



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS  
COLEGIO DE HISTORIA**

El surgimiento de la estimación del riesgo en Johan de Witt. Una historia del cálculo de probabilidades durante la segunda mitad del siglo XVII, desde un enfoque de estilos de razonamiento.

**TESIS**

Que para obtener el título de

***Licenciada en Historia***

p r e s e n t a

Gabriela Torres Servín

Asesor

Dr. René Ceceña Álvarez

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2019



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



A Pedro, *my college sweetheart*, con quien aprendo a vivir el presente.

A Ame y Bibi, mis amores felinos, quienes me brindan la oportunidad de aprender sobre el amor incondicional. También a mis amores que en recuerdo siguen viviendo conmigo: Chochos, Machancha, Machi y Negra que se fueron a vivir a L'Île Saint-Louis, porque la Machancha extrañaba su tierra y decidió llevarse a su familia con ella.



## Agradecimientos

A mi asesor René Ceceña por ayudarme a conciliar mis dos mundos, la actuaría y la historia, además de compartirme sus conocimientos y pasión por la epistemología histórica así también por encauzarme para ubicar mi tema en el tiempo y el espacio.

A mis sinodales por sus valiosos comentarios que enriquecieron esta tesis: a Carlos Álvarez por aportarme su experiencia y conocimientos desde el enfoque de la ciencia matemática y la filosofía de la ciencia, a Luz Fernanda Azuela por revisar minuciosamente este trabajo, a Rafael Guevara por sus acertadas observaciones y a Rodrigo Vega por sus valiosos y positivos comentarios.

A Pedro Lara por validar los conceptos de la teoría matemática probabilística de la cual ha sido experto por muchos años.

A mis compañeros y profesores de la licenciatura y a todos aquellos que han participado de diferentes maneras en esta tesis y que me dieron sus comentarios e ideas cuando hablaba del tema, sobre todo a Ilán Semo en su clase de Historia Conceptual quién siempre mostró mucho entusiasmo por el tema del riesgo y a Mauricio Sánchez en la clase de Seminario de investigación, quién siempre me brindó muy positiva retroalimentación.

Finalmente me siento agradecida de haber tenido la oportunidad de trabajar como suscriptora para ING (International Netherlands Group). Durante esa experiencia conocí en el trato diario a la gente de ese pueblo calvinista, de ojos azules tan fríos como el hielo y con gran entusiasmo por el color naranja. Hoy al conocer un poco acerca de la historia de los Países Bajos los entiendo mejor. Esta tesis me ha ayudado a reconciliarme con ese pueblo, que sigue en mi vida, me guste o no.



## Índice

<b>Introducción</b>	<b>9</b>
<b>Capítulo 1. Johan de Witt y las anualidades</b>	<b>15</b>
1.1. Contexto histórico de los Países Bajos en el siglo XVII	
1.2. Johan de Witt, el gran pensionario de Holanda	
1.3. Una de las primeras aplicaciones de la probabilidad: las anualidades de Johan de Witt	
<b>Capítulo 2. El riesgo</b>	<b>33</b>
2.1. El concepto de riesgo	
2.2. Tipos de riesgo	
2.3. La estimación del riesgo durante el siglo XVII	
2.4. El riesgo y la probabilidad	
<b>Capítulo 3. La emergencia de la probabilidad</b>	<b>43</b>
3.1. Elementos metodológicos	
3.2. Florence Nightingale David. Juegos, dioses y el azar	
3.3. Ian Hacking. El surgimiento de la probabilidad	
3.4. Lorraine Daston. La probabilidad clásica durante la época de la Ilustración	
<b>Conclusiones</b>	<b>77</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>89</b>
<b>Apéndice: Tratado de las Anualidades de Johan de Witt, traducción al inglés</b>	<b>95</b>



## Introducción

La sabiduría es la habilidad de ver con mucha anticipación las consecuencias de las acciones actuales, la voluntad de sacrificar las ganancias a corto plazo a cambio de mayores beneficios a largo plazo y la habilidad de controlar lo que es controlable y de no inquietarse por lo que no lo es. Por tanto, la esencia de la sabiduría es la preocupación por el futuro. No es el mismo tipo de interés en el futuro que tienen los videntes, que sólo tratan de predecirlo. El sabio trata de controlarlo.

Rusell L. Ackoff, *Un concepto de planeación de empresas*, (1970)

El presente trabajo busca ofrecer un primer acercamiento explicativo del surgimiento de la estimación del riesgo, tomando como punto de partida el cálculo de las anualidades en la obra de Johan de Witt. Desde finales de 1650 hasta 1672, durante el tiempo en que fue el Pensionario de Holanda, De Witt era el responsable de la expedición de las rentas anuales que emitía el gobierno y construyó uno de los primeros cálculos probabilísticos para cuantificarlas. A pesar de que aquellas existían desde la época romana<sup>1</sup>, no había una teoría matemática que expresara la relación entre la edad del contratante al momento de la compra y los pagos anuales.

Las anualidades eran elaboradas de acuerdo con “la regla de oro”.<sup>2</sup> De Witt utilizó la emergente teoría de la probabilidad, a través de la idea de la esperanza matemática desarrollada por Christiaan Huygens<sup>3</sup> para presentar un primer intento serio de obtener

---

<sup>1</sup> Cfr. Hacking, *El surgimiento de la probabilidad. Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia estadística*, trad. José A. Álvarez, Barcelona, Gedisa, 1995, p. 140.

<sup>2</sup> Ésta es también conocida como “regla general práctica” y quiere decir que se aplica para la mayoría de los casos, cfr. (<https://www.proz.com/personal-glossaries/entry/17859407-rule-of-thumb-regla-pr%C3%A1ctica-regla-general-regla-de-oro>), [consultado en línea el 24 de febrero de 2019].

<sup>3</sup> C. Huygens elaboró un tratado *De ratiociniis in ludo aleae* [Sobre los cálculos en los juegos de azar], que fue publicado en el año de 1657, en este trabajo introdujo algunos conceptos importantes como la esperanza matemática, que se puede definir de forma preliminar, como el resultado promedio en una repetición de eventos similares. En este ensayo el autor resolvió algunos de los problemas propuestos por Blas Pascal, Pierre Fermat y Antoine Gombaud, Caballero De Méré. cfr. ([https://www.ecured.cu/Christian\\_Huygens](https://www.ecured.cu/Christian_Huygens)), [consultado en línea el 20 de febrero de 2019].

precios justos para las anualidades en su tratado *Waardije van Lyf-renten naer Proportie van Los-renten*<sup>4</sup> (1671).

Los gobiernos durante el siglo XVII obtenían fondos para financiarse a través de la venta de rentas anuales. La institución receptora entregaba pagos diferidos, cuya periodicidad era comúnmente anual. Estos importes se entregaban a los compradores de las anualidades con una remuneración de intereses.<sup>5</sup> Actualmente este tipo de instrumentos sólo se ofrecen a través de instituciones financieras en el sector asegurador y se denominan como seguros dotales.

Estas rentas anuales, también llamadas anualidades, consisten en una serie de pagos iguales que el emisor entrega al comprador, en intervalos análogos de tiempo. El periodo más común es el anual, empero, no es el único, ya que pueden también ser semestrales, trimestrales o mensuales.<sup>6</sup> Hay principalmente dos tipos de rentas anuales: las anualidades ciertas, son aquellas que tienen una fecha fija de término y las contingentes que no se sabe su fecha de término, ya que dependen de diversos factores, tal como la muerte del rentista quien es la persona que recibe el beneficio.<sup>7</sup>

Las anualidades contingentes más conocidas son las vitalicias; también pueden ser contingentes temporales, es decir, que acaban cuando se hace un cierto número de pagos o el rentista muere, lo que ocurra primero; y mancomunadas que son de al menos dos personas y se sufragan hasta que muere el último sobreviviente.<sup>8</sup> Por otra parte, están los bonos que se definen como una promesa escrita de un importe de una cierta suma fija, a ésta se le llama valor de redención. El reembolso se realiza en la fecha de redención, que se estableció de antemano.<sup>9</sup>

El interés en esta tesis es sentar las bases para la comprensión de este proceso en el marco de la propuesta de los estilos de razonamiento, esto es, en la perspectiva de una epistemología histórica como crítica de la idea continuista y acumulativa de la historiografía tradicional de las ciencias. Este trabajo busca dar cuenta de los elementos

---

<sup>4</sup> Se puede traducir al español como *El valor de las rentas anuales de vida comparados con los bonos de redención*.

<sup>5</sup> Ian Hacking, *El surgimiento de la probabilidad*, op.cit., p.140.

<sup>6</sup> Frank Ayres Jr., *Matemáticas financieras*, traducción Fernando Ocampo Compean, México, McGraw-Hill, 1988, Serie Schaum, p.80.

<sup>7</sup> *Ibid.* 145.

<sup>8</sup> *Ibid.*

<sup>9</sup> *Ibid.* p.106.

cognitivos y sociales de los momentos de innovación teórica en la construcción de métodos de razonamiento, objetos científicos y debates ontológicos que de ello se derivan.

En este sentido, el objeto científico central de este trabajo es el concepto de riesgo, acepción a partir de la cual se desarrollan las innovaciones del cálculo de probabilidades, que se entiende de forma general como: “la incertidumbre de que ocurra una contingencia desfavorable”.<sup>10</sup> El propósito de esta tesis es ofrecer un panorama del estado de la cuestión considerando dos aspectos. Primero, busca presentar un horizonte general de la época en donde se elaboraron las estimaciones del costo de las anualidades porque se requería que éstas fueran redimibles, es decir, que el emisor –en este caso el gobierno- pudiera obtener una utilidad de las mismas, considerando que, sin embargo, existía el peligro que esas pensiones<sup>11</sup> no fueran beneficiosas e incluso que ocasionaran pérdidas económicas. Segundo aspecto, a manera del complemento necesario del propósito de la presente tesis, se busca ofrecer un panorama del estudio del surgimiento de la probabilidad en la perspectiva de los estilos de razonamiento.

De esta forma, este trabajo se entiende como un estudio que privilegia la investigación de los elementos introductorios acerca de la estimación del riesgo en las anualidades, que me permitan construir los resultados fácticos, teóricos y metodológicos sobre los cuales se oriente, de manera fundada, una segunda etapa del trabajo. Esta fase correspondería a la maestría y el doctorado, espacios que me ofrecerían el tiempo de trabajo bibliográfico y de archivos, así como la maduración teórica que me faculten a realizar un estudio completo de los obstáculos epistemológicos generados por la aplicación de la teoría matemática probabilística para la cuantificación del peligro de pérdida económica en las rentas anuales, la exposición de las teorías que le están relacionadas, así como el censo y análisis de sus redes conceptuales.

En este sentido, los elementos que he seleccionado para la primera etapa de mi investigación, representada por la tesis de licenciatura, son de tres órdenes: elementos

---

<sup>10</sup> Cfr. John H. Magee, México, UTEHA, 1953, p.119.

<sup>11</sup> Aquí las pensiones no son entendidas en el sentido actual, es decir, el pago periódico que recibe una persona que se ha retirado de sus labores económicas y recibe un monto vitalicio por parte de una institución gubernamental, sino que se trata de una anualidad que esa persona contrató con el emisor, cfr. *supra* nota 1.

contextuales, elementos conceptuales y elementos interpretativos. Los elementos contextuales se refieren a las condiciones histórico-sociales que constituyen el tejido problemático-conceptual en el cual se construye el discurso sobre el riesgo económico en situaciones de incertidumbre en lo general. En lo particular, se desarrolla la teoría matemática probabilística para la cuantificación del peligro de pérdida económica en las rentas anuales, tomando como evento articulador la publicación en 1671 del tratado de anualidades de Johan de Witt.

Al hablar de elementos conceptuales me refiero a un análisis de la noción de riesgo –concebida en forma particular para este trabajo, como el conjunto de las situaciones que involucran decisiones donde existe una contingencia de pérdida económica por eventos fortuitos–,<sup>12</sup> que son el soporte sobre el que se desarrollarán los antes mencionados discurso del riesgo económico y teoría matemática probabilística.

Finalmente, con elementos interpretativos me refiero al análisis crítico de estudios contemporáneos sobre la emergencia del cálculo probabilístico. Consideraré en este sentido tres textos: el estudio *Games, Gods and Gambling. The Origins and History of Probability and Statistical Ideas from the Earliest Times to the Newtonian Era* (1962), de la matemática Florence Nightingale David el cual constituye un clásico de la historia de la probabilidad, la obra *The Emergence of Probability: A Philosophical Study of Early Ideas about Probability. Induction and Statistical Inference* (1975), del filósofo Ian Hacking y *Classical Probability in the Enlightenment* (1988), de la historiadora de la ciencia Lorraine Daston.

*Games, Gods and Gambling* es un estudio elaborado desde una perspectiva clásica de Historia de las ciencias, en el cual se busca describir la formación de una propuesta científica como el resultado de un proceso de acumulación de eventos y de precisión progresiva de su objeto de estudio. Su importancia para nuestro estudio radica en representar esta tradición historiográfica, a la vez influyente y sumamente difundida, en los estudios de Historia de las ciencias. Por su parte, *The Emergence of Probability* y

---

<sup>12</sup>John H. Magee, en su tratado sobre seguros, lo define como “El hecho de la propiedad lleva consigo la posibilidad de una destrucción, como consecuencia de las fuerzas de la Naturaleza, y, por ende, la posibilidad de su pérdida. La incertidumbre del acontecimiento de una contingencia desfavorable ha sido llamada riesgo. Mas sencillamente, el riesgo está presente cuando existe la posibilidad de una pérdida.” cfr. *ibid.*, p.119

*Classical Probability*, constituyen los más actuales, importantes e influyentes ejercicios de explicación del surgimiento de la probabilidad. Elaborados desde una perspectiva de epistemología histórica, componen además, una propuesta que otorga a la historia un factor determinante de la construcción del conocimiento, no como acumulación de hechos y conceptos –como en el caso de la anteriormente mencionada perspectiva clásica–, sino otorgando un carácter histórico a los conceptos y objetos creados por la ciencia.

La tesis que ahora presento está estructurada en consonancia con estas nociones, de manera que en el capítulo primero se hace una descripción de los elementos contextuales en los que la obra de Johan de Witt tiene cabida, las circunstancias personales que lo indujeron a desarrollar una prima de rentas anuales utilizando la incipiente probabilidad. Este apartado lo finalizo exteriorizando la propuesta de anualidad que De Witt presentó a los Estados Generales de Holanda y Frisia Occidental en 1671.

En el segundo capítulo se presenta una introducción al concepto de riesgo y una muy breve historia acerca de esta acepción. Se explica que ante la dificultad de elaborar una tipificación general de los riesgos, únicamente se delimita el económico. Los dos últimos sub-apartados atañen el tema de la estimación de aquel para concluir que la opción que se vislumbró durante esa época para lograr un cálculo matemático fue la probabilidad.

En el capítulo tres se elabora un análisis de los elementos interpretativos que constituyen el horizonte de reflexión contemporáneo sobre el surgimiento del cálculo probabilístico. Para ello se revisan las tres obras mencionadas anteriormente.

La tesis termina con un capítulo de conclusiones en el que, mediante el cruzamiento de los elementos derivados de los tres apartados anteriores, se desprendan y justifiquen los elementos fácticos, teóricos y metodológicos que permitan establecer un programa para proseguir con un estudio sobre la génesis del discurso del riesgo económico.



## Capítulo 1. Johan de Witt y las anualidades

Comme il est rare que, dans ses évolutions capricieuses, l'esprit public ne voie pas un homme derrière un principe, derrière la république le peuple voyait les deux figures sévères des frères de Witt, ces Romains de la Hollande, dédaigneux de flatter le goût national, et amis inflexibles d'une liberté sans licence et d'une prospérité sans superflu, de même que derrière le stathoudérat il voyait le front incliné, grave et réfléchi du jeune Guillaume d'Orange, que ses contemporains baptisèrent du nom de Taciturne, adopté par la postérité.

Alexandre Dumas, *La tulipe noire*, (1850)

To be Dutch still means coming to terms with the moral ambiguities of materialism in their own idiosyncratic but inescapable ways: through the daily living it, in Sunday on nuclear weapons and Monday rites of scrubbing the sidewalk.

Simon Schama

Durante los siglos XVI y XVII los mercaderes con saldos en efectivo notaron que invertir en préstamos y valores era una forma más flexible y portátil de administrar su riqueza. De esa manera no dependían únicamente de los ingresos de sus propiedades o de sus empresas mercantes. Chris O'Malley señala que los comerciantes de Ámsterdam desarrollaron las transacciones activas de valores, que conducirían al establecimiento de la Bolsa de Valores y el Banco de Ámsterdam.<sup>13</sup>

Sin embargo, estas transacciones no eran como las conocemos ahora. Lorraine Daston señala que desde el siglo XVI se había convertido en una práctica común la existencia de un socio inversionista, que asumía lo que ella denomina "*péril des deniers*". Ese participante tomaba el riesgo de pérdida económica, como su contribución con el negocio mercantil. Si el negocio resultaba bien, se tenía derecho a una ganancia, – conocida como "*price of péril*"–, si no, se perdía el dinero invertido.<sup>14</sup>

---

<sup>13</sup> Cfr. Chris O'Malley, *Bonds without borders: a history of the Eurobond market*, Gran Bretaña, John Wiley & Sons, 2015, p.1.

<sup>14</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability in the Enlightenment*, New Jersey, Princeton University Pres, 1995, p.19.

Los bonos comenzaron durante la Edad Media, como una medida para obtener fondos por parte de los gobiernos:

Los orígenes de los mercados de bonos se remontan a la necesidad de los gobiernos de pedir prestado, especialmente en tiempos de guerra. A finales de la Edad Media, la República de Venecia estuvo involucrada en conflictos recurrentes con los estados vecinos. Las autoridades, preocupadas por las tensiones en la tesorería del estado, tomaron préstamos forzados de sus ciudadanos en proporción a su riqueza. Dicha deuda pagaba un interés del 5% anual y tenía una fecha de vencimiento indefinida. Inicialmente fueron considerados con cierta sospecha, sin embargo, llegaron a ser vistos como inversiones valiosas que podían ser compradas y vendidas.<sup>15</sup>

Las Provincias Unidas Septentrionales contaban con un modesto mercado de bonos del gobierno nacional. Los empréstitos públicos holandeses ofrecían intereses del 2% al 3%, mientras que los créditos de los gobiernos extranjeros podían ofrecer rendimientos del 4% al 6%. Por lo que los inversores neerlandeses se interesaron en los préstamos emitidos por los gobiernos foráneos. En consecuencia, los estados europeos se acostumbraron a financiar parte de sus déficits presupuestarios mediante la venta de bonos a inversores internacionales millonarios a través de intermediarios especializados, con sede en Ámsterdam.<sup>16</sup>

El incremento mercantil durante el siglo XVI, por otra parte, volvió apremiante la necesidad de los comerciantes de protegerse ante el peligro de perder sus mercancías mientras las trasladaban, por lo que los seguros de transporte marítimo se hicieron frecuentes a partir de entonces. Sin embargo, el cálculo de la prima no correspondía a una cuantificación del peligro de hundimiento de la embarcación, su operación consistía en otorgar créditos sobre el valor del barco y de la mercancía con un importe adicional. Estos préstamos sólo se pagaban si no perdían los bienes transportados, es decir, el asegurador asumía el riesgo de perder todo el dinero fiado.<sup>17</sup> Estos contratos eran llamados aleatorios y los juristas de los siglos XVI y XVII trabajaron arduamente para

---

<sup>15</sup> Cfr. Chris O'Malley, *op.cit.*

<sup>16</sup> *Ibid.*

<sup>17</sup> La prevención marítima era una práctica común desde el siglo XIII. Conviene señalar que el cálculo probabilístico del riesgo marítimo no fue el primero en surgir, sino el de la vida humana, a través de la elaboración de tablas de mortalidad, como el que se efectuó, por ejemplo, para calcular el pago de anualidades en Ámsterdam a mediados del siglo XVII, cfr. John H. Magee, *op.cit.*, pp.142 y 353.

definirlos y separarlos de la usura a través del énfasis en el peligro de pérdida que enfrentaban estos prestamistas.

