NUCLEO Y CABELLERA DE LOS COMETAS ¹

HONORATO DE CASTRO ²

La aparición de un cometa ha sido considerada por gentes de toda condición social, hasta no hace mucho tiempo, como signo precursor de grandes calamidades públicas y privadas. Necesitaríamos páginas enteras para referir las anécdotas extravagantes a que ha dado lugar su presencia.

Podemos formar un juicio aproximado, por lo que nos refiere un astrónomo del siglo XV, Pingre, sobre la opinión que tenían de los cometas las gentes de su tiempo.

"Los cometas, decía, eran los signos más eficaces de los acontecimientos más importantes. Estaban encargados de anunciar las guerras, las sediciones, los movimientos intestinos de las repúblicas; presagiaban el hambre, las pestes, las enfermedades epidémicas. Estaba prohibido a los príncipes y a las personas revestidas de dignidad pagar el tributo a la Naturaleza sin la previa aparición de un cometa, oráculo universal. En esta forma ningún acontecimiento futuro podía sorprender a nadie; el porvenir se leía en el cielo tan fácilmente como el pasado en las historias. Su efecto dependía del lugar del cielo en que había brillado, del país de la Tierra que dominaba directamente, de los signos del Zodíaco que medían su longitud, de las constelaciones que atravesaba, de la figura y longitud de sus colas, del lugar en que se apagaba, de mil otras circunstancias, en fin, que siempre era más fácil de indicar que de distinguir. Por otra parte, se anunciaban ordinariamente guerras, muertes de príncipes o de algún gran ministro y generalmente ocurría, que no pasaban muchos años sin acontecer algún hecho parecido. Los astrólogos devotos, de los cuales había muchos, pasaban menos peligros que los demás. Según ellos el cometa amenazaba tal desgracia; si esta desgracia no tenía lugar, era señal de que las lágrimas de la penitencia habían

(1) Original recibido en enero de 1960.

(2) Geofísico; Gerencia de Exploración de Petróleos Mexicanos.

aplacado la cólera de Dios. Pero se imaginó un procedimiento que puso a los astrólogos a cubierto de todo peligro: se tomó el acuerdo de decir que el acontecimiento anunciado por la aparición de un cometa podía ocurrir dentro de uno o de varios períodos de cuarenta años; o de tantos años como días había sido visible el cometa; de manera que un cometa que permaneciera visible durante seis meses, podía no producir ningún efecto hasta 180 años después".

Y no fueron solamente los astrólogos quienes se preocuparon de los efectos perniciosos de los cometas. Si el astro presentaba una tonalidad pálida, decían los médicos que producía letargias, pleuresías y perineumonías; si su color era rojizo, daba lugar a calenturas ardientes, al sarampión y otras enfermedades eruptivas; si era azul, constituía un signo de peste, de gangrena, de escrófulas; en fin, si su color era amarillo de oro, producía las manías, la melancolía...

Así se ha pensado durante muchos siglos de esos astros que aparecen majestuosamente sobre el horizonte luciendo su espléndida cabellera al mismo tiempo que una tenue cola, no menos espléndida, que se extiende en ocasiones a distancias sorprendentes del núcleo que la engendra.

Sin embargo, no todos pensaban así. Justo es reconocer que han existido espíritus selectos, verdaderos genios de la intuición que se adelantaron varios siglos en sus concepciones proféticas. Citemos como ejemplo el caso del preceptor de Nerón, del filósofo cordobés Lucio Anneo Séneca, quien se preguntaba en el libro VII de sus "Questionum naturalium", "si el movimiento circular, que es ley de todos los astros, no será también el de los cometas". Tal vez, argüía, sean sus revoluciones demasiado largas para que podamos todavía conocer su duración. Pero, ¿quién sabe si vendrá un día un filósofo que pueda disipar nuestra ignorancia? Estas reflexiones de Séneca, parecen dar respuesta a una de las principales cuestiones que hoy se debaten, cuando se trata de estudiar la procedencia de los cometas. Para Séneca, como para Henri Poincaré, los cometas han debido pertenecer siempre al sistema solar. Si son circulares las órbitas, para el filósofo cordobés, todos serán periódicos, aunque su período sea de una duración enorme. Y Poincaré, en una conferencia desarrollada ante la Sociedad Industrial de Mulhouse sobre la "Trayectoria y Masa de los Cometas" entendía que, todos debían haber pertenecido al sistema solar. La mayor parte, decía, describen curvas tan alargadas que la observación no puede dar al cálculo elementos de bastante precisión para determinar si son o no son cerradas órbitas que precisan períodos de millares y de decenas de millares de años, para que los cometas las recorran. Deduce de ello el gran matemático francés que el cálculo de probabilidades y hasta el sentido común, da, sobre esta cuestión, una indicación bien clara: si los cometas viniesen del exterior del sistema solar, tendrían, en su mayoría, trayectorias abiertas, de

carácter marcadamente hiperbólico. Pero son muy raros los que presentan este carácter, y, cuando lo presentan, está muy poco acusado. Es, pues, casi seguro, que todos los cometas hayan pertenecido siempre al sistema solar.

