

POLARIS

Boletín de la Asociación Costarricense de Astronomía

Año 2. Número 6. 26 de setiembre de 1990

Editor: José Alberto Villalobos M. Apartado 41-2010, San José, Costa Rica

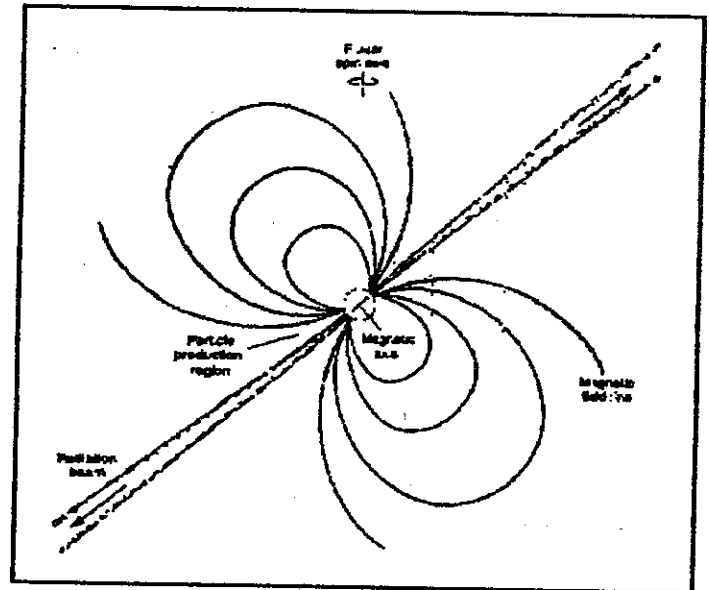
Astropoesía

Neutron star

By Peter Jedicko

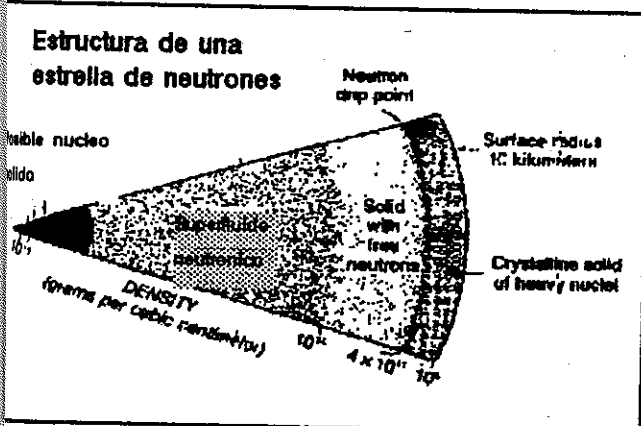
Sung to the tune of "Jealous Heart" by Loretta Lynn)

Neutron Star, oh, neutron star, you're massive,
and your tidal forces are intense.
You have crushed your atom shells to pieces,
Neutron star, your gravity's immense.
You were once a star like all the others,
shining brightly in the evening sky.
Til your thermonuclear reactions
consumed all your hydrogen supply.
Neutron star, oh, neutron star, you're spinning,
round and 'round at such a fever pitch.
You conserve your angular momentum
and speed up with every little glitch.
You were once a star like all the others
somewhere on the Hertzsprung-Russel graph.
Now you're in the lower lefthand corner,
stellar mass reduced by more/les than half.
Neutron star, oh neutron star, you're pulsing,
rotating your magnetic lines of force,
and electrons spewing from your axis
form a synchrotron emission source.
You were once a star like all the others
til your hydrostatic balance failed,
and you lost your radiation pressure,
and your outer chromosphere exhaled.