En este naciente ambiente financiero Johan de Witt, como pensionario, buscó elaborar un método para que el gobierno expidiera más anualidades a través de un análisis basado en su experiencia, ya que los bonos que emitían eran poco atractivos. Su objetivo era mostrar que las rentas anuales permitían obtener mayores ganancias que los bonos, y que por lo tanto el gobierno debía prestarle mayor atención a las primeras. Se trató de una tentativa de conseguir más fondos para la guerra que los Países Bajos estaban librando con Francia.<sup>18</sup> Pierre Hebrard menciona que aunque parece que su propuesta fue aceptada, no se llevó a cabo. Posiblemente se debió a que renunció a su puesto después de presentarla y murió al poco tiempo.<sup>19</sup>

### **1.1. Contexto histórico de los Países Bajos en el siglo XVII**

El rey Carlos V heredó Flandes después de la muerte de su padre –Felipe el hermoso– en 1506. Sin embargo, debido a que contaba con siete años, estos territorios fueron administrados por su abuelo Maximiliano I de Habsburgo hasta el año de 1515 cuando cumplió 16 años.<sup>20</sup>

Cuando Carlos V sucedió a Felipe de Flandes, solamente una porción de las Provincias Unidas estaban bajo su dominio. Con persistencia constante consiguió que las diecisiete provincias estuvieran bajo su dominio. El rey convocó muchas veces a las Provincias, principalmente con el propósito de conceder subvenciones, pero sólo en ocasiones especiales y solemnes los representantes de las diecisiete provincias

---

<sup>18</sup> Francia le declaró la guerra a los Países Bajos en abril de 1672, cfr. Herbert H. Rowen, *John de Witt, Statesman of the "True Freedom"*, Cambridge and New York, Cambridge University Press, 1986, pp.184-185.

<sup>19</sup> Pierre Hebrard menciona que después de que Johan de Witt y su hermano fueran linchados -más adelante hablaré en detalle del tema-, Johannes Hudde, alcalde de Ámsterdam y estudioso de las matemáticas, presentó una nueva prima que no estaba ligada al método del primero. cfr. Pierre Hebrard, "La détresse des Pays-Bas : De Witt, Hudde et les rentes viagères d'Amsterdam (1671-1673)", *Math. & Sci. hum. / Mathematics and Social Sciences*, 42avo año, núm. 166, 2004-2, pp. 47-48, para revisar la información acerca de los últimos días de Johan de Witt cfr. Herbert H. Rowen, *John de Witt, Statesman of the "True Freedom"*, *op.cit.*, pp. 205-219.

<sup>20</sup> George Edmundson, *History of Holland*, Londres, Cambridge University Press, 1922, [Edición Epub], Capítulo II.

estuvieron presentes al mismo tiempo, como por ejemplo, en el homenaje al príncipe Felipe en 1549 y cuando el monarca anunció su abdicación en 1555.<sup>21</sup>

En la época de Carlos V, el comercio y las industrias de las Provincias Unidas eran muy prósperos. Al cierre de su reinado, Amberes se había convertido en el mayor puerto, así como la ciudad más rica y lujosa del mundo. Agentes de los principales banqueros y comerciantes de cada país tenían sus oficinas dentro de sus muros. Se ha estimado que, incluyendo a los muchos extranjeros que hicieron de la ciudad su domicilio temporal, la población de Amberes en 1560 era cercana a 150,000 habitantes. 500 barcos navegaban en su puerto diariamente, y cinco veces ese número de embarcaciones abarrotaban sus muelles al mismo tiempo.<sup>22</sup>

El incremento de la actividad comercial en las Provincias Unidas tuvo dos consecuencias: la formación de una marina mercantil holandesa, y el crecimiento de Ámsterdam, que a mediados del siglo XVI se convirtió en una ciudad con 40,000 habitantes y el segundo puerto de importancia en los Países Bajos después de Amberes.<sup>23</sup>

Uno de los principales problemas que las Provincias Unidas enfrentaron, cuando el hijo de Carlos V se convirtió en el rey Felipe II, fue su oposición a los protestantes, que ya eran un porcentaje considerable de la población, porque las ideas calvinistas habían ido penetrando en los Países Bajos. La corona, como respuesta a este movimiento ascendente del protestantismo, había renovado los *placards*, -edictos contra la herejía, que existían desde Carlos V-, pero ahora eran más rigurosos, lo que empeoró las relaciones entre el monarca y sus súbditos.<sup>24</sup>

En ese clima de malestar con el rey, en las Provincias Unidas los nobles reunidos alrededor de Luis de Nassau, hermano de Guillermo de Orange, formaron una liga en el año de 1565, para pedir al soberano el cese de las actividades inquisitoriales, así como una moderación de sus políticas religiosas. Al no obtener una respuesta, aunado a que las condiciones económicas se volvieron adversas, aumentaron las fricciones entre el

---

<sup>21</sup> *Ibid.*

<sup>22</sup> *Ibid.*

<sup>23</sup> *Ibid.*

<sup>24</sup> Emilia Salvador Esteban, "Las guerras en la Europa de Felipe II" en Alfredo Floreistan, coordinador, *Historia Moderna Universal*, Barcelona, Ariel, 2009, pp. 228-230.

monarca y sus súbditos. El resultado fue la guerra llamada de los ochenta años, donde Las Provincias buscaron su independencia del imperio español.

La rebelión de las Provincias Unidas contra Felipe II no se limitó a una sedición religiosa como lo fue la de los hugonotes en Francia, ya que en la segunda apenas se cuestionó la autoridad de la monarquía. Los insurrectos tendieron a separarse de manera gradual del rey, hasta declararlo depuesto. Su revolución no tenía precedentes en Europa. En 1581 se hizo la *Abjuración*<sup>25</sup> contra el monarca, lo que rompió los vínculos entre éste y una parte de las Provincias Unidas, sus súbditos neerlandeses septentrionales.

Las provincias separatistas se plantearon el problema de reemplazar a la cabeza del cuerpo político. Habían escogido a varias personas para el puesto, que no habían funcionado y habían sido reemplazados. El hombre fuerte era Guillermo de Orange, pero fue asesinado en 1584. Por un tiempo se convirtió en un protectorado de Inglaterra con Isabel I, sin embargo, la gestión era complicada, porque cada provincia tenía sus propias leyes y su orden. Finalmente la incorporación con Inglaterra no funcionó y los Estados Generales se proclamaron una institución soberana en 1590.<sup>26</sup>

Las operaciones comerciales ultramarinas habían aumentado por la colonización del continente americano por los europeos. Esta situación propagó el comercio y diversificó los mercados para la obtención de materias primas y la venta de productos.<sup>27</sup> En 1602 fue fundada la Compañía de las Indias Orientales, gracias a la cual los Países Bajos penetraron los espacios coloniales de España y Portugal y monopolizaron el comercio asiático durante 21 años continuos. Las especias asiáticas eran importadas a granel, ya que tenían una gran demanda en Europa y esto implicaba que se acumularan enormes ganancias para los participantes en esos negocios, sí éstos llegaban a buen puerto. Esa corporación neerlandesa fue la primera en emitir acciones y la oferta atrajo a miles de holandeses interesados en invertir en ellas.<sup>28</sup>

---

<sup>25</sup> Acta redactada por Philippe de Marnix, en la cual se sostenía de manera explícita que los derechos de la comunidad prevalecían sobre los del monarca, basados en la ley natural y en el derecho de preservar los privilegios y las antiguas costumbres y libertades de la patria, cfr. Alberto Tenenti, *De las revueltas a las revoluciones*, traducción de María Pons, Barcelona, Crítica, 1999, pp.68-69.

<sup>26</sup> Xavier Gil, Pujol, "Las provincias unidas (1581-1650)" en Alfredo Florestein, *op.cit.*, pp. 327-331

<sup>27</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability in the Enlightenment*, p.19.

<sup>28</sup> Chris O'Malley, *op. cit.*, p.1.

Estos convenios comerciales contingentes estaban inscritos dentro del marco legal de la época. Lorraine Daston declara que durante el siglo XVI, los contratos aleatorios eran una categoría establecida dentro del derecho civil, es decir, el romano. En general, esos convenios incluían cualquier acuerdo formal en el que pudiera figurar el azar, incluidos no sólo los seguros y los juegos de azar, sino también las expectativas de herencia y las inversiones comerciales arriesgadas. Las discusiones sobre el riesgo compartido entre los socios comerciales son particularmente significativas en este punto.

Muchos juristas del siglo XVII, entre ellos Hugo Grocio, defendían el interés adquirido en las inversiones, por ejemplo, una expedición de envío de mercancía, con las ganancias legítimas pagadas por el trabajo realizado o los servicios prestados.<sup>29</sup> Daston refiere que durante el siglo XVII se incrementó el uso de contratos aleatorios en Europa así como la defensa de los mismos por los estudiosos de esa época, para separar a estos convenios de la usura condenada por el cristianismo. El riesgo al que estuvieron expuestos los comerciantes al ejecutar los contratos resultó un argumento excelente para justificar sus ganancias.<sup>30</sup>

Hugo Grocio defendió también la libertad de navegación como un derecho natural. La rivalidad marítima exacerbó los ánimos entre hispanos y neerlandeses, pero ninguna de las dos naciones tenía dinero para una guerra, así que pactaron. En 1606 se planteó incluso la independencia de la república neerlandesa y la retirada de éstos del espacio colonial portugués-hispánico. Estas negociaciones condujeron a la Tregua de los Doce Años<sup>31</sup>. En esta época Mauricio, príncipe de Orange, adquirió mucho poder y fuerza por sus habilidades militares. La monarquía española reconoció la independencia de los Países Bajos al final de la guerra de treinta años con los tratados de Westfalia en enero de 1648.<sup>32</sup>

Inglaterra consideró a los Países Bajos una amenaza por lo que aprobaron una legislación anti-holandesa conocida como la *Navigations Acts* en 1651. El comercio holandés tenía la flota más poderosa de Europa, representaba aproximadamente el 75% del total de embarcaciones del continente, y estaba formada por dos mil barcos. Los

---

<sup>29</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability, op.cit.*, p.19

<sup>30</sup> *Ibid.* p.117.

<sup>31</sup> Xavier Gil, Pujol, *op.cit.*, p.329.

<sup>32</sup> *Ibid.* p.230.

comerciantes neerlandeses estaban asentados desde 1624 en Nueva Ámsterdam, ahora Nueva York, y conocían casi todas las rutas del comercio meridional. Habían arrebatado a los portugueses el comercio de las especias desde 1619 y se establecieron en Cabo de Buena Esperanza desde 1652, lo cual propició la primera guerra con los ingleses, preámbulo de una dura competencia por el control de los mares, que los llevaría a perder Nueva Ámsterdam en 1664.<sup>33</sup>

Ámsterdam se convirtió en la ciudad donde los negociantes y banqueros podían obtener letras de cambio para liquidar sus actividades lucrativas. En aquella época, era habitual que una empresa comercial se estableciera por un solo viaje financiado por un pequeño grupo de mercaderes, que se liquidaba al regreso de los barcos. La inversión en estas expediciones era una aventura de alto riesgo, no solo por los peligros de la enfermedad, la piratería y el naufragio, sino también por las cambiantes condiciones del mercado para los productos importados. Cuanto más lejos se aventuraba una expedición comercial, más grandes eran los riesgos involucrados y mayor el número de inversionistas requeridos para financiarlo.<sup>34</sup> Por esas razones se incrementó el uso de contratos aleatorios y la necesidad de que fueran lícitos.

Los Países Bajos llegaron a dominar el mercado en Europa. Se posicionaron favorablemente en el centro de una red de rutas económicas europeas. Los comerciantes neerlandeses enviaron vino desde Francia y Portugal a los países bálticos y regresaron con cereales para los países de todo el Mediterráneo. En la década de 1680, un promedio de casi mil de sus barcos ingresaban al mar Báltico cada año.<sup>35</sup>

## **1.2 Johan de Witt, el gran pensionario de Holanda**

Johan de Witt nació el 25 de septiembre de 1625. Fue a la universidad de Leiden a estudiar Leyes en 1641 y aprendió informalmente matemáticas con un amigo de Descartes, el profesor Frans van Schooten, quien fue uno de los primeros en enseñar los cálculos al modo cartesiano.<sup>36</sup> El primero fue nombrado pensionista a finales de 1650,

---

<sup>33</sup> Tomás A. Mantecón, "La afirmación del parlamentarismo británico y los avatares del republicanismo neerlandés" en *Ibid.* pp. 446.

<sup>34</sup> Chris O'Malley, *op.cit.*, pp. 1-2.

<sup>35</sup> *Ibid.*

<sup>36</sup> Herbert H. Rowen, *op.cit.*, pp. 8-9.

por lo que se fue inmediatamente para asumir sus funciones como diputado permanente en la ciudad de La Haya en los Estados Generales.<sup>37</sup>

En 1650 después de la muerte de Guillermo II de Orange<sup>38</sup> se asentaron las tesis republicanas y la hegemonía de Holanda dentro de las Provincias Unidas. El tiempo democrático estuvo en sincronía durante el periodo en que el pensionario de Holanda ocupó su puesto, desde 1650 hasta un poco antes de su muerte en 1672.<sup>39</sup>

De Witt, durante su estancia en el gobierno, desarrolló una política interior orientada a afirmar las libertades ciudadanas y provinciales. En la reunión de La Haya de 1651 impidió que Guillermo III de Orange, por su linaje, hiciera gravitar en torno de él la actividad política de las Provincias Unidas. Enfatizó esta determinación en el Acta de exclusión de 1654 donde se evitaba que esa familia capitalizara la representación de las Provincias Unidas, y en el Acta de la Armonía de 1670 donde quedaba prohibido acumular las funciones de capitán y estatúder de más de dos de las siete provincias.<sup>40</sup>

Francia ejercía una gran presión política sobre las Provincias Unidas Septentrionales y De Witt adoptó medidas para liberarse de ese apremio exterior. Así como de las dificultades que implicaban para los neerlandeses las prácticas mercantilistas de los franceses, ingleses y españoles. El principal interés del pensionario era defender la República de cualquier amenaza exterior, con el desarrollo de una activa y vigilante diplomacia y de una flota comercial bien organizada y gobernada.<sup>41</sup>

En 1672 las Provincias Unidas Septentrionales eran la primera potencia comercial y marítima de Europa, a pesar de que se vieron obligados a retirarse de Brasil en 1654 y de Norteamérica en 1667. Francia le declaró la guerra a los Países Bajos en abril de 1672, expresando que el rey había sido ofendido por el gobierno neerlandés porque había frustrado sus planes para invadir las Provincias Unidas españolas cuando De Witt rechazó una alianza con Francia. Entre otras razones, dijo que no tenían un ejército lo suficientemente grande para esa empresa. El ejército de Luis XIV avanzó más allá de

---

<sup>37</sup> *Ibid.* p.16.

<sup>38</sup> La casa de Orange intervino de manera fundamental en la historia de los Países Bajos por ser una familia de aristócratas guerreros, lo que preocupaba a los grupos de gobernantes, ya que los consideraron una amenaza a la República, cfr. Tomás A. Mantecón, *op.cit.*, p. 447.

<sup>39</sup> *Ibid.*

<sup>40</sup> *Ibid.*

<sup>41</sup> *Ibid.*

sus fronteras, y el pensionario ya no pudo evitar que Guillermo de Orange fuera nombrado capitán y almirante general de la campaña militar que se acercaba y se vio forzado a renunciar su puesto.<sup>42</sup>

Al aproximarse los franceses y tomar Utrecht, los holandeses abrieron sus diques para evitar que tomaran Ámsterdam, el 8 de junio le dieron el estatúder a Guillermo de Orange quien asumió funciones de capitán y almirante vitalicio. Poco después los hermanos De Witt, Johan y Cornelius, fueron asesinados en La Haya a manos de alborotadores que los responsabilizaron de los acontecimientos vividos.<sup>43</sup>

### **1.3 Una de las primeras aplicaciones de la probabilidad: las anualidades de Johan de Witt**

Una vez que la controversia política se había calmado después del final de la guerra con Inglaterra en 1654, el pensionario encontró tiempo para volver al *Tratado sobre las secciones cónicas* que había comenzado a redactar en 1649. Lo reformuló y se lo envió a Van Schooten, quien estaba preparando una segunda edición de *La geometría* de Descartes, y le pidió permiso al pensionario para publicar su texto junto con el trabajo de su maestro.<sup>44</sup>

Herbert H. Rowen considera que el interés de Johan de Witt por las matemáticas estaba más enfocado en las aplicaciones que en la parte teórica, ya que comparó el valor de varios tipos de bonos públicos, tanto para sus compradores como para las autoridades emisoras. Sin embargo, podemos poner en duda esta aseveración siguiendo a Lorraine Daston quien en su libro *Classical Probability*, argumenta que en esa época los estudiosos veían a la teoría matemática de forma integral, es decir, teoría y práctica iban juntas. Además el pensionario había elaborado un tratado de geometría, como hemos mencionado. Por estas observaciones podemos decir que le interesaban integralmente las matemáticas.

De Witt siguió a Christiaan Huygens en *De ratiociniis in ludo aleae* publicado en 1657, especialmente, en su concepción de la esperanza matemática. El pensionario trató

---

<sup>42</sup> Cfr. Herbert H. Rowen, *John de Witt, Statesman of the "True Freedom"*, Cambridge and New York, Cambridge University Press, 1986, pp.184-185.

<sup>43</sup> *Ibid.* p. 448.

<sup>44</sup> Herbert H. Rowen, *op.cit.*, p. 60.

a la expectativa de vida de los poseedores de bonos y sus beneficiarios como si estuvieran involucrados en una apuesta. Se trataba de un tema de importancia práctica y política, ya que en Holanda y Frisia Occidental, el emisor le daba a elegir al público prestamista<sup>45</sup> entre dos tipos de expediciones, *losrenten* y *lijfrenten*, que explicaré a continuación. De esa forma el gobierno obtenía dinero para financiar sus gastos.

