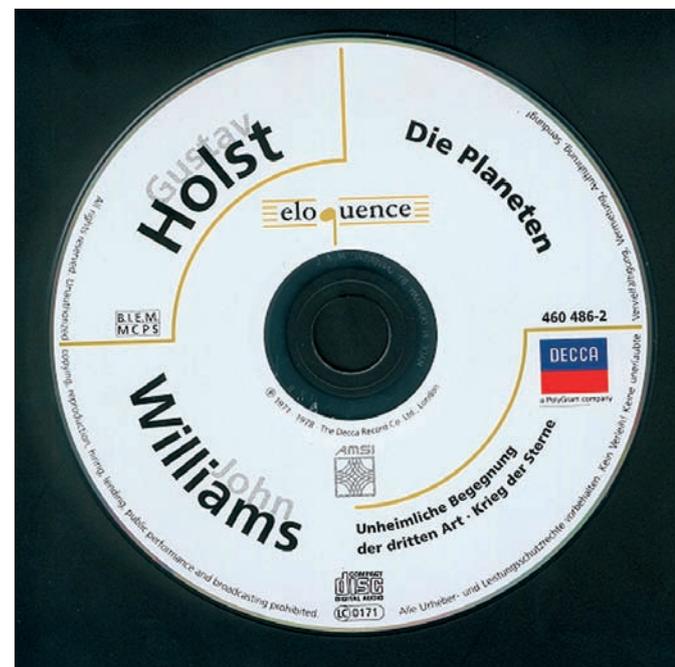
Sigamos enumerando música clásica «astronómica»: por supuesto, la suite orquestal de *Los Planetas*, de Gustav Holst⁷. En ella destacan Marte y Júpiter sobre el resto de compañeros del Sol. Es necesaria aquí una nota de atención, ya que el compositor pensaba más en astrología y en los signos del Zodiaco («las siete influencias del destino y componentes de nuestro espíritu») que en los planetas del Sistema Solar...

Puede que los antiguos griegos y grandes astrónomos como Johannes Kepler, en su *Harmonice Mundi*, pensarán en algo parecido a Holst. Una versión moderna de la *Música de las Esferas*⁸ de Kepler, con cada uno de los planetas resonando a una frecuencia, es el primer «murmullo de la Tierra» en camino hacia las estrellas. Junto con diferentes sonidos, saludos en varios idiomas e imágenes típicas de nuestro planeta, grabados en sendos discos de oro transportados por las sondas interplanetarias *Voyager 1* y *2*, viajan también 28 canciones o extractos de obras musicales. Entre piezas tradicionales de Senegal, Perú o Azerbaiyán, están grabados fragmentos de una obra de Stravinsky, otra de Mozart, dos de Beethoven y tres de Bach (por ejemplo, el primer movimiento de uno de los *Conciertos de Brandenburgo*⁹).

Hay mucha más Astronomía en la Música clásica: los Claros de Luna (*Clair de lune*) y las noches estrelladas (*Nuit d'étoiles*) de Ludwig van Beethoven, Gabriel Fauré y Claude Debussy^{10, 11, 12}; la *Pequeña Música Nocturna* de Wolfgang Amadeus Mozart¹³; *As Três Marias* de Heitor Villa-Lobos¹⁴; *Atlas Coelestis, la musica e le stelle* de Giovanni Renzo (www.giovanirengo.it/atlas.htm). Y más, mucho más.

Por otro lado, John Williams utiliza en sus bandas sonoras, especialmente en las de las dos trilogías de *Star Wars*¹⁵, los medios orquestales de la Música clásica. ¿Quién no asocia su música con una soñadora puesta doble de sol en Tatooine o una batalla espacial en órbita baja alrededor de Coruscant? Las bandas sonoras de películas y series de ciencia-ficción son una fuente inagotable de relación entre Astronomía, Espacio y Música. A veces se utilizan para ambientar planetarios o documentales de carácter astronómico o astronáutico. Hay un recopilatorio completísimo de música de películas sci-fi, series de televisión y temas de pop y lounge basados en ellas, que podéis

Escáner del CD original de *The Planets* de Gustav Holst⁽⁷⁾ y de fragmentos de las bandas sonoras de *Encuentros en la tercera fase* y *La Guerra de las Galaxias* de John Williams, en versiones de Los Ángeles Philharmonic Orchestra dirigida por Zubin Mehta (1971-78 Decca).