(Adaptación de Alberto Villalobos Chaves)

*Estrella neutrón, oh, estrella neutrón, eres masiva,
y tu fuerza de marea es intensa
has dejado tu contenido atómico a la deriva,
estrella neutrón, tu gravedad es inmensa.
Una vez fuiste una estrella como otras,
luciendo brillante en el atardecer,
mas reacciones termonucleares fieras
agotaron el hidrógeno que te vio nacer.
Estrella neutrón, oh estrella neutrón, no cesas de girar,
gira y gira a un ritmo valiente.
Tu momento angular has de conservar
por lo que tu velocidad aumenta al menor encogimiento.
Una vez fuiste una estrella como otras
en algún lugar del gráfico Hertzsprung-Russel,
mas ahora en la esquina inferior izquierda estás,
con tu masa reducida a la mitad, oh destino cruel.
Estrella neutrón, oh estrella neutrón, estás pulsando,
se agitan tus líneas de campo magnética
y los electrones que en tu eje estás acelerando
radiación sincrotrón emiten en un bar frenético.
Una vez fuiste una estrella como otras
hasta que tu balance hidrostático falló,
ya no existe la presión de radiación de otrora,
y aún tu atmósfera exterior bulló.*



By Peter Jedike

(sung to the tune of "Eisenstein" by Oscar Hammerstein II)

Betelgeuse Betelgeuse
 Bright red star in Orion
 Soon, I'm told, you'll explode
 So you're worth keeping my eye on.
 Only two hundred parsecs away
 And we know what this means
 You're so near that some year
 You'll blow us all to smithereens.

Betelgeuse Betelgeuse
 Speckle Interferometry
 Seems to show spots that glow
 Spoil your spherical symmetry.
 You're losing mass by convection gas
 To a stationary layer
 Then there must be some dust
 And an ejection sprayer.

Betelgeuse Betelgeuse
 You'll soon go supernova
 When you burst I'll be first
 Among those looking you over.
 Matter in your circumstellar shell,
 tenuous and so wide,
 will in fact interact
 with what's going on inside.

[Referencia: "Journal of the AA VSO", vol 15, #2, 1986]

Primer taller de Astronomía

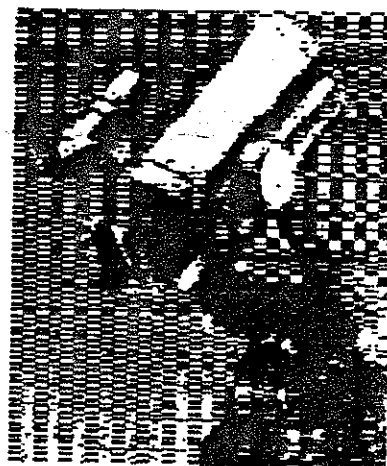
por José Saprissa

El miércoles 16 de mayo, se llevó a cabo lo que se podría llamar el "Primer taller de Astronomía". En realidad fue más bien un "ensayo de taller" pero se logró una agradable participación de todos los integrantes del grupo en torno a un par de objetivos que, si bien bastante modestos en cuanto a sus alcances, son de utilidad para todos aquellos interesados en pasar un buen rato observando las estrellas.

¿Cómo preparar una observación?

Se procedió a la elaboración de una amplia lista de objetos y aspectos a tomar en cuenta para pasar una agradable noche de observación. En más de una ocasión algún aficionado ha tenido que sufrir enormemente por el simple olvido de algo tan trivial como un buen par de pilas nuevas para su linterna, o por haber olvidado en casa el frasco con repelente. La siguiente lista de verificación puede ser de mucha utilidad:

- linterna pequeña para leer mapas estelares en la oscuridad.
- linterna potente para imprevistos del viaje.
- pilas en buen estado de los tipos que sean necesarios.



