

# LOS BERNOULLI

Pocas veces en la Historia encontramos familias con una vocación tan decidida hacia cualquier rama del saber que las haga valedoras de los mayores méritos. Y mucho menos en Matemáticas. Hubo, sin embargo, una familia de origen holandés que, a raíz de las persecuciones dirigidas contra los protestantes por el Duque de Alba en 1576, huyó a Basilea (Suiza) en 1583. Eran los Bernoulli, una familia de comerciantes de especias y banqueros. El padre, Niklaus (Nicolás), hizo todo lo posible para que sus hijos no se dedicaran a las Matemáticas. Sin embargo, en su familia hubo 11 miembros dedicados a las Matemáticas y a la Física. Tres de ellos ocupan puestos de honor: Jakob, su hermano Johann y el hijo de éste, Daniel.

por Lolita Brain

*Bernoulli*

NIKLAUS

1623

1708



JAKOB (I)

1654

1705

NIKLAUS (I)

1662

1716



JOHANN (I)

1667

1748

DANIEL fue uno de los tres hijos de Johann dedicados a las Matemáticas. Con mucho, el más brillante. Igual que hizo su padre con él, Johann trató de convertir a Daniel en un comerciante e impedir que se hiciera matemático. A los 13 años, Daniel había pasado mucho tiempo con su padre y había aprendido de él Matemáticas, pero éste le impuso estudiar Medicina. Así hizo, aunque no abandonó nunca las Matemáticas. Fue amigo íntimo del gran Euler, alumno de su padre. Ambos tienen el récord de haber recibido cinco premios especiales de la Académie des Sciences de París



NIKLAUS (II)

1687

1759



NIKLAUS (III)

1695

1726

CÁTEDRA DE MATEMÁTICAS EN BASEILEA



DANIEL (I)

1700

1782



JOHANN (II)

1710

1790

CÁTEDRA DE MATEMÁTICAS EN BASEILEA

JOHANN (III)

1744

1807

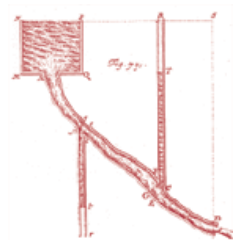
ASTRÓNOMO REAL Y DIRECTOR DE ESTUDIOS MATEMÁTICOS EN LA ACADEMIA DE BERLIN CON 19 AÑOS

JAKOB (II)

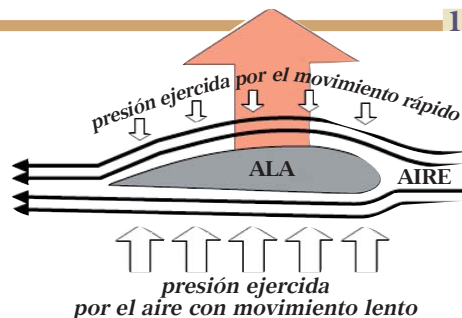
1759

1789

PROFESOR EN BASEILEA, VERONA Y SAN PETERSBURGO



Junto a Euler, Daniel estudió la presión sanguínea. Descubrió un sangriento mecanismo para medirla que se usó durante el XVIII.



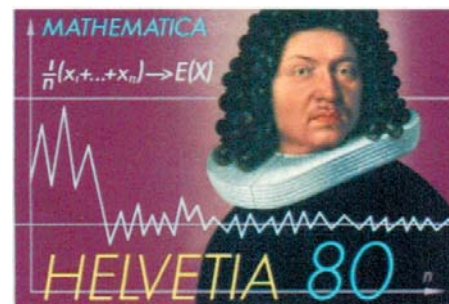
MANTUVO CON SU PADRE una fuerte rivalidad. En 1734, ambos recibieron un premio de la Académie des Sciences de París por un trabajo sobre las aplicaciones de las probabilidades a las órbitas planetarias. Johann, herido porque su hijo fuera un

Cuando en 1738 publicó la *Hydrodynamica*, lo firmó como "Daniel Bernoulli, hijo de Johann" en un intento de reconciliación con su padre. Sin embargo, Johann publicó un año después, su *Hydraulica*, muy parecido al texto de su hijo. ¿Plagio o colaboración?



