

LA DOMESTICACION DEL RIESGO. PROBABILIDAD MATEMATICA Y SEGUROS (1650-1830)*

LORRAINE J. DASTON
Princeton University

RESUMEN

A pesar de los esfuerzos realizados por los matemáticos para aplicar la teoría de la probabilidad y las estadísticas de mortalidad a problemas de pensiones y seguros a finales del siglo XVII y principios del XVIII, la influencia de esta literatura matemática en el voluminoso negocio de seguros y pensiones fue insignificante hasta finales del siglo XVIII. Sostengo que las causas fundamentales de este descuido fueron tanto las ventajosas prácticas preprobabilísticas como una noción legal del riesgo que lo asimilaba a una incertidumbre

ABSTRACT

Despite the efforts of mathematicians to apply probability theory and mortality statistics to problems in insurance and annuities in the late seventeenth and early eighteenth centuries, the influence of this mathematical literature on the voluminous trade in annuities and insurance was negligible until the end of the eighteenth century. I argue that the combination of profitable preprobabilistic practices and a legal notion of risk as genuine uncertainty

* Versión castellana de José Luis Cebollada y Ana Millán

genuina (opuesta a la incertidumbre cuantificada por la probabilidad); y que incluso en las primeras aplicaciones de la teoría de la probabilidad a la práctica del negocio de seguros las consideraciones económicas arrinconaron completamente los métodos matemáticos. Una definición del contrato aleatorio apoyada fuertemente en la idea de incertidumbre dio lugar a la identificación de los seguros, en especial los seguros de vida, con el juego, y muchos de los esquemas de seguros y pensiones de este periodo aprovecharon esta asociación para atraer clientes. Sólo con la irrupción de las nuevas actitudes de la mesocracia pudieron competir los seguros de vida supuestamente basados sobre la certeza de las matemáticas y la regularidad de las estadísticas de mortalidad con los seguros de vida concebidos como una apuesta, pues las clases medias consideraban más importante asegurar el porvenir de la familia antes que el propio, preferían la autosuficiencia individual a la caridad pública y la seguridad a la sorpresa y se guiaban antes por el miedo al descenso que por la confianza en el ascenso en la escala social.

(as opposed to the quantified uncertainty of probabilities) were largely responsible for this neglect, and that even in the first applications of probability theory to insurance practice fiscal considerations all but overwhelmed the mathematical methods. The emphasis upon uncertainty as the defining element of an aleatory contract made for an identification of insurance, particularly life insurance, with gambling, and many insurance and annuity schemes of this period exploited the association to attract customers. Only with the advent of new middle-class attitudes that placed provisions for one's family above provision for oneself; private self-sufficiency above public charity; the fear of downward above the hope of upward social mobility; security above surprise could life insurance allegedly based upon the certainty of mathematics and the regularity of mortality statistics compete with life insurance conceived as a wager.

Palabras Clave: Historia de las Matemáticas, Probabilidad, Seguros, Inglaterra, Siglos XVII-XIX.

1. Introducción

Los seguros y el juego son dos tentativas institucionalizadas de asumir riesgos. Nosotros las consideramos aproximaciones diametralmente opuestas: los jugadores pagan por asumir riesgos innecesarios; los compradores de seguros pagan para evitar las consecuencias de riesgos necesarios. Sin embargo, desde el punto de vista del siglo XVIII y principios del XIX -un periodo en el cual tanto el juego como los seguros florecieron y se desarrollaron en una proporción sin precedentes-, la distinción no era en absoluto clara. Se vertió mucha tinta para tratar de establecer esta distinción, pero los argumentos desarrollados variaban mucho de un autor a otro y en ocasiones se contradecían entre sí. En efecto, el mismo alcance de tales esfuerzos, que varían desde polémicos panfletos hasta eruditos tratados legislativos, sugiere que la frontera entre las dos aproximaciones debía parecer muy borrosa al lector medio de la época. Trataré, en este trabajo, de explicar esta confusión (si verdaderamente la hubo) entre las dos concepciones del riesgo, mostrando cómo y por qué la teoría legal y la matemática, la práctica comercial y las actitudes sociales hacia el riesgo tendieron a confundirlas. A su vez, esta explicación arroja luz sobre el retraso con que los vendedores de seguros empezaron a utilizar una teoría matemática que, en muchos casos, estaba hecha a medida para ellos.

La relación entre la probabilidad matemática, los datos estadísticos y los seguros no fue de ningún modo una relación directa de teoría aplicada a la práctica, sino más bien una confusa trama en la cual estaban completamente entrelazadas la teoría matemática; unos conjuntos precisos de observaciones; la prudencia fiscal y el saber hacer en la especulación; las cambiantes actitudes hacia la caridad y hacia la responsabilidad familiar; y los nuevos valores y creencias relativos a la regularidad del orden social y natural. Voy a centrarme en las inexpertas compañías de seguros de vida de la Inglaterra de finales del siglo XVIII, puesto que: 1º fueron la primera rama del ya entonces reputado negocio de seguros que utilizó la probabilidad matemática y la estadística empírica; y 2º sus promotores fueron los máximos responsables de la clara ruptura que se produjo entre juego y seguros en el periodo 1760-1830. Sin embargo, con el propósito de fundamentar, contrastar y enfatizar, tendré también ocasión de referirme a otros tipos de seguros en otros periodos y otros países, así como a la temprana historia de la probabilidad matemática y las estadísticas de mortalidad.

El trabajo está dividido en cuatro partes: primero, un breve repaso a la práctica del riesgo antes de la formulación de la teoría matemática de la probabilidad a mediados del siglo XVII, y una descripción de la relación entre estas prácticas pre-matemáticas y los trabajos de las dos primeras generaciones

de probabilistas, desde Pascal hasta De Moivre; segundo, una evaluación del impacto de esta literatura matemática en prácticas efectivas de seguros del siglo XVIII; tercero, un examen de la primera aplicación exitosa de la probabilidad matemática a los seguros en el caso de la *Equitable Society for the Assurance of Lives*; y, finalmente, un breve epílogo sobre la evolución subsiguiente de la estadística, la probabilidad matemática y los seguros después de 1800. A lo largo de toda la exposición me detendré en el estudio de las actitudes cambiantes ante el riesgo y la evaluación del mismo, tanto en la teoría como en la práctica, y en los problemas de racionalización de esa práctica.

2. El riesgo y el advenimiento de la Probabilidad matemática y la Estadística

Ciertas formas de asunción de riesgo -seguros (principalmente marítimos), rentas y juego- fueron practicadas extensamente y con éxito en Europa mucho antes de la formulación de la probabilidad matemática. El decreto del siglo XIII del papa Gregorio IX, *Naviganti*, prohibiendo por usura la forma más popular de seguro marítimo, estimuló a los juristas a distinguir entre los seguros (y todas las demás formas de inversión que cosechaban beneficio sin trabajo), y la usura sobre la base del riesgo¹. Tales convenios comerciales se convirtieron en contratos aleatorios, categoría legal que incluía todos los acuerdos que implicaban un elemento de azar, cualquier intercambio de mercancías seguras por mercancías futuras e inciertas: anualidades, juego, rentas esperadas de unos bienes, adquisición de una futura cosecha o de la próxima captura de la red de un pescador, seguros e incluso arriesgadas especulaciones financieras, todo se agrupaba bajo esta rúbrica. Hacia mediados del siglo XVI era habitual para los abogados argumentar que a aquellos que compartían riesgos les correspondía una parte del beneficio, tanto como a aquellos que habían aportado su trabajo². La equidad de tales acuerdos se basaba en la justa proporción entre riesgo y beneficio³, pero los manuales de seguros y los tratados legales insistían en que la cantidad específica para un caso dado se establecería sopesando juiciosamente las circunstancias particulares: para un seguro marítimo, la carga, la estación del año, la ruta tomada, las condiciones del barco, la pericia del capitán y las últimas informaciones (buenas o malas) sobre tormentas, buques de guerra y piratas⁴.

Aunque indudablemente la experiencia agudiza el ingenio del asegurador, del negociante en rentas, o del jugador para estimar sus posibilidades, su tratamiento del riesgo difícilmente puede describirse como estadístico o probabilístico. Un asegurador del siglo XVI podría haber encontrado poco práctica tal aproximación estadística, ya que supone condiciones estables durante un largo periodo, así como la homogeneidad de las categorías. Además,

en enclaves comerciales suficientemente populosos para sostener mercados completos de aseguradores, el valor de las primas reaccionaba tanto a los niveles de oferta y demanda como a las últimas noticias acerca de los piratas berberiscos. Del mismo modo, los juristas recomendaban que las rentas fueran tasadas mediante una combinación de reglas sencillas y, sobre todo, teniendo en cuenta las consideraciones de un árbitro prudente que pudiera sopesar las circunstancias específicas de cada caso⁵. Si bien algunos de los enigmas preprobabilísticos de este período revelan un refinado sentido de las muy pequeñas diferencias en las eventualidades⁶, la combinación de habilidad y suerte en muchos juegos, la defectuosa fabricación de los dados y otros artefactos para el juego, la creencia en rachas de buena y mala suerte y las trampas y estafas debieron conspirar a un mismo tiempo para oscurecer la idea de resultados equiprobables.

Aunque desaprobado por la Iglesia⁷, el juego fue quizás el prototipo de intercambio formalizado de riesgo en los primeros tiempos de la Europa moderna. Otros contratos aleatorios, particularmente seguros de vida, fueron ocasionalmente identificados con el juego y, por tanto, declarados ilegales. El Código de Anvers (1570), clasificó "seguros de vida de personas" junto con "apuestas sobre viajes e invenciones similares" y prohibió la mayoría de ellos⁸ (los seguros de vida siguieron siendo ilegales en la mayor parte de los países europeos hasta el siglo XIX). Incluso en naciones como Inglaterra que toleraban los seguros de vida, éstos estuvieron estrechamente asociados con las apuestas sobre la vida de una tercera persona hasta la segunda mitad del siglo XVIII. El sistema común, compartido por los riesgos legales de los seguros y los riesgos ilegales del juego, produjo estas identificaciones, tanto en las regulaciones como en la práctica, y el intento de distinguirlos seguía siendo tema de la legislación y de la literatura de seguros a mediados del siglo XIX⁹.