- ligas y celofán rojo para utilizar sobre las linternas (la cinta engomada no siempre da buenos resultados).
- mapa del cielo, por lo menos uno, es algo fundamental para cualquier observación.
- ropa adecuada al clima (zapatos gruesos, bufandas, chaquetas, guantes, etc.)
- libreta de apuntes para registrar las observaciones, algo de suma importancia y que pocos observadores tienen la costumbre de portar. Otra opción puede ser una grabadora.
- lápices para tomar notas (los bolígrafos no funcionan bien a bajas temperaturas), deben ser con mina suave, 2b o 4b.
- tener en cuenta el tiempo requerido para el transporte en ambas direcciones.
- No ir solo, una recomendación que en nuestros días es muy importante. Además sus observaciones tendrán más credibilidad.
- un silla portátil comfortable, especialmente si observará durante un largo periodo. Si es posible complementar con una mesa portátil, para colocar mapas, escribir, disponer los alimentos, etc.
- comidas y bebidas (calientes o frías según el lugar); unos cuantos dulces pueden salvar toda una noche.
- un informe sobre las condiciones meteorológicas del sitio de observación, puede evitar hacer un largo viaje en vano.
- herramientas, para la óptica y para los vehículos, nunca se sabe en que momento se presenta una emergencia.
- un reloj bien ajustado a la hora correcta. Un cronómetro es indispensable para hacer observaciones precisas de ocultaciones, tránsitos, etc. Una alternativa es un radio que permita sintonizar una emisora que esté dando la hora constantemente (WWV).
- instrumentos para la observación. Cada instrumento tiene sus propias necesidades. Los binoculares casi nunca presentan problemas o los traemos o se nos olvidaron; pero los telescopios requieren oculares, trípodes, miras, etc. Verifique su lista de equipo astronómico.
- equipo fotográfico, revisar cámaras, lentes, cables disparadores, película, filtros, pilas, etc.

equipo de telescopios audios. En los Estados Unidos la profesión de astrónomo es considerada una de las más peligrosas. Después de todo se trabaja en un ambiente de oscuridad casi total, y no es raro torcerse un pie en un agujero o golpearse la cabeza con el tubo del telescopio.

Un repelente ayuda a evitar que los mosquitos se conviertan en molestos invitados de una noche de observación.

Finalmente, que decir de lo importante que es escoger el sitio de observación con anterioridad, sobre todo si se va a observar algún fenómeno especial, poco frecuente; nada más incómodo que andar en pie una noche y con el tiempo corriendo, buscando un lugar donde "caer" para comenzar a armar el equipo, tan sólo para darse cuenta después que hay un bombligo o un árbol en la dirección que queremos observar, que no se puede ver "polaris", etc.

La lista puede ser interminable. Los apuntes aquí anotados son el fruto de las experiencias compartidas por un grupo de miembros de ACODEA, lo que sobre o haga falta, lo suplirá el buen juicio de cada observador.

En el próximo número de "Polaris" se publicarán los resultados del segundo objetivo discutido en el "taller", a saber, "El registro de observación".

OLVIDESE DE LAS PLEYADES

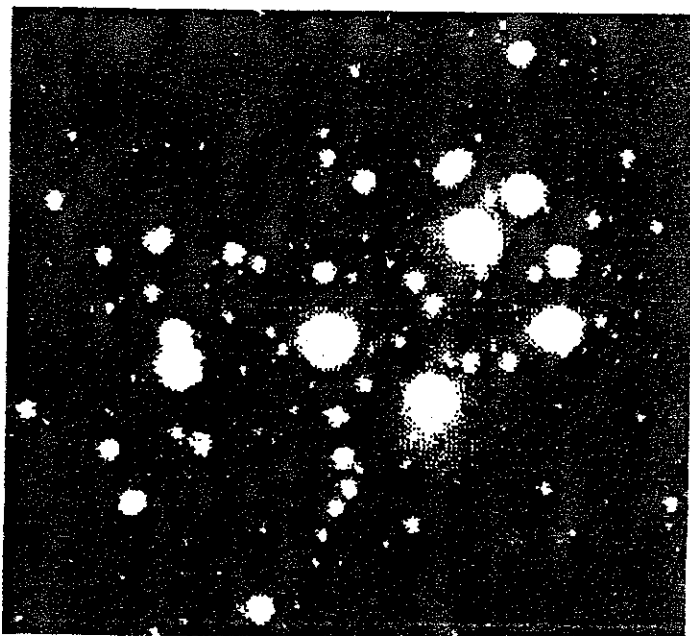
por José Alberto Villalobos M

Es frecuente oír a personas que afirman haber tenido contacto con seres extraterrestres, diciendo que dichos seres provienen de cúmulo galáctico de estrellas M45 en la constelación de *Taurus*, conocido como las *Pleyades*. Aunque en principio no se puede asignar una probabilidad cero al hecho de que en el futuro se reciba una señal de radio, no natural, que sugiera la existencia de una civilización tecnológicamente avanzada, en alguno de los sistemas planetarios que podrían existir orbitando estrellas de las siete cabritas, deseo comentar el por qué no se considera esta región como un buen candidato a examinar, a pesar de que decenas de astrónomos apuntan frecuentemente potentes radiotelescopios de los mejores observatorios de la Tierra a diversos puntos de la esfera celeste, convencidos de que algún día se dará con la señal apropiada.