Este razonamiento de tipo estadístico no ha convencido al eminente Director del Observatorio de Marsella, mi muy querido amigo Jean Bosler, quien lo refuta de la manera siguiente.

Supongamos —escribe— que cada millón de años nos vengan de fuera 1,000 cometas parabólicos como consecuencia de capturas o de perturbaciones; que 500 de ellos lleguen a ser elípticos y 500 hiperbólicos. Estos últimos se acercarán al sol y desaparecerán después para siempre, por tener una órbita abierta. Al cabo de diez millones de años, habrá siempre 500 hiperbólicos (de los llegados en el último millón de años), mientras que el número de los elípticos se había elevado a 5,000 por lo menos, resultado de la acumulación de los elípticos, ya que ninguno marcha fuera del sistema solar. De esto procede la preponderancia de los elípticos.

Los cometas, a juicio de Bosler, proceden de enjambres meteóricos que circulan a grandes velocidades por el universo, al igual que los bólidos, describiendo órbitas claramente hiperbólicas. Estos enjambres han podido reunirse para formar cometas, y, a veces siguen rutas aproximadamente paralelas a la del Sol, con velocidades del mismo sentido y poco diferentes entre sí. Cuando estos enjambres, más o menos condensados, llegan cerca del sistema solar, interviene la acción perturbadora de los planetas, su atracción modifica las órbitas, transformándolas en elípticas unas veces, y, en hiperbólicas, otras.

Se había creído durante siglos que los cometas eran verdaderas nubes formadas en el interior de la atmósfera terrestre. Tycho Brahe desechó estas ideas después de observar el Cometa de 1577 desde Praga y desde su observatorio situado en la isla de Hveen en el Báltico. La posición que en la esfera celeste ocupaba el Cometa era diferente al observarla desde los distintos observatorios, llegando a determinar por el estudio de estas posiciones que se encontraba más alejado de nosotros que la Luna.

Parecía que el movimiento de los cometas a través de la esfera celeste, cambiando de dirección y de velocidad, era algo misterioso. Tycho Brahe atribuyó al cometa de 1577 una órbita circular, exterior a la de Venus. En cambio, su entonces ayudante Kepler, creyó que el tal cometa tenía una órbita rectilínea. Halley resolvió la cuestión en su tratado sobre movimientos de Cometas publicado en 1705. Utilizando la teoría de la gravitación de Newton recientemente publicada, calculó las órbitas parabólicas de 24 cometas y encontró gran semejanza entre las de los cometas de 1531, 1607 y 1682. Después de este estudio, llegó a la conclusión de que se trataba del mismo cometa que giraba en torno del Sol

y que debería reaparecer al cabo de un período de 75 ó 76 años. Calculó también las perturbaciones que en su movimiento producirían los grandes planetas y predijo su aparición para el año 1758. Clairaut rehizo los cálculos, encontrando el período con más precisión y el día de la Natividad del año 1758, un aficionado a la Astronomía descubrió el Cometa en las proximidades del Sol. Halley había pues comprobado que algunos de los cometas eran miembros del sistema solar. Investigaciones históricas posteriores, realizadas en los Anales de China y Japón, han hecho saber que el Cometa de Halley fué observado muchas y sucesivas veces en los siglos precedentes. Tan sólo ha dejado de ser registrada la aparición correspondiente al año 240 antes de Jesucristo.

En 1818, Encke encontró que los cometas poco brillantes observados en 1786, 1795, 1805 y 1818 eran reapariciones de un mismo cometa que giraba en torno del Sol en un período de 3 años y un tercio. Todavía fué observado este cometa en 1941 como una estrella de 17^a magnitud. Es este cometa el de menor período de todos los periódicos que se conocen y existen varios con un período menor de diez años.

Después de tanta discusión, no ha quedado zanjada definitivamente la difícil cuestión relativa al origen de los cometas. La ciencia tiene aquí amplio campo para futuras investigaciones.

