

# DESCARTES, PRECURSOR DEL PROYECTIL COSMICO

LA apertura con el lanzamiento de los satélites artificiales, de lo que se ha llamado la era cósmica, ha motivado en París la evocación de precursores franceses de distinto carácter, en la literatura y en la ciencia. Julio Verne sigue siendo el inevitable centro de interés.

Nada, sin embargo, que sepamos, se ha dicho de un precursor mucho más lejano, también francés, el primero en formular el proyecto científico de lanzar un proyectil que fuera capaz de liberarse de la gravedad terrestre. Ese precursor fue nada menos que Descartes. Los términos y circunstancias en que lo hizo, medio siglo antes de la obra de Newton, constituyen un injustamente olvidado capítulo de la historia de la ciencia.

Allá por 1634 vivía Descartes en Amsterdam, en el oscuro retiro que había buscado para entregarse libremente a la meditación. "¿Hay otro país donde se goce más plenamente la libertad?", escribía a un amigo de París, desde el mismo lugar —sólo treinta metros de distancia, se dice— donde trescientos años más tarde Ana Frank iba a sufrir su encierro y escribir su Diario.

En el mes de abril, en una carta al sabio Padre Mersenne, que fue por muchos años uno de sus más asiduos y valiosos corresponsales, le dice: "Y por lo que usted me había escrito antes, que conocía personas que me podrían ayudar a hacer las experiencias que yo desease, le diré que he leído últimamente una en las **Recreaciones Matemáticas** que quisiera que algunos curiosos, que pudiesen tener la comodidad, emprendieran hacerla exactamente, con una gran pieza de cañón apuntada bien derecho hacia el zenit, en medio de alguna llanura. Porque el autor dice que esto ha sido ya experimentado varias veces sin que la bala haya vuelto a tierra; lo que puede parecer muy increíble a muchos, pero yo no lo juzgo imposible, porque creo que es una cosa muy digna de ser examinada." (1)

**Recreaciones Matemáticas** es el título de una obra del jesuita Jean Leurechon, que éste publicó bajo el seudónimo de Van Eitten y cuya primera edición es de 1626. Menciona, en efecto, la experiencia a que alude Descartes. Pero no como experiencia deliberada, ni menos en la idea de que el proyectil escapase a la gravedad. Esto, ni siquiera como hipótesis pasó por la cabeza del autor. La cuestión que le interesaba era la de si un cañón apuntado hacia el cenit debía o no tirar con más fuerza que en otra posición. Formulada la pregunta decía:

"Los que estiman que la bala de un cañón tirada de esa manera, se licúa, se pierde y se consume en el aire a causa de la violencia del golpe y actividad del fuego, responderán fácilmente que sí, y sostendrán que se ha hecho a menudo la experiencia sin que jamás se haya podido saber que la bala haya vuelto a tierra." (2)

La mención ocasional en ese pasaje, de la supuesta no caída de la bala, fue lo que retuvo la atención de Descartes, para darle en su espíritu una proyección que no había tenido en el del autor. Desde luego, en el caso concreto, éste estaba en lo cierto al suponer que la bala había caído y a bastante distancia. Pero el pensamiento de Descartes toma genialmente otro rumbo. La cosa, "que puede parecer muy increíble a muchos", le parece "muy digna de ser examinada".

Descartes quiere hacer la experiencia en términos científicos, y acude a Mersenne recordándole el ofrecimiento que por su intermedio le habían hecho algunas personas. Ya dos años atrás, en una carta de mayo de 1632 le había hecho un pedido similar, comenzando así: "Usted me había comunicado que conoce gentes a quienes gustaría trabajar para el avance de las Ciencias, hasta querer aún hacer toda clase de experiencias a su

costo..." (3) Vale la pena retener estas circunstancias de lo que podría llamarse la sociología de la investigación científica en el siglo XVII.

Mersenne hizo hacer en seguida la experiencia y no se observó la caída de la bala. Así se lo comunicó a Descartes. Este esperaba precisamente eso, que la bala no cayese, pero quiere tener completa seguridad científica. Tan lamentablemente dogmático y apriorista como era en la especulación metafísica, tenía en el terreno científico un extraordinario celo experimental.