Las emisiones redimibles conocidas como *losrenten*, no tenían fecha fija de redención, pero podían ser pagados en cualquier momento a sujeto a la decisión de la autoridad expedidora. El segundo tipo eran las rentas anuales conocidas como *lijfrenten* que pagaban una tasa de interés más alta, pero se extinguían a la muerte de la última persona sobre cuya vida fueron emitidas.<sup>46</sup>

De Witt aplicó los principios de lo que hoy se denomina esperanza matemática a los datos extraídos de los registros de rentas vitalicias de Holanda y Frisia Occidental, y llegó a la conclusión de que las anualidades de vida a la tasa de interés del 7% eran realmente más favorables tanto para el gobierno como para el comprador que los bonos habituales de redención a razón del 4%. Los bonos redimibles eran prácticamente perpetuos, ya que los fondos para pagarlos estaban raramente disponibles. Por otro lado, las rentas vitalicias pagaban rendimientos significativamente mayores, pero ya que se extinguían a la muerte del rentista constituían una mayor ganancia para el emisor.<sup>47</sup>

La propuesta de Johan de Witt a favor de las rentas anuales a una tasa de interés superior para atraer compradores ante los Estados Generales en 1671 es un tratado llamado *Waardije van Lyf-renten naer Proportie van Los-renten* [*El valor de las rentas anuales de vida comparados con los bonos de redención*].<sup>48</sup> Este texto está escrito en el lenguaje más simple posible para una audiencia que sabía poco de matemáticas más allá de la aritmética. Aunque convenció a los Estados Generales de Holanda y Frisia Occidental para que adoptaran su esquema y emitieran ambos tipos de bonos. Rowen

---

<sup>45</sup> Los bonos emitidos por el gobierno como una forma de obtener financiamiento pueden rastrearse desde la Roma del siglo III, quien dejó una tabla de rentas, Durante el siglo XVII eran muy comunes. cfr. Ian Hacking, *el surgimiento de la probabilidad*, op. cit., p. 139.

<sup>46</sup> Herbert H. Rowen, *op.cit.*, p.61.

<sup>47</sup> *Ibid.*

<sup>48</sup> Herbert H. Rowen indica que el título del trabajo de Johan de Witt en inglés es *The Worth of Life Annuities Compared to Redemption Bonds*, que es traducción del neerlandés *Waardije van Lyf-renten naer Proportie van Los-renten*, también este tratado puede encontrarse como *Treatise on Life Annuities*.

indica que el público en general encontró la explicación del Tratado más allá de su entendimiento y siguió prefiriendo los bonos tradicionales.<sup>49</sup> Su trabajo quedó trunco ya que dejó su puesto un año antes y murió casi inmediatamente.

Lorraine Daston indica que este tratado fue originalmente escrito como una serie de cartas a los Estados Generales de Holanda y Frisia Occidental en 1671. De acuerdo con la autora, fue uno de los primeros intentos de extender las nuevas matemáticas de la probabilidad<sup>50</sup> a otros tipos de contratos aleatorios, al lado de los juegos de azar. A pesar de que la venta de rentas anuales databa desde tiempos de Roma Antigua, existe poca evidencia que las proporciones fueran calculadas con base en alguna estadística de mortalidad. Esas anualidades, así como el interés compuesto eran elementos de las finanzas y del comercio a fines del siglo XVI, como puede verse en las tablas de rentas anuales e intereses compuestos para varias tasas y periodos recurrentes regularmente en los tratados de aritmética práctica de los siglos XVI y XVII.<sup>51</sup>

Daston observa que la originalidad de la aportación de Johan de Witt recae en estimar la probabilidad de muerte como una correlación de la edad y la extensión que hizo de la esperanza de Huygens a una nueva clase de problemas. El pensionario bordeó el principal obstáculo para tal generalización, es decir, para la necesidad de tratar con lo que aparentemente no es un resultado equiprobable -que tiene las mismas probabilidades-, como la edad y la muerte, y simplemente asumió que las personas tenían el mismo peligro de morir entre las edades de tres y cincuenta y tres años y asignó

---

<sup>49</sup> Herbert H. Rowen, *op.cit.*, p.61. Cabe mencionar que Pierre Hebrard en su artículo “La détresse des Pays-Bas: De Witt, Hudde et les rentes viagères d’Amsterdam (1671-1673)” opina que no fue el costo propuesto por De Witt el que finalmente se implementó, sino el elaborado por Hudde, *supra* nota 19.

<sup>50</sup> La probabilidad actualmente es un concepto dual, por un lado es aleatoria y se puede definir como una tendencia frecuentista, de que ocurra un evento que se manifiesta en un número entre 0 y 1 y es calculada a través de una operación matemática, entre más cercano ese porcentaje a cero es menos posible que un suceso ocurra, mientras que más próximo a 1 es mucho más posible. Cuando aquella es epistemológica significa que tiene que ver con el sustento suministrado por la evidencia, pero que no implica necesariamente un cálculo matemático, por ejemplo, “la probabilidad aleatoria de que al aventar una moneda al aire y al caer quede arriba la cara de «águila» es de 0.5”. Mientras que una muestra de probabilidad epistemológica es: “comúnmente ella llega tarde, por lo que es probable que hoy no llegue a tiempo”, cfr. Ian Hacking, *El surgimiento de la probabilidad. Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia estadística*, trad. José A. Álvarez, Barcelona, Gedisa, 1995, p.61.

<sup>51</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability, op.cit.*, p.27.

probabilidades proporcionales a edades tempranas y avanzadas sobre las bases de una educada conjetura.<sup>52</sup>

De Witt sólo tuvo la confirmación empírica de sus suposiciones por datos extraídos de los registros de los titulares pasados de anualidades neerlandesas. Esta falta inicial de datos de mortalidad no desanimó su confianza en su hipótesis original que no estaba fundamentada en estadística alguna, sino en la “regla de oro”. Esta despreocupación se entiende claramente dentro del contexto de la práctica establecida durante el siglo XVII de la estimación de la esperanza de una póliza de seguros, una renta anual u otro contrato aleatorio, porque se hacían “a ojo”, es decir, el encargado de otorgar el precio se apoyaba en su experiencia y no contaba con estadísticas.<sup>53</sup>

El entrenamiento que De Witt tenía en leyes y las matemáticas de Huygens le proveyeron de un método más preciso para el tratamiento de conceptos ya certificados por el largo uso. Su tratado es, por lo tanto, instructivo como una temprana codificación de conceptos y prácticas previamente implementadas por la “regla de oro” y el juicio experimentado. Tomó prestados deliberadamente del tratado de Huygens los juegos de azar y lo complementó con ilustraciones. De Witt esperaba diversificar esos cálculos para otros tipos de contratos aleatorios.<sup>54</sup>

Daston considera que lo que salva a De Witt de la tautología en su tratado, al igual que a Huygens, es la noción de contratos iguales. Porque estos ejemplos de contratos iguales son todos juegos justos con resultados equiprobables. Sin embargo, no destacó a los conceptos de equiprobabilidad o probabilidad como distintos y que requieren definiciones: estas nociones fueron incluidas dentro de la definición de un convenio de igualdad, que equilibraba las ventajas y desventajas de todas las partes de la forma más precisa posible. Hacking considera que no destacó esos conceptos porque no los conocía, aunque estuvieran implícitos en sus cálculos.

La demostración del pensionario de la primera proposición en su tratado –que corresponde a la demostración de la Proposición III de Huygens- dice que el valor de varias esperanzas o posibilidades debe calcularse convocando el valor representado por

---

<sup>52</sup> *Ibid.*

<sup>53</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability, op.cit.*, p.27.

<sup>54</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability, op.cit.*, p.27-28.

las posibilidades, y luego dividiendo esta suma por el número de oportunidades.<sup>55</sup> Este cálculo se basó en un intercambio de contratos iguales entre socios en situaciones completamente simétricas. Esta proporción aseguró la legalidad del convenio que considera que todos ejecutan "el mismo riesgo" de acuerdo con el jurista de la época Samuel Pufendorf<sup>56</sup> por lo que obviaron la necesidad de discutir explícitamente las probabilidades por sí mismas. De Witt podría haber usado esperanza y posibilidad como sinónimos porque el número de resultados en cada ejemplo fue diseñado para igual número de socios, lo que a su vez igualó el número de posibilidades.<sup>57</sup>

Por supuesto, esta condición se mantenía sólo si se suponía que las oportunidades eran equiprobables y De Witt supuso que eran así, ya que los contratos eran considerados justos<sup>58</sup>. Al invertir el último reclamo, como lo harían los probabilistas posteriores, la prueba podría colapsar en circularidad. Este problema surge por considerar la igualdad de probabilidades. Sin contratos iguales y la noción concomitante del estado simétrico de los socios, no habría motivos para afirmar que esperanzas iguales (o implícitas) equivalen a probabilidades iguales. Muchos de estos ejemplos los trabajaron Jacques y Nicolás Bernoulli.<sup>59</sup> De Witt usó contratos justos como sinónimo de igualdad en las esperanzas, no se preocupó de probarlo con teoría matemática, sino con las leyes.

Empero, en la más complicada situación que involucra riesgos desiguales, los problemas para determinar las probabilidades eran casi insolubles sin una información estadística más amplia, que estos estudiosos no tenían. Daston dice que la ley canónica romana ofrecía algunas reglas prácticas, basadas en los principios de derecho de Ulpiano. En general los juristas dejaban asuntos tan inciertos a la discreción de un juez experimentado, para ser arbitrados caso por caso. Al igual que el negocio de establecer

---

<sup>55</sup> First proposition: The value of several equal expectations or chances, a certain sum of money or other objects of value pertaining to chance, is found to be exactly determined by adding the money or other objects of value represented by the chances, and by then dividing the sum of this addition by the number of chances: the quotient or result indicates with precision the value of all these chances, cfr. Witt, Johan de, *Treatise on Life Annuities*, traducción del neerlandés al inglés por Mr. Hendriks, In a Series of Letters to the States-General, [consultado en línea el 26 de diciembre de 2016], p.4, *apud Ibid.*

<sup>56</sup> (<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2698/12.pdf>), [consultado en línea el 5 de enero de 2018].

<sup>57</sup> Daston, *Classical Probability in the Enlightenment*, p.28.

<sup>58</sup> Justos porque todos los participantes los adquirirían por su propia voluntad.

<sup>59</sup> *Ibid.* p.29.

la prima de seguro, el método preferido trajo amplia experiencia y discreción para influir en cada caso individual, considerando sus características particulares.<sup>60</sup>

A pesar de que el enfoque estadístico de John Graunt<sup>61</sup> ya existía y anunciaba una nueva forma de pensar, persistieron las suposiciones sobre la equiprobabilidad, ya que todavía no había suficiente información. De Witt estaba obligado a asumir las posibilidades equiprobables de los participantes de morir en cualquier período de seis meses entre la infancia y la vejez. Graunt también presupuso que la misma proporción (alrededor de 3/8) de la población moría cada diez años, ya que contaba con información incompleta cuando elaboró sus tablas.<sup>62</sup>

Hasta el desarrollo del teorema del límite de Jacques Bernoulli se pudo legitimar la práctica de igualar frecuencias y probabilidades estadísticas en al menos algunos casos. Los proyectos de recopilación de datos, como la tabla de mortalidad Breslau elaborada por Edmund Halley proporcionaron esas frecuencias, ya que la noción independiente de aplicar la probabilidad a cualquier cosa distinta de los juegos de azar había sido superflua. Incluso en los juegos de azar, la enumeración de las combinaciones de resultados equiprobables se volvió rápidamente inmanejable como quedó registrado en la carta en la que Pascal se había quejado con Fermat. El problema se complicó aún más por la mezcla de elementos de azar y la habilidad en los juegos analizados por los probabilistas tempranos.<sup>63</sup>

Por su parte, Hacking habla de consecuencias catastróficas en los cálculos de las rentas que emitían los gobiernos.<sup>64</sup> El autor explica que el cálculo del pensionario fue un intento de ganar dinero, en vez de perderlo y narra lo que escribió De Witt a Hudde<sup>65</sup>

---

<sup>60</sup> *Ibid.*

<sup>61</sup> John Graunt fue un próspero comerciante hasta que su negocio quedó destruido en el incendio de Londres en 1666. Mientras estuvo activo como comerciante, estudió los registros de defunción que habían conservado las parroquias de Londres desde 1532. Al notar que ciertos fenómenos de las estadísticas de muertes aparecían regularmente, se sintió inspirado a escribir *Natural and Political Observations. Made upon the Bills of Mortality* [Observaciones naturales y políticas. Hechas con los registros de mortalidad] en 1662, que son consideradas las primeras tablas de mortalidad de las que se tenga conocimiento. (<https://www.britannica.com/biography/John-Graunt>), [Consultado en línea el 20 de febrero de 2019].

<sup>62</sup> Daston, *Classical Probability in the Enlightenment, op.cit.*, pp. 30-31.

<sup>63</sup> *Ibid.* p. 31.

<sup>64</sup> Ian Hacking, *El surgimiento de la probabilidad, op.cit.*, p.141.

<sup>65</sup> Johannes Hudde era uno de los cuatro burgomaestres de Amsterdam, que encabezaban el consejo ministerial de la ciudad, cfr. Hebrard, Pierre, "la détresse des Pays-Bas: De Witt, Hudde et les rentes

acerca de las rentas anuales y de las creencias de la gente con respecto a éstas y cómo puede el gobierno beneficiarse de ellas:

Existe una convicción generalizada de que la renta vitalicia para dos personas por una compra de 17 años es mucho más ventajosa que la de una sola compra de 14 años [...] hasta podría ser que una renta mancomunada si se vendiese por una compra de 18 años sería preferible a la de una sola persona por una compra de 14 años, como esto podría producir una ventaja notable para la república, es, en mi opinión, de la mayor importancia dejar a la gente en esta convicción.<sup>66</sup>

El problema de estos neerlandeses era determinar el precio de las anualidades vitalicias mancomunadas que vendía la república para que fueran rentables. Hacking considera que el tratado de Johan de Witt es principalmente un compendio de sus cálculos, los cuales fueron verificados por Hudde y dos contadores. Coincide con Lorraine Daston en la influencia de Huygens en su compendio y el interés de Johan De Witt por demostrar que la esperanza matemática es un concepto válido en su tratado.<sup>67</sup>

De Witt toma la primera proposición de Huygens e invita a su lector a imaginarse que existe un mecanismo físicamente determinado para extraer con iguales posibilidades bolitas de la urna, par o impar, cara o cruz. Luego argumenta que dos posibilidades de 0 o de 20 libras, son intercambiables por la de 10. De Witt se apoyó en el tratado de Huygens para darle fuerza a su argumento: que todas las personas tienen la misma posibilidad de morir, sin importar su edad. La siguiente parte de su demostración es suponer una curva uniforme de mortalidad, desde los 3 ó 4 años hasta los 53 ó 54 años, considerando que esos cincuenta años es la época de vigor del hombre.<sup>68</sup>

La segunda proposición la elabora para un solo año, asume que se parte un año en dos mitades, porque así se vendían en Holanda las rentas, y considera que existe la misma posibilidad de muerte en cada mitad, lo que Hacking llama la “verosimilitud de muerte”. Sin embargo, este supuesto se contradice con muchas tablas. Hacking considera que De Witt lo hace para protegerse de las aberraciones que presentan estos

---

viagères d'Amsterdam (1671-1673)”, *op.cit.*, pp. 47-48, también elaboró un tratado de geometría que sería usado para el cálculo diferencial e integral, cfr. Hacking, *El surgimiento de la probabilidad*, *op.cit.*, p.143.

<sup>66</sup> Párrafo de una carta del 2 de Agosto de 1671 De Johan de Witt a Johannes Hudde, fragmento extraído de la traducción al inglés de Hendriks de 1853, p.101, *apud* en *ibid.*

<sup>67</sup> *Ibid.*

<sup>68</sup> *Ibid.* p.144.

cuadros, y ya que no disponen de una teoría acerca del ajuste de curvas, De Witt se resguardó de las críticas con retórica. En la tercera proposición extiende la proposición a varios años, asumiendo que la probabilidad de muerte es igual. Empero, como señala Hacking esta proposición parece engañosa, y Leibniz estaba insatisfecho con ella.<sup>69</sup> No podemos indicar que siempre se tiene la misma probabilidad de morir, como se observó en las tablas de mortalidad cuando se elaboraron con información estadística.

Hacking señala que De Witt intentaba comparar su argumento de la distribución uniforme de las muertes a una lotería, e insistió que existen irregularidades dentro de la aleatoriedad, por lo que no se pueden esperar las mismas muertes cada año. Asignó una posibilidad unitaria de muerte en los primeros 100 medios años, luego de 2/3 para los siguientes 10 medios años -56 a 60 años-, luego de 1/2 para los siguientes 10 medios años -de 61 a 65 años- de 1/3 de 66 a 76 años y consideró que todos estaban muertos a los 77 años, lo que era correcto, ya que difícilmente, en esa época, alguien sobrepasaba los 80 años.<sup>70</sup>

Hudde elaboró una tabla de mortalidad que le envió a De Witt, de la cual no se tiene noticia, aunque sobrevive la que le mandó a Huygens y se puede suponer que fue la misma. Con esta tabla posiblemente De Witt se sintió revindicado. Sin embargo, Hacking indica que hay que considerar que no todas las personas conocían su edad o que la dijeran, y que las personas de 50 años que compraban pensiones eran vigorosas y esperaban vivir más tiempo, empero, esto no era necesariamente cierto para las personas que han tenido rentas desde un año de edad. Esto último era fácil de verificar en los datos de personas fallecidas que habían comprado una anualidad de menos de cinco años y habían fallecido entre los 45 y los 50 años, a la vez que ninguno que compró una anualidad de 43 años había muerto antes de los estimados 50 años.<sup>71</sup>

Un problema de la tabla de mortalidad de Hudde es que sólo está elaborada con el segmento de la población de personas que compra anualidades, y se refiere sólo a los que cuentan con recursos económicos y no representan al total de la población. Por otra

---

<sup>69</sup> *Ibid.* p.145. Cabe aclarar que no es posible decir que siempre existe la misma probabilidad de morir, ésta depende de muchos factores, como el clima del lugar, las actividades que se realicen entre otros factores.

<sup>70</sup> *Ibid.* p.146.

<sup>71</sup> *Ibid.* p.146 y 147.

parte, en el segmento de la población de edad madura no concordaban las conclusiones de Hudde con de las De Witt, ya que el primero indicaba que la distribución de edades debía ser uniforme, mientras que el segundo disminuía la población a un tercio. Hacking indica que esto debe de ser porque Hudde estaba interesado en vender a estos señores y señalarles que ya les quedaba poco tiempo de vida no parece una buena estrategia de venta.<sup>72</sup>

No se puede hablar de equiposibilidad en el caso De Witt, ya que él no utilizó ese término. Empero, considero que Daston lo emplea correctamente porque tuvo que suponer la misma probabilidad de morir en un intervalo fijo de edades.<sup>73</sup> Hacking señala que la equiposibilidad es un término que acuñó Leibniz y lo uso para referirse al tratado del pensionario.<sup>74</sup> Aunque De Witt no empleó la expresión “equiposibilidad”, sí es posible que haya supuesto iguales probabilidades para plantear su tratado, como sugiere Lorraine Daston.

---

<sup>72</sup> *Ibid.* p.147-148.

<sup>73</sup> *Ibid.* p.148.