Se deben resaltar algunos puntos relativos a estas instituciones preprobabilísticas que trataron el riesgo y la incertidumbre. Primero, debido principalmente a la postura de la Iglesia Católica sobre la usura, el riesgo adquirió una connotación positiva al ser convertido por los abogados civiles y los canonistas en la base para su defensa de prácticas comerciales potencialmente sospechosas. Estos, por supuesto, trazaron una tenue línea de separación entre el riesgo suficiente para descargar al comerciante de acusaciones de usura y el riesgo suficientemente grande para inducir a sospechas de juego. Pero, en general, el concepto de riesgo fue un medio tan importante para armonizar los preceptos con la práctica que incluso el juego parecía más inocente, por asociación, en los trabajos de los casuistas de los siglos XVI y XVII. Segundo, el riesgo se convirtió en la característica definitoria de una clase distinta de acuerdos legales, el contrato aleatorio, combinando así prácticas sociales tan diversas como los seguros, el juego y

las anualidades bajo un único epígrafe, y acentuando su similitud. Además, la exigencia de que todos los contratos fueran equitativos centró la atención legal -y, más tarde, como se verá, la matemática- en el problema de determinar esperanzas equitativas, es decir, una forma integrada de ponderar la probabilidad y el valor resultado de un suceso aleatorio. Tercero, las primas de seguros, las apuestas de juego y los tipos de interés de las anualidades representan cuantificaciones aproximadas del riesgo, aunque no necesariamente basadas en intuiciones probabilísticas o estadísticas, ni mucho menos de datos y cálculos. Los tipos de interés de las anualidades y las primas de seguros reflejaban indudablemente la experiencia anterior, pero una experiencia mucho más matizada que un simple cómputo de estadísticas de mortalidad y naufragios. Era una experiencia sensible a múltiples circunstancias individuales, a sus sopesadas interrelaciones, sin mencionar las presiones del mercado: no era simplemente no estadística, era antiestadística. Dadas las condiciones sumamente variables tanto del tráfico como de la salud, en siglos caracterizados por guerras, piraterías, plagas y otros infortunios impredecibles, no creo que esto fuera una aproximación irrazonable. En cualquier caso, era la que prevalecía. En definitiva, todas estas formas de tratar y explotar el riesgo -seguros, anualidades, juego- produjeron evidentes beneficios.

Las dos primeras generaciones de matemáticos probabilistas -Blaise Pascal, Pierre Fermat, Huygens, Johann De Witt, Nicholas y Jakob Bernoulli- resolvieron problemas enmarcados en el contexto de los contratos aleatorios¹⁰. Esto es, plantearon fundamentalmente las cuestiones en términos de esperanza matemática y equidad más que en los de probabilidad y posibilidad. Los juristas, que buscaban el precio justo de una anualidades, un billete de lotería o la cuota de una sociedad, pensaban en términos de esperanza -es decir, el producto de la probabilidad de un suceso por su valor- más que en términos de riesgo *per se*, y los matemáticos del siglo XVII, que procuraban una formulación más precisa de tales cuestiones, siguieron naturalmente esta dirección. Además, las primeras versiones de la teoría matemática, particularmente las de Huygens y De Witt, se apoyaban fuertemente en la idea intuitiva de contrato equitativo para definir y motivar conceptos fundamentales como esperanza probabilística¹¹.

La doctrina de los contratos aleatorios proporcionó a los primeros probabilistas tanto problemas como conceptos y definiciones. Aunque los juegos de azar puros eran los ejemplos más importantes de tales aplicaciones, los matemáticos también abordaron los problemas legales afines de las anualidades y pagos de reembolso. Huygens, De Witt, Edmund Halley, Nicholas y Jakob Bernoulli, Abraham De Moivre, y un puñado de figuras menores se dedicaron al problema de la tasación de anualidades desde un punto de vista matemático, y, hacia mediados del siglo XVIII, existía una copiosa

literatura sobre el tema en holandés, inglés, francés y latín -casi siempre introducida con la proclamación de que la probabilidad matemática había pasado su fase frívola dedicada a los juegos y podía ya ser aplicada a propósitos más serios y útiles¹².

Sin embargo, la teoría de la probabilidad sola no era suficiente para aplicaciones tan anualidades en casos donde, a diferencia de los lanzamientos de monedas o dados, no se podían suponer pausiblemente resultados equiprobables. Aunque John Graunt, el primero que intentó construir una tabla de mortalidad en su *Natural and Political Observations... Upon the bills of Mortality* (1662), ignoraba casi con toda seguridad el primer tratado de probabilidad matemática, la obra de Huygens *De ratiociniis in ludo aleae* (1657)¹³; Huygens y otros matemáticos como Gottfried Wilhelm Leibniz, Jakob y Nicholas Bernoulli y Halley fueron lo suficientemente perspicaces para notar cómo las estadísticas de mortalidad podrían extender la probabilidad matemática para que cubriera aplicaciones a otros tipos de contratos aleatorios además de los simples juegos de azar¹⁴. La casi inmediata alianza entre ambas no sólo amplió el campo de aplicaciones de la teoría de la probabilidad; cambió también lo que la probabilidad significaba. Desde un principio, los probabilistas identificaron las estadísticas de mortalidad con probabilidades sin dudas ni justificaciones. Esta elemental sustitución del número de casos observados por probabilidades es a la vez universal y algo confusa, dado que las primeras interpretaciones de la probabilidad parecen haber sido deducidas bien de la simetría física de los artefactos de juego, como los dados o las urnas de lotería, o bien de los grados de certeza de una prueba legal¹⁵.

Quizás se pueda encontrar un puente entre formas de concebir la probabilidad que nos parecen muy diferentes en la discusión de Jakob Bernoulli sobre las estadísticas de mortalidad en la parte IV de su tratado *Ars conjectandi* (1713), en el contexto de la distinción entre probabilidad *a priori* (razonando de las causas a los efectos, por ejemplo, de la simetría física de una moneda a la equiprobabilidad de caras o cruces) y *a posteriori* (razonando de los efectos a las causas, por ejemplo, de las estadísticas de mortalidad a la probabilidad de morir). El modelo de Bernoulli para el último caso está tomado del caso *a priori* de una urna llena con guijarros de diferentes colores, que se extraen con reemplazamiento y que representan, por ejemplo, las enfermedades del cuerpo humano que ocasionan la muerte¹⁶. Bernoulli elaboró esta analogía en un intercambio de correspondencia (octubre de 1703-abril de 1704) con Leibniz¹⁷, defendiéndola contra las objeciones de Leibniz de que los casos no eran análogos en aspectos importantes: que el número de enfermedades, a diferencia de los guijarros en la urna, puede ser indeterminado; o infinito; o variable; y que extrapolar basándose en una curva formada por puntos que representan casos pasados da por buena una curva de entre un número infinito de

posibilidades. En respuesta a las críticas de Leibniz, Bernoulli insistía en que el cuerpo humano era realmente como una urna llena de enfermedades como la urna está llena de guijarros en cierta proporción determinada y estable, y que "la naturaleza sigue los caminos más simples"; en realidad, estaba asimilando problemas de frecuencias estadísticas (extracciones de la urna) a problemas de simetría física de los artefactos de juego, con la ayuda de determinadas suposiciones de simplicidad y regularidad. Es posible que suposiciones similares subyagan en la raíz de la inmediata identificación de las estadísticas de mortalidad con la probabilidad de morir, a pesar de las reservas de Leibniz.

Estas suposiciones simplificadoras se aplicaban también a la construcción de las mismas estadísticas. La tabla de mortalidad de Graunt estaba basada en una combinación de suposiciones: sobre qué enfermedades mataban a quién y a qué edad (una cuestión de conjeturas, puesto que las listas de mortalidad de Londres daban sólo la causa del fallecimiento, no la edad); y sobre cómo la mortalidad después de los seis años de edad se regía por proporciones regulares, desapareciendo aproximadamente los $\frac{3}{8}$ del resto de las vidas cada década. Los intentos pioneros de Johann De Witt de aplicar la nueva teoría de la probabilidad matemática al problema de la tasación de las pensiones del gobierno holandés muestra que la influencia de la probabilidad matemática contribuyó a simplificar las estadísticas de mortalidad más aún que la *shop arithmetique de Graunt*¹⁸. La estimación de la mortalidad de De Witt revela que Jakob Bernoulli no fue el único que asimiló la mortalidad con los artefactos de juego de resultados equiprobables como monedas y urnas. Supuso que el riesgo de morir era igual en cualquier periodo de seis meses entre los cuatro y los cincuenta y cuatro años, afirmando que hay una "igualdad de posibilidad o suerte similar al caso del lanzamiento de un penique, donde hay una absoluta igualdad de posibilidad o de suerte de que caiga cara o cruz"¹⁹. Gracias al análisis de Johannes Hudde sobre las edades de fallecimiento de los pensionistas de Amsterdam²⁰, De Witt pudo comprobar sus resultados con datos de mortalidad reales, pero sus cálculos del valor de una pensión como función de la edad están basados únicamente en la suposición de igual probabilidad y el principio de esperanza probabilística.

La memoria de Edmund Halley de 1693 sobre la mortalidad en Breslau proporcionó la primera tabla completa basada en datos reales de la edad de fallecimiento. A pesar de su aproximación manifiestamente empírica, Halley estaba también convencido de que las irregularidades "en las series de edades mostradas por su tabla se rectificarían por sí mismas, si el número de años fuera mucho más considerable, por ejemplo 20 en vez de 5". Esto es, como Graunt, De Witt y Bernoulli, Halley creía más en la regularidad de la mortalidad que en sus datos algo irregulares²¹. Halley usó su tabla y la teoría de la probabilidad para tasar pensiones equitativamente; Nicholas Bernoulli usó la tabla de Graunt

para el mismo fin en su *De usu artis conjectandi in jure* (1709), que es a la vez el más completo y más olvidado (tanto por juristas como por matemáticos) de los primeros tratados que aplicaron la probabilidad matemática a problemas legales. De este modo, el problema de la tasación de pensiones, el inverso de la tasación del interés de un seguro de vida, se convirtió en parte del repertorio de aplicaciones de los probabilistas hacia la primera década del siglo XVIII.

El tratado en latín de Nicholas Bernoulli estaba dirigido a una ilustrada audiencia de juristas; el *Treatise of Annuities of Lives* (1725) de Abraham De Moivre, en lengua vernácula, fue escrito para oficinistas y calculistas con algún conocimiento de álgebra, pero ninguno de los dos parece haber tenido mucha influencia en la práctica real de estimación de estas anualidades. Sin embargo, el tratado de De Moivre se convirtió en el trabajo de referencia clásico para los matemáticos del siglo XVIII, y, por ello, puede ser representativo aquí de la evolución de los conceptos y métodos para aplicar la probabilidad matemática a los problemas de mortalidad²². En primer lugar, era característico de De Moivre tratar sólo anualidades y otros pagos de reembolso (y, en su *Doctrine of Chances*, el juego) entre los varios contratos aleatorios posibles que Nicholas y Jakob Bernoulli habían considerado provisión abundante para el molino del matemático. Ningún tipo de seguro entonces habitual (incendio, vida, marítimo) figura en sus tratados. Sin embargo, De Moivre continuaba considerando las pensiones como sujetas a las Reglas de esa Equidad que debe presidir siempre los contratos²³. Segundo, convenía con Graunt, De Witt y Halley en suponer que las estadísticas de mortalidad seguían un modelo simple, en el caso de De Moivre, una progresión aritmética, que, en su opinión, podía ser siempre mejor aproximada con más datos, citando la tabla de Breslau de Halley como una buena primera aproximación²⁴. Para De Moivre, esta confianza estaba sostenida por el teorema de Bernoulli, interpretado a la luz de la teología natural:

"Aunque el Azar produzca irregularidades, aunque las posibilidades sean infinitamente grandes, en el transcurso del tiempo esas irregularidades han de guardar proporción con la recurrencia de ese Orden que resulta naturalmente de los Designios originarios"²⁵.

Buscando simplificar los cálculos, De Moivre hizo también suposiciones que se apartaban peligrosamente de los datos, como él mismo admitió²⁶. Tercero, De Moivre definió esperanza de vida como el tiempo que una persona de una edad dada puede esperar seguir con vida²⁷, (esto es, aquel para el que existen posibilidades razonables de sobrevivir) en oposición a la definición más estrechamente fundamentada en la esperanza probabilística: la suma del número total de años vividos por todas las personas dividido por el número total de personas, supuesta una progresión aritmética en la mortalidad; ambos

métodos producían los mismos resultados para la anualidad de un individuo, pero nunca para un grupo de individuos. La confusión en torno a cómo calcular mejor la esperanza dividió a los autores a lo largo del siglo XVIII²⁸.

