

Ponencias
XIV
Reunión


**APORTACIONES ESPAÑOLAS A LA GÉNESIS DEL
CONCEPTO DE PROBABILIDAD**

F. Javier Martín Pliego¹
Jesús Santos del Cerro² - jsantos@jur-to.uclm.es

¹Universidad Rey Juan Carlos
²Universidad de Castilla-La Mancha

Anales de Economía Aplicada

Oviedo **2**²₃
Junio 2000 **4**



Reservados todos los derechos.

Este documento ha sido extraído del CD Rom "Anales de Economía Aplicada. XIV Reunión ASEPELT-España. Oviedo, 22 y 23 de Junio de 2000".

ISBN: 84-699-2357-9

APORTACIONES ESPAÑOLAS A LA GÉNESIS DEL CONCEPTO DE PROBABILIDAD

Martín Pliego, F. Javier

Catedrático de Economía Aplicada

Universidad Rey Juan Carlos

Santos del Cerro, Jesús

Profesor Doctor de Estadística

E-mail: jsantos@jur-to.uclm.es

Universidad de Castilla-La Mancha

RESUMEN

El concepto moderno de probabilidad tal y como se concibe en la ciencia actual fue definitivamente establecido por Jacques Bernoulli en su obra seminal sobre el Cálculo de Probabilidades titulada *Ars Conjectandi*. La moderna teoría de la probabilidad pudo desarrollarse cuando se pusieron en relación el concepto de probabilidad utilizado en filosofía y teología y lo que Pascal denominó *geometría del azar*. Analizaremos qué aportaron cada una de estas dos partes al proceso de constitución de la nueva concepción de probabilidad consagrada por el recién creado Cálculo de Probabilidades, en el que ciertos autores españoles cobran especial relevancia.

Jacques Bernoulli falleció en 1705 antes de que su obra principal sobre la teoría de la probabilidad viese la luz, hecho que tuvo lugar en 1713. Sin embargo, previamente a su publicación se había suscitado en el mundo científico enormes expectativas en torno al contenido del *Ars Conjectandi*. Algunas ideas presentes en el manuscrito de Jacques Bernoulli fueron expuestas por su sobrino Nicolás Bernoulli en su tesis doctoral titulada *De Usu Artis Conjectandi in Jure (1709)*, que constituye una aplicación del nuevo arte de conjeturar a cuestiones jurídicas. Sabemos, por otra parte, que Nicolás mantuvo correspondencia epistolar y visitas personales con autores como Montmort, Gravesande, De Moivre, etc., previamente a la publicación del *Ars Conjectandi*. Por otra parte, cuando Fontenelle realizó el elogio a Jacques Bernoulli no se había publicado la obra de este último, con lo que a pesar de que circulaba de modo más o menos vago los avances que dicha obra aportaba al cálculo de azares, no se tenía conciencia exacta de sus principales contribuciones originales. De un total de trece páginas que ocupa el elogio de Fontenelle, dedica la mayor parte al mérito que tuvieron los trabajos de Jacques Bernoulli sobre cuestiones como la teoría de series, el cálculo integral, la teoría de curvas, ect., dejando poco más de una página a la teoría de la probabilidad. En el análisis de esta última destaca dos aspectos, el primero de ellos es la labor de sistematización del análisis del problema de la división de las apuestas llevada a cabo por autores precedentes y el segundo, que considera como una aportación original y relevante, es la aplicación del cálculo de azares a materias civiles, económicas y morales. Ambos puntos constituyen el objeto de estudio de la primera y cuarta parte, respectivamente, de la obra de Jacques Bernoulli. La segunda es un estudio sobre la teoría de combinaciones y permutaciones y la tercera se compone de una aplicación de los resultados anteriores a un conjunto de juegos de azar.

