



## ARDE PARÍS

El rey Luis XV de Francia no sabía las complicaciones que le causarían aceptar la propuesta del Director de los Reales Jardines Botánicos de París (actualmente Jardín de Plantas) de realizar un experimento en su recinto. El Director citado era el celebre naturalista Georges Louis Leclerc, conde de Buffon, estudioso y experto en medicina, botánica y matemáticas. En 1739, al ser nombrado Director de la institución se le encomendó la elaboración de un catálogo sobre Historia Natural para incrementar las colecciones reales. Este encargo se convertiría en su obra cumbre, una exhaustiva obra general que abarcaba todos los conocimientos de la época en Historia Natural, Antropología y Geología y que tituló *Histoire naturelle, générale et particulière*, pero conocida desde entonces como la Historia Natural de Buffon. Esta obra,

profusamente ilustrada, llegó a tener 36 volúmenes de los 50 proyectados originariamente y obtuvo un rápido éxito en toda Europa ya que recopilaba, por vez primera, el conocimiento científico de la época con un fin eminentemente divulgativo.

Buffon era un gran admirador de Arquímedes. Para él, Arquímedes era uno de los tres grandes matemáticos de la Historia, junto a Newton y Gauss. Y aseguraba: “Habrá quien diga que hay otros tres, y yo les contesto que éste es el primer y más grande trío de matemáticos”. A pesar de reconocer que el mayor legado de Arquímedes fue su aportación a las matemáticas, su admiración hacia el genio griego no se quedaba sólo en esa ciencia, sino que se extendía hacia su extenso campo de investigaciones, con especial interés en las llamadas “maquinarias de guerra”. Y sobre todo en los llamados espejos ardientes o espejos ustorios, espejos cóncavos que reflejan los rayos del sol concentrándolos en un punto llamado foco que genera un calor tan intenso que es capaz de quemar el material sobre el que se ha proyectado.

Buffon aprendió en los libros de Historia que durante la segunda Guerra Púnica, en el año 214 a. de C., el general romano Marcelo sitió Siracusa con intenciones nada amistosas. Arquímedes, famoso matemático y geómetra, fue el encargado de la defensa de la ciudad en su calidad de ingeniero militar. Así, los espejos ardientes, inventados y fabricados por Arquímedes, concentraron a modo de inmensas lupas los rayos del sol para dirigirlos a las velas de los barcos enemigos que se incendiaron rápidamente, propagando el fuego mientras sus tripulantes contemplaban aterrados que la flota ardía como por arte de magia. A lo largo de los siglos se presentó este suceso como un hecho cierto, pero hoy se duda de que tal acción hubiera sido posible, sobre todo porque parece imposible que en aquella época Arquímedes dispusiera de los medios técnicos necesarios para fabricar tales espejos. Por otra parte, Plutarco, Polibio y Tito Livio, historiadores que escribieron relatos del asedio de Siracusa, no mencionan los Espejos Ardientes en sus crónicas. Es Galeno, el gran médico griego que vivió en el siglo II d. de C. el que los menciona por primera vez en su tratado titulado Los temperamentos. Posteriormente, en el siglo XVII, y en concreto en 1630, Descartes, apoyado en sus conocimientos de óptica –y en unas muletas, dado que en ese momento tenía un esguince en el pie derecho- calificó como una leyenda antigua más la historia de los espejos ardientes. Y es en el mes de marzo de 1747 cuando el conde de Buffon se decide a probar en directo, por primera vez, la verosimilitud del experimento construyendo él mismo un gran espejo ardiente e invitando al rey Luis XV y a su Corte a presenciar el evento.

-¡Viva el gran Arquímedes! ¡Abajo Descartes, el incrédulo! –grita el conde de Buffon, inflamado de emoción, y nunca mejor dicho.

Decidido a resucitar la maquinaria guerrera del sabio griego, Buffon ha construido un gran

espejo formado a su vez por 168 pequeños espejos cóncavos de entre 16 y 22 centímetros que podían ser orientados mediante una complicada montura giratoria sobre ruedas. Todo el mundo, incluido el rey, contiene la respiración en los Reales Jardines Botánicos de París (pero poco, para no asfixiarse). Buffon está haciendo sus últimos cálculos cuando el rey, tocándole levemente en el hombro, le pregunta:

-Señor conde, Josephine Pomme Frite, mi cocinera, vive con su marido y sus 7 hijos de 13, 11, 9, 7, 5, 3 y 1 año y ha cocinado para ellos 2 pavos. Los mayores de 10 años quieren comer pechuga y los menores, muslo. ¿Podrá dar gusto a todos mi querida cocinera?

