

El legado de Pascal

Prof. Félix García Merayo

Vicepresidente de ACTA

Introducción

Blas Pascal es un personaje que a nadie deja indiferente: es el *genio francés*, el niño prodigio. Según Chateaubriand, el *genio pavoroso*. Pascal vive precisamente en un período del siglo XVII en el que, según apunta uno de sus principales biógrafos modernos, Jacques Attali, tienen lugar distintas batallas encarnizadas *entre la ciencia y la Iglesia, la nobleza y el rey, las provincias y el Estado, la economía y la política, lo barroco y lo clásico...* En aquella época, genio, genial, eran sinónimos de *home honnête*, hombre honesto, honrado, moral. En cualquier caso, fue las dos cosas, genio y honrado.

Blas Pascal, durante toda su vida, tuvo partidarios fervientes a la vez que enemigos implacables. Así, Voltaire considera y admira a Pascal como sabio, pero le detesta como jansenista; otros le rinden homenaje como geómetra, pero aborrecen su retórica proselitista. Hay quien estima su cristianismo y su misticismo, pero al mismo tiempo les resulta despreciable, por ejemplo, su invención de la *geometría del azar*.

Resulta curioso, según dicen los que han estudiado profundamente su vida, que Pascal nunca se refiera a su país, a Francia, a menos que sea para ironizar sobre el carácter del francés, en general, y de sus costumbres, en particular. Pascal no parece ser amante de su país; siente pasión sólo por los inventores y los inventos ya que estos últimos constituyen la base de su genialidad.

Pascal tuvo también mucho de genio profético; por ello, nadie mejor que él para comprender cuestiones del alma del hombre de su siglo e incluso de tiempos anteriores. Pero no sólo eso; fue capaz de predecir las cuestiones del espíritu que se le plantearían a la humanidad de los siglos siguientes ya que era consciente de que la precariedad humana era la clave del comportamiento de las gentes.



Había previsto que el temor a la muerte empujaría a refugiarse en la diversión, en la indiferencia y en el individualismo.

Y recordados algunos rasgos de su carácter, de su psicología, hemos de añadir ahora que es preciso contemplar la vasta obra del genial Pascal como una unidad, como un todo indivisible. Desde sus ensayos sobre matemática, geometría y física hasta sus escritos teológicos, religiosos y morales; desde su habilidad como inventor de ciencia y de técnica hasta su predisposición para los negocios; desde su misticismo, algunas veces implacable, hasta su jansenismo que, en ciertos momentos de su vida, llegó a ser casi fanático, aunque no estuviera totalmente sumergido en él pero sí en sus postulados.

Respecto a su obra científica, no resulta fácil llegar a penetrar y entender sus ensayos matemáticos, ya que el lenguaje que utilizó para su desarrollo es un lenguaje científico de la época o que él mismo inventa en la mayor parte de sus teorías como consecuencia de su carácter autodidacta: da a luz símbolos, palabras y teoremas que hoy se nos hacen del todo extraños.

Hemos dicho ya un par de veces la palabra *jansenismo*. Pero ¿qué fue el jansenismo? Se trataba de un movimiento religioso inscrito en el marco de la reforma católica. La doctrina del jansenismo exageraba las ideas de San Agustín acerca de la influencia de la gracia divina para obrar el bien, con detrimento de la libertad del hombre. El jansenismo apuntaba hacia el máximo rigor ascético y moral y anteponía el sentido de reverencia religiosa a lo sagrado y hierático. Exigía respeto a la dignidad sacerdotal, recomendaba la recepción espaciada al máximo de los sacramentos e imponía una incondicional obediencia al director espiritual, por lo que era preceptivo ponerse en sus manos ya que se consideraba el transmisor de la voluntad de Jesucristo. El amor a los pobres y necesitados era otro de los preceptos.

Este movimiento fue creado por Cornelius Jansen (1585-1638), conocido como Jansenio al latinizar su nombre, estudiante de teología en la universidad de Lovaina. Entró en contacto con Jean Duvergier de Hauranne, nacido en Bayona pero que hizo la principal parte de su carrera eclesiástica con los jesuitas de Lovaina. Ambos se trasladan a París en 1604 y siete años más tarde a Bayona donde se dedican al estudio de San Agustín al mismo tiempo que planean una reforma de la iglesia que la acercara a su pureza primitiva. Jansenio es designado en 1636 obispo de Ypres, ciudad flamenca cercana a Brujas. Pascal tenía, cuando esto acontecía, 13 años.

Por último decir que Jansenio escribió *Augustinus* cuyo contenido es la base de la doctrina jansenista. Esta doctrina fue condenada por el papa Urbano VIII en 1641 y de nuevo en 1642.

Volveremos al jansenismo más tarde cuando analicemos la influencia que esta doctrina pudo tener en el espíritu de Pascal.

Francia alrededor

La vida de este genial hombre comienza el 19 de junio de 1623, en Clermont-Ferrand, capital del departamento de Puy-de-Dôme y de Auvernia. Su llegada a la vida queda enmarcada entre el nacimiento de La Fontaine en 1621 y el de Molière el año siguiente y la elección en 1663 del rey Sol como soberano francés. Pascal fallece en París el 19 de agosto de 1662, a la una de la madrugada. Tenía justo treinta y nueve años y dos meses.

La familia de Pascal estaba formada por su padre Étienne Pascal, jurista y entendido matemático, que contrae matrimonio en 1616, cuando contaba ya veintiocho años, con Antoinette Begon, de solo veinte, mujer distinguida por su talento y sus virtudes, por su inteligencia y sensibilidad, pero a la vez frágil y enfermiza. Fallece en 1626 a la edad de treinta años, probablemente de tuberculosis. Blas tiene entonces tres años, por lo que realmente no tendría nunca la sensación de haber tenido una madre. Al año de casados, concretamente en 1617, nace la primera hija de ambos, a la que ponen el nombre de su madre, Antoinette, y que fallece poco después. Tres años más tarde nace Gilberte (1620-1687), después Blas Pascal y finalmente su hermana menor Jacqueline (1625-1661), que llega al mundo el 5 de octubre de 1625.