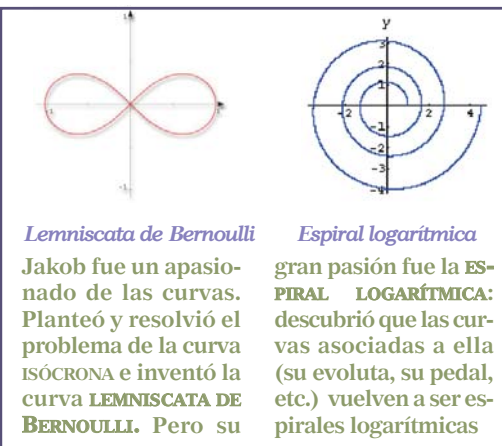
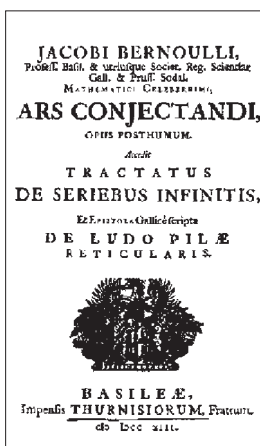
UNO DE LOS GRANDES descubrimientos de Daniel es la conocida como LEY DE BERNOULLI, que es el principio por el que los aviones pueden volar. El principio viene a decir que cuanto mayor sea la velocidad de un fluido (un gas o un líquido), menor es la presión que ejerce sobre un objeto inmerso en él. Las alas, en su movimiento y por su forma, hacen que el aire superior se mueva más rápido y que, por tanto, ejerza menor presión que el aire inferior. El aire empuja entonces al ala y favorece el vuelo. También estudió la forma que debería tener el perfil de las alas

JAKOB, el quinto de una familia de 10 hermanos, fue catedrático en Basilea desde 1687 hasta su muerte, en 1705. Fue de los primeros en usar el cálculo diferencial, recientemente descubierto por Newton y Leibniz, respecto del cual adoptó la notación de este último. Fomentó su uso para la resolución de problemas geométricos. Fue el primero en recomendar a Leibniz el término "INTEGRAL"



Hizo inscribir en su tumba una "spira mirabilis" (espiral logarítmica) con el texto "Eaden mutata resurgo" ("aun siendo modificada, surjo de nuevo la misma")

En el "Arte de la Conjetura", recopila sus conocimientos sobre las probabilidades. En él aparecen los famosos "NÚMEROS DE BERNOULLI", sumas de infinitos términos (series) y plantea el interés continuo...y la Ley de los Grandes Números



Lemniscata de Bernoulli

Espiral logarítmica

Jakob fue un apasionado de las curvas. Planteó y resolvió el problema de la curva ISÓCRONA e inventó la curva LEMNISCATA DE BERNOULLI. Pero su

gran pasión fue la ESPIRAL LOGARÍTMICA: descubrió que las curvas asociadas a ella (su evoluta, su pedal, etc.) vuelven a ser espirales logarítmicas



JOHANN BERNOULLI ocupó la Cátedra de Matemáticas en Groningen (Holanda) hasta la muerte de su hermano Jakob en 1705, fecha en la que tomó posesión de su cargo en Basilea. Entusiasta de las Matemáticas y amante de las controversias, mantuvo una rivalidad tenaz con Jakob, quien le adiestró en esta materia, y con su hijo Daniel, a pesar que fue él mismo quien le había inculcado el amor por esta ciencia. Con Jakob mantuvo continuas disputas públicas en diversas publicaciones, siempre motivadas por el recelo profesional y la atribución de los descubrimientos. Se sintió muy herido porque Jakob, molesto por la habilidad de su hermano menor con el cálculo diferencial, comentaba siempre con despecho de él "es mi alumno". También se cuenta que, en una disputa científica, falsificó la firma de una demostración realizada por Jakob para atribuirse la victoria.

Pero, sin duda, fue el problema de la BRAQUISTOCRONA el que más fama le dio. Publicado en 1696 en la revista de Leibnitz, *Acta Eroditorum*, Johann propuso "encontrar la curva que debería seguir un objeto que cayera desde un punto a otro, bajo efecto de la gravedad, para emplear el menor tiempo posible". Él conocía la solución, y dio de plazo seis meses a los matemáticos para resolverlo, pero el plazo hubo de ampliarse, ya que no se recibieron soluciones. Al cabo de un año sólo cuatro respuestas se presentaron. Una era de Jakob. Otra, anónima. Johann, al leerla, exclamó: "Reconozco al león por las garras". El autor era nada menos que Newton. Según el ama de llaves de éste, Newton recibió el problema a las cuatro de la tarde, y lo resolvió a las cuatro de la mañana. El CÁLCULO DE VARIACIONES había nacido. Pero ésa es otra historia.

EN SU VIAJE a París de 1692, Johann conoció al influyente CONDE DE L'HÔPITAL. Tras adiestrarle en el cálculo diferencial de Leibniz, Johann acordó con él que le enviaría sus descubrimientos a cambio de un estipendio. Así lo hicieron, pero cuál fue



lolitabrain@hotmail.com