<sup>74</sup> *Ibid.*



## Capítulo 2. El riesgo

October. This is one of the peculiarly dangerous months to speculate in stocks. The others are July, January, September, April, November, May, March, June, December, August, and February.—*Pudd'nhead Wilson's Calendar*.

Mark Twain, *The Tragedy of Pudd'nhead Wilson*, (1894)

Antes de usarse la teoría matemática de la probabilidad para el cálculo del costo de los seguros y las anualidades, estos cálculos se hacían basados en un “buen sentido”, es decir, en una experiencia individual que revisaba las circunstancias específicas de cada caso. Esas estimaciones consideraban un peligro económico, ya que se trataban de pérdidas de mercancías y/o dinero.

Se observa el uso de la acepción de riesgo a partir del siglo XVIII en autores como Adam Smith que denomina a las eventualidades económicas como riesgos, por lo que se puede decir que este tipo de peligros es uno de los primeros en conceptualizarse. Sin embargo, hoy en día, esta noción es utilizada en muchas áreas, por lo que ya existen diferentes tipos de aquel, tales como los ecológicos, sociales y psicológicos, entre otros, dependiendo de qué disciplina es la que lo utiliza.

La palabra riesgo no tiene un origen claramente detectable, Joan Corominas en su diccionario crítico etimológico<sup>75</sup> sitúa que éste deviene de la palabra *risco*.<sup>76</sup> Sin embargo, su significado actual parece provenir del vocablo *arriscar* que estuvo relacionado al riesgo entendido como escollo.<sup>77</sup> En España durante la Edad Media baja el término se encontró relacionado con la guerra, como se observa en el siguiente

---

<sup>75</sup> Joan Corominas, *Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico*, Madrid, Gredos, 1983, volumen V, p.13.

<sup>76</sup> De origen incierto, “un peñasco escarpado, [...] por el peligro que corre el que transita por esos lugares o el navegante que se acerca a un escollo, *ibid.* p. 13.

<sup>77</sup> *Ibid.* p.16.

párrafo: “En el veynte & tercero año aujendo riesgo y contienda este papa Gregorio con los otros dos”.<sup>78</sup> En el siglo XVI, la expresión emergió primero como un obstáculo y luego mutó a un peligro en las navegaciones castellanas.<sup>79</sup>

Corominas señala que el riesgo entendido como peligro, ya se encuentra en Cristóbal de las Casas en 1570<sup>80</sup>, así también en *El ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha* de Miguel de Cervantes publicado en 1605: “Es verdad que para probar si era fuerte y podía estar al riesgo de una cuchillada, sacó su espada y le dio dos golpes, y con el primero y en un punto deshizo lo que había hecho toda la semana”.<sup>81</sup>

Durante el siglo XVII, se puede observar en otros idiomas, que aunque se tenía la conciencia del peligro de una contingencia, no se le denominaba riesgo. Hugo Grocio en su tratado *The Rights of War and Peace* (1625), defendió los contratos aleatorios, al referirse al riesgo en un contrato comercial, pero lo denomina como un peligro económico:

Hay que considerar que la finalización de la negociación y la venta, le da al comprador un derecho de posesión y expulsión, y le transmite el peligro con todos los beneficios de la propiedad, incluso antes de ser transferida, son regulaciones del derecho civil no universalmente observado. De hecho, algunos legisladores han hecho al vendedor responsable de todos los accidentes y daños, hasta la entrega efectiva de la posesión.<sup>82</sup>

En inglés la palabra riesgo (risk) se puede ver en textos a partir del siglo XVIII, como es el caso de Adam Smith, para referirse a peligro económico, donde éste ya es un factor a considerar al calcular el precio de las mercaderías:

---

<sup>78</sup>Anónimo, *Crónica de veinte reyes*, [1325] España en (<http://web.frl.es/CNDHE/org/publico/pages/consulta/entradaCompleja.view>), [Consultado en línea el 5 de octubre de 2016]

<sup>79</sup> Joan Corominas, *op. cit.*, p.16.

<sup>80</sup> *Ibid.*

<sup>81</sup> Miguel de Cervantes, *Don Quijote de la Mancha*, edición, introducción y notas de Martín Riquer, Barcelona, RBA, 1994, p.103.

<sup>82</sup> “Whereas the completion of bargain and sale, by giving the purchaser a right of possession and ejection, and conveying to him the hazard with all the profits of the property, even before it is transferred, are regulations of the civil law not universally observed Indeed some legislators have made the seller answerable for all accidents and damages, till the actual delivery of possession is made” cfr. Hugo Grocius, *The Rights of War and Peace*, trad. del latín al inglés con Notas y Ilustraciones de escritores políticos y legales, por A.C. Campbell, A.M. con una introducción de David J. Hill, Londres- Washington, M. Walter Dunne, 1901, p. 152.

Mientras que si la misma cantidad de mercancías son transportadas por el agua, se debe cobrar solo el mantenimiento de seis u ocho hombres, y el desgaste de un barco de doscientas toneladas de carga, junto con el valor del riesgo mayor, es decir, la diferencia del seguro entre tierra y agua.<sup>83</sup>

En el presente trabajo el riesgo que se está estudiando es el económico, ya que como hemos insistido, fue el que utilizaron los juristas durante el siglo XVII para defender y separar de la usura a los negocios que lo involucraban y justificar que las ganancias obtenidas fueran lícitas, por eso su necesidad de cuantificarlo con un precio justo.

## 2.1 El concepto de riesgo

La acepción actual de riesgo, en su sentido más general, es principalmente el temor a un suceso que puede ocurrir en el futuro y que podría ser peligroso o convertirse en una pérdida que no es exclusivamente económica. Niklas Luhmann en la *Sociología del riesgo* refiere que aquel se maneja de forma tradicional en cálculos de riesgo y más recientemente en la investigación económica.<sup>84</sup> Conjuntamente a las teorías estadísticas que estudian al riesgo, existen otras aplicaciones en la teoría de la toma de decisiones, y en la teoría de juegos, que revisan aspectos de la forma en que pueden conformarse todos los escenarios donde existe un peligro de pérdida y estimar cuál es el menos desfavorable.

El riesgo aparece en otras disciplinas además del campo de las matemáticas, como por ejemplo, en la psicología aquel se estudia en las elecciones de las personas en situaciones de peligro. Sin embargo, Luhman expresa que los antropólogos culturales y sociales así también los politólogos han declarado que la evaluación del riesgo y la disposición a aceptarlo no es sólo un problema psíquico, sino social, ya que las personas

---

<sup>83</sup> "Whereas, upon the same quantity of goods carried by water, there is to be charged only the maintenance of six or eight men, and the wear and tear of a ship of two hundred tons burden, together with the value of the superior risk, or the difference of the insurance between land and water-carriage" cfr. Adam Smith, *The Wealth of Nations*, New York, P. F. Collier and Son, 1902, p.62.

<sup>84</sup> Niklas Luhman, *Sociología del riesgo*, trad. Silvia Pappe, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura, México, Universidad Iberoamericana-Universidad de Guadalajara, 1991, p.43.

se comportan de acuerdo con la sociedad a la que pertenecen y que los ha moldeado y enseñado a entender la realidad.<sup>85</sup>

Luhmann considera que el trasfondo de estas discusiones es la búsqueda de una mejor comprensión del problema que significa el riesgo en temas tecnológicos y ecológicos de la sociedad actual, además de resolver qué instancia debe decidir cuáles son los peligros a considerar como preponderantes, los cuales están marcados por factores sociales, e históricos.<sup>86</sup>

Luhmann, sociólogo de profesión, indica que es muy complejo hablar del riesgo. La literatura especializada no lo define apropiadamente ya que Baruch Fischhoff, experto en riesgos<sup>87</sup>, oscila entre la determinación del concepto y el de la cuantificación de riesgos concretos.<sup>88</sup> Por lo que indica que el riesgo puede ser definido como un valor.<sup>89</sup> Para Luhman el concepto de riesgo surge siendo económico y cuantificable ya que se desprende del desarrollo de los seguros de vida y de las anualidades, pero deja de lado la idea de peligro y la búsqueda de la seguridad que puede sentir el ser humano.

En el siglo XVII el riesgo no era entendido como un peligro al que estamos expuestos como sociedad y que nos acecha. Es muy posible que fuera visto sólo a modo de una contingencia y sólo para ciertos sectores, en particular los comerciantes. Durante este periodo se desarrollaron nuevas formas de conocer a la naturaleza, tal es el caso de la experimentación y el abandono de la validación del conocimiento a través de las autoridades de los textos, que hicieron posible una nueva comprensión del riesgo. La teoría matemática de la probabilidad le dio a éste la posibilidad de una cuantificación para iniciar el proceso de abandono del “buen sentido” como una forma de estimarlo.

---

<sup>85</sup> *Ibid.* p.46 El autor hace referencia a las obras de Mary Douglas, Aaron Wildavsky, Branden b. Johnson, Lee Clarck y Cristoph Lau.

<sup>86</sup> *Ibid.* p.46.

<sup>87</sup> Matemático y psicólogo con maestría y doctorado en psicología, y es especialista en la percepción del riesgo, cfr. (<https://www.cmu.edu/epp/people/faculty/baruch-fischhoff.html>), [consultado el 30 de diciembre de 2017].

<sup>88</sup> El autor al referirse a “literatura especializada” ya está definiendo al riesgo como si éste sólo fuera parte del mundo tecnológico y de los seguros, ya que hace mención del Artículo de B. Fischhoff, S. R. Watson, C. Hope, “Defining Risk”, *Policy Sciences*, 17, 1984, pp. 123-139, cfr., Luhmann, *op.cit.*, p.49.

<sup>89</sup> Es de remarcar esta forma de ver al riesgo, yo no estoy de acuerdo con ella, no conocí a nadie en el sector asegurador que tome como sinónimos el riesgo y su cuantificación.

## 2.2 Tipos de riesgo

Hablar de los diferentes tipos de riesgo no resulta una tarea sencilla, ya que los riesgos que tradicionalmente se clasifican son los económicos, es decir, aquellos acontecimientos que de ocurrir representan una pérdida medible en dinero.<sup>90</sup> ¿Esto significa que todos los riesgos son económicos? Eso puede ser correcto desde una disciplina económica o financiera, sin embargo, un politólogo bien podría decir que todos los riesgos son políticos, ya que pueden afectar a los ciudadanos de un país, un sociólogo, sociales porque se involucra la sociedad, un biólogo, ecologistas, por el daño que éste puede crear a la naturaleza, y así se puede continuar la lista. Es decir, no hay una división clara y precisa de los tipos de riesgos. Por otro lado Baruch Fischhoff habla del riesgo desde el punto de vista tecnológico y lo divide en objetivo y subjetivo. Lo cual ha generado diversas controversias, ya que implica una definición de estas separaciones en la que es difícil ponerse de acuerdo.<sup>91</sup>

Nos atreveríamos a decir que el riesgo que más historia tiene es el económico. Los contratos de seguros surgieron dentro de la navegación marítima de forma muy temprana, con características jurídicas muy claras.<sup>92</sup> Durante el renacimiento con *El Príncipe* de Nicolás Maquiavelo de 1513, se desarrolla el riesgo político, y con la obra de Ulrich Beck, *La sociedad del riesgo* de 1986 se trata de la noción de riesgo al que estamos expuestos como sociedad.

Dado que imponer una clasificación de riesgo implica una división con la que no todos estarán de acuerdo, y que posiblemente no incluya a todos los peligros que han surgido, y dado que finalmente el objetivo de este trabajo es el riesgo económico, daré la clasificación actual de éste, derivada de la suscripción de seguros: a) los riesgos

---

<sup>90</sup> En el apartado de riesgos del libro Seguros Generales, la división de estos parte de los riesgos económicos. *cfr.* John H. Magee, *op.cit.*, p.119.

<sup>91</sup> B. Fischhoff, *op.cit.*, p.123.

<sup>92</sup> Luhmann *op.cit.*, p.52. Asimismo el autor señala que “En el antiguo comercio marítimo oriental existía una ya una conciencia del riesgo con las disposiciones legales correspondientes. En un comienzo éstas eran difícilmente separables de programas adivinatorios, invocación a deidades protectoras, etc. Sin embargo, en lo legal, en especial en la división de funciones de los prestadores de capital y los navegantes, hacían [las disposiciones legales] claramente las veces de *aseguradoras*, un papel que habría de extenderse de manera relativamente continua hasta ya entrada la Edad Media e influir en la conformación del derecho comercial marítimo, así como en los seguros de ese tipo” *cfr.* Luhmann, *op.cit.*, p. 51, acerca de las disposiciones legales el autor señala el artículo de Oppenheim, “The Seafaring Merchant of Ur”, *Journal of the American Oriental Society*, 74, 1954, pp. 1-16.

especulativos y b) los puros.<sup>93</sup> En los primeros se puede tanto ganar como perder y los segundos sólo implican pérdidas. John Magee refiere que en el mercado de producción de bienes es propenso al riesgo especulativo ya que se puede ganar si los precios suben y perder si éstos bajan con respecto al precio de producción. Los juegos de azar y los mercados financieros también son especulativos. Sin embargo, los segundos son considerados legítimos, pero regulados, mientras los primeros no lo son y algunas veces están prohibidos por las leyes, como anteriormente fueron prohibidos por las instituciones religiosas. Gracias a juristas del siglo XVI y XVII como Hugo Grocio actualmente tenemos esa diferenciación entre una bolsa de valores y un casino.

### **2.3 La estimación del riesgo durante el siglo XVII**

La cuantificación del riesgo económico es relacionada tradicionalmente con el surgimiento de la probabilidad. Durante esa época y a causa del intenso comercio y de los peligros que significaba el transporte de mercancías surgieron tentativas de medir esas contingencias. Las soluciones fueron intentos burdos que necesitaron de un cambio de mentalidad para un desarrollo más fino. Ian Hacking señala que las necesidades económicas no son razones suficientes para que se desarrolle un conocimiento, en particular la probabilidad.<sup>94</sup> Lo que se requiere es un cambio en la forma de pensar y de comprender el mundo. De otra forma aunque haya una gran necesidad de ese conocimiento, si no existen las herramientas metodológicas es imposible que esa positividad se desarrolle.

Lorraine Daston por su parte, señala en su libro *Classical Probability in the Enlightenment* que de acuerdo con Florence N. David la teoría de la probabilidad en el siglo XVII, surge de juegos de azar, ya que pioneros de ésta, como Galileo, Pascal, Fermat y Huygens, entre otros, estaban resolviendo problemas de apuestas. Sin embargo, la primera señala que esta respuesta es incompleta porque se dejan de lado las actividades relativas a la evidencia, tales como la demografía y las anualidades que muy pronto pasaron de la teoría a la aplicación en los trabajos de Johan de Witt, Edmund

---

<sup>93</sup> Mowbray, A.H., *Insurance*, MacGraw-Hill Book Company, New York, 1931, p.5, *apud* Magee, *op. cit.*, p. 119.

<sup>94</sup> Hacking, *El surgimiento de la probabilidad*, *op.cit.*, p. 17.

Halley, John Craig, Jacques y Nicholas Bernoulli. También es una respuesta engañosa porque pareciera que gracias a las apuestas fue posible delimitar un marco conceptual con el cual ellos resolvieron sus problemas.<sup>95</sup>

Por otra parte, Daston especifica que la principal fuente para conocer los precios de las primas pagadas para el seguro marítimo antes del periodo probabilístico son códigos legales, manuales prácticos y en algunas ocasiones registros notariales.<sup>96</sup> La autora señala que los primeros probabilistas estuvieron más preocupados por la igualdad que por el azar, así como les interesaron más las esperanzas que las probabilidades. Sostiene que las ideas de los juegos de azar y las anualidades vienen de una larga tradición de leyes.<sup>97</sup>

Estos probabilistas se basaron en legislaciones relativas a contratos aleatorios, no sólo como un problema sino también con conceptos fundamentales y definiciones. Estos convenios, como cualquier acuerdo legal, están centrados en un intercambio justo entre las partes. La probabilidad clásica traduce estos términos en la esperanza matemática y en la obtención de grados de certeza.<sup>98</sup> La autora de *Classical Probability* señala que durante los siglos XVI y XVII hubo una controversia teológica importante acerca de si el riesgo dentro del comercio debería ser eximido de las prohibiciones de la Iglesia contra las apuestas y la usura.<sup>99</sup>

De acuerdo con Daston los contratos aleatorios incluían cualquier pacto formal en el cual el azar estuviera presente. Estos acuerdos, como cualquier otro convenio, debían asegurar a todas las partes la máxima reciprocidad o igualdad de términos. ¿Cómo debería ser evaluado un innegable precio de una ganancia incierta en orden de preservar la regla de igualdad?<sup>100</sup> Las respuestas a esta pregunta fueron diversas y cualitativas, y se hicieron intentos de “graduar” al riesgo que sirvió de prototipo para la esperanza matemática. Las discusiones entre socios de negocios se enfatizaron particularmente en ese punto.

---

<sup>95</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability*, *op.cit.*, pp.13-14.

<sup>96</sup> *Ibid.* p.117-118.

<sup>97</sup> *Ibid.*

<sup>98</sup> *Ibid.*

<sup>99</sup> *Ibid.* p.18, Daston cita a Coumet, quien expresa que la correspondencia de Fermat y Pascal está en contra de esa controversia.

<sup>100</sup> *Ibid.* p.19.

Muchos juristas del siglo XVII argumentaban a favor de los intereses obtenidos por las inversiones para hacerlos lícitos. Por ejemplo, una expedición mercantil marítima se cotejaba con las ganancias legítimas por el pago de un trabajo hecho o por un servicio prestado. Estos hombres doctos argumentaron que los inversionistas merecían compartir la ganancia por haber participado en ese peligro económico. Desde el siglo XVI se había convertido en una práctica común la existencia de un socio que asumía, el ya mencionado, “*péril des deniers*”, donde el participante tomaba el riesgo de pérdida económica, como su contribución con el negocio mercantil.<sup>101</sup>

Los juristas defendían el derecho de ese socio a la ganancia, la ya mencionada – “*price of péril*”-, porque funcionaba como un “asegurador” ya que él asumía el riesgo de la pérdida económica. En el siglo XVII Hugo Grocio había extendido su “ecuación del riesgo con ganancias” hasta los banqueros para exonerarlos de la usura.<sup>102</sup> Daston refiere que por estas cuestiones de la defensa de los contratos aleatorios, los primeros calculistas de las probabilidades estuvieron tan interesados en que sus cálculos expresaran el “precio justo”.

La autora refiere que antes del advenimiento de la teoría de la probabilidad, la toma de riesgos en los seguros marítimos y las anualidades, ya estaba institucionalizada en Europa y tenía la misma forma que los juegos de azar. Éstos eran un antiguo pasatiempo que existía desde el periodo romano antiguo clásico, el seguro marítimo era practicado por los babilonios y los romanos con los acuerdos de *bottomry*<sup>103</sup> o *foenus nauticum*, tal es el caso de las rentas anuales como se refieren en la recopilación de Justiniano y en las tablas de Ulpiano.<sup>104</sup> Sin embargo, durante la Edad Media y Moderna

---

<sup>101</sup> *Ibid.*

<sup>102</sup> *Ibid.* p.20.