Las *Pleyades* es uno de los cúmulos de estrellas más cercanos, se encuentra a una distancia promedio de 410 años luz, unas cien veces más alejado que el sistema más próximo, el de Alfa Centauro, y desde luego hay cientos de miles de estrellas más cercanas a nuestro sistema solar. M45 es un grupo relativamente joven con una edad de unos 20 millones de años.

Las nueve estrellas más brillantes del M45 son gigantes tipo B, blanco azuladas de alta luminosidad, temperaturas de unos 20 000 K. Por ejemplo, Eta Tauri o *Aclona*, la más brillante del cúmulo, es unas mil veces más luminosa que el Sol y probablemente unas 10 veces más grande en tamaño.

No hay gigantes rojas en las *Pleyades*, pero sí unas cuantas enanas blancas y algunas enanas rojas, algunas estrellas débiles y variables "estrellas eruptivas" que están aún en el proceso de contracción gravitacional y no han alcanzado un estado estable. Por ejemplo *Pelone* rota unas 100 veces más rápido que el Sol, y presenta turbulencias, pulsaciones y erupciones curiosas en su atmósfera, con eyecciones de gases de sus capas. En 1938 esta capa de gases creció hasta 1,5 veces el tamaño de la estrella (7,5 veces el diámetro del Sol). Un buen número de las *Pleyades* son sistemas dobles o múltiples.



No se considera imposible, pero sí difícil que en las estrellas dobles puedan desarrollarse sistemas planetarios estables, debido a las complejas interacciones que allí se dan. Además, no todos los sistemas planetarios contienen planetas apropiados para el desarrollo de la vida. Podría ser que la estrella sea muy caliente o muy fría, y que no se recibiera de ella el flujo apropiado de energía para sostener la vida, o que las fuerzas de marea producidas por la estrella impulsara al planeta condiciones de rotación sincrónica, (como la Luna respecto a la Tierra) y entonces un lado sería excesivamente cálido y el otro muy frío y contendría congelada la necesaria atmósfera del planeta. Si resulta también que la estrella es eruptiva y emite gran cantidad de radiaciones ionizantes, el desarrollo de la vida estaría constantemente amenazado.

Uno de los requisitos más importantes que debe cumplir una estrella, candidata a soportar un planeta donde viva una sociedad interesada en la comunicación extraterrestre, lo constituye el factor tiempo, requerido para que la estrella alcance su fase estable, lo mismo que su sistema planetario. Para que los procesos químicos y biológicos encuentren un ambiente apropiado, para que nazca la vida, se desarrolle la inteligencia, se forme una civilización, se alcance una etapa tecnológica, y para que la sociedad, entre otras muchas metas, decida que le interesa comunicarse con seres del espacio. Para haber logrado esto en nuestro planeta, el Sol ha contribuido con una existencia de unos diez mil millones de años, pero nunca lo habríamos alcanzado si nuestra estrella fuera del tipo espectral B (como la mayoría de las *Pleyades*) que tienen una edad no mayor de cincuenta millones de años.

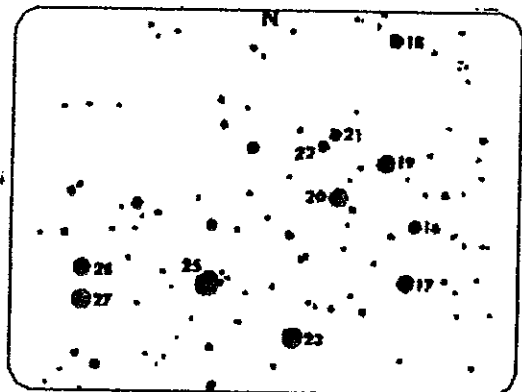
Por tales motivos los astrónomos interesados en proyectos *CETI* (*comunicación con inteligencia extraterrestre*), prefieren de momento otros blancos más prometedores, al menos por sus características astronómicas.