Pensamos que el hecho realmente relevante en la obra de Jacques Bernoulli es la extensión del cálculo de azares o *geometría del azar* pascaliana a cuestiones civiles, económicas y morales. Sin embargo, no se crea un concepto nuevo de probabilidad, como tampoco lo crean los fundadores del cálculo de azares, Pascal y Fermat, en su conocida correspondencia epistolar. Antes bien se toma el concepto de probabilidad de la filosofía, que fue

desarrollado principalmente por la teología moral durante los siglos XVI y XVII. Concretamente serán los teólogos morales los que aplicarán la doctrina del probabilismo moral al análisis de casos de conciencia o casuística. Aunque después extenderemos el análisis sobre esta cuestión, por ahora señalaremos que esta doctrina no constituye un cuerpo único de conocimientos que es aceptado generalmente, sino que conviven distintos sistemas probabilistas cuyas diferencias fundamentales radican en la mayor o menor laxitud en la aplicación práctica de las leyes morales. Además, debemos añadir que nace en España y fue elaborada principalmente por teólogos españoles, de los que veremos más adelante sus contribuciones más importantes.

El desarrollo siguiente de nuestro análisis vendrá marcado por el estudio de estos dos pilares básicos de la nueva teoría de la probabilidad como son la *geometría del azar* pascaliana y el probabilismo moral o equivalentemente el concepto de probabilidad filosófico-teológico.

La *geometría del azar*, como es sabido, tiene su origen en la resolución de un conjunto de problemas relativos a algunos juegos de azar, que son objeto de la famosa correspondencia epistolar (1654 a 1656) mantenida por Pascal y Fermat. En la carta de Pascal de 29 de Julio de 1654 afirma que fue el caballero de Meré quien le propuso dos problemas acerca de los juegos de azar. Ambos se conocen como el *problema de los dados* y el *problema de la división de las apuestas*. Respecto del primero, consiste en determinar todos los casos posibles que resultan en el lanzamiento de varios dados, en general dos o tres, y fue resuelto por varios autores anteriores tales como Cardano y Galileo. En cuanto al problema de la división de las apuestas consiste en establecer una regla que permita dividir entre los jugadores lo apostado en un juego cuando éste se interrumpe antes de que finalice, y representa el objeto principal de discusión de la citada correspondencia epistolar entre Pascal y Fermat. La primera formulación escrita de este problema se encuentra en el tratado de Luca Pacioli titulado *Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalita* publicado en 1494 (MARTIN PLIEGO, F.J. y SANTOS DEL CERRO, J.(2000)). A pesar de la aparente sencillez del problema no es resuelto satisfactoriamente sino por Pascal y Fermat. Algunos autores como el

mismo Pacioli, Cardano y Peverone proponen soluciones erróneas, siendo alguna de ellas aproximada.

Pascal y Fermat proporcionan métodos diferentes para la resolución de este problema: el primero elaboró el conocido como recurrente mientras que el segundo construyó el método de las combinaciones. El primer método, creado por Pascal, parte de resultados finales para ir retrocediendo sucesivamente hasta el principio del juego. Mientras que el método de Fermat enumera los desarrollos futuros del juego que harían ganador a un jugador y los compara con los que le harían perdedor, la proporción entre lo uno y lo otro es la relación que se debe considerar para repartir la apuesta total entre los jugadores. Tanto uno como otro método tienen en cuenta no las partidas que lleva ganadas cada jugador sino las que aún les faltan para finalizar el juego. Es decir, se trata de establecer reglas que permitan dividir la apuesta total entre los jugadores de un juego contemplando únicamente las distintas posibilidades en que el desarrollo del juego hubiera podido dar lugar si no se hubiese interrumpido. Es importante destacar que en estas cartas no se utiliza el término probabilidad, sino que aparecen palabras como *chance*, *hasard*, etc., como tampoco el significado de estos términos es el de la probabilidad utilizado en filosofía y teología, en general, y en la doctrina del probabilismo moral, en particular. Las motivaciones de este nuevo cálculo no es medir lo que actualmente denominamos probabilidad de un hecho sujeto a incertidumbre sino proporcionar una regla de actuación o decisión ante dicha incertidumbre.

La conocida correspondencia epistolar entre Pascal y Fermat no fue publicada hasta bastante tiempo después, siendo el primer texto sistemático elaborado y publicado sobre la materia el *De Ratiociniis in Ludo Aleae* (1657) de Huygens. Este científico holandés, después de haber entrado en contacto con el círculo de Pascal y Fermat, escribe un pequeño tratado sobre el cálculo recién creado, que por otra parte, según Carcavi, se sirve para ello del mismo principio que Pascal.