<sup>103</sup> Bottomry es un contrato, en derecho marítimo, mediante el cual el propietario del barco presta dinero por un plazo determinado para su uso, equipo o reparación, para lo cual el buque se compromete como garantía. Si el barco se pierde en el viaje especificado o durante el tiempo limitado, el prestamista perderá su dinero de acuerdo con las disposiciones del contrato. El préstamo se reembolsará sólo en caso de que el barco sobreviva a un riesgo, viaje o período específico, cfr. (<https://legal-dictionary.thefreedictionary.com/bottomry>), [consultado en línea el 5 de enero de 2018].

<sup>104</sup> Para mayor información acerca de la antigüedad cfr. F.N. Davis, *Games, Gods, and Gambling* (London: Charles Griffin, 1962), chapter 1, *apud.* Lorraine Daston, *Classical Probability...*, *op. cit.*, p.116. Sobre la historia antigua de los seguros, la autora cita a C.F. Trenerry, *The Origin and Early History of Insurance* (London: P.S. King and Son, 1926), pp.50-60, *ibid.*, para las rentas anuales refiere a Jacques Dupaquier, “Sur une table (prétendument) Florentine d’espérance de vie”, *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations*, (julio-agosto 1975), pp. 1066-1070, en p.1067.

su forma de cuantificar el costo de los segundos fue hecha a través de una identidad común de intentos legales para distinguirlos de los juegos de azar, que eran condenados por el cristianismo. La característica principal de los contratos aleatorios, como hemos visto, era el riesgo y los juristas del siglo XVI y XVII pusieron el énfasis en éste.<sup>105</sup>

La necesidad de las instituciones pre-probabilistas que lidiaban con el peligro de pérdida y que necesitaron justificar sus actividades comerciales, debieron poner énfasis en el riesgo para separarse de los juegos de azar, que no era una actividad lícita. Los primeros cálculos del riesgo no estuvieron basados en intuiciones probabilísticas ni estadísticas, ni en cálculos ni datos. Las tarifas de las rentas y las primas de los seguros, ciertamente reflejaban la práctica pasada, pero fue una experiencia mucho más graduada que una simple recopilación de estadísticas de mortalidad y naufragio. Fue sensible a innumerables circunstancias individuales y sus interrelaciones sociales, además de las presiones del mercado y la necesidad apremiante de efectivo. Para el vendedor de seguros o rentas vitalicias del siglo XVI, las estadísticas –de haberlas tenido- habrían parecido un instrumento de bordes contundentes, incapaces de ceder los detalles sobre éste o aquel caso del que él creía que dependía su comercio, donde las condiciones altamente volátiles del tráfico marítimo y la salud en tiempos de guerra, piratas, plagas y otras desgracias parecían impredecibles, por lo que ellos necesitaban un enfoque personalizado para revisar cada negocio, no podían entender que podían usar una experiencia general, porque no se adaptaba a las condiciones particulares de cada negocio.<sup>106</sup>

#### **2.4. El riesgo y la probabilidad**

Los probabilistas matemáticos no fueron los primeros teóricos del riesgo, ya que durante el siglo XVI y XVII los juristas escribieron contratos aleatorios y fundaron toda una literatura acerca del tema. La aportación de los segundos consistió en que crearon un nuevo enfoque que desafió la práctica previa de riesgo legal y comercial. Mientras que antes, los escritores sobre seguros, rentas vitalicias y otras empresas riesgosas habían

---

<sup>105</sup> *Ibid.* pp.116-117.

<sup>106</sup> *Ibid.* pp.124-125.

enfaticado el juicio prudente basado en las particularidades del caso individual, los probabilistas propusieron reglas generales para determinar el precio justo del riesgo.<sup>107</sup>

Daston opina que el hábito de los probabilistas de hablar de su cálculo como una simple versión matemática informada de tales juicios a veces ocultaba esta distinción, empero, estaba allí. Era como si los juristas y la clase comercial vivieran en un mundo del detalle fino donde las regularidades eran parciales en el mejor de los casos. A pesar de que no se trataba de un mundo de constantes sorpresas específicamente, sí era uno donde el conocimiento personal contaba, y éste debía ser cambiado y analizado por una mano experimentada en los negocios.<sup>108</sup>

Mientras que los matemáticos parecían vivir en un mundo estrictamente gobernado por leyes que podían ser expresadas como una función de un pequeño número de variables, y decían que los vendedores de rentas vitalicias, armados con tablas de expectativas de vida e interés compuesto, no necesitaban entrevistas personales con el pensionista para saber su edad, ya que con la apropiada regla matemática, los empleados más inexpertos podrían establecer el precio correcto. El mundo de los matemáticos era simple, estable y predecible, la aplicación práctica de sus reglas dependía de qué tan cercanamente esta serena visión se aproximara al mundo real de la toma de riesgos a finales del siglo XVII y el siglo XVIII.<sup>109</sup>

Esta diferencia tan tajante no permitió que los suscriptores de los riesgos aceptaran de inmediato aplicar la probabilidad en la estimación de sus costos. Se requirió de un proceso de comprensión y asimilación por parte de las compañías aseguradoras para que el enfoque matemático se incluyera en el cálculo de las primas de riesgo, pero esta implementación ocurrirá hasta el siglo XVIII.

---

<sup>107</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability...*, *op. cit.*, p.112-113.

<sup>108</sup> *Ibid.*

<sup>109</sup> *Ibid.*

### Capítulo 3. La emergencia de la probabilidad

Ars Conjectandi sive Stochastice nobis definitur ars metiendi quàm fieri potest exactissime probabilitates rerum, eo fine, ut in judiciis & actionibus nostris semper eligere vel sequi possimus id, quod melius, fatius, tutius aut consultius fuerit deprehensum.

[The art of measuring, as precisely as possible, probabilities of things, with the goal that we would be able always to choose or follow in our judgments and actions that course, which will have been determined to be better, more satisfactory, safer or more advantageous].

Jacques Bernoulli, *Ars Conjectandi*, (1713) Chapter II, Part IV.

Durante el periodo que abarca desde 1650 hasta alrededor de 1840 matemáticos del calibre de Blaise Pascal, Jacques Bernoulli y Pierre Simon Laplace trabajaron en un modelo de decisión que pudieran considerar racional, en acción y creencia bajo condiciones de incertidumbre. La teoría probabilística matemática fue la codificación de una nueva rama de la racionalidad que surgió aproximadamente al mismo tiempo que la teoría misma, es decir, unos recursos razonables y modestos que resolvieron los dilemas cotidianos sobre una base de conocimiento incompleto, a diferencia de la racionalidad tradicional de la certeza demostrativa. Su teoría tenía la intención de reducir este prosaico “buen sentido” a un cálculo<sup>110</sup>.

La estimación del riesgo antes del desarrollo de la teoría matemática de la probabilidad, estaba basada en la experiencia del suscriptor y era elaborada de forma individual, sopesando todas las circunstancias de cada situación, no había un método general. La búsqueda de éste fue la aportación de los teóricos matemáticos.

En este apartado elaboro un estado de la cuestión en función de tres obras que trabajan el surgimiento de la probabilidad: el primero es *Games, Gods and Gambling*.

---

<sup>110</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability, op.cit.*, p.xi.

*The Origins and History of Probability and Statistical Ideas from the Earliest Times to the Newtonian Era* (1962), de la matemática Florence Nightingale David que constituye una historia tradicional de la probabilidad, donde lo más importante son los personajes y aspectos personales de sus vidas en un tiempo de larga duración de esta teoría matemática. La autora se centra en el juego de azar como el único antecedente del cálculo de la probabilidad.

Los otros dos estudios son *The Emergence of Probability: A Philosophical Study of Early Ideas about Probability. Induction and Statistical Inference* (1975), del filósofo Ian Hacking y *Classical Probability in the Enlightenment* (1988), de la historiadora de la ciencia Lorraine Daston. Estos dos últimos tratados están elaborados dentro el marco de los estilos de razonamiento y trabajan el surgimiento de la probabilidad desde la epistemología histórica, analizando los elementos de conocimiento que hicieron posible su emergencia así como elementos prácticos y teóricos que permitieron su desarrollo.

### **3.1 Elementos metodológicos**

Para elaborar este acercamiento a las obras, es necesario que retome elementos metodológicos y analíticos de Lorraine Daston e Ian Hacking y, a través de ellos, el trabajo de Michel Foucault, ya que las ideas de éste son el punto de partida de los análisis de las obras de aquellos. Todo ello en el marco de los estilos de razonamiento, que fueron elaborados de manera primaria por Alistair Crombie y que Ian Hacking reajustó.<sup>111</sup>

Estos autores –Daston y Hacking- hunden sus raíces en la epistemología histórica francesa, perspectiva que se caracteriza por cuestionar el enfoque de la historia de las ciencias como un proceso progresivo de conquista de la verdad científica, y que tiene en Foucault una de sus expresiones más elaboradas e influyentes. Para esta epistemología el conocimiento es una construcción histórica que responde a las condiciones concretas de su producción. Foucault propone en este contexto estudiar las condiciones de

---

<sup>111</sup> La obra de A.E. Crombie *Styles of Thinking* fue publicada en 1994. Ian Hacking recuperó este concepto en *Historical Ontology*, London, Harvard University Press, 2002, p.194 donde Ian Hacking declara: “esta es la primera vez en la que utilizo la idea de un «estilo de razonamiento» que conocí durante 1978 en Pisa, al escuchar un artículo del historiador de ciencias, Alistair Crombie. Él mismo no sacó a relucir su gigantesco estudio de "estilos" en tres volúmenes hasta 1994, pero pude leerlo muchos años antes”. Un estilo de razonamiento permite situarse en una forma de razonar para abordar un problema, para entender la realidad y para construir conocimiento. Más adelante abordaré el tema con mayor detalle.

posibilidad de los discursos científicos utilizando lo que llama arqueología, para mostrar lo que hace posible el conocimiento. En palabras de Foucault:

Es un estudio que se esfuerza por reencontrar aquello a partir de lo cual han sido posibles conocimientos y teorías; según cuál espacio de orden se ha constituido el saber; sobre el fondo de qué *a priori* histórico y en qué elemento de positividad han podido aparecer las ideas, constituirse las ciencias, reflexionarse las experiencias en las filosofías, formarse las racionalidades para anularse y desvanecerse quizá pronto. No se tratará de conocimientos descritos en su progreso hacia una objetividad en la que, al fin, puede reconocerse nuestra ciencia actual; lo que se intentará sacar a luz es el campo epistemológico, la *episteme* en la que los conocimientos, considerados fuera de cualquier criterio que se refiera a su valor racional o a sus formas objetivas, hundan su positividad y manifiestan así una historia que no es la de su perfección creciente, sino la de sus condiciones de posibilidad. En este relato lo que debe aparecer son, dentro del espacio del saber, las configuraciones que han dado lugar a las diversas formas del conocimiento empírico. Más que una historia, en el sentido tradicional de la palabra, se trata de una "arqueología".<sup>112</sup>

Al cuestionar la idea de continuidad progresiva del saber, Foucault destaca la singularidad del acontecimiento, aquella que lo hace diferente de otros elementos que ocurren y le otorga su carácter de acontecimiento. Para este autor la arqueología no está en busca de las invenciones y permanece insensible a ese momento en que por primera vez alguien ha estado seguro de alguna determinada verdad<sup>113</sup>, ya que lo que se busca es actualizar la regularidad de una práctica discursiva. En palabras de Foucault:

Estamos ante acontecimientos de tipos y de ámbitos diferentes, tomados en tramas históricas distintas; una homogeneidad enunciativa que se instaura no implica en modo alguno que, en adelante y a lo largo de décadas o de siglos, los hombres van a decir y a pensar la misma cosa; no implica tampoco la definición, explícita o no, de cierto número de principios de los cuales derivaría todo el resto, a título de consecuencias. Las homogeneidades (y heterogeneidades) enunciativas se entrecruzan con continuidades (y

---

<sup>112</sup> Michel Foucault, *Las palabras y las cosas. Una arqueología de las ciencias humanas*, trad. Elsa Cecilia Frost, México, Siglo XXI, 2010, p. 15.

<sup>113</sup> Michel Foucault, *La arqueología del saber*, trad. Aurelio Garzón del Camino, 2da. Edición revisada, México, Siglo XXI, 2010, p.189.

cambios) lingüísticos, con identidades (y diferencias) lógicas, sin que las unas y las otras marchen al mismo paso o se rijan necesariamente.<sup>114</sup>

En correspondencia con esto, otro elemento relevante de la perspectiva de Foucault y que es importante para este trabajo son las rupturas: él considera que por debajo de las grandes continuidades del pensamiento, de las manifestaciones masivas y homogéneas de un espíritu o de una mentalidad colectiva y del devenir de una ciencia que está interesada en garantizar su supervivencia desde su comienzo, de la persistencia de un género, de una forma, de una disciplina, de una actividad teórica, se trata ahora de detectar la incidencia de las interrupciones. Las cuales tienen una ordenanza y naturaleza muy diversas.<sup>115</sup>

Foucault considera que la historia de las ciencias, de las ideas, de la filosofía, del pensamiento y también de la literatura se ha desplazado de las vastas unidades denominadas como "épocas" hacia fenómenos de ruptura, en contraposición con la gran continuidad del pensamiento, de las grandes manifestaciones masivas de una mentalidad colectiva, se buscaron las incidencias de las rupturas. El autor dice que Gastón Bachelard los describió como "actos y umbrales epistemológicos", como el señalamiento de una nueva racionalidad y sus efectos múltiples, donde prescribió el análisis histórico tradicional, de las investigaciones de los inicios en silencio que buscan el origen.<sup>116</sup>

La noción foucaultiana de "a priori histórico" es relevante en este sentido. Edgardo Castro considera que "Foucault utiliza la expresión «a priori histórico» para determinar el objeto de la descripción arqueológica. No obstante, que en varias veces haya destacado la herencia kantiana de su trabajo filosófico (DE4, 631, 687-688), el adjetivo «histórico» quiere marcar las diferencias respecto del «a priori» kantiano"<sup>117</sup>, el autor de *La arqueología del saber* describe al "a priori histórico" como «el conjunto de reglas que

---

<sup>114</sup> *Ibid.* p.191.

<sup>115</sup> *Ibid.* p. 13.

<sup>116</sup> *Ibid.* pp. 12-13.

<sup>117</sup> Edgardo Castro, *El vocabulario de Michel Foucault. Un recorrido alfabético por sus temas, conceptos y autores*, en [https://www.cieg.unam.mx/lecturas\\_formacion/sexualidades/modulo\\_9/sesion\\_1/complementaria/Edgardo\\_Castro\\_El\\_vocabulario\\_de\\_Michel\\_Foucault.pdf](https://www.cieg.unam.mx/lecturas_formacion/sexualidades/modulo_9/sesion_1/complementaria/Edgardo_Castro_El_vocabulario_de_Michel_Foucault.pdf).

caracterizan una práctica discursiva». <sup>118</sup> Sin embargo, están comprometidas en aquello mismo que ligan, además que no se imponen de forma externa. Están ligados a los discursos y se transforman con ellos, en los momentos coyunturales. El *a priori* de las positividades no es solamente un sistema de dispersión temporal, sino un conjunto transformable. <sup>119</sup> Cuando el discurso científico se modifica, también mutan sus reglas discursivas.

El *a priori* histórico es una forma de positividad en la que se pueden desplegar identidades formales, continuidades temáticas. Aquel sería condición más de validez para unos juicios, que de realidad para ciertos enunciados. Este *a priori* es usado para liberar las condiciones de emergencia de los enunciados, la ley de coexistencia con otros, la forma específica con su forma de ser, los principios con los cuales subsisten, se transforman y desaparecen. Un *a priori* histórico debe informar que el discurso no tiene únicamente un sentido o una verdad, sino una historia que es específica que no lo lleva a depender de las leyes de un devenir ajeno. Este *a priori* no se constituye por encima de los acontecimientos. <sup>120</sup> Para Foucault no hay un solo sentido o una sola verdad, sino una historia que sitúa al discurso en su momento de enunciación.

Foucault definió a los sistemas de pensamiento cuando elaboró su presentación para obtener la cátedra del Collège de France:

En la medida en que, en una época dada, existen formas y dominios bien específicos, pueden descomponerse en varios sistemas de pensamiento. Está claro, no se trata en ningún modo de determinar el sistema de pensamiento de una época definida, o algo así como su «visión del mundo», se trata por el contrario de fijarse en los diferentes conjuntos cada uno de los cuales lleva un tipo de saber muy particular, que une unos comportamientos, con unas reglas de conducta, unas leyes, unas costumbres o unas prescripciones; que forman así unas configuraciones estables y a la vez susceptibles de transformación. También, se trata de definir entre estos diferentes dominios relaciones de conflicto, de vecindad o de intercambio. Los sistemas de pensamiento son las formas en

---

<sup>118</sup> Michel Foucault, *La arqueología del saber, op.cit.*, p.168.

<sup>119</sup> *Ibid.*

<sup>120</sup> *Ibid.* p. 169.

las que, en una época dada, los saberes se singularizan, encuentran su equilibrio y entran en comunicación.<sup>121</sup>

Foucault reflexiona que un sistema de pensamiento tiene dos caras: una donde se hace el discurso del contenido a través del análisis histórico y la otra es hacer de la conciencia humana el sujeto originario de todo devenir y de toda práctica.<sup>122</sup>

Lorraine Daston considera de manera complementaria que la ciencia se construye en términos de economía moral: “la ciencia en nuestra cultura ha venido a ejemplificar la racionalidad y la facticidad, lo que sugiere que ésta depende de manera esencial de las constelaciones altamente específicas de emociones y valores, lo que parece una paradoja”.<sup>123</sup> Para la autora la ciencia está interrelacionada con la sociedad y aquella debe de ser entendida en su marco social. Daston considera que la economía moral no interfiere con la ciencia, al contrario, es integral a la misma, es su fuente de inspiración, porque es históricamente creada, modificada, destruida y reforzada por la cultura más que por la naturaleza, y por lo tanto es mutable.<sup>124</sup>

Dentro de esta economía moral, Daston considera la pluralidad que la cuantificación ha asumido y que sólo en algunas de sus formas aspira a la exactitud:

La cuantificación es un término que contiene una multitud de significados, y rara vez distinguimos entre ellos. Los historiadores de la ciencia lo utilizan habitualmente para referirse a modelos matemáticos abstractos que pueden o no estar atados a mediciones u observaciones, por ejemplo, la doctrina de la latitud de las formas de Nicole Oresme o las probabilidades de evidencia legal de Jacques Bernoulli. Algunas mediciones que pueden o no conectarse con un modelo matemático de los fenómenos bajo escrutinio, por ejemplo, las investigaciones fisiológicas de Stephen Hales.<sup>125</sup>

Otras virtudes de la exactitud son la precisión, la comunicabilidad y la imparcialidad. La economía moral como ponderación es sociable, pero intolerante a las desviaciones, floreció en una época de una autoridad débil y confusa. La cuantificación fue una forma de uniformar diversas constituciones, no sólo colectivas sino de diversas

---

<sup>121</sup> Foucault, *Titres et Travaux*, apud Emmanuel Chamorro Sánchez, editor, *Michel Foucault y los sistemas de pensamiento. Una mirada histórica*. Cenantes ediciones, Viña del Mar, 2017, p.24.