La vida de Blas podemos considerarla dividida en dos etapas separadas la una de la otra por su *visión mística* acontecida la noche del 23 de noviembre de 1654, casi ocho años antes de su fallecimiento. Poco después de esa fecha, su obsesión es la de prepararse para morir y morir en el seno del cristianismo de Roma, aunque esa preparación, ese arrepentimiento, no sucediera de forma inmediata: tardaría algunos meses en abandonar su casa burguesa y en romper con la vida mundana de amigos, salones y reuniones. Y con anterioridad a esa *conversión*, su vida había sido un constante caminar por la ciencia, por la discusión técnica con los matemáticos y los ingenieros de su época como Descartes, Desargues o el padre Mersenne, por la inventiva y los negocios, por las discusiones sobre la meditación, la religión y la teología,

en contacto con los santones de su época como los hermanos Deschamps o el jansenista Arnault.

Nos resulta obligado hacer un rápido recorrido por la Francia de Pascal, repasando las condiciones socio-políticas y religiosas que acompañan, más de una vez, a su familia, pequeños burgueses, y a él mismo. Protagonistas de esos hechos son, entre otros, Luis XIII, Richelieu, Mazarino, la Fronda, Luis XIV, el ya citado Jansenio, Descartes y un largo etcétera.

La primera consideración histórica, aunque sea somera, debería servir para definir cómo era y cómo se distribuía la hegemonía de Europa entre el siglo que finalizaba, el XVI, y el que comenzaba. En este sentido es necesario advertir que, salvo estados de menor importancia, las dos grandes potencias eran la Casa de Francia y la de Austria. Frente a estos estados cristianos, y en el Oriente de Europa, se situaba el imperio otomano cuya amenaza fue constante para el cristianismo a lo largo de los años.

Enrique IV *el Grande*, rey de Francia y de Navarra, nace en diciembre de 1553 y es asesinado en París en 1610 por el fanático católico Ravailiac durante una intervención militar del rey aliado con los protestantes alemanes y suizos con el fin de liberar las ciudades de Clèves y Juliers. El día anterior a ocurrir el mencionado regicidio, y dado que su consorte estaba en campaña, como hemos dicho, la esposa de Enrique IV, María de Médicis, consigue ser designada como regente por minoridad de su hijo el futuro rey Luis XIII (1601-1643).

Por estas mismas fechas, el padre de Pascal, que vivía en Clermont-Ferrand, compraba allí el oficio de *Consejero electo por el Rey para la Baja Auvernia*. Se trataba de un cargo parlamentario importante que le convertiría en un magistrado con conocimientos y autoridad en los contenciosos fiscales entre la administración real y los ciudadanos.

Otro personaje histórico aparece en la escena. La reina regente nombra en 1616 al obispo de Luçon, Richelieu (1585-1642), como Secretario de Estado para la Guerra y Asuntos Extranjeros y gran maestro de la Navegación y del Comercio. Richelieu recibe el capelo cardenalicio de manos del papa Gregorio XV en 1622, justo el año anterior de nacer Blas Pascal.

Curiosamente, la relación entre Richelieu y la familia Pascal, padre e hijos, llegó a ser relativamente fluida. Veamos los comienzos de esta amistad. Richelieu era un amante de la prensa que utilizaba para sus propios intereses propagandísticos y para controlar a la opinión pública. En general, todos los periódicos, que estaban impresos por artesanos, servían de

soporte a la extraordinaria proliferación intelectual tanto de sabios como de academias científicas. Concretamente, en París, donde se instala la familia Pascal a principios de 1631, viniendo de Clermont, existía una quincena de tales academias, dando ejemplo a Europa de cómo organizar la discusión de temas científicos, filosóficos y teológicos, así como la investigación en los mismos. Luis XIII, inducido por Richelieu, firma una carta en 1635 convirtiendo una de esas academias en la *Academia Francesa*.

Pero volvamos a la relación del cardenal con la familia Pascal. Corre el año 1634; la familia llevaba tres años viviendo en París. Se cuenta que Richelieu solicita al padre Mersenne la búsqueda de un matemático para ocupar un lugar en una comisión encargada de examinar y decidir sobre una recompensa a un profesor del *Colegio Real*; se trataba de una teoría relacionada con el gran problema de determinación de *longitudes*. La decisión recae en Étienne Pascal que es, además, señalado por Richelieu para su admisión en la academia que ya regentaba Mersenne.

Otro detalle que por su importancia conviene destacar. Richelieu conoce a la hija menor de los Pascal, Jacqueline, en abril de 1639 como consecuencia de la representación teatral de la obra de Georges Scudéry, *L'amour tyrannique*, en la que Jacqueline interviene como joven actriz; tenía trece años. Se la presentan como la hija de un hombre injustamente perseguido, ya que como tal era considerado su padre en ese momento. Dejó estupefacto al cardenal el oír unos delicados versos, en forma de soneto, escritos por ella misma.

Añadir también que la reina de Francia Ana de Austria conoció a la joven poetisa cuando le improvisó y dedicó un *Épigramme sur le mouvement que la reine a senti de son enfant*, como consecuencia de haberse hecho oficial y público el embarazo de Ana del futuro heredero de Francia. Esa amistad entre ambas se hizo muy próxima a partir de ese momento.

¿Por qué hemos dicho que el padre de los Pascal estaba perseguido? En 1635 Francia entra en la guerra de los Treinta años. Para paliar los gastos que suponía esta contienda, se suben los impuestos y se retrasan los pagos de los empréstitos a los inversores, entre los que se encontraba Étienne, que se considera profundamente perjudicado. Éste participa en una manifestación de protesta en París en marzo de 1638.

Dado que la policía identifica a los responsables de la revuelta, Étienne Pascal huye de su domicilio para no ser detenido y se esconde, primero en casa de unos amigos de la academia de Mersenne y luego, la situación le obliga a huir a Auvernia para no caer

en manos de los gendarmes. Deja en París a sus tres hijos al cuidado de la gobernanta Delfaut. No olvidemos que para aquel entonces, Étienne ya estaba viudo. No obstante, pasó más tarde unos días por París, pero de incógnito, para visitar a Jacquelin que había caído enferma de viruela, enfermedad peligrosa y crítica para los niños en aquellos tiempos. Étienne no volverá a ser recuperado para la vida libre hasta que acontece, como ya hemos contado, el encuentro de su hija con el cardenal Richelieu.