Después de Huygens, y previamente a la publicación del *Ars Conjectandi*, sólo existe dedicado a la materia del cálculo de azares el tratado de Caramuel

titulado *Kybeia quae Combinatoriae Genus est, de Alea et Ludis Fortunae serio Disputans*, que está contenido en su obra *Mathesis biceps* (1670). Juan Caramuel (1606-1682) nació en Madrid, perteneció a la orden cisterciense y fue célebre por su sabiduría en múltiples campos de conocimiento. Este científico español analiza tanto el problema de los dados como el de la división de las apuestas. En algunos casos resolverá perfectamente dichos problemas, en otros comete ciertos errores que le conducen a soluciones incorrectas (SANTOS DEL CERRO, J.(1999) y GARMA PONS, S.(1982)). Por otra parte, resulta de interés señalar que en la parte final de la *Kybeia* Caramuel incorpora el tratado de Huygens, aunque lo atribuye al científico danés Longomontano.

Es precisamente este tratado del científico holandés el objeto de análisis de la primera parte del *Ars Conjectandi*. Más concretamente, constituye un comentario, sistematización y extensión del contenido del *De Ratiociniis in Ludo Aleae*. Merece destacarse que Jacques Bernoulli, a partir de la proposición III del tratado de Huygens obtiene la definición clásica de probabilidad, si bien debemos señalar que este concepto tiene el precedente inmediato del método de las combinaciones de Fermat, el cual compara las posibilidades que le son favorables a un jugador y las que le son contrarias para determinar la proporción de lo apostado que le corresponde a dicho jugador. La proposición enunciada por Huygens es:

*“Si el número de casos bajo los cuales me corresponde **a** es **p**, por otra parte el número de casos bajo los cuales me corresponde **b** sea **q**, suponiendo que todos los casos tengan igual inclinación, mi esperanza valdrá $\frac{pa + qb}{p + q}$.”* Huygens en Meusnier(1992), p. 14?

De aquí Bernoulli obtiene un corolario, en el que las posibilidades son ganar **a** o no ganar nada, es decir **b=0**. En este caso la esperanza será:

$$\frac{pa}{p + q}$$

A continuación establecen las condiciones de un juego en el que o se gana todo lo apostado o se pierde todo. A ganar todo le asigna el valor 1 y a no ganar nada el valor 0. La consecuencia es la definición de un cociente que no es más que la razón entre los casos favorables y los casos posibles, aunque no lo define como probabilidad sino como suerte.

*“Entonces, si alguien pretende lograr alguna cosa en el primer intento, es claro que tiene **b** o **a-c** casos para lograrlo, es decir para obtener lo depositado -que supongamos sea partir de ahora 1- y **c** casos para obtener 0, así según el Corolario 1 de la Proposición III su suerte es $\frac{a+c}{a}$.”* Bernoulli, J. en Meusnier(1992), p. 60?

Consideramos que el análisis que realiza Jacques Bernoulli en esta primera parte del *Ars Conjectandi* sobre el cálculo de azares o *geometría del azar* puede considerarse como un texto moderno, cuyo nivel superior respecto de elaboraciones precedentes le permite resolver todos los problemas planteados por Huygens de una manera más rápida y sencilla, así como otros problemas más complejos.

Sin embargo, el análisis del tratado de Huygens que Jacques Bernoulli realiza en la primera parte no constituye el objetivo en sí mismo del libro, sino que la *geometría del azar* para éste es una herramienta que utilizará para su estudio de la probabilidad, cuya concepción recoge de la tradición filosófica y teológica. Es significativa en este sentido la siguiente frase del autor del *Ars Conjectandi*:

“está claro ahora que el grado de certeza, o probabilidad, que engendra este argumento, puede ser deducido de estos casos gracias a la Doctrina de la primera Parte, de la misma manera como se busca habitualmente las suertes de los jugadores en los juegos de azar.”
Bernoulli, J. en Meusnier(1987), p. 30?