Buffon, desconcertado ante la absurda pregunta y más dado el histórico momento, iba a contestar “¿Y a qué viene esto?”, pero se contuvo y, adulador él, le dio la respuesta al monarca, conecedor como era de las salidas inoportunas de su rey.

-Y si un barnizador puede barnizar el suelo de madera de una habitación en 4 horas, y otro en 2 horas ¿Cuánto tardarían si trabajasen los dos juntos? –preguntó el Marqués de la Politesse.

-¿Y si tenemos 3 cajas... –empezó a preguntar el Duque de Sybarite.

-¡Un momento, un momento! ¿Pero esto qué es: un experimento demostrativo del genio de Arquímedes o un concurso de acertijos?

El silencio volvió al recinto... y los 37 nobles que hacían cola para preguntarle las cuestiones más triviales, (dando muestra así del nivel intelectual del que siempre ha dado muestra la aristocracia salvo raras excepciones, como es el caso del conde de Buffon y alguno que otro suelto por ahí, desde luego no últimamente) se dispersaron. Disimularon elegantemente, como si el experimento les interesara mucho, cuando lo cierto es que estaban impacientes porque todo acabara cuanto antes ya que el rey, para celebrar el que se suponía éxito, iba a dar un gran banquete en Versalles.

Así que una vez más, el conde de Buffon ajustó el armatoste aprovechando que el sol había salido de entre las nubes y entraba en el recinto a través de la cristalera del techo. Avanzó

empujándolo sobre sus ruedas, retrocedió, volvió a avanzar... y dirigió el rayo que surgió del espejo hacia un montón de maderas y trapos impregnados con alquitrán, azufre y aceite que estaban situados a 50 metros de distancia... con tan mala suerte que en el último momento se cruzó en el camino del rayo el conde de la Flambée y se le quemó la peluca, ante la carcajada general de los presentes. Fue tan gracioso lo sucedido para el aburrido Luis XV que les rogó a los dos condes –al de Buffon y al de la Flambée- que repitieran el número. Al volver a cruzar, esta vez sin la protección de la peluca, el conde de la Flambée recibió el rayo en pleno cráneo lo que le supuso pasar dos meses en el Hospital... y ser ascendido en el escalafón aristocrático en desagravio, que desde entonces pasó a ser el duque de le Crâne Flambant.

Una vez apagado el incendio craneal, Buffon volvió a ajustar el espejo para dirigirlo de nuevo hacia los materiales inflamables, y esta vez el experimento fue un éxito... pero demasiado éxito: las llamas se propagaron a unas palmeras cercanas y el gran invernadero se llenó de humo. La desbandada fue general, todos tosiendo y llorando a causa del humo, y eso que el incendio fue rápidamente sofocado gracias a que estaba presente el barón de Pompier que, haciendo honor a su apellido, apagó el fuego con una manguera que, sin que nadie supiera por qué, llevaba siempre enrollada alrededor de la cintura.

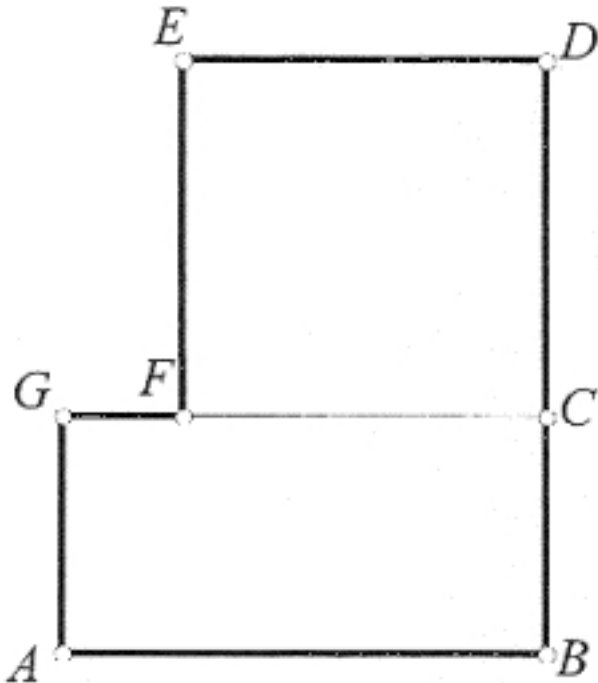
Ya en el palacio de Versalles y después del banquete, Charles Jouer, marqués de la Carte á Jouer, propuso jugar a cartas y todos aceptaron entusiasmados ya que el marqués, a pesar de sus premonitorios apellidos y título, siempre perdía. Así, un grupo de caballeros se aprestaron a jugar juntando dos mesas para que pudieran sentarse todos juntos. Pero se encontraron con que, para no estar ni muy juntos ni muy separados, tenían que calcular el perímetro de ambas mesas juntas para saber cuántos de ellos podrían sentarse alrededor de la mesa. Entonces el conde de Buffon, dijo:

-Este es un problema muy sencillo ya que tenemos dos mesas, una cuadrada y otra rectangular y, además, si ustedes observan con detenimiento, las dos tiene el mismo perímetro, es decir que el rectángulo ABCG y el cuadrado CDEF tienen el mismo perímetro.

Por supuesto, ninguno de los presentes había observado tal cosa, ni con detenimiento ni sin él; es más, varios de ellos ni sabían lo que significaba la palabra perímetro; pero disimularon asintiendo, así que Buffon continuó con su explicación:

-Además el lado largo de la mesa rectangular es justo el doble que el lado más corto. Si juntamos las dos mesas como en la figura que he dibujado, el perímetro mide 720 centímetros.

Entonces pregunto: ¿Cuánto miden los lados de cada una de las mesas?



Pero nadie le respondió ya que todos, sin esperar a que el matemático hiciera los cálculos propuestos, se sentaron pegándose empujones y patadas para coger sitio ante el tapete verde ya colocado, que los aristócratas son muy ordinarios en determinadas ocasiones, aunque lo disimulen, que algunos ni lo disimulan. Y empezaron la partida sin Buffon que, desairado, se alejó muy enfadado.

-¿Proponednos un juego de los suyos, monsieur Buffon?

El conde se volvió al escuchar que el rey le llamaba para que se sentara en la mesa en que jugaba con el ministro del Interior, monsieur Repression, con el ministro de Hacienda, monsieur Avaricieux, con el de la Vivienda, monsieur Écroulement y con el Ministro del Ejército, general Coup de Canon.

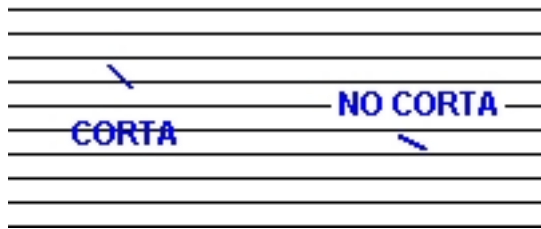
Una de las muchas facetas de Buffon era la de inventar juegos y problemas que parecían juegos, pero que en realidad eran enrevesados problemas que sacaban de quicio a la Corte. Así, el rey se divertía, más que con los problemas, viendo cómo sufrían los que intentaban resolverlos. Él, por supuesto, ni lo intentaba (me refiero al rey). Así que, aceptando la invitación real Buffon se sentó a la mesa y sacando un tablero de ajedrez de no se sabe muy bien donde, lo colocó sobre el tapete, proponiendo:

-Atención, caballeros, que esto es muy sencillo. Así que reserven sus energías para el juego siguiente, que ese sí que es difícil. Repito, atención: Sobre este tablero de ajedrez se lanza una moneda cuyo diámetro es justo la mitad del lado de cada una de las casillas del tablero -y dirigiéndose al rey le dijo-Vos ganáis si la moneda no toca ninguna línea y yo si toca alguna. Y ahora pregunto: ¿Vos por quién apostarías? y... ¿cuál es la probabilidad de ganar de cada uno?

Luis XV extendió la mano y el ministro de Hacienda, al instante, se la llenó de monedas de oro para que el soberano jugara. Después de media hora jugando y harto de no ganar, el rey le pidió a su ministro las monedas más pequeñas que llevara encima. Con las minúsculas monedas, al lanzarlas, no tocaban ninguna línea... y el rey comenzó a ganar y los aduladores ministros a aplaudir. Buffon no se atrevió a recordarle que el diámetro de las monedas tenía que ser justo la mitad del lado de cada una de las casillas del tablero... y ante la trampa manifiesta, propuso el último problema-juego con la intención de vengarse, ya que éste sí que era realmente difícil.