Tanto fue repuesto Étienne como persona buena que algunos meses después de su llegada a París desde su exilio, en octubre de 1639, el cardenal le confía, como experto fiscal, el cargo de comisario diputado de su majestad para los impuestos en la Alta Normandía. Consecuencia: el traslado de toda la familia desde París a Rouen donde se instalan el 2 de enero de 1640.

Blas Pascal es enviado por su padre de nuevo a París en el verano de 1647 con su hermana menor y la gobernanta, buscando en este traslado una mejoría en la salud de Pascal que había sufrido un notorio deterioro en Rouen. Blas ya no volverá a moverse de París.

Convendrían ahora algunas palabras para presentar al padre Marín Mersenne (1588-1648), que fue otro sabio de la época: filósofo, moralista, científico, matemático, entendido en medicina y en música. Es considerado actualmente como *una figura central en la vida intelectual del siglo XVII*. Fue alumno de los jesuitas en su colegio de La Flèche, donde también estudió Descartes. Tomó el hábito de los *mínimos*, orden cuyos monjes deseaban ser los más humildes de los servidores de Dios: de ahí su nombre. Mersenne estuvo a favor de las teorías de Galileo y en contra, por tanto, de las críticas teológicas habidas. Se opuso a la alquimia y a la astrología que en su opinión, eran pseudociencias.

Mersenne mantuvo correspondencia con los grandes sabios de su época: Descartes, también con Pascal, Torricelli, Huygens, Roberval, Gassendi, etc. Utiliza el péndulo para medir la intensidad de la gravedad; inventa un higrómetro y un telescopio con espejo parabólico; mide la velocidad del sonido y descubre la ley de los tubos sonoros y de las cuerdas vibrantes; se interesa por las matemáticas y especialmente por la sucesión de los números primos. La crítica contemporánea considera a Mersenne como *una figura central en la vida intelectual del siglo XVII*.

Por último citar algunos nombres que tuvieron no sólo amistad con los Pascal, sino una clara influencia en la vida de todos ellos y especialmente en la de Blas. Antoine Arnauld (1560-1619), personaje oscu-

ro que ejerció un gran influjo religioso sobre la familia Pascal y que obtiene para su hija Jacqueline (1591-1661), de ocho años, el cargo de abadesa coadjutora en la abadía de Port-Royal, tomando en ese momento el nombre de *hermana Angélica*. Cuando cumplió los once, Arnauld miente al rey y al papa sobre su edad y es nombrada abadesa del mismo lugar. Otra de sus hijas, Juana, más tarde *madre Agnès de San Pablo*, llegaría a ser superiora del convento Port-Royal-des-Champs, abadía fundada en 1204 y luego principal centro difusor del jansenismo en el siglo XVI. Estaba situada en el valle de Chevreuse, lugar salvaje y pantanoso de Francia. Las dos hermanas Arnauld se mueven a París en 1625 trasladando también allí la abadía de Champs. Fue conocida con el nombre de Port-Royal de París.

Por razones evidentes de lazos familiares, la abadía de Port-Royal-des-Champs entró completamente en la órbita de los Arnauld. Debemos añadir que una de las hermanas de Antoine Arnauld, la *madre Angélica*, fue la auténtica reformadora de la abadía. En ella vivieron varios tipos de personajes, como predicadores, teólogos, todos ellos relacionados con Pascal porque él mismo llegó a formar parte del grupo. Su propia vida estuvo marcada por dos horizontes: la academia de Mersenne de París en cuanto a lo científico y por la citada abadía, en cuanto a su vida religiosa y moral, a la que temporalmente ligó su destino en 1655. Allí también estuvieron como religiosas la hermana menor de Pascal, Jacqueline, y su sobrina Margarita Périer. Por último, otro personaje fue el jansenista abad de Saint-Cyran, director de conciencia de las religiosas de Port-Royal-des-Champs.

La persecución de las religiosas de Champs no parará hasta su expulsión, y la consiguiente destrucción del monasterio, lo que ocurre a principios del siglo XVIII, concretamente en el año 1711.

El legado científico

Nos vamos a centrar ahora en la vasta obra que Pascal desarrolló a lo largo de su relativa corta vida. No llegó a cumplir los cuarenta años. Hablaremos en primer lugar de sus trabajos e invenciones científicas para pasar luego a comentar su legado moral y teológico.

Pascal tuvo una formación que nunca pasó por las aulas de la escuela o de la universidad. Su padre, una vez que enviudó e incluso antes, fue el encargado de enseñarle el camino del raciocinio, del descubrimiento, de la moral. Esa misma educación y formación, conminada a las paredes de su casa, recibieron sus

dos hermanas, Gilberte, nacida en 1620 y por tanto un poco mayor que Blas, y Jacqueline, menor que éste. En relación con esta última, hay quien considera que *Blas y su hermana Jacqueline forman una pareja ambigua en la que cada uno comporta una dimensión a un genio común*. La contrapartida de este estilo de formación que Étienne imponía a sus hijos y especialmente a Blas, fue el aislamiento: no tuvo la oportunidad de aprender nada sobre relaciones humanas; eso lo dedujo cuando, una vez huérfano, pudo vivirlo de primera mano en el círculo restringido de sus amistades.

Es curioso constatar que, de la extensa obra de Pascal, él publica durante su vida muy poco de lo trabajado. Así, por ejemplo, eso ocurre en el caso de las cónicas, un texto que cabe en una página, *Essai pour les coniques*, Ensayo sobre las cónicas. También salda la invención de su máquina de sumar con una carta que contenía simplemente una dedicatoria y que estaba dirigida al canciller Séguier, *Lettre dédicatoire au chancelier Séguier de la machine arithmétique*, seguida de lo que hoy llamamos un manual de usuario para la utilización de dicha calculadora. Para ambas utilizó diez y ocho páginas. Sobre el vacío, una pequeña publicación de treinta páginas, y otra de unas veinte sobre el equilibrio de los líquidos, *Récit de la grande expérience de l'équilibre des liqueurs*. En total, no llega a cien páginas. Nos advierten sus biógrafos que otros escritos circularon durante muchos años bajo pseudónimos o bien no vieron la luz. Con el tiempo se han publicado muchas cosas; pero también hay que hacer notar que varios de sus manuscritos han desaparecido y de otros se discute actualmente su paternidad.