De hecho, sabemos que el *Ars Conjectandi* hubiese podido publicarse en 1689 de no haber faltado la parte más importante y esencial (incluso la demostración

del conocido Teorema de Bernoulli que está contenido en el capítulo 5 de la cuarta parte había sido escrita entre 1686 y 1689). En una carta enviada en 1703 por Bernoulli a Leibniz, aquél le indica lo que constituye la parte principal de su libro, que por otra parte representa lo que tratará infructuosamente de encontrar durante los últimos quince años de su vida.

“he terminado ya la mayor parte de mi libro, pero me falta aún la parte esencial en la cual expongo cómo los fundamentos del arte de conjeturar pueden aplicarse a la vida civil, moral y política.” (recogido en Meusnier, N. (1987), p.3)

El concepto de probabilidad vigente en el siglo XVII tiene un carácter filosófico y teológico. Las primeras elaboraciones acerca de la conceptualización de lo probable se remontan al pensamiento griego, en particular a Aristóteles y Carnéades de Cyrene. Para el primero, la noción de probabilidad significa ser aprobado por todos los hombres, por una mayoría o por una minoría cualificada. En este sentido, la clásica cita de los *Tópicos* establece que las cosas plausibles son *las que parecen bien a todos, o a la mayoría, o a los más conocidos y reputados* (Aristóteles, *Tópicos* I 1, 100a-100b). Por su parte, Carnéades de Cyrene, director de la Tercera Academia, es el creador del probabilismo pagano, doctrina cuyo eje fundamental consiste en la idea de que la realidad no puede percibirse ciertamente sino a lo sumo probablemente, es decir no existe nada en la realidad que no deje de ser meramente probable para el hombre. En definitiva, la concepción de probabilidad del pensamiento griego que recibirán los teólogos españoles que fundaron y desarrollaron el probabilismo moral se puede resumir como el grado de aproximación a la verdad o grado de certeza que el entendimiento humano aprehende acerca de las cuestiones en las que no alcanza a tener certeza absoluta en cuanto a la verdad o falsedad de las mismas.

Esta concepción de probabilidad es la que hereda el dominico español Bartolomé de Medina, fundador del probabilismo moral en 1577. La teología católica hasta este momento había dado preferencia a cuestiones dogmáticas

frente a la discusión de principios morales. Solamente se habían tratado de modo poco ordenado y ocasionalmente cuestiones morales en pequeños escritos. El probabilismo moral, a pesar de que comparte la idea de que la realidad es aprehendida de modo probable, es ante todo una doctrina moral. Algunos teólogos españoles de los siglos XVI y XVII se encuentran con una multitud de problemas morales que surgen en la vida habitual de los cristianos, consistentes en discernir si es lícito o no aplicar una ley o principio moral en una situación particular. Ante una creciente afluencia de casos de conciencia que las nuevas circunstancias de estas sociedades plantean a los fieles, los doctores españoles crearán y desarrollarán el probabilismo moral como doctrina que permita a teólogos, confesores y penitentes saber a qué atenerse en cada caso de conciencia respecto de la licitud o ilicitud de la aplicación a dicho caso particular de una ley moral. En definitiva, teólogos españoles tratarán de ordenar y responder adecuadamente las relaciones entre los casos singulares que surgían a los cristianos en su vida cotidiana y los principios generales de la conducta moral.

A esta multitud de casos de conciencia que surgirán en la vida de un cristiano los doctores españoles responderán con el análisis de casos o casuística en la que el probabilismo moral proporcionará la doctrina adecuada para discernir si se debe aplicar la ley o si podemos inclinarnos por el lado de la libertad. Nos dice Bartolomé de Medina: *Ordena un Superior que yo descubra un crimen oculto de un hermano mío, con la duda por mi parte si esto lo manda la ley. ¿Qué habrá que hacer?*. En otro momento sentencia: *Sabe Pedro que aunque lícitamente puede ayunar, duda si será pecado no ayunar: está obligado a ayunar, pues en ello no hay peligro, ninguna duda*. Más adelante explica: *Si alguien me pide una heredad que es de mi propiedad con todo derecho, aunque comience por dudar si realmente es mía, no tengo obligación de devolverla, pues en caso de duda es preferible siempre la condición de poseedor*. El entendimiento humano se encontrará en muchas ocasiones incapaz de alcanzar certeza absoluta acerca de si es lícito o no realizar u omitir una determinada acción. En estas circunstancias el cristiano debe seguir aquella acción que sea probable, en definitiva que sea aprobable, pero aprobable ¿por quién?. La respuesta de Aristóteles la conocemos. Sin