encontrar en *Brain In A Box: Science Fiction Collection CD. Cosmos*, la fantástica serie de televisión que a todos nos sigue emocionando, es otro ejemplo, quizá más claro, de que la Música y la Astronomía siguen yendo de la mano. En *Cosmos* podemos encontrar desde piezas clásicas hasta temas compuestos por y para la serie (por ejemplo, *Heaven and Hell* de Vangelis¹⁶). Hablando de bandas sonoras, quizá algunos recordéis la serie de dibujos animados *Érase una vez el espacio*, cuya versión española comenzaba con esta canción interpretada por Parchís¹⁷:

*Érase una vez el espacio,
érase una vez otros mundos
que soñaban, sí, todos juntos, sí,
los planetas poder agrupar.*

La *Música Estelar N° 1* de Jenő Keuler y Zoltán Kolláth (www.konkoly.hu/stellarmusic/StellarMusicScore.pdf) es el caso extremo de «freakismo» astromusical: es la primera pieza de música compuesta para instrumentos estelares. De acuerdo con la partitura, θ Tuc (una subgigante), IM Vel (una estrella peculiar), V777 Her (una enana blanca), el Sol y «las campanas estelares» vibran en armonía musical. The Chromatics, con su tema *Wolf 359*, no se quedan a la zaga en cuanto a freakismo (www.astrocappella.com):

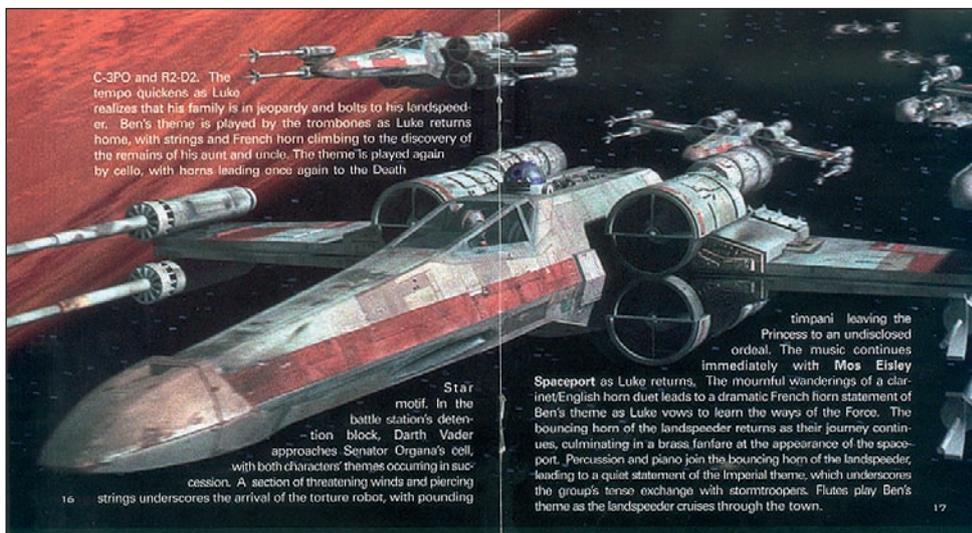
*To the stars ooo ooo I'm not gonna stay
To the stars ooo ooo I'm flyin' further away
ooo ooo ooo*

*The next star out on this trek of mine
Is another red dwarf - Wolf 359
It's extremely dim and it's not very hot
It's also nice and small, I think I've found
my spot*

Sigamos con los ojos cerrados, intentando recordar otras músicas que no sean ni clásicas ni bandas sonoras ni freakies... ¡*Albedo 0.39, Pulstar, Main Sequence, Mare Tranquillitatis* y *Sword of Orion!*, de Vangelis¹⁸. La primera recitaba los parámetros de la Tierra (en unidades anglosajonas):

*Maximum distance from the Sun: 94
million 537 thousand miles...
Escape velocity: 7 miles per second
Albedo: 0,39
Albedo: 0,39
Albedo: 0,39*