Retirando el tablero de ajedrez y el tapete que cubría la mesa propuso un juego que se convertiría en un problema clásico en la Historia de las Matemáticas. Problema que desde entonces se conocería como “el Problema de la Aguja de Buffon”. Ante la expectación de los jugadores, el matemático sacó una tiza y trazó con ella sobre el tablero de la mesa una serie de líneas paralelas, y dijo:

-Atención: Este problema que se me acaba de ocurrir es tan apasionante que estoy seguro que en el futuro se le llamará la Aguja de Buffon. Será un problema famoso y reconocido en la posteridad, aunque eso no lo sepamos ahora que no estamos en la posteridad sino en el presente, que eso es lo que pasa con la posteridad, que como es posterior al presente y no podemos verla pues tenemos que imaginarla, o sea que... bueno, dejémoslo, que me estoy liando. Como les decía, caballeros, en una superficie plana hay dibujadas líneas paralelas separadas entre sí por una distancia constante “L”. Aleatoriamente lanzamos una aguja de longitud “d” sobre la superficie. Y pregunto: ¿Cuál es la probabilidad de que la aguja toque una línea? Y... ¿qué pinta  $\pi$  en toda esta historia?



Todos aplaudieron, encantados con el nuevo juego... y allí los dejó Buffon, tirando la aguja al tuntún y sin intentar resolver el problema sencillamente porque hubiera sido demasiado pedir.

Al mes siguiente, abril de 1747, aprovechando que el sol calentaba con más fuerza, el conde de Buffon decidió repetir el experimento... pero esta vez quemando casas de verdad, ya que no tenía galeras romanas a mano, como su admirado Arquímedes. Y otra vez Luis XV y toda la Corte, esta vez en una tribuna, se aprestaron a presenciar el experimento... y al aire libre para evitar malos humos; y con el conde de Pompier –ex-barón ascendido a conde por su heroica intervención en el incendio de los Reales Jardines Botánicos- bien cerca y con su manguera preparada, por si acaso.

Esta vez Buffon preparó un artilugio mucho mayor, formado por 6.000 espejos cóncavos, dispuesto a quemar una casas abandonadas que estaban en primera fila del barrio de la Misère (una breve visita a estos barrios de París sería suficiente para justificar la Revolución Francesa, que estaba al caer). Bien untadas de alquitrán, las cinco o seis casas estaban a 300 metros de distancia de la tribuna real y del gran espejo. Todos contuvieron el aliento (30 segundos, lo justo, que es lo máximo que se puede contener sin que uno se ponga cianótico, a pesar de lo literaria que es la frase hecha), pues bien, como decía, todos contuvieron el aliento esperando que saliera el sol de entre las nubes. Y cuando al fin salió, un rayo inmenso y potente que cegó a los presentes llegó en un segundo a su objetivo, incendiando las casas previstas... y 795 casas más. El incendio quemó todo el barrio. Y duró 5 días, a pesar de los esfuerzos del marqués de Pompier (ex-conde ascendido a marqués por su tan heroico como inútil comportamiento en este enorme incendio) Dicen las crónicas de la época que este suceso fue la gota que colmó el vaso, gota que no fue suficiente para apagar el fuego, pero sí para enconar unos ánimos que necesitaban pocos pretextos para que se enconaran aún más.

Dicen las mismas crónicas que a partir del barrio destruido se empezarían a construir, 106 años después, los grandes bulevares que diseñaría entre 1853 y 1869 Haussmann, nombrado

Prefecto de París por Napoleón III, y que darían paso al París actual de las grandes avenidas. Otras versiones más creíbles cuentan que el ejército era continuamente hostigado al pasar por el dédalo de callejuelas de los viejos barrios del centro de París. Y que Napoleón III decidió arrasarlos para construir grandes avenidas no con el fin de ornamentar y modernizar la ciudad, sino para que el ejército avanzara imparabile en misiones represivas ante posibles revoluciones a las que era tan dado el pueblo de París, avenidas controlables simplemente con poner unos cuantos cañones en los extremos. ¡Qué cosas!

Y Arquímedes, ¿qué diría de todo esto? No lo sabemos. Pero la actitud de Buffon sí la conocemos. Desde ese día, se centró aún más en su obra magna, que por ella lo conocemos: La Historia Natural. Y por ese espléndido problema titulado La Aguja de Buffon.

FIN

---

Autor: Joaquín Collantes  
Asesor matemático: Antonio Pérez Sanz

---