Blas fue preparado desde niño en la casa paterna para ser sabio y creador. Aunque en algún momento también sorprendió a su padre como un imprevisto poeta y escritor original. Ya en su infancia dio claras muestras de que le gustaban las matemáticas y las ciencias experimentales como la física. De las conversaciones científicas que oía en su casa, Blas Pascal experimentó sobre el sonido y sobre la transmisión mediante ondas, lo que le valió para preparar más adelante en su vida un tratado sobre acústica. También se iba despertando en él un amor intenso por la música. Con menos de diez años su padre comenzó a enseñarle latín, con lo que adquirió una gran capacidad de síntesis.

El padre de Blas descubrió que su hijo con doce años ya había encontrado ciertos teoremas de la geometría sin que hubiese llegado a sus manos libro alguno de esa materia. Sabía, por ejemplo, que la suma de los ángulos de un triángulo era igual a dos rectos, teorema que corresponde a la proposición 32 del

Libro 1 de los *Elementos* de Euclides. Tomamos sólo algunos párrafos de esta historia según nos la cuenta su hermana mayor Gilberte, frases que demuestran una precocidad extrema en Blas.

Su genio por la geometría comienza a aparecer cuando todavía no tenía doce años.[...]Mi padre ya era sabio en esa materia.[...]Mi hermano tomaba carbón y hacía figuras sobre baldosas buscando la manera de construir una circunferencia perfectamente redonda, triángulos cuyos lados y ángulos fueran iguales.[...]Mi hermano ponía sus propios nombres a esas cosas: llamaba redondo a la circunferencia, barra a la recta.[...] Y como iba de una a otra de estas cosas adelantaba su búsqueda hasta tan antes que llega a la proposición treinta y dos del primer libro de Euclides.

Con estos antecedentes, Étienne decide solicitar a Mersenne la autorización para que su hijo asista como observador a sus reuniones. Allí, con sólo doce años y medio, se va a codear con los matemáticos más célebres de su época: discute con Gassendi, conoce a Descartes y a Fermat con los que se atreve a hablar de geometría analítica. Las reuniones también se llenan de cómicos, melómanos y danzadores.

Al cumplir los trece años, Blas no sólo era capaz de escribir en latín, sino también de comprender el griego y el hebreo; y ello sin leer libros, sólo con escuchar a los amigos de su padre, porque *reflexionar sobre lo oído es mucho más importante y fructífero que leer*.

Para comprender mejor la vida de Pascal y reconocerle aún más el mérito de su obra, es necesario también hablar y aquí sobre su salud que, a pesar de ser débil, Pascal parece olvidarse siempre de este hecho, manifestando, sin embargo, una vitalidad fuera de lo común. La salud de Pascal fue muy quebradiza desde su adolescencia: de naturaleza frágil, era enfermizo y nervioso con padecimiento de fuertes migrañas que más adelante en su vida fueron aumentando hasta su muerte, además de otras dolencias estomacales. Nos lo ha dejado escrito su sobrina Marguerite Périer, hija de su hermana mayor: *comienzan sus dolencias de cabeza, estómago y dientes; se encuentra paralizado de cintura para abajo, sus pies están fríos como el mármol*. Después de su muerte, los médicos pidieron autorización para hacerle la autopsia. Gilberte aceptó y varios de sus amigos asistieron a la necropsia. Esta es una interpretación contemporánea y concisa del resultado de aquel entonces: *se podría diagnosticar una necrosis del intestino, un infarto mesentérico y una hemorragia cerebral*.

Volvamos al legado científico dejado por Pascal enumerando sus trabajos en paralelo con su vida, actitud y lugar donde le tocó vivir.

Nos hemos referido anteriormente a la ausencia de Étienne de París por motivos policiales. Mientras tanto, Blas, con quince años, no cesa en invertir todo su tiempo en el estudio de las matemáticas y de la geometría; trabaja solo e incluso deja de ver a los expertos de la academia, a la que no volverá más. Ha seguido los pasos de Mersenne y Desargues, interesándose por sus teorías de las *proyecciones* para representar en el plano las figuras de tres dimensiones, dando así nacimiento a la *geometría proyectiva*. Su aplicación es inmediata: es posible trazar planos de las máquinas. De ahí pasa al estudio de la perspectiva y después al de las cónicas. Tan importante y profundo es el trabajo de Pascal que tanto Mersenne como Desargues se avienen a discutir con él cuestiones que años atrás ellos dos sólo habían sido capaces de esbozar. Blas Pascal es, por tanto, capaz de desarrollar, demostrar y mejorar las ideas que otros habían tenido; es el caso que estamos comentando sobre la geometría de las cónicas, teoría e hipótesis, ya iniciada por Desargues. Como colofón de todo ello, Blas hace la presentación de su obra el *Ensayo sobre las cónicas* en septiembre de 1639, presentación presidida por el padre Mersenne, cuyo contenido versa sobre las proyecciones en un plano de círculos situados en el espacio y a la que hemos aludido anteriormente. Blas Pascal hace imprimir esta obra a la llegada de la familia a Rouen, anunciando en esa ocasión nuevas demostraciones sobre esas cuestiones geométricas: *si se juzga que la cosa merece ser continuada, probaremos a llevarla adelante hasta donde Dios nos dé fuerza para conducirla*. No se olvida en aquella ocasión ni oculta los orígenes de sus teorías cuando dice, *M. Desargues, lionés uno de los grandes espíritus de este tiempo y de los más versados en matemáticas y, entre otras cosas, en las cónicas*.

Entre otras demostraciones contenidas en su ensayo se encuentra el célebre teorema que hoy lleva su nombre y que fue conocido por Pappus, matemático alejandrino del siglo IV, relativo a la geometría proyectiva para las *series rectilíneas*, así como el estudio del *hexagrama místico*: *si un hexágono, o quebrada hexagonal cualquiera, está inscrito en una cónica, los tres pares de lados opuestos se cortan en tres puntos que están en una misma recta*, recta que hoy conocemos con el nombre de *recta de Pascal*.