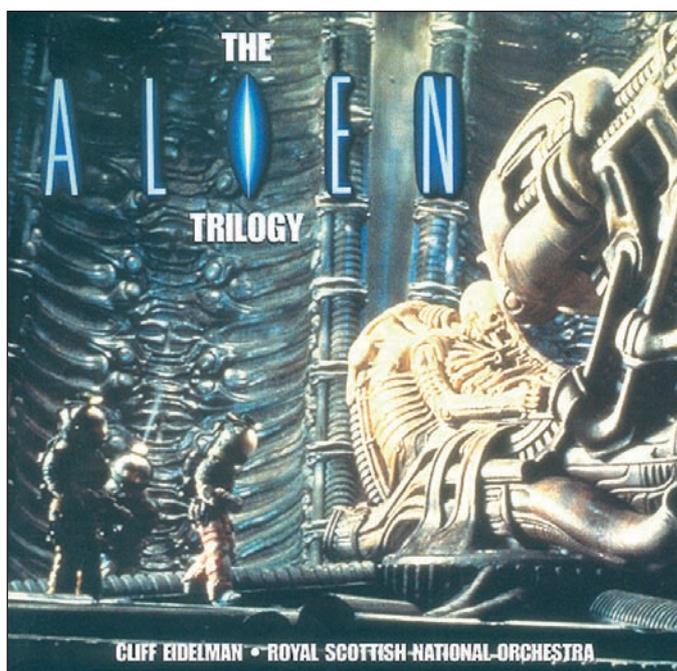
Por cierto, el albedo terrestre está actualmente determinado en 0,30. La NASA le encargó componer un tema que sirviera de himno para la misión *Mars Odyssey*, que



derivó en el álbum *Mythodea*¹⁹. De la misma época (los ochenta, cuando yo jugaba con el Tente), y con un estilo de música parecido, era Jean Michel Jarre. En 1986 dedicó un tema a los siete astronautas que perecieron en el desastre del *Challenger: Rendez-Vous 4*²⁰ (véase también su serie *Equinoxe*). Mike Oldfield, con *The songs of distant Earth*²¹, completó el trío de famosos «nuevos músicos» (si Ramón Trecet me permite denominarlos así). En la actualidad, Geodesium intenta imitar su estilo, pero con resultados nefastos (*Stellar collections; West of the Galaxy*).

El número de temas de música pop y contemporánea, simple y llanamente, tiende a infinito. Sería imposible enumerar aquí siquiera una pequeña porción de todo lo que se le ocurre a los músicos actuales (o no tan actuales) y que están relacionados con la Astronomía. Quizá alguien haga alguna vez una tesis doctoral sobre este tema... Sólo voy a enumerar

*Escáner de las páginas centrales del panfleto original con la versión de 1997 de la banda sonora de La Guerra de las Galaxias*¹⁵. Se puede leer una descripción en inglés de la evolución de la banda sonora en algunas de las escenas de la película (1997 Lucasfilm).



Escáner de la portada original de una recopilación de las bandas sonoras de Alien (Jerry Goldsmith), Aliens (James Horner) y Alien³ (Elliot Goldenthal) en versiones de la Royal Scottish National Orchestra dirigida por Cliff Eidelman (1996 Varèse Sarabande).

Escáner de la portada original del álbum Unidad de desplazamiento de Los Planetas (2000 BMG; ilustración y diseño: Javier Aramburu).



unos pocos álbumes que contienen temas o portadas astronómicas: *The Piper at the Gates of Dawn* y *A Sauciful of Secrets* (con los temas *Interstellar Overdrive*, *Astronomy Domine* y *Set the controls for the heart of the Sun*) y *Dark side of the Moon* de Pink Floyd²²; *Moon Safari*, con los temas *Kelly watch the stars* y *New star in the sky (Chanson pour Solal)*, de Air²³; *Travelling without moving* de Jamiroquai²⁴; (*What's the Story*) *Morning Glory?*, con *Champagne supernova*, de Oasis²⁵; *Tender Buttons* de Broadcast²⁶ (*Constellation of Orion [...] on the arc of a journey*); *Halfway between the gutter and the stars* de Fatboy Slim²⁷; *Mechanical animals* de Marilyn Manson²⁸; *Frank Black (album)* (con el tema *Places named after numbers*, sobre agujeros negros) y *The cult of Ray* (dedicado a Ray Bradbury) de Frank Black²⁹; *Unknown pleasures* de Joy Division³⁰; *On the night* de Dire Straits³¹ (con el Very Large Array de Nuevo México en la portada); *5* de Lenny Kravitz³²; *Bossanova* de Pixies³³; y un larguísimo etcétera [Recuerdo que para ambientar la noticia del lanzamiento de la sonda *Galileo* en el telediario de una sobremesa de 1989 utilizaron *Bohemian Rhapsody* de Queen³⁴ (*Galileo Galileo / Galileo Figaro / Magnifico!*)]. No quiero terminar esta sección sin citar a David Bowie, con su *The Raise and Fall of Ziggy Stardust and the Spiders from Mars* y, sobre todo, su *Space Oddity*³⁵:

Escáner de la caja original con los singles de 1993 a 2004 de Los Planetas (2005 BMG; ilustración y diseño: Javier Aramburu).

Ground Control to Major Tom
Ground Control to Major Tom
Take your protein pills and put your helmet on

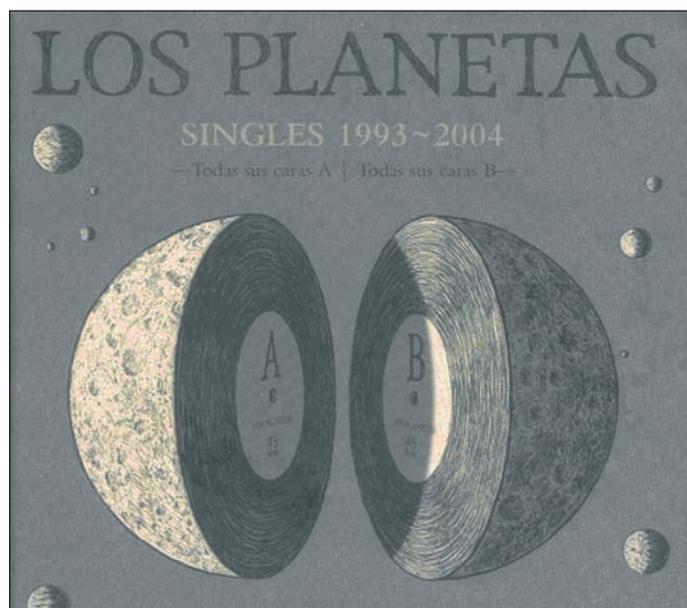
Ground Control to Major Tom
Commencing countdown, engines on
Check ignition and may God's love be with you
Ten, Nine, Eight, Seven, Six, Five, Four, Three, Two, One, Liftoff

LA ASTRONOMÍA Y LA MÚSICA EN ESPAÑOL

Los grupos musicales contemporáneos en España no tienen nada que envidiar a los extranjeros. Por ejemplo, uno de nuestros grupos más premiados, Los Planetas, tiene un claro nombre astronómico. Aunque las portadas de sus álbumes y singles (¡gracias, Aramburu!) a veces muestran planetas de los de verdad, las letras de sus canciones sin embargo no siguen esa temática, sino que tratan más bien de amores no correspondidos o de parejas rotas; hay alguna excepción, como sus temas *La guerra de las galaxias* y *La canción del científico triste*³⁶.

De nuevo, el número de temas y álbumes en español relacionados con la Astronomía es enorme. Por ejemplo, *Astronomía razonable*, de El Último de la Fila³⁷, tiene a la Astronomía en su título. Los nombres de algunos grupos son invitaciones a salir al espacio: Astrogirls, Meteosat, Meteoro... También, hay una canción de M-Clan que muchos de nosotros hemos oído, *Llamando a la Tierra*³⁸:

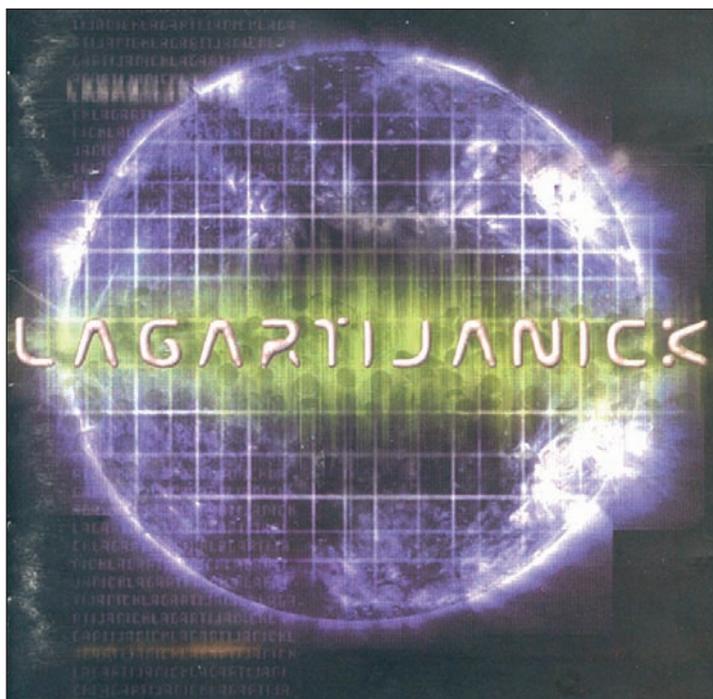
He visto una luz
Hace tiempo Venus se apagó
He visto morir
Una estrella en el cielo de Orión
No hay señal
No hay señal de vida humana y yo
Perdido en el tiempo



*Perdido en otra dimensión
(Oh, Oh) (Oh, Oh) (Ah)*

*Soy el capitán
De la nave tengo el control
Llamando a la Tierra
Esperando contestación
Soy un cowboy
Del espacio azul eléctrico
A dos mil millones de años-
luz*
De mi casa estoy
(Oh, Oh) (Oh, Oh) (Ah)*

**(2 · 10⁹ años-luz son unos 600 megaparsecs; la galaxia de Andrómeda está a 0,77 Mpc)... Pero, con el permiso de Strauss, Vangelis y Bowie, el premio internacional a la música más astronómica se lo lleva Lagartija Nick. Ingrediente fundamental en el Omega de Enrique Morente³⁹ (clasificado por muchos como el mejor álbum español de los 90), el grupo granadino ha sabido conjuntar letras (o poesía de Val del Omar) con carácter astronómico, astrofísico o astronáutico con el ritmo, a veces pop, a veces electrónico, siempre metal, de sus guitarras eléctricas y su magnífica batería. Tienen títulos y letras para todos los gustos (astrofísicos)⁴⁰. Por ejemplo, un estribillo cosmológico, con el corolario de que la fuerza gravitatoria es inapantallable (Meca-mística, Val del Omar):*



Escáner de la portada original del single ¡Dios existe! El rollo mesiánico de Los Planetas (1998 BMG; ilustración y diseño: Javier Aramburu).

*Salgo de la galaxia Gutenberg
y entro en la galaxia Faraday.*

*Sobre la curva del suelo
y bajo el firmamento
siento que me atrae
todo el Universo.*

O una letra basada en las manifestaciones de Pedro Duque tras su primer viaje como astronauta (Newton-Espacio 1999, Lagartija Nick):

*Estás cayendo todo el rato.
La Tierra se abre más abajo.
No hay nada que pueda aguantarte.*

*No hay nada que te pueda enseñar
[...].
La manzana de Newton.
Sin pies ni suelo*

*El viaje espacial se ha convertido
en algo muy común en 1999.*

O unas clases de Geografía Lunar y Dinámica Espacial (Mar de la Tranquilidad–No sólo los astronautas sueñan con volver a la Luna, Lagartija Nick):

*Vuelvo al Mar de la Crisis,
de la Serenidad.*

Escáner de la portada original del álbum Lagartija Nick de Lagartija Nick (1999 Zero Recors). Creo que es una imagen EIT 171 del Sol tomada por la sonda SOHO en la longitud de onda del Fe IX/X, a 17,1 nm.

ENCONTRO DE ESTRELAS

delfins
santos & pecadores
joão pedro pais
d'zrt
rão kyao
polo norte
hands on approach
maria leon
mafalda sacchetti
miguel e andré
luiz e a lata
capoeira alto astral
banda da sociedade de janes e malveira

17 Dezembro 06
18 horas
Casino Estoril

Espectáculo de Solidariedade a favor de:
Aldeias de Crianças SOS
www.aldeias-sos.org
www.capoeiraaltoastral.com

com o patrocínio de: INTERMARCHÉ ECOMARCHE CASINO ESTORIL SICOP ESPERANÇA ARA

com o apoio de: HFP FUNDACAO ARAZONA RITERRA SPA FCS ABELEM Junta Fr Astronómia

BILHETES À VENDA NAS LOJAS FNAC (Colombo, Chiado, Cascatehopping, Almada)

Fotografía tomada en enero de 2007 en Lisboa de un cartel anunciando un «Encuentro de estrellas» (musicales, claro). Fijaos en el grupo Capoeira Alto Astral.