<sup>122</sup> Michel Foucault, *La arqueología del saber*, *op.cit.*, p.24.

<sup>123</sup> Lorraine Daston, "The Moral Economy of Science", *Osiris*, Vol. 10, Constructing Knowledge in the History of Science, 1995, p.3.

<sup>124</sup> *Ibid.* p.7.

<sup>125</sup> *Ibid.*, p.8.

nacionalidades. También implica una imparcialidad e impersonalidad que pueden ser consideradas como un continuo. Cuando la precisión y la exactitud se combinan la economía moral toma otra forma y se alinea hacia la objetividad.

La consideración histórica del pensamiento lleva a Ian Hacking a hablar de “estilos de razonamiento”. De acuerdo con este autor han existido diferentes estilos científicos de pensamiento, y estos determinan la veracidad de los enunciados. El modo en el que se razona sobre algo determina sus valores de autenticidad. Para Hacking la relatividad de la verdad es un tema de preocupación, ya que depende de la forma de inferir que se utilice, y no existe de manera independiente lo que establece como verdadero o falso en un dominio.<sup>126</sup>

Hacking considera que los estilos deben incluir novedades y nuevos tipos de los objetos, la evidencia, las oraciones -nuevos modos para ser candidatos de verdad o falsedad, las leyes o cualquier razón de modalidad y las posibilidades, así como nuevos tipos de clasificaciones y de explicaciones-. Esta novedad es indispensable para convertirse en estilos de pensamiento ya que éstos introducen nuevos tipos de positividad.<sup>127</sup>

Un estilo es una forma de estructurar el pensamiento-razonamiento. Si la positividad es consecuente sobre un estilo de razonamiento, entonces un rango de posibilidades depende de él. No serían esas alternativas candidatas a la verdad o la falsedad, a menos que esa forma de pensar exista y esta manera surge de los acontecimientos históricos. Por lo tanto, para que cualquier proposición sea verdadera depende de los datos, el hecho de que sea candidata para ser cierta es una consecuencia de un suceso histórico. Por el contrario, la racionalidad de un estilo, entendida como una forma de sustentar la verdad de una clase de proposiciones, no parece estar abierta a la crítica independiente porque el sentido de lo que puede establecerse por aquel depende del mismo.<sup>128</sup>

La verdad de una oración es lo que encontramos usando un estilo. Éste se convierte en estándar de objetividad porque llega a la autenticidad, pero un enunciado

---

<sup>126</sup> Ian Hacking, "Language, Truth and Reason" en *Historical Ontology*, *op.cit.*, p. 160.

<sup>127</sup> *Ibid.* p. 190.

<sup>128</sup> *Ibid.* p. 167.

de ese tipo es candidata a la verdad o la falsedad sólo en el contexto de esa forma de pensar. Lo que da lugar a que sólo ellas pueden autenticarse.<sup>129</sup>

Hacking considera que la aparente circularidad en los estilos de verificarse a sí mismos es bienvenida, ya que ayuda a explicar por qué, aunque aquellos pueden evolucionar o ser abandonados ya que son inmunes a cualquier cosa semejante a la refutación. No hay mayor nivel al que responden directamente. Lo notable de aquellos es que son estables, perdurables y se acumulan a largo plazo.<sup>130</sup>

El autor tomó el concepto de Estilos de Alistair C. Crombie, quien introduce la noción en su obra *Styles of Scientific Thinking in the European Tradition* de 1994. Hacking considera que es preferible hablar de estilos de razonamiento porque eso es algo que se hace tanto en público como en privado, ya que pensar es también hablar, argumentar y mostrar, la diferencia está en el énfasis. Considera que Crombie enfatiza más argumentar que pensar.<sup>131</sup>

Hay seis diferentes tipos estilos de pensamiento, de acuerdo con A.C. Crombie:

- (a) La postulación simple establecida por las matemáticas
- (b) La exploración experimental y la medición de relaciones observables más complejas
- (c) La hipotética construcción de modelos analógicos
- (d) La ordenación de la variedad por comparación y taxonomía
- (e) El análisis estadístico de regularidades de la población y el cálculo de probabilidades
- (f) La derivación histórica del desarrollo genético.<sup>132</sup>

Sin embargo, Hacking considera que esta clasificación no es suficiente, ya que el estilo significa que hay nuevos modos de razonar que han tenido inicios y desarrollos, y por lo tanto hay muchos más estilos de pensamiento que los que señala Crombie, aunque no propone otra categorización.

En esta clasificación aparece el cálculo de probabilidades como un estilo de pensamiento, porque estructura la idea de medir la posibilidad que ocurra un evento, ya

---

<sup>129</sup> *Ibid.* p.191.

<sup>130</sup> *Ibid.* p.192.

<sup>131</sup> *Ibid.* p.180-181.

<sup>132</sup> Tabla de estilos de pensamiento de A.C. Crombie *apud. ibid.* p.161.

sea deseado o no, partiendo de la base que es posible calcularlo. Al tratarse de un estilo la probabilidad construye maneras de entender la realidad, como observaremos en los probabilistas clásicos, que opinaron que era posible cuantificar la moralidad de una persona a través de sus cálculos.

Dicho lo anterior, es indispensable comenzar por la comprensión del surgimiento de la probabilidad, ya que ésta fue una herramienta fundamental para la cuantificación matemática del riesgo durante el siglo XVII. Dos autores que han escrito acerca de la emergencia de la probabilidad desde la perspectiva de los estilos de razonamiento son Ian Hacking y Lorraine Daston. Estos autores consideran que gracias a estos desarrollos fue posible hablar de fenómenos que antes eran considerados fuera del alcance humano.

El primer texto pertenece a F.N. David, *Games, Gods and Gambling* publicado en 1962 desde la perspectiva de una experta en el cálculo de la probabilidad matemática, quien quiere hacer una historia de la probabilidad relacionando los acontecimientos científicos con los hombres que elaboraron sus desarrollos revisando sus vidas y sus circunstancias personales durante esos momentos de creación.

El segundo texto es desde la perspectiva epistemología histórica y pertenece a Ian Hacking, *El surgimiento de la probabilidad. Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia estadística*, publicado en 1975. Este estudio está elaborado desde la filosofía y el interés principal del autor es reflexionar acerca de las primeras ideas desarrolladas, durante el siglo XVII, que dieron origen a lo que hoy conocemos como probabilidad matemática. El tercero es de Lorraine Daston, *Classical Probability in the Enlightenment*, publicado en 1988. Este trabajo está elaborado desde la historia y complementa el trabajo de Ian Hacking. La autora no está interesada en buscar el surgimiento de este cálculo. A diferencia de Hacking y de la mayoría de sus predecesores y críticos, Daston no cree que los orígenes de la probabilidad matemática fueran idénticos a los de su concepto. Sin embargo, ella sostiene que algunas concepciones se cuantifican más fácilmente que otras, siendo el caso del campo conceptual que estuvo disponible para los primeros probabilistas.<sup>133</sup>

Iniciaré este análisis con el texto clásico de Florence N. David, porque fue el primero de los tres que fue publicado y porque Hacking elabora su tratado siguiendo a

---

<sup>133</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability in the Enlightenment*, op. cit., p.13.

aquella, y argumentando por qué no está de acuerdo con ella en los orígenes de la probabilidad y responde preguntas que le surgen al leer el texto de David desde la epistemología histórica.

Continuaré con el escrutinio del escrito *El surgimiento de la probabilidad*, por dos razones: primero por orden cronológico, ya que fue escrito después del libro de David, y segundo porque Ian Hacking inspiró a Lorraine Daston a escribir su libro, como ella misma menciona en la reseña-ensayo que elaboró del texto de Hacking.<sup>134</sup> Finalmente revisaré *Classical Probability* de Lorraine Daston, quien aporta elementos de interés en la teoría del riesgo.

### **3.2. Florence Natingale David. Juegos, dioses y el azar**

Florence N. David se da a la tarea de elaborar una historia de la probabilidad como un proyecto personal que le permita entender su profesión de matemática especializada en estadística, opina que la historia de la ciencia es de dos tipos: o son muy serias y dejan a un lado a los hombres que crearon las matemáticas o cuentan anécdotas interesantes, pero a menudo apócrifas sobre aquellos. Por lo que su interés es tomar datos verdaderos, es decir, su intención es que la información que presenta de sus vidas sea fidedigna, y entrelazar a estos personajes con sus trabajos, ya que piensa que el hombre que creó el teorema matemático tuvo una vida que lo transformó y esos tres elementos son inseparables para entender su historia, como es el caso de Moivre que la pobreza que vivió de joven fue su estímulo para trabajar arduamente, y que quizás gran parte de su trabajo no lo habría hecho si hubiera estado seguro de un puesto.<sup>135</sup>

*Gods and Gambling. The Origins and History of Probability and Statical Ideas from the Earliest Times to the Newtonian Era* está dividido en quince capítulos y un apéndice con cinco apartados donde introduce cinco documentos que a su consideración son importantes en el desarrollo de la probabilidad. La autora parte de la idea que el interés por los juegos hizo posible el desarrollo de aquella, por esta razón comienza en la

---

<sup>134</sup> Lorraine Daston, "The History of Emergences Ian Hacking: The Emergence of Probability: A Philosophical Study of Early Ideas about Probability, Induction, and Statistical Inference", *Isis*, Vol. 98, No. 4, December 2007, p. 801.

<sup>135</sup> F. N. David, *Games, Gods and Gambling. The Origins and History of Probability and Statical Ideas from the Earliest Times to the Newtonian Era*, New York, Hafner Publishing Company, 1962, p.x

prehistoria a buscar indicios del juego de azar, empero, su área de estudio sólo abarca Europa. También incluye un capítulo acerca de la adivinación, sin embargo, ésta solo le interesa en la medida que buscaba elaborar un cálculo para predecir un cierto evento. Reflexiona acerca de las razones que no permitieron que el concepto de probabilidad surgiera antes de mediados del siglo XVI, sobre todo le intriga que nadie se hubiera enterado de la tendencia de ciertos datos a repetirse: “la estabilidad de las razones estadísticas”.<sup>136</sup>

La obra de David sigue cronológicamente el desarrollo de los juegos de azar, sin embargo, pasa de los romanos a la edad moderna, sin tomar en cuenta ningún elemento de la Edad Media ya que a ésta la considera una época donde no pasó algo de relevancia para el juego, porque éste estaba prohibido por la Iglesia.

David habla de Luca Pacioli, de Niccolò Fontana –Tartaglia-, Geromalo Cardano, Galileo Galilei, Blaise Pascal, Pierre Fermat, Christiaan Huygens, Jacques Bernoulli, Pierre-Rémond de Montmort y Abraham de Moivre como personajes que contribuyeron a la formación de la teoría matemática en una historia de larga duración donde cada uno aportó un elemento que iba formando poco a poco, pero inexorablemente, el cálculo probabilístico. Al ser ella inglesa no puede dejar de lado las contribuciones menores de John Wallis, Isaac Newton y Samuel Pepys a la probabilidad matemática, aunque esto se puede ver desde el nombre del título.

La autora sabe conjugar las biografías de los personajes con sus contribuciones a la teoría probabilística de una manera amena, sin embargo, no hay una búsqueda profunda por tratar de entender el pensamiento que hizo posible el desarrollo de aquella. Deja totalmente de lado las aplicaciones que surgen al mismo tiempo que la teoría y el contexto global de la época donde se desarrollaron los pensadores de estas nuevas positividades y que contribuyeron a su perfeccionamiento. Este libro, sin embargo, es una excelente introducción para comprender el texto de Ian Hacking ya que el autor lo toma de referencia para elaborar su obra.

---

<sup>136</sup> *Ibid.* p. 22.

### 3.3. Ian Hacking. El surgimiento de la probabilidad

Ian Hacking en *El surgimiento de la probabilidad* emprende el estudio de la emergencia del concepto de probabilidad y sus condiciones de posibilidad. Este análisis está situado en los siglos XVII y XVIII en Europa, principalmente en París, considerado el centro intelectual occidental.<sup>137</sup> Sin embargo, el autor piensa que esta emergencia no es solo un momento y un lugar, sino que se trata de un proceso que se conforma de varias etapas y de diferentes pensadores que se encontraban en diversos lugares de Europa. El seguimiento de Hacking es a través del desarrollo de las ideas de los pensadores que hicieron posible esta emergencia.

Lorraine Daston considera que el autor de *El surgimiento de la probabilidad* creó una nueva área de investigación al formular una nueva clase de pregunta: ¿cuáles son las condiciones previas conceptuales para el surgimiento de la noción moderna de probabilidad? Un concepto tan aparentemente simple, tan útil, indispensable, pero extrañamente ausente antes del año 1650.<sup>138</sup>

Hacking piensa que las razones tradicionales, expresadas en el libro clásico de Florence N. David, buscan articular porqué la probabilidad surgió en el siglo XVII y no antes, parten de la creencia que ese concepto ya existía en esa época como lo conocemos actualmente y por lo tanto no logran explicar la emergencia de esa acepción. Él revisa las precondiciones de este “objeto intelectual” para examinar cómo apareció su concepto, refiere que éste surgió a mediados del siglo XVII y era dual porque representaba tanto frecuencias estables<sup>139</sup> como grados de creencia.<sup>140</sup>

Ian Hacking considera que las “precondiciones” de este objeto conceptual determinaron su propia naturaleza:

«Probabilidad» que todavía reconocemos y utilizamos y acerca de la cual, como filósofos, todavía argüimos. Las precondiciones del surgimiento de la probabilidad determinan el

---

<sup>137</sup> Ian Hacking refiere las relaciones sociales entabladas a través del Duque de Roannez quien elaboraba en su salón de París encuentros de los matemáticos y caballeros cfr. “7. El círculo de Roannez” en Ian Hacking, *El surgimiento de la probabilidad. op.cit.*, p.79.

<sup>138</sup> Lorraine Daston, “The History of Emergences”, *op.cit.*, p.802.

<sup>139</sup> Con frecuencias estables Ian Hacking se refiere a resultados recurrentes al repetirse un cierto hecho en un intervalo de tiempo dado.

<sup>140</sup> Durante la época escolástica los enunciados tenían grados de credibilidad de acuerdo con quien los pronunciaba o si por lo menos contaba con testimonios, Hacking, *El surgimiento de la probabilidad, op.cit.*, p.62.

espacio de posibles teorías sobre la misma. Lo que significa que ellas determinaron, en parte, el espacio de posibles interpretaciones de la mecánica cuántica, de la inferencia estadística y de la lógica inductiva.<sup>141</sup>

El autor utiliza la arqueología foucaultiana de *Las palabras y las cosas*<sup>142</sup> para desplegar la emergencia de la probabilidad durante la época clásica, que Foucault sitúa durante los siglos XVII y XVIII. Hacking considera que hay “un espacio de teorías posibles sobre la probabilidad que ha sido más bien constante desde 1660 hasta el presente”.<sup>143</sup> Señala que aquella existe en el discurso y no en la mente de los hablantes, su interés se centra en las oraciones que se han producido y que hemos podido leer, no le concierne quién lo escribió, sino lo que se dijo.<sup>144</sup>

Daston expresa que el autor de *El surgimiento de la probabilidad* “le hace un guiño” al modelo historiográfico de “estilos de pensamiento científico” de Alistair Crombie, descritos de manera más completa en su obra *Styles of Scientific Thinking in the European Tradition* de 1994.<sup>145</sup> Sin embargo, Hacking declara en la introducción de la nueva edición<sup>146</sup>, que él entró en contacto con ese modelo hasta 1978, tres años después de la publicación de *El surgimiento de la probabilidad*. Él piensa también que: “cualquiera que trabaje con transiciones repentinas en sistemas de pensamiento debe también enfatizar que estas rupturas existen dentro de una miríada de grandes continuidades”, y comenta que dado que no lo había hecho en 1975, decidió incluir esa reflexión en la edición de 2006 de *The Emergence of probability*.

Su modelo alternativo preferido es el de Alistair Crombie, porque su explicación de la probabilidad se enmarca en una visión global de “la historia del argumento y la explicación en las tradiciones de las ciencias europeas”.<sup>147</sup> Hacking aclara que el estilo de pensamiento acerca de la probabilidad no era el campo de especialización de Crombie, y su presentación es menos segura de lo que es para algunos de sus otros

---

<sup>141</sup> Hacking, *El surgimiento de la probabilidad*, op. cit., p.23.

<sup>142</sup> Ian Hacking “Introduction” en *The Emergence of probability*, New York, Cambridge University Press, 2006, sin numeración las páginas.

<sup>143</sup> Ian Hacking, *El surgimiento de la probabilidad*. op.cit., p.30.

<sup>144</sup> *Ibid.*

<sup>145</sup> Lorraine Daston, “The History of Emergences”, op.cit., p.802.

<sup>146</sup> Ian Hacking “Introduction” en *The Emergence of probability*, op. cit., s.n.

<sup>147</sup> *Ibid.*

estilos, sin embargo, le parece relevante su enfoque continuista y evolutivo para el desarrollo de la racionalidad científica, que incluye a la probabilidad.<sup>148</sup>

*El surgimiento de la probabilidad* está dividido en diecinueve capítulos donde Ian Hacking reflexiona casi cronológicamente acerca de las condiciones que hicieron posible nuestro concepto actual de probabilidad, posiblemente porque se trata de una respuesta a F. N. David. Esas secciones se pueden reagrupar en tres partes: en la primera el autor analiza el surgimiento del concepto de probabilidad. Examina a la opinión, ya que aquella era una de sus propiedades durante el Renacimiento.<sup>149</sup> Hacking sostiene que la transformación del signo<sup>150</sup> en evidencia posibilitó la existencia de esta teoría matemática. La evidencia le confirió a las proposiciones una probabilidad, que las hizo dignas de aprobación. Hacking considera que la metamorfosis del signo en evidencia fue crucial para que aquella se volviera dual.

El autor examina en esta obra la forma en que la probabilidad cambió de significado, pasó de ser entendida como “ser merecedor de aprobación” a “una idea numérica de lo aleatorio”. En esta transformación surgió la cuantificación, que utilizó frecuencias estables de eventos contingentes, entre estos se encuentran los juegos de azar -como las cartas y los dados- que implicaban problemas combinatorios, y su

---

<sup>148</sup> *Ibid.*

<sup>149</sup> Hacking declara: “El probabilismo es un símbolo de la pérdida de certidumbre que caracteriza al Renacimiento y de la disposición, hasta la ansiedad, de varios poderes por encontrar un sustituto para los viejos cánones del conocimiento” añade después: “La probabilidad es un atributo de la opinión y dónde la opinión probable es aquella atestiguada por la autoridad”. cfr. Ian Hacking, *El surgimiento de la probabilidad. op.cit.*, p.40-41.