"Os agradezco la experiencia que habéis hecho hacer con un arcabuz, pero yo no la juzgo suficiente para sacar algo de cierto, a no ser que se la hiciese con una gran pieza de batería que llevase una bala de hierro de 30 ó 40 libras, porque el hierro no se funde tan fácilmente como el plomo, y una bala de este grosor sería fácil de encontrar en caso de que ella cayese. Ahora bien, a fin de hacer esta experiencia bien exacta, sería necesario plantar de tal modo la pieza que ella no pudiese retroceder más que perpendicularmente de arriba a abajo, y a este efecto sería necesario hacer un foso por debajo de ella y tenerla suspendida en el aire entre dos anillos o círculos de hierro, por medio de algunos contrapesos bastante pesados..." (4)

A continuación presentaba Descartes en forma gráfica su proyecto de cañón suspendido sobre un foso y apuntando al firmamento. Esto, concluida, será más conducente "que tirar simplemente a tiros de arcabuz". Tal diseño constituye el primer plan científico de una máquina arrojadora de proyectiles enviados por el hombre al espacio cósmico con el intento de vencer la atracción de la tierra. En otras palabras, constituye en el siglo XVII el primer esbozo, todo lo rudimentario e ingenuo que se quiera, pero con espíritu científico al fin de cuentas, de las complicadas instalaciones del siglo XX en el Cáucaso y la Florida. Hecho a mano el dibujo por Descartes en 1634, fue impreso en 1659. (5)

En otra carta a Mersenne fechada en Leyde en marzo de 1636, Descartes le habla del asunto por tercera vez: "Os agradezco también la (experiencia) de la bala tirada hacia el cenit, que no cae, lo que es muy admirable." (6) Se habrá observado que en las tres ocasiones se ha limitado a admitir la posibilidad del fenómeno y a expresar su admiración, sin proponer ninguna explicación del mismo. Para nada ha hablado de la superación de la gravedad y ni siquiera ha mencionado a ésta. Es lo que hará al fin, rotundamente, en su cuarta y última referencia, en la correspondencia con Mersenne, a la bala de cañón que no cae.

Se halla en una extensa carta fechada el 13 de julio de 1638, que lleva por título: "Examen de la cuestión a saber: si un cuerpo pesa más o menos estando próximo del centro de la tierra que estando alejado de él". A esa carta pertenece el siguiente fragmento. "Y en fin, si la experiencia que usted mismo me había comunicado haber hecho, y que otros han también escrito, es verdadera, a saber, que las balas de las piezas de artillería tiradas directamente hacia el cenit no caen, se debe juzgar que la fuerza del golpe, llevándolas muy arriba, las aleja tanto del centro de la tierra que esto las hace perder enteramente su pesantéz." (7)

Descartes se equivocaba, claro está, al suponer que las balas de cañón tiradas verticalmente hacia el cielo no caían. Pero acertaba en el principio mismo de que un cuerpo alejado debidamente del centro de la tierra llegaría a perder por completo su pesantéz hasta el punto de no caer. Forzaba la creencia práctica arraigada por la confianza en la idea del siglo XVII, no menos inocente que el desdiseñado arcabuz, al cohete de tres pisos del siglo XX. Simple menester técnico, después de todo. El

error en el hecho no invalida el acierto en el derecho. Tal acierto es hoy una banalidad. En 1638, justamente cincuenta años antes de la clásica sistematización newtoniana de 1688, era una genialidad.

Un siglo después de la primera mención hecha por Descartes a Mersenne, vuelve a discutirse, en los mismos términos problemáticos, a uno y otro lado de los Pirineos.

En 1728, en el segundo tomo del histórico Teatro Crítico Universal con



SE ADELANTO A SU TIEMPO

que luchaba por sacar de su marasmo a la cultura española, el Padre Feijóo replanteó la cuestión de esta manera: "Es dudoso si los graves, apartados a una gran distancia de la tierra, volverían a caer a ella". Así titulaba la IX de las "Paradojas Físicas" que constituían el tema de uno de sus Discursos. Se miraba todavía el caso como una paradoja, o sea, decía Feijóo, como algo aparentemente "inverosímil o increíble". Y la solución resultaba dudosa. Después de considerar el problema sucesivamente dentro de las ideas de Newton y de Descartes, Feijóo, manteniendo la duda, se inclinaba sin embargo a creer que, apartados a gran distancia de la tierra, los cuerpos no caerían. "Todo lo cual —agregaba— confirman las experiencias que el Padre Marino Merseno, Doctísimo Mínimo, hizo en París, de disparar una pieza de artillería verticalmente, cuya bala no bajó hasta ahora al suelo". (8)

Pero he aquí que precisamente en ese mismo año 1728 se hacía en Francia una formal rectificación de la ya lejana experiencia cartesiana de Mersenne. Desde 1701 los jesuitas de Trévoux publicaban unas célebres "Memorias para la Historia de las Ciencias y de las Bellas Artes", conocidas entonces y ahora por las "Memorias de Trévoux". En el siglo XVIII fueron muy leídas en España y en América. En su entrega de agosto de 1728, publicaron el extracto de una carta del Padre Fèvre sobre la "Experiencia curiosa de un cañón vertical". Se impone la transcripción completa para ver en qué condiciones se ensayaba todavía, al cabo de un siglo, la famosa experiencia sugerida por Descartes:

"No sé si los periodistas han oído hablar de la experiencia del Cañón apuntado verticalmente, que nosotros hicimos aquí (Estrasburgo) hace dos años. Fueron las disertaciones del P. Castel y del P. Laval las que nos dieron la idea. M. du Moutier, Capitán en la Real Artillería se encargó de la ejecución y aportó toda la exactitud imaginable. Ella da un desmentido bien seco al P. Mersenne y a M. Petit. Lo que nos sorprendió en esta experiencia no fue ver caer las balas, cosa que esperábamos, sino su prodigiosa declinación. Aunque el cañón estaba completamente a plomo, la primera bala fue a caer a cerca de 300 toesas; y la segunda, porque la carga era más fuerte, a más

de 360. Es aparentemente lo que habrá dado ocasión al error del P. Mersenne; no pensó en ir a buscar tan lejos. Pero yo no concibo como ha podido estar tan sordo o tan extasiado para no oír el silbido que hace al caer. Lo que hay de sorprendente todavía es que las balas no se hayan hundido en tierra más que cerca de 28 pulgadas. A la verdad, ellas no penetran en tierra virgen como en un parapeto de tierra mojada, pero la diferencia es bien considerable. Olvidaba decir que después de la descarga se comprobó que la pieza no había variado una línea." (9)

En edición posterior de su Teatro, en nota al pie, Feijóo se hizo cargo de la rectificación hecha a Mersenne en Estrasburgo, no sin agregar lúcidamente: "Pero advierto, que lo dicho no obsta a la verdad de nuestra Paradoja; porque ésta procede en la suposición de que los graves se colocasen en una gran distancia de la tierra. La distancia a que puede apartarse de ella la bala de Artillería, es poquísima, comparada con la magnitud del globo terráqueo." (10)

Toda una polémica suscitó en España la "Paradoja" de Feijóo, verdaderamente audaz todavía para la época y el medio. José Mañer, el enconado adversario del Padre Maestro, ridiculizó cruelmente como "gravísimo disparate", la idea de que los graves pudieran no bajar a la tierra. Feijóo le contestó en su **Ilustración Apológica** (a los dos primeros tomos del Teatro). Pero le contestó también, con más amplitud y severidad, el P. Martín Sarmiento, gran amigo y colaborador de Feijóo, al par que uno de los hombres más sabios de la España de entonces. Lo hizo en su **Demostración Crítico Apológica** (del Teatro), con distintas referencias a la discusión del punto de la literatura científica de su siglo y del siglo anterior. Defendía con calor el planteamiento de Feijóo, pero sin salir del terreno de la duda por considerar impracticable la experiencia: "En el globo del Imán se podrá hacer la experiencia hasta donde alcanza. En el globo Terráqueo no es fácil, pues vivimos dentro de la esfera de Actividad (de la atracción), y no alcanzan nuestras fuerzas a colocar un cuerpo a una gran distancia. Así, pues, es preciso que el punto se trate debajo de una **Hipótesis**". (11)

Hoy, trescientos años después de Descartes y Mersenne, doscientos después de Feijóo y Sarmiento, "nuestras fuerzas" alcanzan. Y no parece ya necesario formular la expresada hipótesis en los términos en que seriamente lo hacía Dechales, ilustre matemático y físico francés del siglo XVII, participante también en el debate: que un Angel Chabría que suponerlo muy interesado en el progreso de la Ciencia, remontase hasta la luna una rueda de molino.

Arturo Ardao  
París, 22-1-58

## NOTAS:

- (1) Carta LIII en la edición de las Obras de Descartes por Adam y Tannery, T. I (París, 1897), pág. 227.
- (2) **Recreaciones Matemáticas**, edición de 1628, París, pág. 171 de la Parte Primera, apartado del problema N.º 86.
- (3) Carta XLIII, lug. cit., pág. 251.
- (4) Carta LIV, lug. cit., págs. 293-94.
- (5) Véase el T. II de la edición Clerselier de las Cartas de Descartes, París, 1659, donde aparece con el N.º 106 la citada carta LIV de la edición Adam y Tannery. Esta última reproduce también el mismo dibujo.
- (6) Carta LXVI, lug. cit., pág. 341. Mersenne había proseguido personalmente las experiencias, sin que se sintiese tan inclinado como Descartes a creer que la bala no caía. Así se desprende de una carta que dirige a Persec en noviembre de 1636: "Es preciso, necesariamente, que el viento de la región media la lleve muy lejos, o que ella se funda o permanezca en el aire: yo creo (088 'Eg' 'uap'p'p' ) 'o'au'p'p' o' u'ap' s'p'p'".
- (7) Carta CXXIX, edición citada, T. II (París, 1898), pág. 22. El subrayado es nuestro.
- (8) Teatro Crítico Universal, T. II, pág. 285, ed. de 1777.
- (9) **Memorias de Trévoux**, 1728, págs. 1560-62.
- (10) Lug. cit., pág. 286.
- (11) **Demostración Crítico Apológica** del Teatro Crítico Universal, ed. de 1757, pág. 22. Los subrayados son del autor.