Ensemble instrumental
"LA FOLLIA"
présente
ASTROPHONIA
Un spectacle exceptionnel où la musique rencontre l'astrophysique
œuvres de Bach, Mozart, Maratka
avec la participation de
Hubert REEVES
Dimitri MICHALAKAKOS violon solo
Karine LETHIEC alto
Krzysztof MARATKA composition et direction
Vendredi 10 novembre 2006
20h30 - Strasbourg
Palais de la Musique et des Congrès - Salle Schweitzer

Fotografía tomada por José A. Caballero y Yaroslav Pavlyuchenkov (un astrónomo ruso) en las calles de Estrasburgo. Sin comentarios.

*Vuelvo al Mar del Frío,
de la Tranquilidad.*

*No hay atmósfera
ni viento ni lluvia
sobre el Océano de las Tempestades.
¡Agua para el Mar de las Nubes!
¡Agua para el Mar de los Vapores!*

*En el punto más lejano
Orbital
En el punto más lejano
Apogeo*

O de Teoría de la Relatividad y Evolución Estelar
(Yo, día y orden, Val del Omar):

*Espaciocentrípeto, tiempocentrífugo,
remolino de giros contrapuestos
que cristalizan en la agonía de las
estrellas. Vértice punto y vórtice
agujero negro coexisten,
frontera entre espacio y tiempo.*

*Esferas, Púlsar–Pulsating Star, Éter, Alpha (el
nombre a una estación lunar imaginaria) o No somos
máquinas (una versión de Daisy aún más triste que la
cantada por HAL 9000) son otros temas en el álbum
homónimo Lagartija Nick. Sin fin en el álbum Val
del Omar (En un loop mi energía / En infrarrojos
y ultravioletas / Fría) y el single La guerra de los
mundos (previo en el tiempo y más fiel a la obra
original que la película de Spielberg-Cruise) son
dos ejemplos más. Pero dejo para el final lo mejor,
una joya:*

*Hemos adornado el cielo del mundo con candi-
lejas
que hemos colocado como piedras para lapidar
a los demonios.*

*Ni en las noches más claras es posible distinguir
las estrellas
ocultas tras el resplandor.
Contempla a cierta distancia como una burbuja
cubre la ciudad.
Se extiende a varios kilómetros de altura.
Un velo blanquecino oculta los astros.
La luz que ensucia el cielo.*

*Demasiada luz.
Demasiada luz.*

*La luz ensucia el cielo.
Mi cielo está vacío
con demasiada luz.*

Es Azora 67⁴¹, la única canción que conozco
dedicada a combatir... ¡la contaminación lumí-
nica! **A**