Estructuralmente, la probabilidad matemática conservó las conexiones que la práctica y la teoría legal habían creado ya entre todas las clases de contratos aleatorios, juegos y seguros en particular. En principio, tanto el precio justo de un billete de lotería como el interés justo de un seguro eran calculados por la misma fórmula de esperanza: el producto de la probabilidad del suceso (sacar el boleto ganador, naufragio, fallecimiento, incendio, etc) por el valor del resultado (el pago). Por supuesto, la probabilidad era considerablemente más difícil de obtener para seguros que para juegos de azar puros, pero la tabla de mortalidad de 1693 de Halley hizo los seguros de vida factibles, al menos teóricamente. Cualquier distinción entre juego y seguros debería realizarse sobre la base de lo deseable del suceso o de los motivos de las partes contratantes, puesto que ambas compartían el mismo marco de la esperanza matemática.

Entonces, ¿cómo modificó el advenimiento de la probabilidad matemática la teoría del riesgo a finales del siglo XVII y principios del XVIII? Primero, hizo muy poco por romper la conexión entre el juego y otras formas de contratos aleatorios como anualidades y seguros. Los probabilistas asumieron las nociones de esperanza, equidad y (al menos en el caso de juegos y anualidades) grados de riesgo, y les dieron una formulación cuantitativa que añadió razones matemáticas a las legales para clasificarlas bajo el mismo epígrafe. Como argumentaba el matemático francés Antoine Deparcieux en 1746, una anualidad era simplemente una forma de juego más ventajosa de lo habitual para el jugador²⁹. Segundo, un cierto tipo de estadísticas, las referentes a la mortalidad humana y más tarde a la natalidad, proporcionaron una tercera interpretación de la probabilidad, concebida originalmente como grado de certeza o como equiprobabilidad. Aquí la aplicación modificó la interpretación de las matemáticas. Tercero, los probabilistas supusieron que en las estadísticas de mortalidad subyacían modelos simples. De Moivre, Süßmilch y otros usaron el argumento del Designio Original para justificar su suposición de regularidad, pero ésta parece haber sido sostenida ampliamente en décadas posteriores por autores como Graunt con otros argumentos³⁰. Es difícil entender por qué la mortalidad se consideraba como un fenómeno regular y no otros como la frecuencia de los incendios, de igual interés práctico, no, en una época en que ambos estaban sometidos a violentas fluctuaciones: da testimonio de ello la plaga y el Gran Incendio de Londres en 1665-66. Sin embargo, los demógrafos y matemáticos no sólo estaban lo bastante seguros de las regularidades como para recoger datos de mortalidad, sino que además completaron libremente esos datos con posteriores

suposiciones simplificadoras. Leibniz no fue el único en resistirse a tales imposiciones a la Naturaleza; el holandés Nicholas Struyck también se lamentaba en 1740 de que "la mortalidad no escucha nuestras suposiciones" y de que muchas de las tablas supuestamente basadas en observaciones eran de hecho puras hipótesis³¹. La confusión sobre qué tabla de mortalidad era fiable creció con el aumento de datos en el siglo XVIII. Este fue el legado teórico de la probabilidad matemática para la institucionalización de la asunción de riesgos en el siglo XVIII; ¿cuál fue su contribución a la práctica?

3. La práctica del riesgo en el siglo XVIII en Inglaterra

Cualquier acepción del término modernidad está ligado de alguna manera con las nuevas actitudes hacia el control del futuro y la posibilidad de una vida a salvo de las eventualidades del azar. Por eso Keith Thomas considera como indicador más relevante del declive de las creencias mágicas en favor de otras más racionales el auge de la industria aseguradora a partir del siglo XVIII en Inglaterra³². En principio el argumento parece convincente. El seguro marítimo creció bajo los auspicios de agentes de bolsa independientes que se congregaban en cafés como el Lloyds; los primeros seguros de incendio surgieron en Londres en 1680; La *Amicable Society* fue establecida en 1706 para seguros de vida mútuos; la *Royal Exchange* y la *London Assurance Offices*, ambas de seguros de vida se constituyeron en 1720. Fueron emprendidos muchos otros proyectos de seguros que fracasaron enseguida³³. En el agitado mercado de seguros londinense de mediados del siglo XVIII era posible suscribir seguros contra infidelidades conyugales, contra la mentira e incluso contra la pérdida en el juego de la lotería, éste último solamente vendido por John Law³⁴. Sin embargo, pace Thomas, la moda de los seguros parece haber sido más temeraria que prudente, alimentada más por el espíritu de juego que por el de previsión. En cuanto los aseguradores, los más respetables se basaban en los métodos tradicionales descritos en la primera parte de este trabajo, los menos respetables eran, sencillamente, especuladores. Tanto las compañías de seguros como sus clientes estaban en su mayor parte apostando sobre el futuro, no planificándolo.

De hecho, tanto absorbió el juego la imaginación de los europeos después de 1690 que se convirtió en una metáfora de la vida civil. Una fiebre por la lotería se extendió por Inglaterra, Países Bajos y Francia durante el periodo 1690-1740, lo que llevó a exclamar a un cronista de las enormemente populares loterías holandesas que "el mundo no es más que una lotería, un sino, una suerte..."³⁵. Durante la era de la *South Sea Bubbles* en el permeable centro financiero de Londres se abrieron salones de té para señoras que invertían en bolsa y los autores dramáticos escribían farsas sobre las

especulaciones salvajes y los planes para enriquecerse rápidamente. Entre todas estas *bubbles* (quimeras), para la *South Sea Company* los seguros propiamente dichos ocupaban un lugar secundario (las oficinas de la *Royal Exchange* y la *London Assurance* eran conocidos como *Onslow's* y *Chetwynd's Bubbles* respectivamente)³⁶. Los aseguradores londinenses emitían pólizas por las vidas de personas célebres, como Sir Robert Walpole, el éxito en las batallas, el nombre de la siguiente favorita de Luis XV, la sentencia de un juicio espectacular, la suerte de 800 inmigrantes alemanes que llegaron en 1765 sin techo ni comida; en resumen, actuaron como corredores para todo tipo de apuestas³⁷.

Tales iniciativas representaban el peor aspecto de un negocio que también practicaban empresas más respetables. Pero estas últimas no se apoyaban más que las *Bubbles* en la aplicación de la probabilidad matemática. La mayor parte de los seguros eran marítimos y aunque las primas respondían a las disminuciones de riesgo (la desaparición del pillaje turco hizo considerablemente más barato asegurar los viajes al Levante, España y Portugal) las estadísticas no desempeñaba ningún papel en la tasación³⁸. Los seguros de incendios eran demasiado nuevos para cargar con el peso de la tradición y a los clientes se les ofrecían primas variables en función del tipo de edificación (ladrillo *versus* madera) y del tipo de comercio albergado en el local (por ejemplo, los pasteleros pagaban tarifas exorbitantes). No obstante parece ser que las oficinas de incendios nunca recogían estadísticas sobre el tema³⁹. En estas dos áreas los aseguradores habrían recibido poca ayuda de los manuales matemáticos, en el caso de que los hubiesen consultado.

Sin embargo los problemas de anualidades y seguros de vida habían suscitado un considerable interés matemático, a pesar de que las condiciones bajo las que se compraban y vendían efectivamente tenían poco o nada que ver con las estadísticas de mortalidad y la probabilidad. Inicialmente el actuario de seguros estaba más que en una posición matemática en la de un oficinista⁴⁰, y los manuales de De Moivre, Simpson y Dodson, estando dirigidos a tal audiencia, apenas requerían más conocimientos que los de aritmética y a menudo exponían las reglas algebraicas en forma verbal, relegando las demostraciones a los apéndices. Todos estos libros incluían numerosas tablas de valores de anualidades, calculadas según la edad, el número de personas y los tipos de interés, para simplificar los cálculos al lector. No obstante, parece ser que su impacto sobre la práctica fue mínimo hasta el establecimiento de la *Equitable Society for the Assurance of Lives* en 1762 y aún entonces los dictados de la teoría matemática eran, en gran parte, moderados por otras consideraciones.

¿Cómo se calculaban en realidad las primas de las pólizas de seguros de vida y pensiones en el siglo XVIII? Las tres instituciones británicas más notables del siglo XVIII que trataron con seguros de vida fueron la *Amicable Society*, la *Royal Exchange and London Assurances*. De éstas sólo la *Amicable* ofrecía seguros a largo plazo y operaba más como sociedad de amigos que como negocio. Fundada en 1706 por Sir Thomas Allen, obispo de Oxford, la *Amicable* admitió -hasta alcanzar 2.000 miembros- a cualquier persona con buena salud entre 12 y 45 años y cobraba a cada socio una cantidad de entrada y una cuota fija anual. Los ingresos anuales se dividían en partes iguales entre los beneficiarios de todos aquellos que habían muerto ese año⁴¹. La *Amicable* no tenía en cuenta la edad, excepto para excluir los periodos de mayor mortandad (con gran cautela, a juzgar por las tablas que nos han llegado); en realidad sus prácticas recordaban en cierto modo la lotería, como señalaron los observadores contemporáneos⁴². En una época en que las *tontinas** eran más populares que los seguros de vida, no era raro encontrar proyectos de pensiones y seguros que deliberadamente incluían un ingrediente de juego innegable⁴³. Incluso los primeros proyectos de la *Equitable* previeron acuerdos similares a las tontinas para recompensar a los supervivientes de los primeros suscriptores⁴⁴. Las oficinas de la *Royal Exchange and London* ofrecían pólizas a corto plazo (generalmente un año), a un interés fijo del 5% por cada 100 libras aseguradas, sin tener en cuenta la edad. Los seguros de vida constituyeron sólo una pequeña parte de su actividad durante el siglo XVIII y los suscriptores de pólizas podrían dividirse en tres categorías, a juzgar por los requisitos de la compañía: acreedores que aseguraban las vidas de sus deudores por el importe de la deuda, jugadores que hacían apuestas sobre la vida de una tercera persona y clérigos que aseguraban sus propias vidas durante un año entero. (La *Amicable* también estuvo proyectada en principio para beneficio del clero)⁴⁵. El estado de salud raramente se menciona (los registros mencionan ocasionalmente si el asegurado había pasado la viruela), pero los riesgos extraordinarios -por ejemplo un viaje "más allá del Cabo de Buena Esperanza"- imponían intereses mucho más elevados (en este caso del 15%). De hecho, tanto los registros de seguros de vida como los marítimos nos permiten hacernos una idea de cómo se veía el riesgo con los ojos de un inglés del siglo XVIII en las diferentes partes del mundo: por ejemplo, uno podía viajar a casi todos los lugares de Europa con una tarifa "doméstica" del 5% pero un viaje a las Bahamas aumentaba la prima al 7'1% y a Carolina del Norte al 9%⁴⁶.

* Tontina: operación a modo de seguro que consiste en poner un fondo entre varias personas para repartirlo en una época dada entre los asociados que han sobrevivido (N. del T.)