<sup>150</sup> Michel Foucault considera que el signo cambio durante la primera mitad del siglo XVII, dejó de ser una figura del mundo y de estar ligado a la semejanza o afinidad. Los modernos consideran que el signo puede ser natural, el reflejo en un espejo, o de convención, las palabras. Puede estar adentro de lo que designa, un buen semblante forma parte de la buena salud, o estar separado de él, las figuras del antiguo testamento son los signos de la Encarnación. Puede ser tan constante que se esté seguro de su fidelidad, la respiración señala la vida. El autor señala que en el tratado de *Logique* de la abadía de Port Royal fue definido a través de tres variables: 1) el signo dado que siempre es cierto o probable, debe encontrar su lugar en el interior del conocimiento. 2) La forma de su enlace está relacionado con lo que significa y 3) puede tomar los valores de la naturaleza o de la convención, cfr. Michel Foucault, *Las palabras y las cosas*, op. cit., pp.75-78. Hacking señala que antes de la edad moderna Paracelso tenía la “doctrina de las señales”. Cada cosa tiene una señal y el médico debe dominarlas, estos indicios se derivan de las estrellas, pero un Dios las ha hecho legibles en la Tierra, cfr. Ian Hacking, *El surgimiento de la probabilidad, op.cit.*, p. 60.

repetición. Sin embargo, esta cuestión se trasformaría en el referente para la división justa<sup>151</sup> de los premios de los juegos de azar como, por ejemplo, la lotería.<sup>152</sup>

El autor brinda una explicación acerca de nuestro concepto actual de probabilidad, sin olvidar que el concepto que surgió en la época de Pascal era esencialmente dual, es decir, que era aleatorio y epistemológico. De acuerdo con Hacking, a partir de esta transformación, se desarrollarían diversas formas de medir los fenómenos aleatorios y esto se puede ver por primera vez en el tratado de *Lógica*<sup>153</sup> de Port Royal<sup>154</sup> dónde se habla de decisiones bajo incertidumbre. El autor enfatiza en particular al diagnóstico, que piensa podría tener que ver con la interpretación del siglo XVII, ya que la “nueva ciencia” debía inferir las causas a través del experimento”.<sup>155</sup> Hacking señala que en la nueva filosofía de las ciencias inductivas, el resultado que había pasado una prueba se convertía en evidencia en favor de una hipótesis.<sup>156</sup>

En esta primera parte cabe señalar algunos puntos: la dualidad de la probabilidad en la que insiste el autor, la cual es objetable de acuerdo con Lorraine Daston en su libro *Classical Probability in the Enlightenment*, donde la autora refiere que la probabilidad tiene más de dos rostros.<sup>157</sup> Por otra parte, Hacking no desarrolla qué se entendía por aleatorio durante el siglo XVII. También deja de lado la cuantificación, como si ésta fuera producto de la emergencia de la probabilidad y descarta que la necesidad económica en la estimación y el desarrollo de aquella estén relacionadas. Tampoco despliega el aspecto legal del comercio.

---

<sup>151</sup> En este libro Hacking enfatiza el concepto de precios justos como una de las finalidades de los pensadores cuando planteaban sus modelos matemáticos.

<sup>152</sup> Hacking refiere que “Su relación con ideas numéricas de la aleatoriedad parece haber ocurrido en forma imprecisa recién en 1662”. Más adelante relata que Kneale indica que anteriormente a 1662 la igualdad probabilística de varias alternativas que eran entendidas como “igualmente dignas de aprobación como base para la acción”, Kneale, 1949, p. 169, *apud Ibid.* p. 32.

<sup>153</sup> El tratado de *Lógica* por Antoine Arnauld y otros termina con una discusión sobre las creencias razonables y la credibilidad, *cfr. Ibid.* p.25.

<sup>154</sup> Famosa abadía benedictina que ejerció una profunda influencia en la vida religiosa y literaria de Francia en el siglo XVII, *cfr.* ([http://ec.aciprensa.com/wiki/Port\\_Royal](http://ec.aciprensa.com/wiki/Port_Royal)), /), [Consultado en línea el 20 de noviembre de 2017].

<sup>155</sup> *Ibid.* p.54.

<sup>156</sup> *Ibid.*

<sup>157</sup> Para Daston la probabilidad es algo más complejo que simplemente dual, cita a Barbara Shapiro y su libro *Probability*, ya que no sólo es epistemológica y aleatoria, también es, grados de certeza, credibilidad, verisimilitud *cfr.* Lorraine Daston, *Classical Probability*, *op.cit.*, p.xii.

En la segunda parte Hacking analiza los primeros cálculos que involucran a la probabilidad. El primer libro de ésta que se publicó fue el de Christiaan Huygens en 1657. Este estudioso utiliza un concepto nuevo: la esperanza matemática<sup>158</sup>, la cual puede definirse como “la utilidad promedio en una larga de serie de juegos similares”. Su método fue comentado y aprobado por Pascal y Fermat a través de la correspondencia entablada, y no hay indicios que se hayan conocido personalmente.<sup>159</sup> La propuesta de Huygens se basó en el precio justo, ya que uno de los objetivos de estos primeros probabilistas era que los juegos que se planteaban fueran equitativos.

Hacking refiere que Pascal hizo la primera aplicación del razonamiento probabilístico, fuera de los juegos de azar, en la “apuesta” que lleva su nombre.<sup>160</sup> Ésta es una contribución a la teoría de la toma de decisiones, porque presenta un método para ésta. El trabajo del segundo se compendió en *La logique, ou l'art de penser, contenant, outre les règles communes, plusieurs observations nouvelles propres à former le jugement* [Lógica o el arte de pensar] en 1662, y aquel fue impreso de forma independiente hasta 1670.

El filósofo señala que la *Lógica* de Port Royal incluye mediciones numéricas de algo que ya se parece a lo que llamamos ahora probabilidad. Comenta que durante la misma época, Leibniz también pretendía aplicar algo que denominó como “probabilidades” a problemas reales. A principios de la década de 1670 surgieron las pensiones anuales. Cita como ejemplo al gobierno de Holanda que las utilizó para su financiamiento, tema de este trabajo. La base de lo que ahora llamamos cálculo actuarial fue dada por Johannes Hudde y Johan de Witt. El segundo utilizó la esperanza planteada por Huygens para respaldar su método, como vimos en el primer capítulo. En Gran Bretaña en 1662 John Graunt elaboró el primer conjunto extenso de inferencias

---

<sup>158</sup> Podría considerarse también como expectativa, sin embargo, prefiero usar el nombre con el que se le conoce en las matemáticas probabilísticas.

<sup>159</sup> *Ibid.* p.117.

<sup>160</sup> La “apuesta de Pascal” despliega la posibilidad de la existencia o no de Dios con la conveniencia de creer en él o no y a partir de las combinaciones posibles de estas condiciones el pensador hace una toma de decisión de la mejor solución posible, que es creer en la existencia de Dios, ya que si existe éste y no cree en él va a ir al infierno al morir, pero si no existe y cree en él no pasará nada cuando muera.

estadísticas realizadas a partir de registros de mortalidad. A fines de la misma década John Wilkins elaboró una versión probabilística del argumento a partir del diseño.<sup>161</sup>

Hacking indica que: “a partir de 1660 gran cantidad de personas en forma independiente dieron con las ideas de la probabilidad. Llevó algún tiempo juntar estos antecedentes, pero todos ellos ocurrieron concurrentemente. Podemos encontrar unas pocas anticipaciones, que no tuvieron éxito en el siglo XVI, pero sólo retrospectivamente podemos reconocerlas”.<sup>162</sup> Cabe hacer notar que se refiere poco al horizonte histórico de los autores y las ideas filosóficas de la época lo que en algunas ocasiones oscurece la comprensión de su texto, sin embargo, *El surgimiento de la probabilidad* es fácilmente comprensible después de leer la obra de David ya que ella esboza en *Games, Gods and Gambling* el contexto del surgimiento de la teoría matemática que sigue Hacking.

La tercera parte está enfocada en los conceptos que involucran a la naciente probabilidad como: la equiposibilidad, la lógica inductiva, el teorema del límite y la inducción. El autor declara que el enfoque equiposibilístico permitió que la incipiente teoría pudiera ser operada con los conceptos epistémicos y aleatorios. La posibilidad también tenía un significado dual, por un lado podía ser relativa a nuestro estado de conocimiento, posibilidad epistémica, y por otra parte puede ser la capacidad real, independiente de nuestro conocimiento.<sup>163</sup> Por lo que el concepto epistémico de la probabilidad corresponde al mismo de la posibilidad mientras que su concepto aleatorio corresponde a una posibilidad física.<sup>164</sup>

Hacking refiere que la equiposibilidad fue un concepto que permitió a los primeros calculistas elaborar sus trabajos. Leibniz fue el primero en preguntarse sobre ella y el autor considera que la misma está presente en los primeros trabajos de los calculistas de la probabilidad. El primero piensa que mientras Huygens consideraba a las loterías justas y no se pregunta porqué lo eran, el segundo sí lo hizo y buscó justificar la esperanza. Hacking piensa que el enfoque equiposibilístico permitió a los investigadores de Europa operar simultáneamente los conceptos epistémicos y aleatorios de la probabilidad. El filósofo reflexiona acerca de la forma en que los primeros calculistas

---

<sup>161</sup> Ian Hacking, *El surgimiento de la probabilidad*, op.cit., p.24.

<sup>162</sup> *Ibid.*

<sup>163</sup> *Ibid.* p.153.

<sup>164</sup> Hacking cita a Richard Von Mises, *ibid.* p. 154.

hablaban sobre aquella, cómo se refieren a ella, aunque no abunda en el tema. Leibniz se refiere a ella como lo que es fácil, de lo que se requiere poco para existir. También ellos la describen como factibilidad, y a la posibilidad a manera de los grados de factibilidad.<sup>165</sup> -Considero que en este apartado se podía inscribir la argumentación de Daston sobre que la probabilidad emergente no era únicamente dual-.

Hacking especula acerca de la posibilidad que Leibniz hubiera trabajado la lógica inductiva a través de la equiposibilidad antes de Antoine Augustin Cournot, sin embargo, pienso que es un enfoque que sólo se puede ver en retrospectiva, ya que el primero no pudo desarrollarla. El primero analiza principalmente el libro IV del tratado *Ars Congectandi* de Jacques Bernoulli publicado en 1713, donde el teorema del límite da por sentada una configuración aleatoria en la que pueden realizarse pruebas repetidas, y al aumentar el número de experimentos el resultado se acerca a la probabilidad.

El autor aborda el tema relacionado con las creencias cristianas de estos pensadores, refiere que hubo un grupo de hombres que intentaron relacionar a la ciencia newtoniana con la Religión natural convencidos del determinismo divino. Donde estaba presente la idea de un “ser todo poderoso” que mantiene los valores dentro de las medias estadísticas, y que tiene un efecto duradero sobre el costado aleatorio de la probabilidad.<sup>166</sup>

Finalmente, Hacking expone el concepto de la inducción abordado por David Hume en su *Tratado de la naturaleza humana* de 1738, donde el estudioso planteó el problema escéptico acerca del futuro. El primero señala que el segundo repara en el hecho que nuestras expectativas acerca del futuro están basadas en la costumbre y son premisas que asumimos sin pensar en ellas. Para el primero esta erosión entre causa y consecuencia ocurrió por la transformación del signo en evidencia interna y eso permitió a las ciencias que trataban con la opinión que pudieran formar parte del conocimiento.

Esta obra expone la emergencia de la probabilidad de una manera clara, dado que el autor construye de una forma ordenada el surgimiento de esta teoría durante el siglo XVII y su relación con el cambio de pensamiento. Sin embargo, pienso que requiere que el lector esté familiarizado con el contexto histórico, porque Hacking no explica los

---

<sup>165</sup> *Ibid.* 152-165.

<sup>166</sup> *Ibid.* p.213.

eventos a los que se refiere. Él mismo lo dice cuando menciona que no es una historia de la probabilidad, sino son reflexiones filosóficas acerca de las ideas tempranas de la aquella.

### **3.4. Lorraine Daston. La probabilidad clásica durante la Ilustración**

Lorraine Daston en *Classical Probability in the Enlightenment* se pregunta qué significa ser “racional” durante la época de la Ilustración. Su preocupación se decanta hacia la toma de decisiones racionales. Piensa que la probabilidad es una herramienta que proporciona una estimación inteligible y permite asumir riesgos de forma consciente y no basados en un “buen juicio” o una “intuición”. Daston reflexiona que los autores que escribieron acerca de la teoría de la probabilidad buscaban dar respuestas “racionales” a la cuantificación de la incertidumbre, es decir, con base en elementos tangibles y no soluciones basadas en corazonadas o costumbres para medir los imprevistos ocasionales de las pérdidas. Por esta razón enfatiza tanto a la teoría como a las aplicaciones de la probabilidad y su nexa con las prácticas legales de las transacciones comerciales durante este periodo.

La autora centra su investigación dentro de la epistemología histórica, la cual considera que:

“Debe ser la historia de las categorías que estructuran nuestro pensamiento, modelan nuestros argumentos y pruebas, y certifican nuestros estándares para la explicación. La epistemología histórica puede ser (de hecho debe ser) instanciada por la historia de las ideas, pero plantea un tipo diferente de pregunta: no la historia de este o aquel uso particular de, por ejemplo, los infinitesimales en las demostraciones matemáticas de los siglos XVI y XVII, sino la historia de las formas y estándares cambiantes de las demostraciones matemáticas durante este período, no la historia del establecimiento de tal o cual hecho empírico en, digamos, la fisiología de mediados del siglo XIX, sino la historia de las formas competitivas de facticidad -estudio estadístico, y otros- en los institutos y laboratorios fisiológicos alrededor de 1870; no el juicio histórico sobre si esta o aquella disciplina ha alcanzado la objetividad, y si es así, cuándo y cómo, sino más bien

una investigación histórica sobre los significados múltiples y las manifestaciones científicas de la objetividad”.<sup>167</sup>

Daston examina el ascenso y declive de la teoría clásica probabilística, durante los siglos XVII y XVIII, y el cambio de nociones de racionalidad a través del estudio de la esperanza matemática, así como la teoría y práctica del riesgo, especialmente cuando éste fue transformada por las teorías matemáticas de la probabilidad, ya que la experiencia y la creencia afectan a aquella y la importancia de distinguir entre probabilidades objetivas y subjetivas.<sup>168</sup>

La autora refiere que la historia de la teoría clásica de la probabilidad es un caso de estudio muy instructivo de las condiciones previas para su estimación. Revisa cierto tipo de probabilidad relacionada con la evidencia legal: las apuestas, el valor de un evento futuro, ya que estaban formulados en términos “cuantitativos” es decir, se trataba de una proto-cuantificación, empero, estos resultados eran burdos y parciales. Daston refiere que éstos fueron los únicos que se convirtieron en parte de las primeras formulaciones de este cálculo probabilístico porque para que pudiera desarrollarse la cuantificación se requería de una percepción de semejanza entre los temas y las matemáticas disponibles.<sup>169</sup>

Daston considera que las teorías de la Ilustración del asociacionismo, la inducción, la economía política y el testimonio les sugirieron a estos estudiosos otras similitudes que condujeron a nuevos dominios de aplicaciones. La cuantificación fue un proceso de mutuo acomodo entre las matemáticas y los temas para crear y sostener las semejanzas que hacen a las aplicaciones posibles.<sup>170</sup>

*Classical Probability in the Enlightenment* está dividido en seis partes y un epílogo. En la primera parte Daston examina la forma en que ciertas cualidades probabilísticas se convirtieron en cuantitativas y crearon la interpretación clásica en el proceso. Esta explicación está basada en un pensamiento que se considera racional, es decir, en lo que es ese momento se opinaba que era un “buen sentido”, para lo cual la esperanza

---

<sup>167</sup> Lorraine Daston, “Historical Epistemology,” in (ed. J. Chandler et al), *Questions of Evidence: Proof, Practice, and Persuasion across the Disciplines*, Chicago, Univ. Chicago Press, 1991, pp. 282–283.

<sup>168</sup> *Ibid.* p. xvi.

<sup>169</sup> *Ibid.* p. xv.

<sup>170</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability, op.cit.*, pp. xv-xvi.

matemática fue fundamental, porque les otorgó un estándar de comparación.<sup>171</sup> La autora examina la prehistoria y los orígenes de la probabilidad matemática para descubrir cuáles de las nociones cualitativas de aquella se volvieron cuantitativas y por qué. Concluye que las influencias legales fueron particularmente fuertes en esta etapa inicial.<sup>172</sup>

La autora opina que la esperanza probabilística emanó de la doctrina de los contratos aleatorios y tuvo un rol crucial en las nacientes formulaciones de la probabilidad matemática.<sup>173</sup> Sus inicios de la primera estuvieron enfocados en la búsqueda de la igualdad y los autores se dedicaron a desarrollar la esperanza, más que a la probabilidad, por la influencia de la ley.<sup>174</sup>

Los saberes legales se aplicaron en los contratos aleatorios, los cuales fueron la base de la probabilidad matemática por el riesgo que encerraban. En estas transacciones se indicaba que los socios debían estar en las mismas condiciones para garantizar un intercambio justo entre ellos. Ese hincapié en la igualdad pasó a las matemáticas en forma de la esperanza. El énfasis que los juristas usaron para defender aquellos negocios fue en el riesgo tomado, ya que los socios de aquellos funcionaban como aseguradores, y ese peligro económico que enfrentaban le otorgaba el derecho a una ganancia, que además los separaba de las apuestas y de la usura.<sup>175</sup>

Los juristas en su interés de convertir aquellas transacciones en “aceptables” buscaron el “precio justo” de una anualidad, de un boleto de lotería, y el costo de una asociación en un negocio por compartir el riesgo y pensaron esos precios en términos de un promedio, y no en el riesgo por sí mismo, y así lo hicieron también los matemáticos, por lo que utilizaron esa esperanza que ya había sido cuantificada por los juristas.<sup>176</sup> Como vimos también De Witt usó estos supuestos de “precio justo”.

En el primer apartado la autora exploró la emergencia de la probabilidad matemática reflexionando en el horizonte histórico donde surgió esta idea. A diferencia de Hacking no se pregunta porqué no surgió antes, lo que le interesa a ella son las

---

<sup>171</sup> *Ibid.* p.5.

<sup>172</sup> *Ibid.* p. xvi.

<sup>173</sup> *Ibid.* p. 15.

<sup>174</sup> *Ibid.* p.17.

<sup>175</sup> *Ibid.* p.20.

<sup>176</sup> *Ibid.* p.23.

transformaciones de la estimación, donde la probabilidad es una forma de cuantificar una decisión en un ambiente de incertidumbre.

La autora examina la definición de la esperanza probabilística que reflejó los cambios y conflictos en la idea de racionalidad de la Ilustración. Éstos colocaron mayor tensión en el dualismo prescriptivo/descriptivo de la teoría clásica. Concluye que los modelos legales cedieron a los económicos.<sup>177</sup> Revisa también los orígenes de la identificación de la teoría clásica de probabilidad con el “buen sentido” del hombre “razonable”, para después examinar la transformación de la esperanza probabilística en el trabajo de Siméon Denis Poisson.<sup>178</sup>

La probabilidad al ser una rama de las matemáticas mixtas<sup>179</sup> estudiaba la cuantificación en las posibilidades de los eventos. Las ciencias morales de la Ilustración elaboraron directrices para la conducta y una reforma social. Los estudiosos de aquellas matemáticas pensaron que éstas podrían cuantificar las reglas de la conjetura. Una vez que la probabilidad adoptó la conducta del hombre razonable como su tema, la descripción de las matemáticas mixtas requirió que los probabilistas aceptaran la conducta como la prueba final de sus resultados y ésta fue a través de la esperanza matemática.<sup>180</sup> Ésta expresaba una teoría acerca del modo en que se “comportaba” el “hombre razonable” frente a la incertidumbre.