La estancia en Rouen de los Pascal resulta muy fructífera para Blas en lo que a la invención se refiere. Allí tiene lugar el diseño y fabricación de su máquina aritmética de calcular conocida como la *pascalina*. Blas tenía diez y ocho años. La invención de la máquina surge de la necesidad que Blas siente en ayudar a su padre y colaborar con él en el agotador trabajo diario

de la realización de cálculos sencillos pero monótonos y cansados que emanan de la administración fiscal a la que Étienne está dedicado: debe atender al control del cobro de impuestos de mil ochocientas personas, lo que conlleva una enorme cantidad de sumas y multiplicaciones. La máquina que, en un principio, no excitaba demasiada curiosidad porque resultaba cara y complicada de construir, pasó después por cincuenta modelos diferentes fabricados entre 1642 y 1644. La máquina exigía unas competencias prácticas muy variadas, competencias que se extendían a las matemáticas, a la mecánica y a la habilidad técnica. Pascal fue capaz de superar todos los escollos porque poseía la destreza necesaria para su construcción.

Por su casa de Rouen desfilaban todas las amistades y hacían operaciones con la *pascalina*. Los Pascal, padre e hijo, se desplazaron a París para presentar allí la máquina en la academia de Mersenne. En 1645 Pascal, con sus operarios, fabrica un ejemplar de ocho ruedas que regalará al canciller Séguier al que le pide protección para su invento. Se lamentaba en esa ocasión de que uno de sus prototipos había sido falsificado por un relojero poniendo en descrédito su original. En 1646 la reina de Polonia, Luisa María de Gonzaga, lleva dos unidades a Varsovia y cien años más tarde, Diderot incluye los planos de esta máquina entre las planchas de su famosa *Encyclopédie*. Se conservan ejemplares de esta máquina, entre otros, en los siguientes lugares: *Conservatorio Nacional de Artes y Medidas* de París, en su ciudad natal, Clermont-Ferrand, y en el museo de Dresde.

Pascal es bien conocido por los físicos. Su obra trata principalmente sobre la hidrostática y la neumática. Todo comenzó por sus famosos experimentos sobre el vacío y el peso del aire, experimentos que podríamos llamar barométricos. En su honor, la unidad de presión lleva actualmente su nombre.

En Rouen comienza Pascal a interesarse por el fenómeno conocido como *la controversia del vacío*. Se lo sugieren las discusiones que oía a su padre con su amigo Pierre Petit, físico, ingeniero e intendente de fortificaciones del rey, durante un viaje que éste hizo desde París a Dieppe, deteniéndose en casa de los Pascal en Rouen. El viaje de Petit tenía como objeto observar los restos de un navío hundido por una explosión en la rada del puerto. El vehículo para la observación consistía en una campana, invento de un tal Jean Pradines, con la que era posible descender y *permanecer en el agua seis horas con una candela encendida*. Blas comienza a hacerse preguntas como, ¿por qué el agua no penetra en la campana? ¿a qué profundidad podría descenderse? ¿cuánto aumentaría la presión del aire a medida que se descendiera?

Petit les cuenta cierta experiencia realizada por un italiano, del que no sabía el nombre, relacionada con este invento. Había sido Mersenne el que comentó el fenómeno a Petit. Nos estamos refiriendo al experimento de Torricelli. Varios entendidos de la época estuvieron relacionados con el fenómeno del vacío. Galileo sabía que las bombas aspirantes podían elevar el agua sólo hasta una cierta altura. En 1643 era su discípulo y sucesor el matemático italiano Evangelista Torricelli (1608-1647) el que experimenta con mercurio en tubos cerrados, experiencia que pone en conocimiento del padre Mersenne en 1644. La cuestión fundamental era que nadie conocía las verdaderas razones por las que el mercurio descendía por el tubo dejando una parte libre en la zona superior. Será Pascal, una vez más, el que dará y demostrará las auténticas razones del fenómeno: el aire pesa. Precisamente el peso del aire le servirá a Leonardo da Vinci para diseñar la primera máquina capaz de volar.

En tiempos de Pascal se vivía la duda sobre la existencia del vacío. Este fenómeno físico tenía pocos defensores y muchos detractores, entre los que se encontraba el mismo Descartes. ¿Existe el vacío? ¿Cuál es su naturaleza? Estas cuestiones, que ya habían sido planteadas en la Antigüedad entre los griegos, renacieron en el siglo XVII. El propio Aristóteles decía que *la naturaleza aborrece el vacío*, y el jesuita Étienne Noël, amigo y maestro de matemáticas de Descartes, decía que el vacío estaba ocupado por una *materia sutil*, también llamada *éter*, incolora, inodora e invisible. La opinión de Pascal, como también de sus coetáneos Étienne, Mersenne y Roberval, era la contraria y se dispuso a demostrarlo. Sus investigaciones comenzaron en el verano de 1646 reproduciendo el experimento de Torricelli con la colaboración de Petit, empleando para ello un tubo del grosor de un dedo meñique y una longitud de cuatro pies, equivalentes a nuestro metro treinta, tubo que llenaron de mercurio. Blas preparó la correspondiente cubeta también con mercurio. El resultado sorprendente fue que, efectivamente, el mercurio descendió lentamente por el tubo dejando un espacio superior sin llenar de más de 18 pulgadas. ¿Qué había sucedido? ¿El espacio estaba vacío? o ¿en ese espacio había penetrado el aire a través de los poros del vidrio? Pero en este caso, ¿por qué el aire no seguía penetrando hasta hacer descender el mercurio totalmente? Pascal sigue el sólo realizando experimentos con tubos de diferentes alturas; con distintos líquidos; con distintas inclinaciones de los tubos. Pero el resultado será siempre el mismo: el mercurio descendía siempre hasta la misma altura. Pascal es un convencido de que el vacío existía.

Las experiencias las conocerá la academia de Mersenne por boca de Pascal y de Petit, que acuden

a París con este fin en el verano de 1647. También hacen llegar la noticia al embajador de Francia en Suecia para que éste se la comunique a Descartes, que estaba residiendo en ese momento en la corte de la reina Cristina. Pascal publica en París un breve informe de lo acontecido con el título *Experiencias nuevas relativas al vacío*.