La mayor parte de los proyectos de pensiones en el siglo XVIII estaban tan alejados de la probabilidad y de las estadísticas como los seguros de vida. Las únicas excepciones parciales fueron las sociedades que ofrecían pensiones a las viudas, fundadas en los años 1750-1760, primero en los Países Bajos y posteriormente en Gran Bretaña⁴⁷. La mayoría de estas sociedades establecieron intereses proporcionales a la edad, pero fracasaron de tal manera que difícilmente pudieron ser buena prensa para tales procedimientos. Richard Price atribuyó su fracaso a una insuficiente base matemática, porque los organizadores no entendieron que las demandas crecerían inevitablemente al envejecer los suscriptores y fijaron primas más por conjeturas que a partir de tablas⁴⁸.

Además, parece que los vendedores de anualidades comerciales tenían otras razones para ignorar los manuales matemáticos. En efecto, de los documentos del siglo XVIII se deduce que la mayor parte de estas anualidades eran esencialmente préstamos usurarios enmascarados como contratos aleatorios, especialmente después de que la legislación sobre la usura de 1777 hiciera ilegal cualquier préstamo a un interés superior al 5%, a menos que implicara algún riesgo genuino. Los prestamistas burlaban esta ley vendiendo anualidades sobre la vida del vendedor en lugar del comprador a intereses muy bajos: por ejemplo, una anualidad de 1.000 libras al año podía venderse a los seis años de adquisición, por 6.000 libras, dependiendo de la vida del vendedor. Sin el coste del seguro de vida, esto equivalía a un préstamo al 12% de interés efectivo. La inmensa mayoría de las ventas registradas eran de este tipo y, obviamente, no precisaban las tablas de mortalidad para fijar primas⁴⁹. En 1793 la *Royal Exchange* obtuvo del Parlamento el derecho a vender pensiones debido a que en los negocios entre particulares era común el fraude y la bancarrota, pero ni siquiera entonces se intentó calibrar los precios con las estadísticas de mortalidad⁵⁰.

¿Por qué la práctica de seguros y anualidades del siglo XVIII se resistió tanto a la influencia de la teoría matemática? Debería señalarse que ni los hombres de negocios ni tampoco los juristas tuvieron en cuenta que la teoría de los contratos aleatorios había sido modificada por la probabilidad matemática. El tratado de Robert Pothier de 1775 sobre contratos aleatorios no entraba en detalles respecto a cómo fijar primas, aparte de estipular que deberían ser justas porque "como no es fácil determinar cuál es el precio justo, éste debe darse con un amplio margen y considerar que el precio justo es aquel que ambas partes acuerden entre sí..."⁵¹. Aparentemente desconocía tanto el tratado de probabilidad de Nicholas Bernoulli como la ley. Para las primas de seguros marítimos se podía argumentar que la inercia de la práctica, atrincherada en el éxito y basada en estimaciones no matemáticas obstaculizó la aplicación de métodos matemáticos y estadísticos. Sin duda esto es parte de

la respuesta, pero no puede explicar por qué las nuevas formas de seguros de incendios y de vida no se ajustaron a consideraciones estadísticas. El caso de los seguros de vida es particularmente desconcertante porque se disponía de estadísticas de mortalidad extraídas de diferentes lugares y se extendía la creencia de que ellas mostraban, en palabras de Johann Süssmilch "un orden constante, general, magnífico, completo y hermoso..."⁵². Parte de la explicación puede residir en la falta de unanimidad entre los matemáticos en cuanto a la definición de esperanza de vida, la validez de ciertas suposiciones simplificadores y la seguridad relativa de las diversas tablas de mortalidad⁵³. Tales controversias eran mucho menos importantes en Inglaterra que en Francia, donde una economía regulada por el gobierno y un cuerpo científico oficial contribuyeron a una más estrecha relación entre la teoría matemática y la práctica económica⁵⁴. Pero era Londres y no París la capital mundial del seguro hasta mitad del XIX y, teniendo en cuenta el nivel elemental de los manuales, es difícil creer que los comerciantes de seguros londinenses pudieran comprender los resultados matemáticos.

Creo que la respuesta tiene más que ver con la teoría de contratos aleatorios que con la de la probabilidad matemática, y más con un cambio en los valores sociales y familiares que con el aumento de la racionalidad. El elemento clave en un contrato aleatorio era el riesgo, concebido como un cambio de bienes seguros por otros inciertos. El juego era el paradigma de los contratos aleatorios -tanto en espíritu como de hecho- como prueba la tendencia de casi todos los otros tipos de contratos aleatorios a degenerar en una apuesta⁵⁵. Los aseguradores, que esencialmente usaban las oficinas para apostar sobre la vida de terceros no estaban más interesados en las probabilidades que el comprador medio de un billete de lotería. Cuantificar la incertidumbre por medio de la teoría de la probabilidad podía diluir el riesgo que prevenía, por ejemplo, una anualidad legal podía convertirse en un préstamo ilegal con usura: incluso Pascal observó que había algo paradójico en la *géométrie de hazard*⁵⁶. Esto no quiere decir que los aseguradores no tuvieran conciencia de las regularidades que gobernaban los sucesos de los que dependían sus negocios -irónicamente y a juzgar por la estabilización de las primas, las agencias de seguros marítimos y de incendios parecen haber sido más sensibles a ellas de lo que fueran las primeras compañías de seguros de vida- sino más bien que la cuantificación del riesgo de tales sucesos parecía atribuirles demasiada certeza para que siguieran siendo auténticamente arriesgados. El aumento de la especulación durante la era de la *South Sea Bubble* también ayudó a identificar seguros y juego⁵⁷.

Para que la cuantificación del riesgo entrara en el negocio de los seguros la asociación de los seguros con el juego debía ser rota. La literatura sobre seguros de finales del XVIII y principios del XIX está llena de intentos de abrir una brecha entre ambos y no es casualidad que el auge de los seguros de vida a largo plazo coincida con tales distinciones. Antes de este periodo el seguro de vida representaba sólo una pequeña parte del negocio de seguros y sólo la *Amicable Society* y los malogrados esquemas de pensiones para viudas ofrecían algo aproximado a un seguro de vida. Los manuales matemáticos, comerciales y legales trataban en su mayor parte sobre pensiones y pagos reversibles e incluso James Dodson, que estableció la base matemática de la *Equitable*, dedicó solamente unas pocas páginas de su obra en tres volúmenes *Mathematical Repository* (1755) a los problemas de los seguros de vida, "ya que es un problema no tratado anteriormente y que mostrará su propia utilidad"⁵⁸.

Mientras los seguros de vida -por razones históricas, legales y matemáticas- siguieron considerándose como un juego cuyos compradores y vendedores acentuaban y de hecho se deleitaban en el componente de riesgo e incertidumbre, la idea de una aproximación matemática a los seguros o el juego siguió resultando extraña. Es notable que los matemáticos que intentaron encontrar fundamentos probabilísticos para distinguir entre juegos y seguros: 1º abandonaron la definición original de esperanza matemática que era el método común para tasar todos los contratos aleatorios, desde los boletos de lotería hasta las pensiones; 2º hicieron un llamamiento explícito a los valores de respetabilidad y prudencia fiscal; 3º fueron totalmente ignorados. Las súplicas a los jugadores para que prestaran atención a la sensatez de sus matemáticas, cayeron en oídos sordos⁵⁹. Sin embargo, más que matemáticas era necesario crear un tipo de seguro de vida que beneficiara a la familia del difunto. Incluso desde un punto de vista matemático, el inversor sin sentimientos familiares podía decidir (y así lo hacía) invertir su dinero en anualidades que aseguraran su confort. Así se manifiesta en una observación de matiz más bien quejumbroso impresa en el folleto de la *Equitable* y también en la preeminencia de las anualidades sobre cualquier otra forma de pago de reembolso (La *Amigable Society* y las pensiones de viudedad constituyen ejemplos de *afecto sin matemáticas* en el siglo XVIII). Al menos dos grupos de valores no necesariamente relacionados tenían que converger para hacer atractivo el nuevo estilo de seguro de vida: primero, un elevado sentido de la responsabilidad familiar que considerara preferibles los seguros de vida a las anualidades y segundo, una aversión al riesgo asociado a la idea de juego que hiciese confiar en la tan cacareada certeza matemática de la *Equitable* y sus imitadores.

El extraordinario éxito de la *Equitable* es el resultado no sólo del aprovechamiento de la regularidad de las estadísticas de mortalidad y la probabilidad matemática para fijar las primas (que, en cualquier caso estaban muy condicionadas por consideraciones fiscales), sino también de la creación de una imagen de los seguros de vida diametralmente opuesta a la del juego. Los programas de la *Equitable* (y de las compañías imitadoras) hicieron de la regularidad de las estadísticas y de la certidumbre de las matemáticas emblema para el tranquilo, ahorrador, prudente y perspicaz *père de famille*, en contraste con el derrochador, no previsor y egoísta jugador. Los seguros de vida a largo plazo estaban dirigidos a la creciente clase media de profesionales asalariados -clérigos, doctores, abogados, artesanos- que eran personas respetables pero no de recursos. En un mundo donde, por lo visto, ni siquiera los clérigos podían contar con la caridad de su comunidad, la muerte del sostén de la familia podía arrastrar a ésta de una posición media en la sociedad hasta la más baja. Tales reveses de fortuna eran el sino obligado del jugador, no del buen burgués, y las nuevas compañías de seguros de vida pusieron al servicio de las virtudes domésticas la domesticación del riesgo: "vida familiar, austeridad, frugalidad y orden"⁶⁰.

Los autores de finales del XVIII no estaban de acuerdo con la distinción exacta entre seguros y juego. Nicolas Magens pensaba que era suficiente que los comerciantes antepusieran el bien común a sus propios intereses para prevenir "tantas extrañas invenciones de seguros arriesgados y poco ortodoxos"⁶¹. Johann Tetens comparó el seguro de vida con un juego de azar en el que uno apuesta para que las primas y algo más sean pagados a la viuda (del apostante), pero en este caso los afortunados eran los perdedores⁶². En Francia, tanto detractores como partidarios de los seguros pensaban en éstos en términos de juego. Brissot de Warville atacó el proyecto de creación de una compañía de seguros de incendio parisina considerándola una empresa donde "todo está a merced de la suerte"⁶³; Verrier defendió la lotería estatal durante la Revolución basándose en que las pensiones, tontinas y seguros de incendio eran también "juegos de azar basados en la esperanza y la probabilidad de los sucesos"⁶⁴. En Inglaterra la legislación de 1746 y 1774 (también conocida como *Gambling Act*) consideró el "interés" como criterio para la distinción entre el seguro legítimo y el juego: en lo que respecta al seguro de vida, el suscriptor de la póliza estaba obligado a mostrar un interés legítimo en la vida asegurada que se correspondiera con la cantidad suscrita; de no ser así la póliza podía ser considerada nula y sin valor⁶⁵. Aunque el significado preciso de interés legítimo persistió como tema de controversia⁶⁶, la intención de la ley era claramente distinguir entre "juego o apuesta" y "el verdadero propósito y sentido de los seguros", y como tal constituyó un punto de inflexión en las concepciones inglesas de seguros de vida. Los cambios en la práctica real se produjeron más despacio, ya que dependían de los nuevos valores relativos a

las responsabilidades familiares y la estabilidad del orden social y al mismo tiempo de una nueva interpretación de la doctrina del azar matemático que fuera consistente con esos valores. Los primeros progresos de la *Equitable Society* muestran que esta transición sucedió sólo gradualmente y que los espectaculares éxitos financieros de la *Equitable* se debían tanto al abandono de la probabilidad y de las estadísticas como a su utilización.