Omítese de las Pleyades, cuando escribía lo escogí como un título llamativo, pero *las siete cabritas* posiblemente constituyan el grupo estelar más famoso, observado y fotografiado tanto por profesionales como por aficionados. Conocido por todos los pueblos de la Tierra e íntimamente asociado a sus tradiciones, mitología, agricultura, viajes, y edificaciones. Pero lo bueno es que usted puede disfrutar observándolas en estos meses de finy principio de año, aún desde el atardecer, así que mejor *no se olvide de las Pleyades*.

Referencias: Burnham's Celestial Handbook, Vol 3. Comunicación con inteligencias extraterrestres, Carl Sagan.

Los miembros más brillantes de las Pleyades.

Estrella	Nombre	Mag. nitud	Espectro
25	Alcione	2.86	B7e III
27	Atlas	3.62	B8 III
17	Electra	3.70	B6e III
20	Mala	3.86	B7 III
23	Merope	4.17	B6 IV
19	Talgeta	4.29	B6 V
28	Pleione	5.09	B8e p
16	Celaeno	5.44	B7 IV
21 + 22	Asterope	5,64;6.41	B8e V;B9 V



Los seres extraterrestres no existen

por Ronald A. Schorn

Traducción de José Felipe Sapriisa O.

Nuestro título hace eco de la conclusión a la que llegó Frank Tipler, de la Universidad de Tulane. Su razonamiento y su inmenso trabajo de investigación histórica sobre el asunto de inteligencia extraterrestre (IET), fue presentado en una serie de artículos que aparecieron en los números de setiembre de 1980 y 1981 del Quarterly Journal de la Real Sociedad Astronómica. Además, la revista Physics Today, en su edición de abril de 1981, contiene un resumen de los tres artículos.

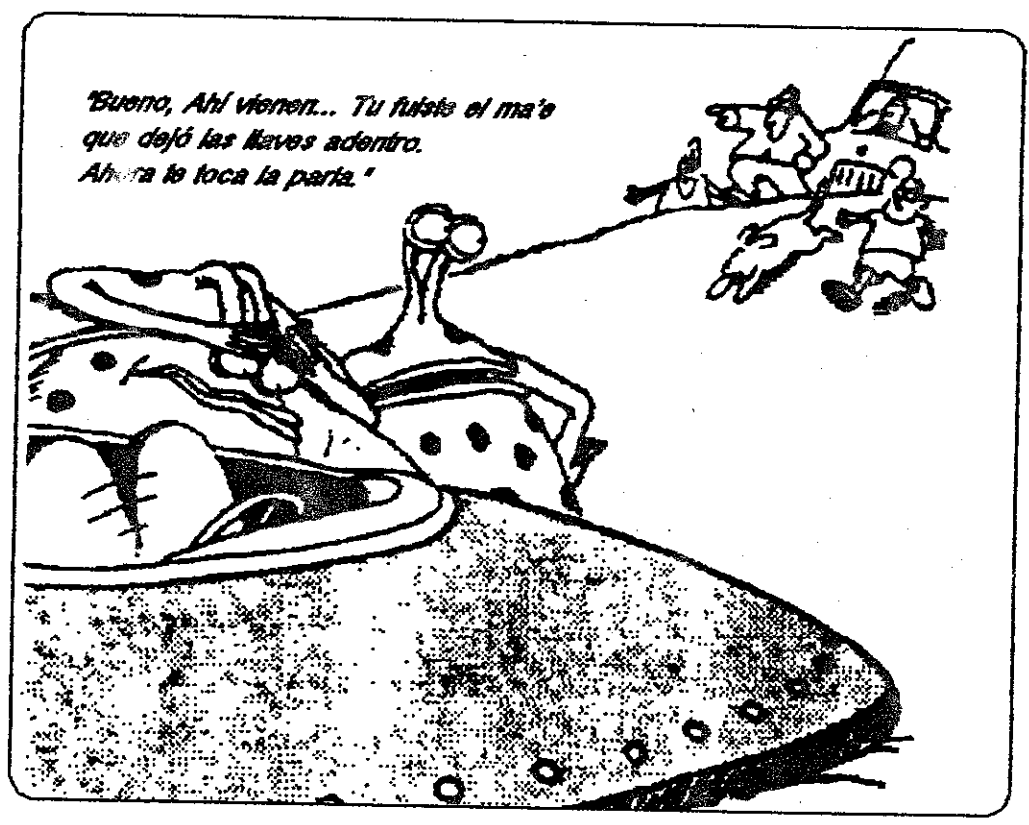
El principal argumento de Tipler es el siguiente: *si los seres extraterrestres inteligentes existen, sus naves espaciales ya deberían estar presentes en nuestro sistema solar. Ya que dichas naves nunca se han visto, tales seres no existen.*