embargo, el probabilismo moral y más concretamente su fundador Bartolomé de Medina establece dos fundamentos básicos para que una opinión sea probable: autoridad de hombres sabios, en definitiva el criterio de autoridad consagrado por Aristóteles, y la existencia de fuertes argumentos o razones de peso que apoyen dicha opinión. A estos dos tipos de fundamentos un jesuita español, Gabriel Vázquez, los define y precisa con mayor claridad.

“Por tanto esta sentencia según hemos explicado en el capítulo precedente se ha de entender en el sentido de que aún manteniendo la propia opinión como más probable y queriéndola cumplir por principios intrínsecos, sin embargo, un docto varón, apoyándose en principios extrínsecos, puede seguir la opinión contraria, defendida por la mayoría, le sirva para formarse un juicio singular por el que considere ser lícito actuar así” Vázquez, G. (1631), p. 294?

No vamos a entrar en la discusión de los distintos sistemas que surgieron en torno al probabilismo moral, cuya diferencia fundamental como ya hemos señalado radica en el grado de rigor o laxitud con que se aplicarán los principios del probabilismo fundado por Bartolomé de Medina. En este sentido tuvo especial repercusión, principalmente a mediados del siglo XVII en Francia, la controversia entre jesuitas y jansenistas, los primeros, partidarios, en general, de una aplicación más relajada de los principios del probabilismo moral motivada por un conocimiento práctico de la naturaleza del hombre, y los segundos, firmes defensores de aplicaciones más rigurosas de los principios de la conducta moral. Incluso, en el seno de la Compañía de Jesús fue muy notoria la polémica mantenida por el Padre Tirso González de Santalla, partidario de la aplicación rigurosa del probabilismo moral, y la mayor parte de sus correligionarios acerca de la cuestión de las opiniones probables. Asimismo, destacaremos la enorme cantidad de tratados que fueron elaborados por los casuístas principalmente teólogos y juristas, muchos de cuyos análisis han ejercido una influencia notable sobre los ordenamientos jurídicos y doctrinales de las sociedades modernas.

Por otra parte, es importante señalar la difusión que tuvieron las obras de estos autores casuístas y probabilistas no sólo entre los teólogos y el clero, en general, sino sobre la sociedad civil, como lo demuestran la gran cantidad de ediciones que se llegaron a imprimir de un considerable número de tratados sobre la materia, así como el hecho de que algunas de estas cuestiones eran discutidas por todo tipo de gentes en tabernas y salones de moda.

Recordemos que Jacques Bernoulli no define el cociente de casos favorables y casos posibles como probabilidad sino como suerte. Cuando piensa en probabilidad tiene en mente un concepto diferente. La primera vez que aparece el término probabilidad en el *Ars Conjectandi* es en la primera parte, en un contexto similar en el que, según Hacking, aparece por primera vez en la historia la palabra probabilidad con un sentido medible, a saber, en la *Lógica de Port-Royal*. Se hace preciso puntualizar aquí dos cuestiones: primera, Bernoulli recibe una influencia directa de la *Lógica de Port-Royal* y así lo expresa explícitamente en la cuarta parte del *Ars Conjectandi*; segunda, no compartimos la idea de Hacking pues el concepto de probabilidad con un sentido medible se encuentra tratado con anterioridad por doctores casuístas y probabilistas. Sobre este punto volveremos después, ahora centraremos la atención sobre el primero.

Comparemos los textos de la *Lógica* y del *Ars Conjectandi*.

*“Hay juegos en los que cada uno de los diez participantes invierten un escudo y sólo uno de los jugadores ha de ganar la suma total, perdiendo los restantes su escudo. (...) es preciso considerar que si cada uno puede ganar nueve escudos y sólo somete a la suerte el perder uno, también es nueve veces más **probable**, respecto de cada uno, que ha de perder su escudo y no ganará los nueve. Así cada uno de los jugadores tiene una expectativa de ganar nueve escudos, perder uno, nueve grados de **probabilidad** de perder un escudo y sólo un grado de ganar los nueve escudos. Esto sitúa el asunto en una perfecta igualdad.”*

?Arnauld, A. y Nicole, P.(1987), p. 489?