4. La *Equitable Society* y la domesticación del riesgo.

Los primeros registros de la *Society for Equitable Insurance on Lives and Survivorships* (fundada en 1762) ponen de manifiesto hasta qué punto los primeros intentos unificados de aplicar la probabilidad matemática y las estadísticas a la práctica de los seguros se amoldaron y fueron influenciadas por los nuevos valores que antepusieron el bienestar familiar al individual, por la insistencia en la predictibilidad frente a la contingencia de la mortalidad, y por encima de todo, por la política de prudencia fiscal que en ocasiones amenazaba con hacer irrelevante la base matemática de las primas. La historia de la *Equitable* es rica y compleja⁶⁷; aquí sólo trataré los aspectos que se refieren directamente a estas cuestiones.

El inspirador de la *Equitable* fue el matemático James Dodson (ca.1710-1757), miembro de la *Royal Society*, presidente de la *Royal Mathematical School* y autor de varios trabajos de matemáticas prácticas, incluyendo algunos sobre anualidades. Denegada su admisión en la *Amicable Society* debido a la edad (la *Amicable* no admitía mayores de 45 años), en 1756 formó su propio proyecto de compañía de seguros de vida y ese mismo año escribió *First Lecture on Insurances* (no publicada)⁶⁸. Aunque la muerte de Dodson en 1757 le impidió finalizar sus cálculos de primas basados en las tablas de mortalidad de Londres⁶⁹, otros colaboradores llevaron adelante su proyecto. Su petición de una *Royal Charter* fue denegada por el *Privy Council* el 1 de mayo de 1760 y aunque indudablemente la oposición de rivales como la *Amicable*, la *London Assurance* y la *Royal Exchange* desempeñaron un importante papel en esta decisión, las razones aducidas por el *Privy Council* arrojan luz sobre las prácticas de seguros de la época y sobre lo novedoso de la aproximación matemática. En su decisión, el *Privy Council* mostraba su preocupación porque las primas de la *Equitable* eran demasiado bajas (en realidad eran demasiado elevadas, como demostraría más tarde la experiencia) y porque el capital inicial era insuficiente para realizar semejante empresa; al *Council* no le convenía el argumento de la *Equitable*, según el cual bastaría con las primas. Al denegar por segunda vez la petición de la *Equitable*, el 14 de julio de 1761, el *Council* expresaba abiertamente su desconfianza hacia las bases matemáticas de la compañía⁷⁰.

"Según esto, se intenta reducir la eventualidad de la muerte a un cierto modelo: esto es una mera especulación no probada aún en la práctica y, consecuentemente, sometida como cualquier otro experimento a diversas eventualidades en la ejecución...".

Sin intimidarse, los responsables de la *Equitable* alquilaron los locales y publicaron un folleto que explicaba al público su nuevo programa de seguros. La *Equitable* iba a ser una sociedad mutua "siendo los asegurados a la vez aseguradores unos de otros", los miembros tenían derecho a dividendos en caso de superavit y estaban sujetos a efectuar desembolsos extras en caso de déficit. Sólo una de las ocho prestaciones ofrecidas estaba dirigida a viudas y niños; las siete restantes reflejaban el mercado real del seguro, interesado más en asegurar la devolución de los préstamos. Sin embargo el programa resaltaba la importancia de tales beneficios para "las familias de clérigos, consejeros, médicos, cirujanos, abogados; aquellos que tienen puestos en oficinas públicas y privadas y más frecuentemente, artesanos, fabricantes y otros que viven de su trabajo"; esto es, aquellos que gozaban de una situación de vida estable y que "debían esforzarse seriamente para prever el gran desastre que afectaría a sus familias si eran reducidas repentinamente de una situación acomodada y respetable a otra indigente y deplorable". Más aún, los seguros de vida podían complementar o sustituir a la caridad pública, "y muchas parroquias pueden, de esta manera, ser libradas de esta carga que de no ser así habría recaído sobre ellas". No obstante el autor de los folletos se dio cuenta de que incluso entre los trabajadores de clase media raramente existía esta mentalidad previsora, y se apresuró a añadir que la *Equitable* podía servir también a otros fines, puesto que⁷¹:

"La experiencia nos demuestra que prevenir el futuro de la familia es, en opinión de la mayoría de estas personas, menos importante que prevenir su propia enfermedad, su vejez o una circunstancia por la cual pudieran estar incapacitados para el trabajo..."

El folleto tenía cuidado en distinguir sus primas de las tasas uniformes que otras compañías cobraban, "si fuera la edad siempre tan joven y saludable e incluían ejemplos para que el mismo lector pudiera hacer la comparación. Por encima de todo, subrayaba la seguridad del principio fundamental del nuevo proyecto, que estaba basado en la esperanza de la duración de la vida, la cual es incierta para cada persona por separado, pero admite un cierto grado de certeza para un conjunto de vidas considerado colectivamente.

Previsión para la familia frente a previsión para uno mismo; búsqueda individual de seguridad privada frente a caridad pública; la incertidumbre de la muerte de una persona frente a la certidumbre de la mortalidad *en masse* ; el

tipo de seguros de vida ofrecidos por la *Equitable* ofrecía como garantía estos contrastes reales y fácilmente constatables. En un primer programa no podía dar por la supuesta aceptación de la responsabilidad familiar más allá de la tumba ni la estabilidad de los órdenes social y natural, actitudes de las que dependía el atractivo de tales seguros de vida. En realidad constituían tanto un alegato como una llamada a dichas actitudes.

Los primeros proyectos de anualidades y tontinas habían seducido a los suscriptores con el sueño del jugador de lotería (el súbito ascenso social desde una vida burguesa a una principesca)⁷², mientras que el nuevo seguro de vida jugaba con el fantasma del repentino descenso social. Los primeros proyectos de seguros habían recalcado deliberadamente la componente de incertidumbre que era la esencia de un contrato aleatorio y que les había conferido el atractivo de un juego; quienes proponían los nuevos seguros de vida minimizaban los aspectos aleatorios.

El programa de la *Compagnie Royale d'Assurance* francesa de 1788, que estaba explícitamente diseñado según el de la *Equitable*, es una alabanza a estas nuevas actitudes no adulterada por la necesidad de adaptarse a las prácticas comerciales aceptadas, ya que los seguros de vida habían sido hasta ese momento ilegales en Francia. El autor del programa elogiaba las consecuencias morales del seguro de vida en contraposición a las de las anualidades, porque los primeros ofrecían

"seguridad contra la desgracia, sin oponerse a la laboriosidad ni a la actividad. Por el contrario, estimula, el trabajo y la economía (...) las facilidades que ofrece en favor de la amistad, de la devoción filial, de la ternura paternal, de la unión conyugal, en resumen, de los sentimientos generosos que sólo pueden contribuir a multiplicar la práctica de todas estas virtudes...".

Más aún, era preferible a la caridad, que inducía a la pereza y conducía a la desgracia⁷³. La *Compagnie Royale* había tenido cuidado de emplear a un erudito matemático por ello entendieron que tales negocios se apoyaban sobre cálculos:

"es tal la certeza de los diversos cálculos en los que se basa el seguro, que cualquiera puede emprenderlo sin capital inicial, por la simple acumulación de las primas"⁷⁴.

La evaluación de Richard Price de la base matemática de la *Amicable Society* el riesgo -como incertidumbre- aclara hasta que punto chocaba con la nueva mentalidad de las compañías de seguros; en efecto, Price se oponía al reparto anual del beneficio condicionado al número de personas a las que les había tocado morir ese año, debido a que era una *contingencia* que no dependía

de las contribuciones individuales de los miembros. La regularidad de las estadísticas de mortalidad había hecho aparentemente insoportable la contingencia de los fallecimientos, aún cuando seguían siendo la base de los seguros de vida⁷⁵.

Richard Price desempeñó un importante papel como asesor matemático en las primeras operaciones de la *Equitable*, ya que la muerte de Dodson había dejado a los responsables de la *Equitable* con un conjunto de cálculos incompletos. Hubo algunas discrepancias entre los gerentes referentes al método a utilizar para los conjuntos de vidas, riesgos *máximos* o *medios* y, a juzgar por los primeros libros de cuentas, los directores parecen haber adaptado las primas bastante libremente a lo que veían como exigencias individuales de cada caso⁷⁶. En 1768 la *Equitable* acudió a Price en busca de ayuda para el cálculo de los pagos de reembolso, lo cual pudo orientar su interés en esta dirección, puesto que poco después publicó sus primeros trabajos sobre el tema. Su tratado *Observations on Reversionary Payments* (1771) contenía un detallado y admirable informe sobre las prácticas de la *Equitable*, que Price presentaba como un raro ejemplo de planteamiento sólido y de solvencia en el dudoso mundo de las anualidades y los seguros. Sabemos por Price que la *Equitable* había cuidado al máximo todos los detalles: había calculado el interés al tipo más bajo (3%); había utilizado la tabla que arrojaba una vida media más baja (la tabla de Londres elaborada por Corbyn Morris); tomó la precaución adicional de asegurar sólo vidas sanas; y por último, incrementó todas estas primas en un porcentaje fijo del 6%. En palabras que podrían considerarse el lema de la *Equitable*, Price exhortaba a sus directivos a proceder "cauta, cuidadosa y prudentemente", ya que, a pesar de la fiabilidad de los cálculos, "en periodos concretos y situaciones particulares, ocurrían a menudo grandes desviaciones"⁷⁷. En la aplicación práctica, incluso Price aceptaba la fuerza de la contingencia.

Los directivos de la *Equitable* mantenían ciertos elementos de las anteriores prácticas dirigidas hacia los casos individuales. Ellos en persona entrevistaban a cada solicitante de una póliza de seguro de vida, le hacían jurar que había pasado la viruela y que no era dado a la intemperancia y exigían que informara de cualquier riesgo especial a que estuviese sometido. Para estos últimos se cargaban sumariamente primas suplementarias que oscilaban entre el 11% y el 22%, a juicio de los gerentes. Aparecieron algunas pólizas de estas características: por ejemplo, el 21 de abril de 1779, los gerentes decidieron gravar con un 5% adicional a los viajeros a las Indias Occidentales, pero se hicieron excepciones y modificaciones para adaptarse a los casos particulares⁷⁸. El cálculo de primas les proporcionó una pauta que se modificaba a tenor de las exigencias dictadas por la práctica.

En 1775 William Morgan, sobrino de Richard Price, se convirtió en actuario de la *Equitable*, tras dos años de estudio de matemáticas para seguros bajo la tutela de su tío. La designación de Morgan transformó virtualmente la posición del actuario, que pasó de ser secretario a ser un experto en matemáticas, con un poder siempre creciente dentro de las compañías de seguros⁷⁹. El dilatado trabajo de Morgan en la *Equitable* (hasta 1830) reforzó la tendencia, a veces exagerada, hacia la prudencia y la cautela elogiadas por Price, hasta tal punto que los espectaculares superavits de la compañía fueron la continua manzana de la discordia entre sus miembros, que insistían en un reparto de dividendos y/o una reducción de las primas, y Morgan, que advertía que algunos desastres imprevistos podrían desbordar a la compañía con reclamaciones.