Tipler hace notar que la pregunta por la vida en otros mundos es muy antigua. Ardientes debates en torno a este asunto se han dado, literalmente, por siglos; luchas en las que cada nueva generación no hace sino utilizar los mismos argumentos de la anterior. Hoy en día, los buscadores de la vida extraterrestre inteligente parecen ser principalmente los astrónomos y los físicos, mientras que muchos expertos en biología evolutiva sienten que los seres racionales en nuestro planeta están, por lo menos en nuestra galaxia, probablemente solos.

La reserva de los biólogos, que es la que adopta Tipler, es que existen demasiados caminos para la evolución, con demasiados ramales, partiendo de organismos unicelulares, de tal forma que existe solo una minúscula probabilidad de que la vida evolucione en vida inteligente en un solo planeta, aún si hubiera 10^9 ó 10^{10} planetas con seres vivientes en nuestra galaxia.

Cualquier especie inteligente desearía explorar el espacio de la manera más eficiente y barata posible. La mejor manera de hacer esto sería la de construir máquinas universales auto-reproductoras (conocidas como máquinas de von Newman) y lanzarlas, junto con un motor que las frene al final del viaje, hacia estrellas cercanas. Aún utilizando la tecnología actual en materia de cohetes, la sonda llegaría en unos pocos miles de años. Ella construiría y lanzaría réplicas idénticas a sí misma y luego se pondría a analizar el sistema en el que se encuentre, mandando a casa cualquier cosa que pueda ser útil.

Una vez que el proceso se hubiera iniciado, se obtendría como consecuencia que una exploración completa de la galaxia se haría en sólo unos cuantos millones de años. (Una razón por la que nosotros no podemos dar inicio a tal tarea es porque los equipos



"Bueno, Ahí vienen... Tu fuiste el ma'o que dejó las llaves adentro. Ahora te toca la parte."

electrónicos que poseemos no son lo suficientemente adecuados -se calcula que se necesitan unos 100 años más de mejoras.) Por lo tanto, el tiempo necesario para explorar la galaxia es corto en comparación con la edad que la misma tiene, con el período de vida de una estrella perteneciente a la secuencia principal como nuestro Sol, o con el tiempo que fue necesario para que la humanidad apareciera en la Tierra.

La máquinas de von Newman no existen en el Sistema Solar, ni hay ninguna evidencia de que hubieran existido. Por lo tanto, Tipler concluye que nosotros somos la única especie inteligente en la galaxia hasta el momento e, incluso, por los siguientes cinco mil millones de años aproximadamente.

Si consideramos que somos la única forma de vida inteligente que ha evolucionado en nuestra galaxia, podemos entonces usar esa presunción para mostrar que la probabilidad de que la vida inteligente nazca en un sistema solar cualquiera es menor que 10^{-11} . Aún más, el número de especies inteligentes que se puede esperar en nuestra galaxia se obtiene de multiplicar esta probabilidad por el número de estrellas en cuestión: 10^{11} . *La respuesta es 1 - nosotros!*

Por supuesto que este asunto es muy tirante. Extraterrestres o máquinas de von Newman podrían estar aquí ahora mismo, observándonos sin permitir que su presencia sea conocida. En la hipótesis del *zoológico cósmico*, la razón para este tipo de conducta aparece como un signo que dijera *"Por favor no alimente a los animales"*.