“Así para calcular las suertes no se debe tener en cuenta los juegos pasados sino solamente los juegos que faltan por jugar; dado que para ninguno de los próximos juegos hay una **probabilidad** mayor hacia unos jugadores que hacia otros, es decir, a quienes favoreció la fortuna antaño más bien que aquellos otros que fueron desafortunados.”
 ?Bernoulli, J. en Meusnier(1992), p. 24?

Consideramos, además, que los últimos capítulos de la cuarta parte de la *Lógica de Port-Royal*, en donde aparece el estudio de la materia que nos concierne, pudo haber sido realizado por la mano de Pascal o al menos ejerció una notable influencia sobre las ideas contenidas en estos capítulos. Destaquemos que Arnauld, Nicole y Pascal estuvieron unidos por la defensa de ideas jansenistas. Esta colaboración se intensificó con la publicación de las *Cartas Provinciales*, escritas no por un experto teólogo sino por un magnífico y elocuente autor y “amigo” de Port-Royal: Pascal. Estas cartas fueron publicadas como respuesta a la expulsión de Antoine Arnauld de la Sorbona dentro del marco de la polémica sostenida por jansenistas y jesuítas. Como ya hemos destacado, los jesuítas, en general, mantuvieron posturas más laxas en materias morales, en general, y en su aplicación del probabilismo moral, en particular, que los jansenistas.

Pascal observa que la mayor parte de los fenómenos naturales se presentan a nuestro entendimiento con certeza o evidencia no absoluta, es decir con mayor o menor grado de incertidumbre. Existe por tanto un elemento común entre los fenómenos naturales en general y el resultado incierto de un juego cuando se interrumpe antes de que finalice. Es precisamente esta circunstancia común a los juegos de azar y a la mayor parte de los fenómenos de la realidad la que inclina a Pascal a extender la aplicación de su geometría del azar a otras cuestiones menos frívolas como fue el caso de la famosa *Apuesta sobre la existencia de Dios* o *Pari* de Pascal. Sin embargo, en ninguno de sus escritos reconocidos sobre el cálculo de azares utiliza el término probabilidad ni elabora una conceptualización de la probabilidad original.

En cuanto a la idea de Hacking sobre la preeminencia de la *Lógica de Port-Royal* como texto donde aparece por primera vez el término probabilidad con un sentido medible, aducimos que los tratados de los autores casuístas y probabilistas están plagados de comparaciones ordinales de la probabilidad de distintas opiniones, incluso Caramuel cuantificaba la autoridad de los expertos de modo que:

“un profesor que ocupase un cátedra distinguida prevalecía sobre cuatro profesores de menor rango y así sucesivamente.” Jonsen, A. y Toulmin, S.(1988), p. 168?

El concepto de probabilidad que propone Bernoulli en su *Ars Conjectandi* y más concretamente en la parte cuarta, que él considera esencial, es la noción de probabilidad de la tradición filosófico-teológica. Al comienzo de la cuarta parte Bernoulli establece que la certeza absoluta se alcanza o bien objetivamente, es decir considerando a las cosas en sí mismas, o bien subjetivamente, en relación a las personas, respecto de aquello que por *“revelación, razón, sensación, experiencia o testimonio de nuestros ojos”* disfruta de una certeza total y absoluta. Y lo más importante, en donde establece su concepción de probabilidad:

“El resto [o lo que es lo mismo, todo sobre lo que no alcancemos certeza subjetiva absoluta] adquiere en nuestros espíritus una medida menos perfecta, mayor o menor, según que las probabilidades sean más o menos numerosas que nos persuaden que una cosa es, será o ha sido.” Bernoulli, J. en Meusnier(1987), p. 16?