En 1775 Morgan calculó el pasivo de la compañía y descubrió que el 60% de sus fondos podían ser considerados beneficios, pero era de la opinión de su tío, contrario a cualquier reparto de dividendos de esta cantidad por miedo a que "sucesos extraordinarios o una temporada de mortalidad excepcional" cogieran desprevenida a la *Equitable*⁸⁰. Al aumentar el número de socios (más de 5000 pólizas en vigor hacia 1796), aumentaron también los beneficios hasta alcanzar proporciones embarazosas y con ello la presión para que se repartieran los dividendos. Antes de la 4ª edición de *Observations on Reversionary Payments* (publicada póstumamente por Morgan en 1803), incluso Price se había ablandado preguntándose si no sería mejor para la *Equitable* utilizar tablas de mortalidad "más acordes con el estado general de la mortalidad del género humano" y calcular los costes directamente de las tablas reduciendo, de este modo, las primas en un 20%, aunque el interés seguía siendo la mitad del interés real de la inversión⁸¹. Morgan, sin embargo, permanecía firme. Ni siguiera le influían los saludables efectos de la Ley de los Grandes Números sobre la regularidad de la experiencia de la *Equitable* respecto a la mortandad real, ya que "debido a la gran diferencia entre las sumas aseguradas en cada vida, el importe de las reclamaciones es tan incierto que puede ocurrir que un año en el que no se había previsto una mortalidad anómala resulte particularmente desfavorable para la Sociedad"⁸².

El grado en que la legendaria precaución de Morgan estaba justificada por los cálculos y los datos fue repentinamente puesto en duda por los matemáticos de la siguiente generación (entre otros por Charles Babbage y Augustus de Morgan) que acusaban a Morgan de ignorar los nuevos datos de mortalidad disponibles y las tarifas de intereses más realistas en nombre de una prudencia casi patológica. De Morgan (nieto de Dodson) exculpaba a la *Equitable* de cualquier intento de fraude, pero no obstante sostenía que sus primas era "enormes" debido a una sobreestimación de la mortalidad y del margen de seguridad:

"en la puerta de cada oficina de mutualidades deberíamos escribir: sea prudente; salvo en una, en la que debería leerse: no sea demasiado prudente, y encima: *Equitable Society*"⁸³.

La *Equitable* prosperó bajo el mandato de Morgan, pero su prosperidad parece haber estado menos conectada con sus bases matemáticas (aunque sus prospectos insistían mucho en este aspecto) que con su buena disposición para "modificar siempre los cálculos matemáticos exactos por la prudencia", en palabras del prospecto francés⁸⁴. Aunque sus primas eran excesivas a la luz de las estadísticas de mortalidad reales, la *Equitable* seguía atrayendo socios. Más aún, los competidores como la *Royal Exchange* (que amenazaban el monopolio efectivo de la *Equitable* en seguros de vida en la última década del siglo XVIII) imitaron los métodos de la *Equitable*; pero añadieron la estipulación de que los intereses fueran, al menos, un 20% más altos que los de la *Equitable* y no obstante tuvieron un éxito inmediato⁸⁵. No sería exagerado afirmar que ese nuevo estilo de compañías de seguros de vida prosperó a pesar de la probabilidad matemática y de las estadísticas de mortalidad. Estas empresas no sólo intentaron eliminar el elemento de riesgo -que había sido previamente sinónimo de seguro, para su prudente clientela de clase media-; también intentaban eliminar cualquier riesgo en sus negocios. Para esto último olvidaban casi completamente las matemáticas y las estadísticas que les habían permitido sustentar la idea de regularidad y fiabilidad en el pasado.

5. Epílogo y Conclusión

Hacia la segunda década del siglo XIX, el divorcio entre los seguros y el juego era casi completo. Laplace dió el respaldo de todo su prestigio matemático a los seguros, considerándolos "convenientes para la moralidad, al favorecer las más nobles tendencias del carácter"⁸⁶; Quetelet se hizo eco de su maestro, apoyando la organización de seguros del gobierno frente a las loterías⁸⁷; y los seguros de vida se convirtieron en el ejemplo favorito de los matemáticos sobre la utilidad de la teoría de la probabilidad. Se produjo una simbiosis entre la creencia en las regularidades estadísticas y la confianza en los seguros: aquellos que querían persuadir a otros de la existencia de tales regularidades señalaban los éxitos financieros de las compañías de seguros; las compañías de seguros, a su vez, consideraban cualquier nueva regularidad (e.g. entre las manchas solares y las epidemias) como un apoyo para sus prácticas⁸⁸. No obstante, los puntos de vista en torno a la aplicabilidad de las estadísticas y la probabilidad a todas las formas de seguros fueron variando, y, a pesar del entusiasmo estadístico de algunos autores de mediados del siglo XIX el uso de esta información parece haber sido restringido, en mayor o

menor grado, a los seguros de vida⁸⁹. Los seguros se convirtieron en un pilar del orden social, garantizando que "un hombre que es rico hoy no será pobre mañana", y la igualdad entre el riesgo y el interés se elevó a la categoría de principio moral y científico: "todo riesgo está representado por un número cuya equidad ha sido comprobada por las estadísticas"⁹⁰. Los seguros fueron ganando terreno a la beneficencia, como una "forma precisa, científica y, al mismo tiempo, práctica de esa solidaridad inconsciente que une a los hombres"; y aleccionaron a los asalariados, especialmente a los obreros, en la virtud del sacrificio personal, opuesto al egoísmo que fomentaba el ahorro⁹¹. En los tratados de seguros de los autores del siglo XIX, cuando se suscitaba el problema de la afinidad entre los seguros y el juego, era habitual desecharlo como un error de interpretación. Aunque estuvieran de acuerdo con el matemático Laurent en que las compañías de seguros jugaban "un juego casi equitativo con sus clientes"⁹², solían insistir en la distinción entre las motivaciones del jugador y las del suscriptor de una póliza, el primero movido por la "pasión del juego y el espíritu de avaricia", el segundo guiado por "la prudencia y la previsión"⁹³.

Pero conforme el mercado de seguros se extendió y se diversificó durante el siglo XIX, estas ventajas morales se fueron asociando, por así decirlo, al riesgo. Las nuevas formas de seguros de accidente y de responsabilidad, introducidas en la última mitad del siglo, crearon un conflicto entre los seguros y los valores de prudencia, previsión y responsabilidad que parecían cultivar. Por ejemplo, la *Association for Prevention of Steam Boiler Explosions*, fundada en 1854 con el fin de inspeccionar las peligrosas calderas de alta presión, se opuso seriamente a que éstas fueran aseguradas, debido a que esto reduciría los incentivos para prevenir las explosiones⁹⁴. Por motivos semejantes hubo oposición en París a que los conductores de carruajes fueran asegurados⁹⁵. En el último cuarto del siglo XIX, con la introducción en Inglaterra y Francia de la legislación que reguló las indemnizaciones para cualquier trabajador, los conceptos de responsabilidad y negligencia desaparecieron casi completamente en esta área de la ley. La idea de que los empresarios debían cargar con un cierto -pero ineludible- *riesgo profesional* relativo a las condiciones de seguridad del lugar de trabajo, e independiente de cualquier previsión o responsabilidad, representó un triunfo de la fe en las regularidades estadísticas, y, a la vez, una completa reinterpretación de las figuras legales de responsabilidad⁹⁶.

La relación entre estas dos cuestiones queda reflejada fielmente en los trabajos sobre la teoría de seguros de la época. Un tratado francés de 1843, presentado a un premio ofrecido por la *Académie des Sciences Morales et Politiques*, presenta la tradicional división entre: "las forhit", aquel que toda la prudencia humana es incapaz de predecir; "las imprevi", aquel que un hombre

prudente puede razonablemente prever; y *force majeure*, en aquellos casos de necesidad irremediable. La responsabilidad se sitúa entre los dos polos de lo fortuito y lo necesario. El mismo autor expresa su admiración por el uso de las estadísticas de mortalidad en los seguros de vida, pero duda de que tales esquemas puedan ser aplicados alguna vez a los seguros marítimos, donde predomina lo accidental⁹⁷. En contraste, un tratado de 1884, remitiendo también a un premio de la *Académie*, invita a la recogida de datos en todas las áreas, convencido de que la regularidad estadística determina enfermedades, accidentes, incendios, tormentas de granito, etc. Este mismo trabajo considera las prácticas de los aseguradores marítimos escandalosas, una mera especulación. Mientras su predecesor entendía que los riesgos que pueden ser asegurados son aquellos que están más allá de la comprensión de la inteligencia humana, el verdadero creyente en las regularidades estadísticas está obligado a redefinir el riesgo como los "efectos del azar... previstos, pero no realizados todavía"⁹⁸. Asegurar sin estadísticas es promover la especulación o el juego; asegurar con estadísticas fomenta la irresponsabilidad. En definitiva, la domesticación del riesgo lo llegó a enfrentar a las virtudes domésticas.

Los continuos cambios en la relación entre teoría y práctica del riesgo en los seguros pueden servir como muestra de la complejidad de la aplicación de las matemáticas, o, más generalmente, de la racionalización de la práctica. La doctrina de los contratos aleatorios estimuló el desarrollo de unas matemáticas del azar y proporcionó a la naciente teoría de la probabilidad, al tiempo que problemas, un marco conceptual dentro del cual resolverlos. La convicción *a priori* de que los datos de mortalidad reflejaban unas probabilidades subyacentes estables, que respondían a una progresión simple, permitió a los matemáticos relacionar probabilidad y estadística; esto es, enlazar grados de certeza o equiprobabilidad con frecuencias observadas. Se podría afirmar incluso que la probabilidad matemática fue hecha a medida para aplicaciones a contratos aleatorios tales como anualidades, tontinas y seguros, y, ciertamente, los matemáticos del siglo XVIII se esforzaron en mejorar el ajuste. Sin embargo, la teoría matemática no ejerció apenas influencia sobre la práctica legal y comercial de los siglos XVIII y principios del XIX.

Para entender por qué, debemos aclarar qué se entiende por *racional* en la expresión *racionalizar la práctica*. No es suficiente limitarse a citar el inconsciente conservadurismo de la práctica, puesto que éste fue un periodo de enormes innovaciones, tanto en la ley como en el comercio. Para los juristas, la racionalidad de un contrato aleatorio dependía de los factores de riesgo y equidad, entendido como un intercambio de mercancías seguras por otras inseguras. Esto es, la legalidad, y por tanto la racionalidad legal, de tales contratos dependía de la existencia de una *genuina* incertidumbre sobre las ganancias de un juego o un seguro, incertidumbre que disminuía

aparentemente, gracias a la cuantificación, en el caso del suscriptor particular de un seguro y disminuía efectivamente para el vendedor con clientela suficientemente grande. Para el vendedor de seguros y anualidades, la racionalidad significaba equilibrar los beneficios con la presión del mercado, y, en realidad, es discutible que, en el caso de los seguros de vida, se pudiera tener más éxito sin tener en cuenta estadísticas ni probabilidad. De hecho, las compañías que así operaban fueron imponiendo intereses cada vez más altos sin que el volumen de negocio disminuyera; y el gran éxito de la *Equitable* para atraer socios parece deberse más a su sistema de primas que a sus métodos matemáticos. La *Equitable* misma proporciona un excelente ejemplo de lo poderosas que eran tales consideraciones, pues sus procedimientos matemáticos se vieron influidos por ellas. Para el cliente, la racionalidad significaba inicialmente la simple búsqueda del propio interés económico, mezclada con la emoción de un juego: así, las anualidades y las tontinas (o una combinación de ambas) eran bastante más populares que las mutualidades como la *Amicable*, y seguro de vida era casi sinónimo de juego. Sólo con el surgimiento de una nueva racionalidad, que valoraba la seguridad, la prudencia, la previsión y la responsabilidad económica hacia la propia familia, pudo volverse atractiva para los amantes del riesgo la idea de un seguro de vida basado en la certeza de la probabilidad matemática y en la regularidad de la estadística. En definitiva, fue la racionalidad de valores, más que la racionalidad de fines, lo que hizo posible *racionalizar* la práctica y separar los riesgos de los seguros de los riesgos del juego.