Ahora, si bien existe una gran cantidad de planetas habitables en nuestra galaxia, ¿resulta razonable pensar que sólo uno de ellos posee vida inteligente? Tipler asegura que la respuesta es sí, y basa su argumentación partiendo del *Principio Antrópico*. Este principio afirma que las propiedades del universo están determinadas por el hecho de que existen criaturas inteligentes que viven en él - *si las propiedades no fueran favorables como para producir el desarrollo de los seres inteligentes, nosotros mismos no estaríamos aquí especulando sobre todo este asunto*. Por ejemplo, John Wheeler ha argumentado que nuestro universo no puede ser mucho más pequeño de lo que ya es. Si lo fuera hubiera terminado en una singularidad final (el *"gran aplastamiento = big crunch"*) mucho tiempo antes de que las criaturas racionales hubieran evolucionado. Además, si se considera que el universo debe tener por lo menos 10^{28} estrellas para contener una sola especie inteligente, no resulta muy sorprendente encontrar sólo uno ya que ese número de estrellas es la población acumulada de mil millones de galaxias como la nuestra.

Tipler también ha proporcionado una interesante historia del concepto de inteligencia extraterrestre. A través de los años, la opinión de la mayoría ha cambiado a favor y en contra de una manera tal que nos recuerda los cambios de la moda en el vestir. En el período clásico, los pitagóricos, los atomistas y los estoicos creían en una gran cantidad de mundos habitados, que en realidad significaba una gran cantidad de universos en su cosmología. Platón y Aristóteles, por otro lado, creían que la vida sólo

existía en la Tierra. Luego, la revolución copernicana cambió la situación completamente. Pero lo cierto es que, hasta el momento, ningún lado de la controversia ha logrado obtener una completa victoria sobre el otro.

En los siglos XVII y XVIII pocos trabajos científicos trataron este asunto, si bien hubo mucha literatura popular que sí lo hizo. Ya para el siglo XIX, la creencia en mundos habitados era algo universal. El asunto llegó a tanto que incluso se constituyó en un argumento muy efectivo en contra del cristianismo -una situación al revés de lo que sucedió durante la Edad Media.