¿Cómo mide Bernoulli la probabilidad de aquello sobre lo que no alcanzamos certeza subjetiva absoluta?. La respuesta es similar a la dada por Medina y Vázquez: las probabilidades se estiman a partir del número y del peso de los argumentos acerca de si aquello de lo que no poseemos dicha certeza es, será o ha sido. Además, Bernoulli mantiene la misma clasificación y conceptualización de los distintos tipos de argumentos que proponen los

autores de la *Lógica de Port-Royal*, que es la misma que la elaborada por los doctores españoles del probabilismo moral.

*“Los argumentos pueden ser **intrínsecos**, es decir artificiales y elegidos entre los lugares tópicos de la causa, del efecto, del sujeto, del adjunto, del índice o de cualquier otra circunstancia que parece tener un lugar cualquiera con lo que es necesario probar, o bien **extrínsecos** y fuera de la ciencia, es decir derivados de la autoridad y del testimonio de los hombres.”* Bernoulli, J. en Meusnier(1987), p. 22?

El objetivo está claro, Bernoulli trata de aplicar a la probabilidad, cuya conceptualización es la propia del probabilismo moral de los doctores españoles, la nueva teoría de los juegos de azar, dando lugar a la extensión del nuevo cálculo a cuestiones civiles, económicas y morales. El siguiente fragmento del *Ars Conjectandi* resulta definitivo:

“De lo que ha sido dicho hasta ahora, está claro que la fuerza de lo que se prueba, que da eficacia al argumento, depende de una multitud de casos en los que puede existir o no existir, revelar o no revelar, o incluso revelar lo opuesto; y está claro ahora que el grado de certeza, o probabilidad, que engendra este argumento, puede ser deducido de estos casos gracias a la Doctrina de la primera Parte, de la misma manera como se busca habitualmente las suertes de los jugadores en los juegos de azar.” Bernoulli, J. en Meusnier(1987), p. 30?

El nexo de unión entre el nuevo cálculo de azares y la probabilidad filosófico-teológica estuvo conseguido. A partir de este momento la nueva ciencia recibirá el nombre de Cálculo de Probabilidades, la noción de probabilidad filosófico-teológica así como su estructura analítica pasó a formar parte del citado cálculo. Pero, ¿a qué se debió que los autores posteriores cultivasen más el aspecto puramente aleatorio quedando a un nivel más profundo y oculto su ascendente epistemológico?. A esta pregunta podemos ofrecer multitud de respuestas o, más precisamente, multitud de elementos o factores que pudieron influir en el devenir inmediato de la nueva ciencia. Algunos de estos

son: la influencia y expectación que suscitó el Teorema de Bernoulli, cuyo carácter es eminentemente aleatorio; los autores inmediatamente posteriores que se dedicaron al cultivo del nuevo cálculo son principalmente matemáticos tales como Montmort, De Moivre, etc.; tal vez, el libro de Bernoulli llegase demasiado tarde a la vez que no cumplió con su objetivo principal que fue proporcionar aplicaciones del arte de conjeturar a cuestiones civiles, económicas y morales,

Bernoulli observa que tanto en ciertas cuestiones sobre materias civiles, económicas y morales como en los resultados futuros de los juegos de azar, el entendimiento humano carece de certeza absoluta sobre la realización de ambos tipos de fenómenos. Por otra parte, el concepto que refleja esta falta de certeza total y absoluta es el de probabilidad utilizado por el probabilismo moral y que Bernoulli asimila. Además, como hemos dicho antes, Bernoulli considera que la probabilidad de cualquier cuestión se fundamenta tanto en principios intrínsecos, es decir en razones internas de peso, como en principios extrínsecos, o lo que es lo mismo el criterio de autoridad. El objetivo que se propone el autor del *Ars Conjectandi* es establecer una medida cuantitativa de la probabilidad, para lo cual trata de medir tanto el número de argumentos o fundamentos a su favor como su peso. El aspecto clave es que para realizar esta última operación de cómputo y evaluación de los argumentos propone utilizar los resultados del recién creado cálculo de azares. Lamentablemente le llegó la muerte sin que pudiera construir las aplicaciones prácticas sobre materias civiles, económicas y morales. En cualquier caso, el *Ars Conjectandi* estableció los fundamentos del Cálculo de Probabilidades, adoptó el concepto de probabilidad y su estructura analítica utilizado por los teólogos morales y propuso como herramienta formal de cálculo la nueva *geometría del azar*. Las aplicaciones a cuestiones civiles, económicas y morales las llevarán a cabo autores posteriores como Condorcet, Laplace, Quetelet, etc., aunque tal vez de un modo distinto al que tenía en mente Jacques Bernoulli. Los autores inmediatamente posteriores a este último adoptaron una concepción de la probabilidad que actualmente denominamos aleatoria, que no sólo se aplicará sobre cuestiones relativas a juegos de azar sino también sobre materias civiles, económicas y morales. En todo caso, subyace al moderno Cálculo de