AGRADECIMIENTOS

Debo mi agradecimiento al *Zentrum für interdisziplinäre Forschung* de la *Universität Bielefeld* bajo cuyos auspicios se llevó a cabo la mayor parte de esta investigación; también a la compañía de seguros AMEV de Utrecht y a la *Equitable Society* de Londres por su amabilidad al permitirme acceder a sus interesantes colecciones de material relativo a la primera época de la historia de los seguros; y a la Universidad de *Princeton* y al *National Endowment for Humanities* por las bolsas de viaje que hicieron posible las visitas a estas colecciones. Mi reconocimiento a Gerd Gigerenzer, Michael Heidelberger, Mary Morgan, Joan Richards, Ivo Schneider y Zeno Swijtink, que leyeron y comentaron una primera versión de este artículo.

NOTAS

1 HALPERIN, Jean (1946) *Les assurances Suisse et dans le monde*, Neuchâtel, Editions de la Baconnière, p. 32. Para una información general sobre el seguro marítimo en el siglo XVI, ver: AMZALAK, Moses (1935) *Trois précurseurs portugais*, París, Librairie du Recueil Sirey. Sobre la defensa de los canonistas en dichas prácticas, ver: NOONAN, John T., Jr. (1957) *The Scholastic Analysis of*

Usury, Cambridge, Mass., Harvard University Press, ch. 6. Para el texto de Naviganti, ver: *Decretales Gregorii Noni Pontificis* (Lugduni, 1558), lib. V, tit. XX, cap. XIX, p. 1023.

2 HECKSHAW, Eli F. (1935) *Mercantilism*, London, George Allen & Unwin, vol. I, p. 332 (trans. Muriel Shapiro); GRIMAUDET, François (1583) *Paraphrase des droits des usures pignoratifs* Paris, p. 92,

3 Ver, por ejemplo, DOMAT, Jean (1777) *Les Loix civiles dans leur ordre naturel*, Paris, ed. Héricourt, p. 30.

4 CLEIRAC, Estienne (1671) *Les us et coutumes de la mer*, Rouen, pp. 271-172; BOITEUX, L.A. (1968) *La Fortune de la mer*, Paris, Ecole Pratique des Hautes Etudes - VI. Section, p. 176.

5 Ver, por ejemplo, DU MOULIN, Charles (1554) *Summaire du livre analytique des contractz usures, rentes constituées, interestez & monnoyes*, Paris, p. 187 recto. No era nada extraño calcular las primas en función de una base fija sin considerar la edad o mortalidad: el interés, más que el azar parece haber sido la variable temporal importante. Ver, por ejemplo, PURSER, William (1634) *Compound Interest and Annuities*, London, que calculó precios con arreglo a una tasa del 8% y a la antigüedad de la compra. El gobierno inglés vendía regularmente primas, para reunir fondos, durante los siglos XVII, y XVIII; bajo el reinado de Guillermo III se ofrecían al 14% para cualquier edad; FRANCIS, John (1853) *Annals, Anecdotes, and Legends: a Chronicle of Life Assurance*, London, p. 58.

6 KENDALL, M.G. (1970) *The Beginnings of a Probability Calculus*, in E.S. Pearson and M.G. Kendall (eds.) *Studies in the History of Statistics and Probability*, Darien, Ct., Hafner, pp. 19-34.

7 El juego era considerado como una profanación del método elegido por Dios para revelar su voluntad, apoyándose en pasajes del Antiguo Testamento, por ejemplo, *Números* 33, 54; *Proverbios* 16, 33. Para un informe de la postura católica sobre el juego desde los escritos patrísticos hasta el Concilio de Trento (1607), ver: COUDRETTE (Abbé) (1742) *Dissertation théologique sur les lotteries*, s.l.

8 *Ordonnances, Statut et Police Nouvellement Faicte par le Roy Nostre Sire, sur le fait des contractz des asseverances es Pays-Bas* (Anvers, 1571), Artículo 32.

9 Todas las ordenanzas que regulan los seguros antes de 1861, y que mencionan el seguro de vida, lo prohíben, y, generalmente, en la misma cláusula, prohíben las apuestas sobre vidas humanas: por ejemplo, las de Amsterdam (1598), Midlebourg (1600), Rotterdam (1604), Suecia (1666). A la inversa, los que defendían los seguros de vida, también defendían tales apuestas (generalmente referidas a las vidas de personas célebres, o sobre resultados de guerras, plagas o elecciones papales, etc.). Los seguros de vida fueron ilegales en Francia hasta 1814 y algunos escritores del siglo XVIII continuaron abrigando la sospecha de que fomentaba el delito. ALAUZET, Isidore (1843) *Traité général des assurances*, Paris, vol. 2, pp. 466 y 442-444; MAGENS, Nicolas (1755) *An essay on Insurances*, London, vol. I, p. 33.

10 COUMET, Ernst (1970) "La theorie du hasard est-elle née par hasard?", *Annales: Economics, Sociétés, Civilisations*, 25, p.574-598.

11 Ver DASTON, Lorraine J. (1979) *The Reasonable Calculus: Classical Probability Theory, 1650-1840*, tesis doctoral no publicada, Harvard University, pp. 51-61; también DASTON (1980) "Probabilistic expectation and Rationality in Classical probability Theory", *Historia Mathematica*, 7, p.234-260.

12 Ver, por ejemplo: DE MOIVRE, Abraham (1756) *The Doctrine of Chances*, 3ª ed., London, prefacio p. 254.

13 GRAUNT, John (1662) *Natural and Political Observations mentioned in a Following Index and Made Upon the Bills of Mortality*, London. Aunque se ha sugerido que Graunt considera estas proporciones como probabilidades, no veo ninguna evidencia para esta interpretación: ver DASTON, *Reasonable Calculus*, pp. 42-44.

14 Ver, por ejemplo, la correspondencia entre Christiaan y Lodewijk Huygens, en *Société Générale Néerlandaise d'Assurances sur la Vie et des Rentes Viagères, Mémoires pour servir à l'histoire des assurances sur la vie et les rentes viagères au Pays-Bas (Amsterdam, 1898)*, pp. 58 ff. También, en *Société Hollandaise des Sciences, Oeuvres complètes de Christiaan Huygens (La Hague, 1895)*, vol. 6, pp. 482 ff.

15 Ver Daston, *Reasonable Calculus*, pp. 13-37.

16 BERNOULLI, Jakob (1713) *Ars coniectandi*, Basel, pp. 223-228.

17 GERHARDT, C.I. (1962) *G.W. Leibniz Mathematische Schriften*, reimpresión de la edición de 1885, Hildesheim, Georg Olms, vol. 3, part 1, pp. 11-89.

18 GRAUNT, John (1662) *Natural and Political Observations*, p. 7.

19 DE WITT, Jean (1856) *Treatise on Life Annuities*, traducción de F. Hendriks, in Robert G. Barnwell, *A Sketch on the Life and times of Jean De Wit*, New York, p.84.

20 *Société Générale Néerlandaise, Mémoires*, pp. 1-17; 24-33 (correspondencia con Hudde). Los cálculos de De Witt valoraban una anualidad suscrita por cualquier persona entre los 3 y los 53 años en una adquisición de 16 años, una diferencia sustancial si las rentas se vendían en cantidad; es probable que los datos de Hude fuesen la base para las rentas valoradas en función de la edad vendidas por la ciudad de Amsterdam en julio de 1672 y enero de 1673. En *Société Générale Néerlandaise, Mémoires*, pp. 74-75, se reproducen estas tablas.

21 HALLEY, Edmund (1693) "An Estimate of the Degrees of the Mortality of Mankind, drawn from the curious Tables of the Births and Funerals at the City of Breslau; with an Attempt to ascertain the Price of annuities on Lives", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 17, pp.596-610.

22 Otros trabajos importantes incluyen los de Struyck (1740), Simpson (1742), Deparcieux (1746) y Price (1771).

23 DE MOIVRE, Abraham (1725) *Annuities for Life*, London, p. 2.

24 DE MOIVRE, Abraham, *Annuities*, p. v.

25 DE MOIVRE, Abraham, *Doctrine of Chances*, p. 251.

26 DE MOIVRE, Abraham (1750) *Annuities*, 3ª ed., London, p. 326.

27 DE MOIVRE, Abraham, *Annuities*, 3ª ed, p. 288. Christiaan Huygens había llamado a éste el método del jugador, como opuesto al método del pensionista. Ver nota 14, supra.

28 Thomas Simpson, por ejemplo, adoptó el de De Moivre, pero Richard Price optó por el otro método: ver PRICE, Richard (1773) *Observations on Reversionary Payments*, 3ª ed., London, pp. 170 ss. Para una visión general de estas controversias, ver PRICE *Observations*, especialmente pp. 170 y ss; 205 y ss.; 227 y ss. El debate de D'Alembert con Daniel Bernoulli suscitó el problema del método correcto para estimar las expectativas de vida, véase: DASTON, Lorraine J. (1979) "D'Alembert's Critique of Probability Theory", *Historia Mathematica*, 6, pp. 259-279.

29 DEPARCIEUX, Antoine (1746) *Essai sur les probabilités de la durée de la vie humaine*, Paris, p. 123.

30 Parecen haber sido significativas las diferencias nacionales en la creencia y la capacidad para juzgar la regularidad de la mortalidad humana. Mientras los compradores holandeses de rentas de finales del siglo XVI, astutamente elegían las vidas más largas (niños entre 5 y 12 años), los compradores franceses del siglo XVIII elegían personas de más edad. Más aún, la creencia en la regularidad de la mortalidad humana parece haber sido bastante rara, incluso entre los franceses cultos del periodo: *Société Générale Néerlandaise, Mémoires*, p. 211; DEPARCIEUX, *Essai*, pp. 74-75.

31 Citado en *Société Générale Néerlandaise, Mémoires*, p. 89.

32 THOMAS, Keith (1971) *Religion and the Decline of Magic*, New York, Charles Scribner's Sons, pp. 651-656.

33 Para una panorámica de la situación de los seguros británicos en el siglo XVIII, ver: COCKERELL, H.A.L. y GREEN, Edwin (1976) *The British Insurance Business, 1547-1970*, London, Heinemann.

34 FRANCIS, *Annals*, pp. 140 y ss.; MAGENS, *Essay*, vol. I, p. 30.

35 LETI, G. (1697) *Critique historique, politique, morale, économique & comique sur les lotteries*, Amsterdam, vol. I, p. 1. Sobre loterías, ver también DEFOE, Daniel (1719) *The Gamester*, London; COUDRETTE, *Dissertation*; MENESTRIER, Claude (1700) *Dissertations des lotteries*, Lyon.