REFERENCIAS MUSICALES

1. Lagartija Nick, 1998, tema *Val del Omar: Aceleración, Trance, Expansión* en el álbum *Val del Omar*.
2. W. A. Mozart, 1788, KV 551, Sinfonía N° 41 *Júpiter* (Do mayor).
3. Jerry Goldsmith, 1966, tema *Enterprise*, en la serie de TV *Star Trek: The Original Series*.
4. Blue Öyster Cult, 1974, tema *Astronomy, Secret Treaties*. Versioneado por Metallica, 1998, tema *Astronomy*, álbum *Garage Inc.*
5. Mike Oldfield, 1984, tema *Saved by a bell*, en el álbum *Discovery*.
6. Johann Strauss (hijo), 1867, *El Danubio azul*. En el film *2001: A Space Odyssey*, Stanley Kubrick, 1968.
7. Gustavus Theodore von Holst, 1916, *The Planets*.
8. *Music of the Spheres*, en *Murmurs of Earth, The Voyager Interstellar Record*, Carl Sagan et al., 1978.
9. J. S. Bach, 1721, BWV 1047, *Brandenburgisches Konzert Nr. 2* (Fa Mayor).
10. Ludwig van Beethoven, 1801, Sonata para Piano N° 14 en Do Sostenido Menor *Quasi una fantasia*, Op. 27, N° 2, también conocida como *Moonlight sonata* o *Mondscheinsonate*.
11. Claude Debussy, 1890-1905, *Clair de Lune* en *Suite bergamasque*.
12. Gabriel Fauré, 1887, *Clair de Lune* en *Op. 46 Two Songs*.
13. Serenata N° 13 para cuerda en Sol Mayor *Eine kleine Nachtmusik*, K. 525, Wolfgang Amadeus Mozart.
14. Heitor Villa-Lobos, 1939, *As Três Marias*, música para piano.
15. John Williams, 1977, en el film *Star Wars: A New Hope*, George Lucas, 1977.
16. Vangelis, 1975, composición de varios movimientos *Heaven and Hell*, tema para la Serie de TV *Cosmos*, Carl Sagan, 1980.
17. *Il Etait une fois... L'espace*. Música y arreglos del tema principal: Michel Legrand; orquestaciones: Armand Midgiani; intérprete de la canción original: Jean-Pierre Savelli; letra original: Albert Barille.
18. Vangelis, 1979, diferentes temas del álbum *Albedo 0.39*.
19. Vangelis, 1993-2001, *Mythodea: Music for the NASA Mission 2001 Mars Odyssey*.
20. Jean Michel Jarre, 1986, *Rendez-Vous*.
21. Mike Oldfield, 1994, *The songs of distant Earth*, basado en la novela *Songs of distant Earth* de Arthur C. Clarke.
22. Pink Floyd, álbumes *The Piper at the Gates of Dawn* (1967), *A Saucerful of Secrets* (1968) y *The Dark Side of the Moon* (1973).
23. Air, 1998, álbum *Moon Safari*.
24. Jamiroquai, 1996, álbum *Travelling without moving*.
25. Oasis, 1995, álbum *(What's the Story) Morning Glory?*.
26. Broadcast, 2005, álbum *Tender Buttons*.
27. Fatboy Slim, 2000, álbum *Halfway between the gutter and the stars*.
28. Marilyn Manson, 1998, álbum *Mechanical animals*.
29. Frank Black, álbumes *Frank Black* (1993) y *The Cult of Ray* (1996).
30. Joy Division, 1979, álbum *Unknown pleasures*.
31. Dire Straits, 1993, álbum *On the night*.
32. Lenny Kravitz, 1998, álbum 5.
33. Pixies, 1990, álbum *Bossanova*.
34. Queen, 1975, en el álbum *A Night at the Opera*.
35. David Bowie, álbumes *Space Oddity* (1969) y *The Raise and Fall of Ziggy Stardust and the Spiders from Mars* (1972).
36. Los Planetas, en los singles *¡Dios existe! El rollo mesiánico de Los Planetas* (1999) y *Vas a verme por la tele* (2000).
37. El Último de la Fila, 1993, álbum *Astronomía razonable*.
38. M-Clan, 1999, en el álbum *Usar y tirar*.
39. Enrique Morente & Lagartija Nick, 1996, álbum *Omega*.
40. Lagartija Nick, varios temas en los álbumes *Val del Omar* (1998) y *Lagartija Nick* (1999).
41. Lagartija Nick, tema *Azora 67*, en el álbum *Lagartija Nick*.

Una cámara para empezar... ¡y para siempre!


lunático
 ASTRONOMÍA
www.lunatico.es

¡CÁMARA LUNA 0.4 B!



PRECIO DE LANZAMIENTO
395 €
 IVA INCLUIDO

Cámara mostrada con filtro IR opcional

Oferta válida mientras haya existencias

Para más detalles y opciones, por favor, visite www.lunatico.es

Luna 0.4 B

Con un CCD Sony ICX259AL, refrigeración termoeléctrica, alta sensibilidad, descargas rápidas...

La Luna 0.4B es perfecta para:

- Fotografía de galaxias
- Autoguiado (puerto incluido)
- Banda estrecha

Características

Sensor ICX259AL Exview CCD, Monocromo
 752*582 pixeles, tamaño 6.5um*6.25um
 Exposición desde 1/1000 seg. a 10000 seg.
 AD de 16 bit, ruido de lectura típico 7 e-
 USB 2.0 de alta velocidad (<1 seg descarga completa)
 Refrigeración TEC - aprox. 30°C bajo ambiente
 Modo de "live video" (10 fps)
 Dedo frío y espacio para sílica gel
 Soporta binning 2x2