Probabilidades desde su creación un concepto de probabilidad que no es sino el grado de certeza que el entendimiento humano aprehende acerca de fenómenos de la realidad para los que es imposible alcanzar certeza absoluta.

Referencias Bibliográficas

ARNAULD, A. y NICOLE, P.(1987): *La Lógica o el Arte de Pensar*. Alfaguara. Madrid.

BERNOULLI, J.(1713): *Ars Conjectandi*. Thurnisius. Basilea. En este estudio hemos utilizado la traducción francesa de la I y IV parte realizado por MEUSNIER, N.(1992): *Christian Huygens et Jacques Bernoulli: la Première Partie de l'Arts Conjectandi (1657-1713)*. Paris; y MEUSNIER, N.(1987): *Jacques Bernoulli et l'Arts Conjectandi*. Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques. Université de Rouen Haute Normandie. Rouen.

FONTENELLE(1994): *Oeuvres Complètes*. Tomo VI: *Histoire de l'Académie des Sciences*. Fayard. Paris.

GARMA PONS, S.(1982): "La Combinatoria y las Probabilidades en el Siglo XVII, según Caramuel". Anuario Jurídico Escorialense, nº XIV. Real Colegio Universitario María Cristina. Madrid.

HACKING, I.(1995): *El Surgimiento de la Probabilidad*. Gedisa. Barcelona.

HUYGENS, C.(1992): *De Ratiociniis in Ludo Alea*. en MEUSNIER, N.(1992): *Christian Huygens et Jacques Bernoulli: la Première Partie de l'Arts Conjectandi (1657-1713)*.

JONSEN, A. y TOULMIN, S.(1988): *The Abuse of Casuistry. A Historical of Moral Reasoning*. University of California Press. Berkeley.

MARTÍN PLIEGO, F.J.(1997): "Historia de la Probabilidad en España." Revista de Historia Económica. Año XV, nº 1.

MARTÍN PLIEGO, F.J.(1997): *“Nota sobre la Historia de la Probabilidad en España”*. Zubia. Nº 15. Logroño.

MARTÍN PLIEGO, F.J.; SANTOS DEL CERRO, J.(2000): *“Luca Pacioli: En el Origen del Cálculo de Probabilidades.”* Studia Carande, nº 5. En prensa.

MEDINA, B. De(1578): *Expositio in Primam Secundae Angelici Doctoris D. Thomae Aquinatis*. Herederos de Mathiae Gastii. Salamanca.

MEUSNIER, N.(1992): *Christian Huygens et Jacques Bernoulli: la Première Partie de l’Ars Conjectandi (1657-1713)*. Paris.

MEUSNIER, N.(1987): *Jacques Bernoulli et l’Ars Conjectandi*. Institut de Recherche sur l’Enseignement des Mathématiques. Université de Rouen Haute Normandie. Rouen.

MORA CHARLES, M. S. De(1989): *Los Inicios de la Teoría de la Probabilidad. Siglos XVI y XVII*. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. San Sebastián.

PASCAL, B.(1983): *Obras: Pensamientos. Provinciales. Escritos Científicos. Opúsculos y Cartas*. Alfaguara. 2ª.ed. Madrid.

SANTOS DEL CERRO, J.(1999): *Historia de la Probabilidad: Aportaciones Españolas a su Proceso de Conceptualización*. Tesis Doctoral leída en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de Toledo. Julio.

VÁZQUEZ, G.(1631): *Commentariourum ac Disputationum in Primam Secundae Sancti Thomae. Tomus Primus*. Lyon.