36 CARSWELL, John (1960) *The South Sea Bubble*, London, Cresset Press, pp.155; 138.

37 FRANCIS, *Annals*, pp. 144-145.

38 MAGENS, *Essay*, vol. I, p. 84; MARSHALL, Samuel (1805) *Treatise on the Law of Insurance*, Boston, Libro I.

39 COCKERELL y GREEN, *British Insurance*, p. 27.

40 OGBORN, Maurice Edward (1962) *Equitable Assurances*, London, George Allen and Unwin, p. 48.

41 MAGENS, *Essay*, vol. I, p. 34.

42 PRICE, *Observations*, p. 121.

43 OGBORN, *Equitable*, p. 20; ver DEPARCIEUX, *Essai*, pp. 50 ss., sobre tontinas; también *Société Générale Néerlandaise, Mémoires*, pp. 223 ss., para el esquema original sobre cuotas de tontinas, ofrecido por la ciudad holandesa de Kampen en 1670.

44 OGBORN, *Equitable*, p. 32.

45 SUPPLE, Barry (1970) *The Royal Exchange Assurance*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 56; *Royal Assurance Company, Assurance book on Lives*, vol. I (1733-1737), MS. 8740 de la Guildhall Library, London.

- 46 *Royal Assurance Company, Assurance Book on Lives*, vol. 5 (1758-1771), MS. 8740 de la *Guidhall Library*, London.
- 47 *Société Générale Néerlandaise, Mémoires*, pp. 236 ss.
- 48 PRICE, *Observations*, pp. 2 ss.
- 49 CAMPBELL, Sybil (1928) "Usury and Annuities of the Eighteenth Century", *Law Quarterly Review*, 44, pp. 473-491; CAMPBELL, Sybil (1933) "The Economic and Social Effect of the Usury Laws in the Eighteenth Century", *Transactions of the Royal Historical Society*, (4^a serie), 16, pp.197-210.
- 50 SUPPLE, *Royal Assurance*, p. 67.
- 51 POTHIER, Robert (1775) *Traité des contracts aléatoires*, Paris, p. 75.
- 52 SÜSSMLICH, Johann (1775) *Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts*, 3^a ed., Berlin, vol. I, p. 49.
- 53 Sobre el problema de la determinación de la correcta curva de mortalidad, ver el informe cursado por Laplace y Legendre a la *Académie des Sciences* sobre el trabajo de Kramp, presentado el 16 de mayo de 1789. MS. *Procès-Verbaux, Archives de l'Académie des Sciences, 1789, 108*: pp. 137 y ss.
- 54 Esto significaba que todos los esquemas de seguros eran enviados a la *Académie des Sciences* para una rigurosa evaluación realizada por matemáticos. Ver, por ejemplo, los informes de Laplace y Condorcet sobre el proyecto de unas pensiones (6 de marzo de 1790), de Nicole y Buffon sobre Deparcieux (21 de julio de 1745), y de Condorcet y Laplace sobre una propuesta de una compañía de seguros de vida (16 de mayo de 1787), todo en el MS. *Procès-Verbaux*.
- 55 HALPERIN, *Assurances*, p. 45; MARSHALL, *Treatise*, p. 672.
- 56 PASCAL, Blaise (1970) *Oeuvres Complètes*, ed. Jean Mesnard, Paris, Desclès de Brouwer, vol. I, p. 1034.
- 57 Ver nota 36, supra.
- 58 DODSON, James (1775) *The Mathematical Repository*, 2^a ed., London, vol. 3, "Prefacio".
- 59 Ver BERNOULLI, Daniel (1738) "Specimen theoriae novae de mensura sortis", *Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*, 6, pp. 175-192 (Traducción inglesa de Louise Sommer, "Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk", *Econometrica*, 22, pp. 23-36); también LECLERC BUFFON, George (1777) "Essai d'arithmétique politique", *Supplement de l'Histoire Naturelle* (Paris), 4, pp. 46-148; y DEFOE, *Gamester*.
- 60 MASIUS, E.A. (1846) *Lehere der Versicherung und statistische Nachweisung aller Versicherungs-Anstalten in Deutschland*, Leipzig, p. 476.
- 61 MAGENS, *Essay*, p. iv.
- 62 TETENS, Johann (1785) *Einleitung zur Berechnung der Leibrenten und Anwartschaften die vom Leben und Tode einer oder mehrerer Personen abhängen*, Leipzig, p. v. Tetens, sin embargo, solía describir la cantidad de dinero pagada a una viuda como: "gewagt, oder aufs Spiel gesetzt" (p. 160).
- 63 BRISSOT DE WARVILLE, J.P. (1786) *Seconde lettre contre la Compagnie d'Assurance pour les Incendies à Paris, & contre l'agiotage en général*, London, p. 30. Los motivos de Brissot pueden resultar algo sospechosos, ya que entonces trabajaba para el financiero Etienne Clavière, quien tenía mucho que perder si le concedían a la compañía una patente general, pero su retórica rusionana jugaba con temas familiares, ver: BOUCHARY, Jean (1939) *Les*

Manieurs d'argent à Paris à la fin du XVIII siècle, Paris, Bibliothèque d'Histoire Economique, vol. I, pp. 70-71.

64 Citado en LEONNET, Jean (1963) *Les loteries d'état en France au XVIII et XIX siècles*, Paris, Imprimerie Nationale, p. 44.

65 RAITHBY, John (ed.) (1811) *The Statues at Large, of England and of Great Britain*, London, vol. 13, p. 685 (Anno 14 Georg ii III.c.48).

66 El caso del constructor de carrozas de William Pitt, ilustra algunos de los problemas sobre la interpretación de la ley. El constructor aseguró la vida de Pitt por 500£, como precaución por las deudas que Pitt tenía con él. Cuando Pitt murió, en 1806, debiendo una cantidad de dinero que sobrepasaba las 1000£, las primas fueron pagadas. Sin embargo, cuando el Parlamento destinó fondos para liquidar la deuda, la compañía de seguros se negó a pagar, porque era la deuda la que estaba asegurada, y no la vida, ya que sólo la deuda podía ser interpretada como legítimo interés asegurado. La decisión del tribunal, dada por Lord Ellenborough, daba la razón a la compañía de seguros porque "este seguro (...) es, en su naturaleza, un contrato de indemnización, diferenciándose de un contrato de juego o apuestas". Citado en: OGBORN, *Equitable*, p. 148.

67 Para una historia completa de la Equitable, ver OGBORN, *Equitable*.

68 La Equitable Society todavía posee una copia de estas conferencias en manuscrito, junto a otros muchos documentos relativos a la historia de su primera época.

69 MORRIS, Corbyn (1750) *Observations on the Past Growth and Present State of the city of London*, London.

70 Citado en OGBORN, *Equitable*, p. 35.

71 *A Short Account of the Society for Equitable Assurances on Lives and Survivorships* (London, 2 august 1764).

72 Ver, por ejemplo, el programa de 1671 citado en: *Société Générale Néerlandaise, Memoires*, p. 230.

73 A los franceses contrarios a los seguros, como Brissot de Warville, les preocupa que esto pudiese debilitar el espíritu altruista y de ayuda mutua: BRISSOT DE WARVILLE, J.P. (1786) *Dénonciation au public d'un nouveau project d'agiotage; ou lettre a M. le Comte de S****, London, pp. 31-34.

74 *Compagnie Royale d'Assurances, Prospectus de l'établissement des assurances sur la vie* (Paris, 1788). El matemático era Duvillard.

75 PRICE, *Observations*, p. 121.

76 OGBORN, *Equitable*, pp. 53; 81; *Rough Minutes of the Weekly Courts*, vol. 2 (3 january 1764 - 26 march 1765), MS. *Volume of the Equitable Society*.

77 PRICE, *Observations*, pp. 128-130.

78 FRANCIS, *Annals*, pp. 272-273.

79 *Equitable Society, Orders of the Court of Directors* (1774-1848), MS. *Volume of the Equitable Society*.

80 Citado en OGBORN, *Equitable*, p. 105.

81 PRICE, *Observations*, 5th ed. (London, 1803), pp. 175 ss.

82 Citado en OGBORN, *Equitable*, pp. 124-125.

83 Citado en OGBORN, *Equitable*, p. 206. Ver también DE MORGAN, Augustus (1837) "Review of Théorie Analytique des Probabilités. Par M. le Marquis de Laplace", *Dublin Review*, 2, pp. 338-354, especialmente pp. 341 ss.

84 *Compagnie Royale, Prospectus*, p. 53. Véase también FUSS, Nicolas (1776) *Eclaircissements sur les établissemens public en faveur tant des veuves que des morts*, San Petersburgo, p. 31.

85 SUPPLE, *Royal Exchange*, p. 66. Una panorámica de la industria de los seguros de vida de Londres en 1805, advierte el notable éxito de la *Equitable*, pero lo atribuyen a que todos los suscriptores de pólizas pasaban a ser miembros de la sociedad y, por tanto, tienen derecho a parte del beneficio. La base matemática de la sociedad ni siquiera es mencionada: MARSHALL, *Treatise*, p. 665.

86 LAPLACE, Pierre Simon (1847) "Théorie analytique des probabilités" in *Oeuvres*, Paris, vol. 7, p. 481; LAPLACE, P.S. (1825) *Essai philosophique sur les probabilités*, 5ª ed., Paris, pp. 192-194.

87 QUETELET, Adolphe (1828) *Instructions populaires sur le calcul des probabilités*, Brussels, pp. 195-196.

88 Ver, por ejemplo FRANCIS, *Annals*, p. 282; *Underwriter's Agent of New York, The agent* (July, 1872), p. 13.

89 Los actuarios de seguros, que trabajan en la actualidad me aseguran que solamente las estadísticas de mortalidad muestran regularidades estables bastante fiables para fijar las primas; en efecto, la frecuente regularidad de las estadísticas de mortalidad ha llevado a los actuarios a rechazar la probabilidad como base de los seguros de vida: ver, por ejemplo: VAN ROOIJEN, P. (1935) *La notion de probabilité et la science actuarielle*, Amsterdam, N.V. Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappi.

90 CHAUFTON, Albert (1884) *Les Assurances*, Paris, vol. I, p. 304.

91 CHAUFTON, *Les Assurances*, vol. I, pp. 291-297. FRANCIS, *Annals*, pp. 242-247. Ver, sin embargo refiriéndose a la dificultad de persuadir a los trabajadores sobre las ventajas de los seguros de vida frente las cajas de ahorro.

92 LAURENT, H. (1873) *Traité du calcul des probabilités*, Paris, p. 208.

93 CHAUFTON, *Les Assurances*, vol. I, p. 208.

94 La *Association* fue pronto rebautizada con el nombre de *Manchester Steam User's Association*. El primer promotor de los seguros de calderas, un tal Thomas Forsyth, murió en la explosión de una caldera mientras comprobaba una locomotora, poco después: COCKERELL y GREEN, *British Insurance*, p. 51.

95 ALAUZET, *Traité*, vol. I, p. 303.

96 D. DEFERT, D., DONZELOT, J., MAILLET, G. y MEVEL, C. (1977) *Socialisation du risque et pouvoir dans l'entreprise*, mecanografiado, Paris, Ministère du Travail, pp. 24-25.

97 ALAUZET, *Traité*, vol. I, pp. 229; 32.

98 CHAUFTON, *Assurances*, vol. I, pp. 62; 217; 4.