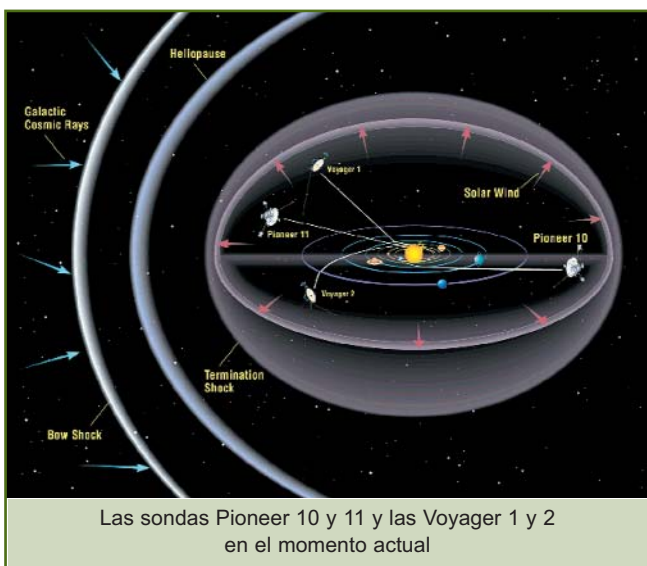


La Anomalía del Pioneer

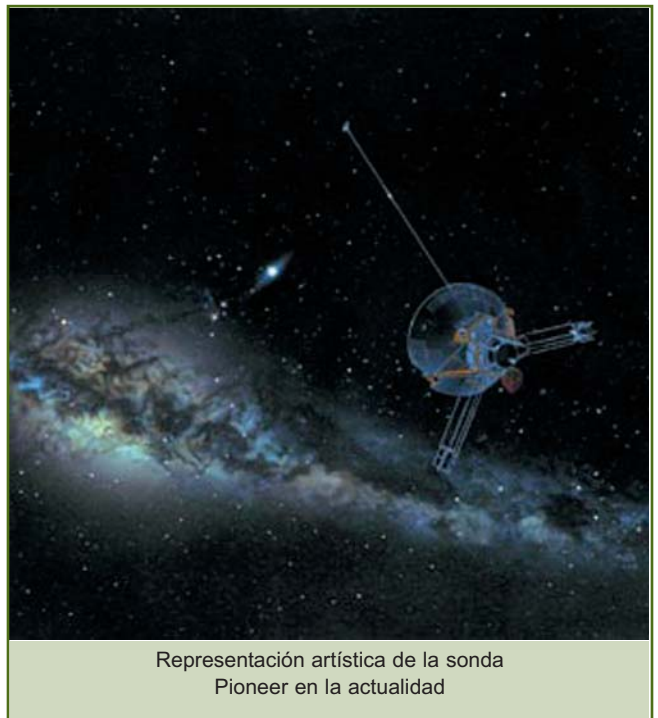
Alberto Ibor

El 24 de Noviembre de 2004 el Pioneer 10 se encontraba a una distancia del Sol de 86.83 unidades astronómicas, a una distancia de la Tierra de 12.85 miles de millones de kilómetros y con una velocidad relativa al Sol de 12173 Km/sg (el viaje de ida y vuelta de la luz hasta el Pioneer 10 es de 23 horas y 49 minutos). Estos datos correspondientes a los objetos enviados más lejos por la humanidad hasta el presente, resultarían suficientemente espectaculares por si solos para justificar que se dedicara algún resquicio en la abrumadora actualidad de los medios de comunicación a la investigación espacial, sin embargo, los Pioneer 10 y 11 tenían reservadas además noticias para la comunidad científica mucho más intrigantes y posiblemente de carácter fundamental que pueden llevar a una revisión de todos los libros de texto de física. Los Pioneer no se encuentran donde se deberían encontrar. Algo está frenando a las sondas de acuerdo con los cálculos realizados de sus trayectorias teniendo en cuenta la atracción gravitatoria newtoniana de todos los cuerpos del sistema solar. Hace ya 15 años John D. Anderson, Philip A. Laing, Eunice L. Lau, Anthony S. Liu, Michael Martin Nieto, y Slava G. Turyshev observaron este pequeño "frenazo" de los Pioneer y publicaron sus resultados en un artículo con título "Indication, from Pioneer 10/11, Galileo, and Ulysses Data, of an Apparent Anomalous, Weak, Long-Range Acceleration" *Phys. Rev. Lett.* **81**, 2858-2861 (1998), donde describían las mediciones del corrimiento Doppler de las señales radiométricas recibidas