Pascal no piensa en otra cosa que demostrar que era la presión del aire ambiente la causante de que el mercurio no descendiera más. El 15 de noviembre de 1647, Pascal, que como se ha dicho volvía a residir en París, le propone a su cuñado Périer que repita el experimento en un flanco del Puy-de-Dôme, cercano a Clermont donde Périer vivía. Y así se hace la mañana del 19 de septiembre de 1648: primero en el punto más bajo de Clermont; luego en la cima más alta del monte. Resultado: entre el punto de partida y la cima, el mercurio había bajado tres pulgadas, unos 84 milímetros. Había sido cierta la suposición de Pascal: a medida que se asciende, la presión del aire sobre el mercurio de la cubeta va siendo menor y el mercurio descenderá más. Quedaban descartadas todas las objeciones sobre el vacío. Los resultados los plasmó Pascal en el escrito titulado *Relato de la gran experiencia del equilibrio de los líquidos*.

Pascal realizó aún más experimentos, como el del vacío en el vacío, descrito en uno de los capítulos de su obra *Tratado sobre el peso de la masa del aire* y en su obra *Tratados sobre el equilibrio de los líquidos y el peso del aire*, donde además nos ha dejado su tratado general de la hidrostática, en la que describe la prensa hidráulica, obra que no vio la luz hasta después de su muerte, publicada por su cuñado Florin Périer. Se ha dicho que [...] *de esta manera el Pascal geómetra, dotado de una imaginación creadora, se nos revela como físico, uniendo el sentido de la observación al sentido de la experimentación y al sentido crítico*.

Es histórico el encuentro de Descartes con Pascal el lunes 23 de septiembre de 1647, a las diez de la mañana, a los pocos días de la llegada de Pascal a París desde Rouen y en casa de este último. Y se debe relatar aquí porque sucedió a consecuencia de la polémica sobre el vacío. Es calificado como *el encuentro entre los dos gigantes del Gran Siglo*. Descartes se sentía intrigado por lo que se decía de Pascal, mucho más joven que él, como geómetra, como inventor y como investigador del vacío.

Descartes quiso ver a Pascal en su propia casa, pero ante la negativa de éste tuvo que ser Descartes quien se trasladara al domicilio del joven. La visita se produce con testigos: su hermana Jacqueline y su amigo Roberval. Descartes le pregunta por su salud e

incluso, considerándose también médico, le aconseja reposo y tomar caldos. La reunión duró tres horas, en las que Pascal le muestra su máquina y la jeringuilla para hacer el vacío. Descartes queda fascinado por el joven y sus silencios; es Roberval el que discute acaloradamente las ideas que Descartes tiene sobre el vacío. Este sostenía que el aire penetraba en el tubo debido a su porosidad y mediante *movimientos circulares*. Pascal permanecía callado ya que le faltaban por realizar las pruebas definitivas del Puy-de Dôme. Pero calificó estas ideas como propias de una *novela de la naturaleza*. Descartes salía al día siguiente para Holanda.

De los números y las probabilidades

A partir del invento de su máquina sumadora, Pascal se interesa por las sucesiones de los números, como los triangulares, los poligonales, y su representación geométrica. Basado en ellas construyó su famoso *triángulo aritmético*, triángulo ya conocido desde mucho tiempo atrás por otros matemáticos como Stifel, Tartaglia o Cardano. Pero Pascal es el primero en estudiarlo sistemáticamente a partir de 1654 y sacar de este estudio las más prácticas consecuencias. Por ello, Pascal será reconocido como verdadero investigador de la construcción y del contenido de este triángulo por el hecho de haber ido más lejos que sus predecesores: introduce el razonamiento por inducción completa o demostración por recurrencia; utiliza la disposición triangular para distintas aplicaciones de la aritmética, como los órdenes numéricos, la combinatoria, los coeficientes de las potencias del binomio, la suma de potencias numéricas, el producto de números consecutivos, y lo emplea también para otra rama de su invención, las probabilidades, investigando el problema de los *partis*, es decir, los *repartos* o *repartimientos*. Hizo imprimir una memoria sobre su célebre triángulo titulada *Tratado del triángulo aritmético*, alguna de cuyas partes no verá la luz hasta 1665, después de su muerte. Las secciones más técnicas del libro están redactadas en latín, las más sencillas o vulgares, en francés.

En su tratado o memoria nos ha dejado escritas diez y ocho consecuencias a cual más importante. Las once primeras versan sobre igualdades existentes entre los números; a partir de la siguiente, Pascal se interesa por las proporciones entre los números contenidos en el triángulo.

Durante 1655, mantiene una frecuente correspondencia con Fermat, como ya hemos dicho. En esta

ocasión sobre la teoría de números, trabajando en dos opúsculos: *El espíritu geométrico* y *El arte de persuadir*. Han llegado hasta nosotros gracias a un manuscrito de su sobrino Louis Périer. Comenzaron a publicarse en 1728. El primero era un método de *demonstraciones geométricas metódicas y perfectas* y el segundo, contenía una serie de reglas para las *definiciones, para los axiomas y las demostraciones*.

Por último hablaremos brevemente sobre el *problema de los repartos*. Se tiene la idea de que Pascal, inventor del cálculo de probabilidades, podría haber introducido esta noción durante el estudio de su triángulo aritmético dado que el problema de los *repartos*, que pertenece a los juegos de azar, lo resuelve apoyándose en dicho triángulo. Realmente la noción de probabilidad figura por primera vez en 1656 en sus *Cartas provinciales*, de las que hablaremos más adelante, cuando Pascal está enfrascado en sus reflexiones de orden moral y teológico sobre opiniones probables y no sobre el azar.

El cálculo de probabilidades era conocido solamente por los antiguos. Fue intuido por Cardano y por Galileo, pero sus fundamentos y descubrimiento se los debemos a Pascal y Fermat, cultura luego ampliada por Bernoulli, Moivre, Laplace y Gauss. En 1654, Blas trata con Fermat el problema de los *repartos*. Pascal dará una solución plena y rigurosa basada, como hemos dicho, en su triángulo aritmético, mientras que Fermat lo hará basándose en el empleo de un árbol de decisiones. La diferencia entre ambos radica en que Fermat considera en el árbol las situaciones imposibles y Pascal no lo hace.