Cuando se contempla un cometa surge seguidamente la interrogación: ¿Es propia la luz que nos envían como lo es la de las estrellas, o es reflejada del Sol, como la que recibimos de la Luna?

Arago dió ya respuesta a esta cuestión al observar que era parcialmente polarizada la luz del núcleo del cometa de 1819, así como la del cometa de Halley en su séptima aparición. Para él no era propia la luz de tales cometas. Las observaciones espectroscópicas del padre Sechi, de Wolf y de Huggins, que encontraron en los espectros cometarios las rayas negras del espectro solar, aumentaron los argumentos en favor de la tesis de la luz reflejada. Aún se afianzó más esta opinión con la observación de los cometas de Wells y Finlay, que pasaron muy cerca del Sol, y que permitieron ver en sus espectros las rayas brillantes del espectro solar que corresponden al sodio, al magnesio y al hierro... El núcleo, tiene dimensiones muy variables de unos a otros, se presenta como una masa diáfana a través de la cual se ven las estrellas más débiles. El análisis espectral ha venido a demostrar el estado sólido o líquido de la masa cometaria, pero la pequeñez de las partículas y su disgregación deben ser extraordinarias. De no ser así, el núcleo, donde se observa la mayor concentración de materia, no sería transparente.

Hay otro argumento que apoya la misma tesis. El Cometa de 1882 y el de Halley en 1910 pasaron por delante del disco del Sol. Si hubieran contenido aglomeraciones de cuerpos, o cuerpos aislados un poco

voluminosos, se les hubiera visto como puntos negros que se destacarían muy bien sobre el fondo brillante del Sol.

Describen los cometas órbitas elípticas, parabólicas o hiperbólicas. El Sol ocupa siempre un foco de estas curvas. Los cometas las recorren con arreglo a la misma ley de las áreas que rige el movimiento de la Luna, de la Tierra y de todos los planetas.

Una circunstancia especial debemos hacer notar por lo que se refiere a las órbitas cometarias. Las que son elípticas son siempre muy excéntricas, muy alargadas, a diferencia de las de los planetas que son casi circulares. Otro hecho curioso que viene en apoyo de la opinión de Bosler sobre el origen de los cometas, a que antes hicimos referencia, es que, a semejanza de lo que sucede con los planetas, casi todos los planos de las órbitas elípticas forman ángulos muy pequeños con el plano de la órbita de la Tierra. En cambio, los planos de las órbitas hiperbólicas forman todos los ángulos imaginables con el de la elíptica y el sentido del movimiento es el GENERAL de los planetas y satélites y es otras veces de sentido contrario.

Hay ocasiones en que los núcleos de los cometas se dividen en dos o más porciones, se disgregan y continúan su marcha a través de los espacios intersiderales a velocidades fantásticas para dar origen, cuando encuentran a la atmósfera terrestre, a ese magnífico espectáculo de las lluvias de estrellas.

El cometa periódico de Biela se dividió en dos partes en febrero de 1846. Su separación fué creciendo gradualmente de modo tal que en 1852 su distancia pasó de 310,000 kilómetros a 2.614,000. Después desapareció; pero del 27 al 28 de septiembre de 1872 se vió, en las proximidades de su antigua órbita, una espléndida lluvia de estrellas fugaces. Se ha comprobado después que este fenómeno es periódico y se le ha dado el nombre de *lluvia de Biélicas*.

El Cometa de Tempel de 1866 se disgregó en proporciones que han debido quedar girando sobre su antigua órbita formando el grupo de las Leónidas, que cada treinta y tres años aparecen como una intensa lluvia de estrellas fugaces.

Los casos de cometas fragmentados han sido muy numerosos. Séneca cita ya un caso. Y en la época contemporánea, además de los ya citados de Biela y Tempel, se pueden mencionar: un cometa que apareció como doble en 1860; el de 1882, cuyo núcleo se dividió primero en dos fragmentos, y al año siguiente en cuatro, después en cinco y por último en ocho. Finalmente el cometa de Brooks de 1889 del que fueron observados hasta cuatro núcleos diferentes.

El 27 de junio de 1927 pasó muy cerca de la Tierra un cometa periódico, el de Pons-Winnecke. Los periódicos, como si hubieran sido

redactados por gentes agoreras y fanáticas de la edad media, anunciaron grandes catástrofes. Continuamos viviendo, sin embargo; no llegó por fortuna el fin del mundo y pudimos contemplar una esplendorosa lluvia de estrellas que alcanzó en Taschkent un promedio de 500 fugaces por hora. Y el cometa acudió puntual a su próximo retorno para alcanzar su perihelio en mayo de 1933.