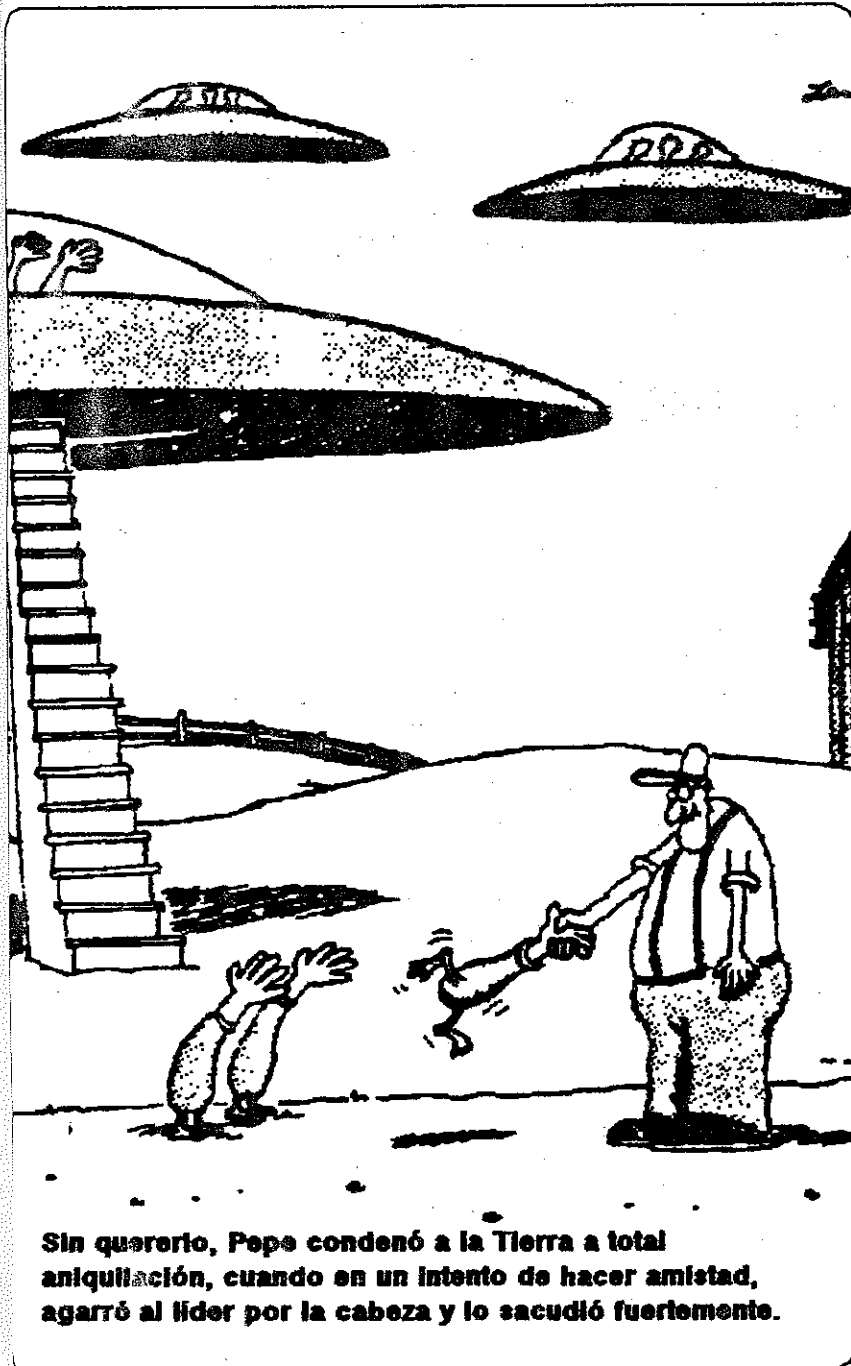
El final del siglo XIX vio la popularización de los canales de Marte debido a Percival Lowell y, a pesar de que los astrónomos pronto comenzaron a desacreditar sus declaraciones, estas han continuado ejerciendo una fuerte influencia en la imaginación popular hasta el día de hoy. En la primera mitad del siglo XX, en contraste con el entusiasmo profano sobre el tema, los científicos por lo general han sido pesimistas acerca de las posibilidades de que haya vida inteligente en otros mundos.

Primero que nada, la aceptación de la evolución hizo nacer los argumentos de la improbabilidad aún usados por los biólogos. Por otro lado, la hipótesis nebular de la formación del Sistema Solar, en la cual los planetas son comunes, fue cambiada por la teoría del encuentro estelar, en la cual los sistemas solares son raros y el nuestro posiblemente único. Los dos astrónomos de más influencia del período, James Jeans y Arthur Eddington, piensan que nuestra raza está solitaria en el universo, si bien el último de ellos no está tan seguro.

Desde 1946, por supuesto, ha habido todavía otro revés y el objetivo de la IET de nuevo ha sido visto favorablemente tanto por los científicos profesionales como por el público en general. Tipler cita una gran variedad de desarrollos científicos que han reforzado esta vuelta de hoja: el regreso de la hipótesis nebular, si bien en forma modificada, permitiendo de nuevo la abundancia de planetas; los experimentos de Stanley Miller, que indicaron que la vida puede aparecer espontáneamente en muchos planetas; el desarrollo de la radioastronomía, que hizo posible el experimentar sobre el asunto de la IET y, finalmente, la popularidad momentánea de la cosmología del estado estático del universo.

Sin embargo, lo que Tipler sí llega a admitir es que en nuestros días, como en el pasado, las principales motivaciones que existen para creer en la IET son básicamente las ideas filosóficas y teológicas. Si su análisis es correcto, nosotros existimos en un universo solitario (o por lo menos en una galaxia solitaria). Por otro lado, hay una parte positiva en el hecho de ser los primeros y únicos seres inteligentes en esta galaxia: *somos nosotros* quienes podemos llegar a fundar el Imperio Galáctico.

Reference: Sky & Telescope, setiembre 1981, pág. 207



Sin quererlo, Pepe condenó a la Tierra a total aniquilación, cuando en un intento de hacer amistad, agarró al líder por la cabeza y lo sacudió fuertemente.