¿Pero cuál es el problema de los *partis*? Consiste en determinar la parte de una suma apostada o puesta en juego que debe ser entregada a cada jugador cuando se interrumpe el juego; por ejemplo, por abandono de uno de ellos. Pascal demuestra que *propuestos dos jugadores a cada uno de los cuales le falta un cierto número de partidas para acabar, [...] es posible encontrar mediante el triángulo el repartimiento que es preciso hacer si ellos quisieran separarse sin jugar, considerando las partidas que le faltan a cada uno*.

El Pascal filósofo, teólogo y moralista

Ya hemos aludido a la noche del 23 de noviembre de 1654 en la que tuvo la *visión mística*. También dijimos que tal situación marca un antes y un después en la vida de Blas Pascal. Vamos a describir esa noche y después justificaremos nuestra aserción.

Pero antes de todo, ¿cómo había sido entonces su vida anterior? Para resumirlo, tomamos las palabras de su biógrafo Attali: *Blas continúa divirtiéndose, dedicado a los juegos, a las conversaciones en los salones y tal vez frecuente las mujeres. En todo caso, nunca hizo voto de castidad.* No obstante, a partir de finales del año 1653, es evidente que ha tomado conciencia del vacío que para su alma representaba su forma de vida. Incluso, en cierto modo, rechaza la investigación cuando dice que *a menudo, la curiosidad no es más que vanidad; no se quiere saber nada más que para hablar.*

Llega el día 23 y esa jornada está a punto de acabar: son las diez y media de la noche. Blas se siente desfallecer, se ve envuelto como de un fuego deslumbrador, le parece que su cuerpo flota. Comienza a escribir el siguiente texto, un memorial que ha llegado hasta nosotros después de aparecer cosido, como otros escritos, a su vestimenta. Es la noche del éxtasis para algunos de sus biógrafos. El memorial viene precedido por una cruz y está repartido en tres secciones tituladas, *Año de gracia de 1654, Fuego y Grandeza del alma humana.*

En la primera da fe de la fecha, del santoral y de la duración del acontecimiento, *desde las diez y media de la noche hasta cerca de las doce y media.*

En el segundo apartado escribió textualmente: *Dios de Abraham, Dios de Isaac, Dios de Jacob, no de los filósofos ni de los sabios. Certidumbre. Certidumbre. Sentimiento. Alegría. Paz.*

Dios de Jesucristo. Deum meum et Deum vestrum. Tu Dios será mi Dios.

Olvido del mundo y de todo lo que no sea Dios.

No se puede encontrar más que por las vías enseñadas en el Evangelio.

Y por fin la última sección, la que él llama de la grandeza del alma.

Padre justo, el mundo no te ha conocido, pero yo te he conocido. Alegría, llanto de alegría. Yo me he alejado. Dereliquerunt me fontem aquae vivae.

Dios mío ¿me abandonaréis? Que yo no sea rechazado eternamente.

Esta es la vida eterna, que te conozcan sólo a Ti verdadero Dios y el que Tú has enviado, Jesucristo.

Jesucristo, Jesucristo.

Yo me he apartado. Yo le he huido, negado crucificado ¡Qué yo no sea jamás apartado!

Renunciación total y dulce.

Comienza para Pascal una nueva clase de vida: pasará de la mediocridad y debilidad de su fe a perseguir la gracia profunda. Le cuenta el episodio de la larga noche a su hermana menor a través del locuto-

rio de Port-Royal puesto que ya estaba recluida en el convento con los hábitos de novicia.

También se cuenta que este retorno hacia Dios se debía a un accidente que Pascal tuvo en el puente de Neuilly, paseando en carroza de caballos. Éstos cayeron al Sena, mientras que Pascal salió ileso porque la carroza quedó sostenida por el pretil del puente.

Se olvida de comer y de lavarse y toda su obsesión es visitar a los enfermos y a su hermana Jacqueline para hablarla y que ella le escuche. También al padre Singlin, confesor de las monjas del convento, quien le recomienda retirarse a su casa, cercana al teatro Odeón y a los Jardines de Luxemburgo, sin recibir visita alguna para poder orar, meditar y leer la Biblia.

Sus amigos, como el duque de Roannez, se preguntan sobre la ausencia de Pascal en las reuniones y el comportamiento que muestra para con todos. Alguno de ellos le propone un viaje fuera de París pero él no lo acepta y cambia ese viaje por un retiro en Port-Royal-des-Champs, centro jansenista, a instancias del padre Singlin, al que también le ha referido la noche del memorial. Llega al convento el 7 de enero de 1655. Aún no tenía los treinta y dos años. Se trata sólo de un retiro espiritual, nunca de seguir una vida monástica.

Fue muy bien acogido ya que se trataba de un joven prodigio y un famoso científico del que la causa jansenista podía tener necesidad y él, por su parte, se sintió feliz y tranquilo alejado del tumultuoso mundo de París. Su participación en las discusiones teológicas que tenían lugar en la abadía llenaba también parte de su tiempo. Practicaba la misma vida que los seglares conocidos como *los solitarios*, cuya praxis la constituía el manual *La frecuente comunión* preparado por Antoine Arnauld. Además de la comunidad de *los solitarios* existía otra de monjas. Ambas comunidades se reunían en la iglesia para orar.

El empleo de su tiempo iba desde la redacción de obras eruditas, como traducciones de Santa Teresa, de San Agustín o de la Biblia, hasta la redacción de trabajos manuales. Se levanta muy temprano, lee a Epicuro y Montaigne; convive con los niños que asistían a las denominadas *pequeñas escuelas* ubicadas en el recinto de la abadía. Se ha dicho que Pascal adoraba a los niños. Allí tuvo ocasión de investigar sobre pedagogía y elaboró un manual para enseñar a leer a esos pequeños *sin conocer el nombre de las letras*. El método se basaba en las sílabas y no en las letras.

Allí comenzó a preparar la redacción de los siguientes títulos: *Misterio de Jesús*, meditación sobre la agonía de Jesús y que más tarde incluyó en su obra *Pen-*

samientos; Escrito sobre la conversión del pecador; Compendio de la vida de Jesucristo, que no vio la luz hasta 1844; Comparación de los cristianos de los primeros tiempos con los de hoy día, publicado en 1779. Y el célebre escrito sobre la apuesta, escrito que también incluyó en Pensamientos, y que resumimos así:

Si apuestas a que Dios existe, y sí existe, ganas el cielo.