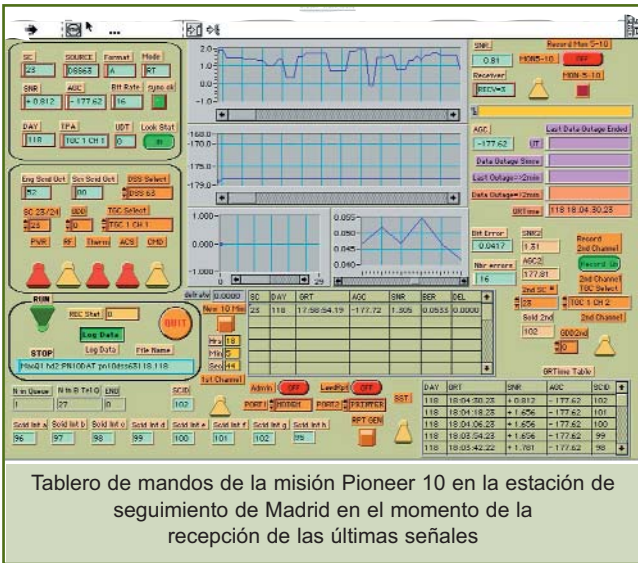
de ambas sondas y estimando dicha aceleración en $\sim 8.5 \times 10^{-8} \text{ cm/s}^2$ dirigida hacia el Sol.

Se han propuesto muy diversas ideas para justificar o explicar esta aceleración anómala, ideas que van desde considerar que la deceleración está causada por fuerzas gravitacionales convencionales aunque no bien evaluadas (por ejemplo el cinturón de Kuiper), que esté causada por fuerzas gravitacionales de origen no convencional como la materia oscura (aunque nunca se ha considerado que la materia oscura tuviera efectos significativos a escalas tan pequeñas como el sistema solar), u otras fuerzas como el viento solar o la presión de radiación del medio interplanetario. Incluso se han considerado otros efectos más mundanos tales como escapes de gas de la propia nave, fuerzas electromagnéticas causadas por el equipamiento de las sondas, o incluso errores de medida y/o de cómputo.



Todos estos argumentos han sido cuidadosamente considerados y evaluados con el resultado negativo de que no ofrecen por el momento una explicación consistente de la aceleración anómala de las sondas Pioneer. Ver por ejemplo "Study of the anomalous acceleration of Pioneer 10 and 11", Anderson et al, *Phys. Rev. D* **65**, 082004 (2002).

A pesar de que existían indicaciones semejantes en los datos de las sondas Galileo y Ulises, su relativa proximidad y diferente dinámica de vuelo no han permitido ratificar de manera incontestable los datos recogidos por la misión Pioneer que a su vez han dejado ya de proporcionar datos. En estas



Tablero de mandos de la misión Pioneer 10 en la estación de seguimiento de Madrid en el momento de la recepción de las últimas señales

circunstancias la Agencia Espacial Europea esta considerando la posibilidad de planificar una misión cuyo objetivo principal consistiría en medir cuidadosamente los parámetros de la trayectoria y utilizando nuevas tecnologías sobre navegación de alta precisión, despejar las incógnitas que todavía puedan existir sobre la anomalía del Pioneer y confirmar si nos encontramos ante la evidencia de que debemos revisar nuestras nociones sobre la gravitación. La propuesta de esta misión está descrita en el artículo “A Mission to Test the Pioneer Anomaly”, por Anderson *et al.*, *Int. J. Mod. Phys. D*, **11**, No. 10 (2002) 1545-1551 y está misión sobrepasaría la distancia de 20 u.a. al Sol en una trayectoria de escape hiperbólica.

La situación creada por los datos aportados por los Pioneer han estimulado la imaginación de un cierto número de físicos teóricos que han comenzado a especular con propuestas mucho más atrevidas y heterodoxas para explicar esta anomalía. En todas ellas se cuestionan más o menos directamente los fundamentos de nuestra comprensión de la gravitación a escala cosmológica basada en la gravitación general tal y como fue concebida por Einstein. Simultáneamente con el descubrimiento de la anomalía de los Pioneer otras evidencias están comenzando a penetrar el impresionante edificio construido por Einstein de tal manera que físicos de la talla de Martinus Veltman se cuestionen abiertamente la validez a escala cosmológica de las ecuaciones de Einstein habida cuenta de los múltiples rompecabezas abiertos por los datos que de manera continua estamos recogiendo con los modernos telescopios y detectores (conferencia pronunciada con motivo del centenario de las RRSS de Física y Química celebrada en Madrid en Julio de 2003).

En mayo del presente año se celebró una conferencia internacional sobre la anomalía del Pioneer en Bremen (Conference on the Pioneer Anomaly, Observations, attempts at explanation, further exploration) donde una treintena de especialistas intercambiaron información e ideas sobre este problema. En ellas se sugirieron puntos de vista radicales para su explicación que abarcaban desde el uso de teoría de cuerdas y "branes" por O. Bertolami, a otros más moderados como una explicación a través de una fase de Berry cosmológica propuesta por J.L. Rosales o una propuesta realizada por A. Rañada que plantea como hipótesis una aceleración de la luz. En cualquier caso, en el año internacional de la Física y en el centenario del annus mirabilis einsteniano nuevos interrogantes sobre la que quizás es la fuerza más terriblemente enigmática de la naturaleza continúan llamando a nuestra puerta demandando una explicación.