Si resulta que Dios no existe, no pierdes nada.

Si apuestas a que Dios no existe, y no existe, no ganas nada.

Si resulta ser que Dios sí existe, recibes la condenación.

El día 29 de enero de 1655, Pascal decide regresar a París. Y ahora contaremos un hecho importante del que tiene conocimiento Pascal: el jansenista duque de Roger du Plessis, entre otros títulos, par de Francia, regresaba a París desde Port-Royal-des-Champs donde había coincidido con Pascal. Acude a la parroquia de San Sulpicio porque desea confesar con el abad Picoté, el cual le rechaza argumentando que no puede tolerar más sus errores y sus retiros en la abadía jansenista de Port-Royal. También se pone del lado de Picoté el párroco de la iglesia, fundador anteriormente de un seminario antijansenista, y amenaza al duque con negarle la absolución y la comunión mientras no rompa con el jansenismo, condenado ya por bula pontificia del papa Inocencio XI.

Algunos como Arnauld toman partido por el duque editando panfletos en su favor y distribuyéndolos a todos los enemigos de Port-Royal. Los jesuitas están a favor de que se cumpla la bula papal. Todo París participa de la polémica. Las abadías de Port-Royal se inquietan porque esperan una respuesta muy dura. Y así fue: llegó la excomunión de Arnauld y, mucho más tarde, a principios del siglo XVIII fue arrasada Port-Royal-des-Champs.

Sin conocer apenas nada de la raíz de la polémica, Pascal toma parte en ella en el otoño de 1655 y se ofrece a defender las posturas de Arnauld. Era capaz de resolver problemas de física y matemáticas y por qué no los de teología. Y aquí nacen las anónimas *Cartas Provinciales*, todas inspiradas por Arnauld pero redactadas por el sabio y culto Pascal. Se podían encontrar en todas partes: en los salones, en las celdas de los monjes, en los juegos, en los palacios. Pascal aprovechó la defensa de Arnauld para él mismo desahogarse frente a los jesuitas, a los que denunciaba de practicar *una religión dulce y cómoda*. Las *Provinciales* terminan siendo un duelo entre Pascal y la Compañía de Jesús. Y todo ello sin dejar de trabajar en las matemáticas con Huygens y Carcavy en temas relacionados con la teoría de probabilidades.

Pondremos final a esta etapa de la vida de Pascal redactando su propia confesión escrita hecha durante la publicación de la decimoséptima carta: *Yo no pertenezco sobre la tierra más que a la única Iglesia católica, apostólica y romana, en la que quiero vivir y morir, y en la comunión con el Papa, su jefe soberano, lejos del cual, y de ello estoy absolutamente convencido, no existe posibilidad alguna de salvación.*

Su hermana mayor Gilberte, que permaneció a la cabecera de su moribundo hermano sus últimas noches, nos ha dejado testimonios de su postrer encuentro con el padre Beurier, encargado de escucharle su última confesión y de administrarle la extremaunción: *recibió la comunión con el mayor respeto; dijo, yo creo en todo y con todo mi corazón. Y exclamó: que Dios no me abandone jamás.* Estas fueron sus últimas palabras.

Se ha dicho de él que fue *un hombre joven ya tan viejo, sabio tan dócil, pecador tan orgulloso.*

Sus biógrafos

En cuanto a sus biografías, nos ha llegado información sobre su vida a través de su familia: su hermana Gilberte, su sobrina Margarita, hija de la anterior o de su cuñado Esteban Périer. Posteriormente y a partir del siglo XIX, han comenzado a aparecer grandes biografías que se han ido sucediendo hasta nuestros días. Algunas de ellas debidas a la necesidad de comentar hechos puntuales de su vida, insertándolos en algunas de sus más importantes obras como los *Pensamientos* o las cartas *Provinciales*. También puede encontrarse información en revistas científicas publicadas en distintos países y por lo tanto en diversos idiomas.

Jacques Attali, nacido en Argelia en 1943, Consejero de Estado, antiguo alumno de la Escuela Politécnica, resulta ser, como ya se ha dicho, el estudioso por excelencia de la vida y obra de Blas Pascal; en su biografía sobre el *genio* publicada en el año 2000 y titulada, *Blais Pascal ou le génie français*, puede encontrarse una exhaustiva relación de biógrafos y estudiosos de Pascal; en general, hasta un total de 530, y citas de Internet a nivel mundial. Él mismo nos advierte haber tenido el privilegio y la satisfacción de consultar, estudiar y descifrar manuscritos originales de Pascal en la Biblioteca Nacional de Francia para resumir con ello su trabajo en la biografía citada.

En cuanto a escritos en español, hemos encontrado varios, la mayoría dedicados de forma puntual a su obra científica y dentro de ella, a la matemática y a la geometría. También ediciones diversas de los

Pensamientos y de las *Provinciales* pero escasas biografías. Entre estas últimas están, *Pascal: ciencia y creencia*, de A. Villar, o *Pascal*, de A. Jáuregui, esta última perteneciente a una colección de Labor dedicada a *grandes personajes* y cuya primera publicación la realizó la Editorial Hernando.

Me cabe el orgullo de haber preparado y publicado en fecha reciente, una biografía sobre este personaje, para mí, tan atrayente, místico y sabio. Su título, *Pascal, un genio precoz*.

Algunos autores, hablando de sus obras, dicen:

“Mi libro, mi comentario, mi historia...”

*Huelen a burgueses que tienen bienes raíces y siempre un
“en mi casa” en la boca. Harían mejor diciendo:*

“Nuestro libro, nuestro comentario, nuestra historia...”

Visto que de ordinario hay en ello más de cosecha ajena que propia.

Blas Pascal, *Pensamientos*

Bibliografía

Attali, Jacques, *BLAS PASCAL OU LE GÉNIE FRANÇAIS*, Le Livre de poche, 2000.

García Merayo, Félix, *PASCAL, UN GENIO PRECOZ*, Nivola, 2007.

Gouhier, Henri y Lafuma, Louis, *PASCAL OEUVRES COMPLÈTES*, Éditions du Seuil, París, 1963.