Tanto los probabilistas matemáticos como los filósofos moderados tomaron a menudo el razonamiento legal como su modelo de juicio racional basado en pruebas incompletas, e hicieron de la esperanza la medida de la acción prudente en situaciones complicadas por la incertidumbre, aunque algunas veces sustituyeron el prudente interés propio por la igualdad como el último criterio de selección cuando enfrentaban incertidumbre. De esa forma el “hombre razonable” estaba ambiguamente identificado con el juez equitativo y el astuto comerciante.<sup>181</sup>

---

<sup>177</sup> *Ibid.* p.xvi.

<sup>178</sup> *Ibid.* pp.57-58.

<sup>179</sup> Daston dice que: “Aristóteles sostiene en la *Metafísica*, que las entidades matemáticas no pueden estar verdaderamente separado de las cosas sensibles, pero solo abstraerse de ellas (M.2.1077a 9-20; b 12-30). Con algunas elaboraciones de Locke y Descartes, esta visión continuó dominando los relatos filosóficos de las matemáticas a lo largo del siglo XVIII”, cfr. Lorraine Daston, “Fitting Numbers to the World: The Case of Probability Theory”, *History and Philosophy of Modern Mathematics*, William Aspray and Philip Kitcher (editores), Minneapolis, Univ. Minnesota Press, 1988, p.222.

<sup>180</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability*, *op.cit.*, p.56.

<sup>181</sup> *Ibid.* p.57.

Daston opina que a lo largo del siglo XVIII, los probabilistas vieron a la esperanza como una representación matemática de una racionalidad pragmática, y ejemplificaron más que definir la virtud de lo razonable. Para estos pensadores pareció plausible que el cálculo probabilístico pudiera describir y sistematizar el “buen sentido” y una vez que fuera codificado en forma de matemáticas aquel podría ser diseminado más allá de los estrechos límites de una élite a la gran población. Sin embargo, la noción de lo que era “razonable” permaneció oscurecida por la ambigüedad.<sup>182</sup>

El “juicio prudente” admitió numerosas interpretaciones legales, económicas, físicas y de refinamiento psicológico, que fueron propuestas como ajustes para la teoría matemática en nombre del “sentido común”. Aunque la esperanza originalmente derivó de la definición de las teorías legales de la igualdad, se volvió hacia las teorías económicas del valor como fuente de una alternativa y a la expectativa moral para situaciones en las que prevaleció la prudencia más que la justicia.<sup>183</sup> Daston revisa con detalle esta primera estimación, que estaba supeditada a un “buen sentido” y a una “racionalidad” que no estaban definidas sino ejemplificadas, que posiblemente eran evidentes para un cierto momento histórico. Empero, al cambiar las condiciones resultaron ambiguas y posteriormente obsoletas.

La autora estudia la teoría y práctica del riesgo antes de la existencia de la probabilidad matemática. Previa al desarrollo de ésta el juego y los seguros eran las formas institucionalizadas del riesgo. Los trabajos legales de la época estuvieron enfocados en distinguir los contratos aleatorios de los acuerdos de los usureros, lo que fue un estímulo para los juristas que buscaban redefinir los primeros y otras formas de inversión -que obtenían ganancias sin un trabajo claro- en los términos convencionales de la época. El aspecto más importante de los contratos aleatorios era el riesgo. Éste era el pivote alrededor del cual nuevas ideas sobre la fertilidad del dinero surgieron y como tal fueron aceptadas por algunos canonistas modernos como un justificante para la ganancia, la propiedad y después para los intereses. Determinar el precio justo de los riesgos o de la esperanza era un problema que resolvieron los juristas y después los matemáticos.<sup>184</sup>

---

<sup>182</sup> *Ibid.* p.109.

<sup>183</sup> *Ibid.* p.110.

<sup>184</sup> *Ibid.* p.117.

Daston examina la teoría matemática del riesgo: para los matemáticos había dos casos, en uno la probabilidad podía ser calculada *a priori* en la base de los resultados equiprobables, como en ciertos juegos de azar y en aquellos en los que la probabilidades pueden únicamente ser estimados *a posteriori*, sobre la frecuencia de un evento, aunque, las distinciones no emergieron inmediatamente.<sup>185</sup> Johan de Witt, por ejemplo, simplificó drásticamente las estadísticas de mortalidades en su trabajo al darle precio a las anualidades.<sup>186</sup> Jacques Bernoulli estaba interesado en las estadísticas a posteriori, y consideró las estadísticas de mortalidad como un importante ejemplo de éstas.

La autora declara que la teoría del riesgo es mucho más antigua que la probabilidad, e influyó a la teoría matemática a través de los contratos aleatorios. Los primeros escritores de los seguros y las anualidades enfatizaron el “juicio prudente” basado en las particularidades de cada caso. Estos juristas y comerciantes escribían porque vivían en un mundo de detalles de grano fino donde las regularidades eran parciales, en el mejor de los casos. Los matemáticos en cambio aparentemente vivían en un mundo estrictamente regido por leyes invariables que podrían expresarse como la función de un pequeño número de variables. Para que los practicantes del riesgo aceptaran la aplicación de la teoría matemática en sus labores se requirieron profundos cambios en sus creencias y en valores. Por ejemplo, mientras que los fundadores de las primeras sociedades de seguros creían que inscribir más miembros en el tiempo significaba más riesgo, los probabilistas afirmaban lo opuesto.<sup>187</sup>

Daston argumenta que el ascenso de un asociacionismo<sup>188</sup> psicológico particular hizo posible que se difuminaran las características entre la probabilidad objetiva y subjetiva para los estudiosos clásicos, sin embargo, este enfoque fue intolerable para sus sucesores. Examina como la psicología de la creencia desarrollada por Locke,

---

<sup>185</sup> Ibid. p.125.

<sup>186</sup> Ibid. p. 129.

<sup>187</sup> Ibid. p.115.

<sup>188</sup> Daston se refiere al asociacionismo que desarrolló John Locke en su *Ensayo sobre el entendimiento humano*. La autora indica que el capítulo “of the Association of Ideas” fue incluido en el libro II hasta la cuarta edición de la obra de 1700, sin embargo, se pueden ver sus ideas desde mucho antes. Esta teoría del asociacionismo propone explicar el proceso psicológico subyacente a la razón, Locke declara en el capítulo 33 de su segundo libro que “Algunas de nuestras ideas tienen una correspondencia natural y conexión con otras, es el oficio y excelencia de nuestra razón mantenerlas en esa unión y correspondencia que se funda en sus esencias peculiares”. Locke es citado por Daston, cfr. *ibid.* p.196.

Hume, Hartley y Étienne Condillac incorporó y moldeó la idea de la probabilidad. Posteriormente revisa cómo los matemáticos usaron estas ideas para entender de qué se trataba su cálculo, y como la alianza entre el asociacionismo y la teoría clásica de la probabilidad primero unió y luego separó las probabilidades objetivas y subjetivas.<sup>189</sup>

La distinción entre “posibilidad objetiva”<sup>190</sup> de acuerdo con Cournot denotaba “la existencia de una relación que subsiste entre las cosas por sí mismas” y la “probabilidad subjetiva” concernía a “nuestra manera de juzgar o de sentir, variando de cada individuo al siguiente”. Sin embargo, para los probabilistas del siglo XVIII esta distinción hubiera sido un tanto extraña, ya que su trabajo incluía ambos sentidos de probabilidad con una facilidad que ha confundido a los comentaristas posteriores.<sup>191</sup>

Los probabilistas clásicos fueron capaces de conciliar brevemente las facetas subjetivas y objetivas de la probabilidad a través de un llamado a las teorías de la psicología y la epistemología presentadas por filósofos como John Locke, David Hartley y David Hume. Laplace fue el primero en distinguir la probabilidad subjetiva de la objetiva. Solo hasta los años treinta y cuarenta del siglo XIX Simeón Denis Poisson y especialmente Cournot comenzaron a explorar completamente las distinciones.<sup>192</sup>

Cuando Jacques Bernoulli propuso que los jueces midieran la veracidad del testigo contando cuantas veces habían dicho la verdad o mentido en el pasado, las objeciones no sólo fueron por motivos de viabilidad, ya que significaba obtener la información necesaria de los testigos que no era posible obtener. Esta propuesta del autor de *Ars Conjectandi* intentaba borrar una serie de distinciones desarrolladas a lo largo de los siglos, y que todavía hoy en día se usan, expresamente diseñadas para extraer los detalles de un caso. En este sistema, ni el testigo ni las circunstancias del testimonio podrían duplicarse lo suficiente para que las proporciones de Bernoulli tuvieran sentido. La creciente dependencia e incluso preferencia por la evidencia cuantitativa sobre la cualitativa ocurrió gradualmente en la filosofía de la Ilustración como en la práctica en el mismo período.<sup>193</sup>

---

<sup>189</sup> *Ibid.* p. 191.

<sup>190</sup> Cournot, *Exposition*, p.82. *apud* en *ibid.* p.191.

<sup>191</sup> *Ibid.* pp.191-192.

<sup>192</sup> *Ibid.* p.191.

<sup>193</sup> *Ibid.* p.193.

Aunque Locke pretendía explicar los procesos psicológicos subyacentes a la razón a través del asociacionismo, su consideración era más una recomendación de lo que podría ser un pensador racional que una descripción del proceso mental natural. La racionalidad para Locke era sinónimo de un juicioso peso de probabilidades y esperanzas, como lo había sido para los apologistas de la Royal Society.<sup>194</sup>

Daston cree que lo racional para Locke se derivaba de la manera en que la mente operaba sobre la experiencia para formar juicios normales: la psicología era intrínsecamente probabilística y empírica en su funcionamiento. La experiencia generó creencia y la probabilidad por la correlación repetida de sensaciones que la mente reprodujo en asociaciones de ideas. Cuanto más constante y frecuente es la reciprocidad observada, más fuerte es la asociación mental, lo que a su vez intensifica la probabilidad y la creencia. Por lo tanto, las probabilidades objetivas de la experiencia y las probabilidades subjetivas del dogma estaban en una mente bien ordenada, Locke creía que eran imágenes que se reflejan una a la otra.<sup>195</sup>

Daston analiza la manera en que la doctrina de la asociación de ideas, que unió primero los sentidos objetivos y subjetivos de la probabilidad en la teoría clásica, después los separó y allanó el camino de la aplicación del razonamiento causal en las ciencias naturales. La autora describe el enfoque clásico de las probabilidades de causas en ese contexto, también explica las interpretaciones de Bernoulli a su teorema y la introducción del modelo de causalidades y examina el impacto del Teorema de Bayes en las discusiones del problema de inducción en el siglo XVIII. Finalmente, describe como Marie Jean Antoine Nicolas de Caritat, marqués de Condorcet, Pierre Simon Laplace y Siméon Denis Poisson intentaron elaborar un modelo matemático del razonamiento científico.

Los filósofos naturales de finales del siglo XVII y del siglo XVIII describieron sus métodos en términos de dos procesos recíprocos: razonando de las causas a los efectos y de los efectos a las causas. El primer proceso era el más seguro y, por lo tanto, la ruta preferible, que corresponde al procedimiento sintético. Racionalistas como René Descartes esperaban inducir de los fenómenos naturales las leyes fundamentales y la estructura de la naturaleza como teoremas deducidos de los axiomas y las definiciones

---

<sup>194</sup> *Ibid.* p.196.

<sup>195</sup> *Ibid.* p.197.

de geometría, o, para tomar prestada una analogía popular durante la época, como un relojero podría "deducir" el funcionamiento de un reloj de su mecanismo interno de muelles o pesos. Pero en la mayoría de los casos, la caja del reloj se cerró herméticamente, y los filósofos naturales se vieron obligados a razonar al revés, desde los movimientos de las manecillas hasta los "resortes ocultos y principios", desde los más variados efectos hasta las causas ocultas.<sup>196</sup>

Aplicaciones tan diversas como la probabilidad de causas y la de juicios se mantuvieron o disminuyeron en la fuerza de la analogía percibida entre los fenómenos y el modelo de urna de Bernoulli. Dado que las analogías pueden ser efímeras, es posible que una teoría matemática pierda o gane un dominio de aplicación, y esto es lo que sucedió en ambos casos a mediados del siglo XIX. El hecho de que tales aplicaciones tengan un carácter histórico, es particularmente importante para entender el contexto que las hizo posible en primer lugar.

La autora observa un desdoblamiento de la probabilidad en objetiva y subjetiva durante siglo XVIII, ambos enfoques al principio fueron muy compatibles, gracias a la idea del asociacionismo, pero al ser claramente definidos sus conceptos se separaron de tal forma que la teoría matemática probabilística clásica resultó incongruente a mediados del siglo XIX.

Daston explica el ascenso y el declive del enfoque probabilístico de las ciencias morales, principalmente mediante un examen minucioso del trabajo de sus principales exponentes: Condorcet, Laplace y Poisson. Sin embargo, considera que la escritura matemática por sí sola no puede revelar por qué las suposiciones que estas probabilidades hacen del comportamiento de testigos y jueces que parecen plausibles en un momento, se vuelvan absurdas en otro. Tampoco pueden explicar por qué los probabilistas creían que su cálculo se podría aplicar a las ciencias morales en primer lugar.<sup>197</sup>

Daston refiere que desde el comienzo de la probabilidad matemática, los estudiosos de ésta esperaban que su cálculo pudiera elaborar modelos matemáticos que describieran lo que entonces se llamaban "ciencias morales": jurisprudencia, economía

---

<sup>196</sup> *Ibid.* p.226.

<sup>197</sup> *Ibid.* p. 297-298.

política y otros estudios de relaciones sociales. Por ejemplo, Jacques Bernoulli en la Parte IV de *Ars Conjectandi* de 1713, fue el primero en elaborar un intento exhaustivo para realizar esta expectativa. Sin embargo, fue Siméon Denis Poisson a través de su obra *Recherches sur la probabilité des jugements* quién estableció este patrón en 1837, en al menos dos aspectos importantes: en primer lugar, la aplicación principal todavía se centraba en los problemas de evidencia y juicio, de corte individual, en contraste con el enfoque del siglo XIX en los que los fenómenos sociales eran masivos. En segundo lugar, para usar herramientas matemáticas como el teorema de Bernoulli y más tarde el teorema de Bayes, las suposiciones sobre la estabilidad y la uniformidad de las causas naturales se extendieron polémicamente al ámbito moral.<sup>198</sup>

La aplicación de la teoría de la probabilidad a las ciencias morales inevitablemente involucró a la matemática en supuestos específicos sobre el tema. Las definiciones de esperanza requerían que se especulara sobre los criterios de la racionalidad, la probabilidad de causas demandaba un modelo de naturaleza y causalidad. La principal aplicación clásica a la ciencia moral, la probabilidad de testimonio y de juicio, descansaba en la suposición sobre la naturaleza de la creencia, la tradición histórica y la decisión judicial, así como el equilibrio óptimo de los derechos individuales y sociales. Sin embargo, estas suposiciones variaron según la persona y la situación. En manos de Condorcet la probabilidad de juicios, durante la víspera de la Revolución Francesa era una herramienta de los reformadores liberales, mientras que para Poisson, cincuenta años después, era una apología conservadora.<sup>199</sup>

Como en todos los demás aspectos de la probabilidad clásica, estas aplicaciones a las ciencias morales estaban sujetas a los dictados del "buen sentido". Condorcet insistió en que sus cálculos de tribunales judiciales coincidían con lo que "la razón más simple habría dictado" y aseguró que la aplicación de la probabilidad a tales problemas los conduciría "por una ruta segura, considerando solo el interés común y la justicia, para las mismas máximas humanas y la magnanimidad que encuentran en sus corazones, y

---

<sup>198</sup> *Ibid.* p.296.

<sup>199</sup> *Ibid.*

les enseñan que el primer llanto de la naturaleza no los llevó por mal camino".<sup>200</sup> Pasajes similares, aunque sin las florituras al estilo de Rousseau, se repiten en las obras de Pierre Simon Laplace y Poisson como un estribillo. Una vez más los probabilistas afirmaron modestamente que sólo aclaraban y explicaban lo que los hombres razonables habían creído desde el principio.<sup>201</sup>

Sin embargo, John Stuart Mill habló por la mayoría de probabilistas, matemáticos y filósofos de mediados del siglo XIX, cuando condenó los intentos de aplicar el cálculo de probabilidades a la credibilidad de los testigos y a la precisión de los veredictos judiciales como una ofensa al "buen sentido". Según Mill, estos abusos de la teoría de la probabilidad la habían convertido en "el oprobio real de las matemáticas".<sup>202</sup> Los mismos cálculos que habían afirmado las conclusiones de Condorcet sobre los procedimientos legales, contradecían abiertamente a los de Mill. Durante un período de unos cincuenta años, el "juicio prudente" se había transformado casi en el reconocimiento y las suposiciones que una vez parecieron evidentemente fieles a las probabilidades clásicas, por ejemplo, que el buen juicio es simplemente la expresión de cálculos intuitivos, parecían a sus sucesores oraciones sospechosas e incluso ridículas.<sup>203</sup>

Finalmente, la autora revisa la probabilidad y la moral, y la idea de aplicar las matemáticas para resolver un juicio legal, idea que puede ahora parecer extraña, ya que éstos son vistos ahora de forma individual y es difícil que se repitan las características de cada uno. Por otra parte, es difícil pensar que ciertas situaciones en los mismos que son comunes, como encontrar a una persona con el arma homicida en la escena del crimen, no eran pruebas suficientes para sospechar de él. Ciertamente es muy difícil aplicar la probabilidad a la moralidad, porque se requiere mucha información que no se tiene, además requeriríamos de una definición universal de aquella, lo que parece casi imposible, no obstante, es una idea interesante.

---

<sup>200</sup> Marie Jean Antoine Nicholas Cordorcet, *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*, Paris, 1785, p.ii "Discours sur l'astronomie et les calcul des probabilités, lu au Lycée", 1787 *apud. ibid.* 297.

<sup>201</sup> *Ibid.*

<sup>202</sup> John Stuart Mill *A System of Logic*, 1843, 8th edition, (New York, 1881), p.382, *apud., ibid.* Daston refiere que la antipatía de Mill hacia la probabilidad de testimonio y juicios podría haber sido influenciada por la crítica de Bentham en su *Rationale of of Judicial Evidence*, ya que Mill editó el manuscrito de Bentham, cfr. Jeremy Bentham, *Traité des preuves judiciaires* (Paris, 1823), vol. 2, pp. 53-55 *apud. ibid.*

<sup>203</sup> *Ibid.*

Daston aborda el declive de la teoría clásica durante el siglo XIX. La desaparición de las probabilidades de testimonio y juicio prefiguró el desplome de la interpretación clásica en general. Sin embargo, no fue una muerte súbita, Cournot escribió sobre la probabilidad de testimonio y de juicios y John Herschel describió los resultados de Siméon Denis Poisson en términos neutros, en su revisión de 1850 de *Lettres sur la théorie des probabilités* de Adolfo Quetelet de 1846. Una vez que los vínculos psicológicos se disolvieron entre las probabilidades objetivas y subjetivas, y entre su cálculo matemático y el “buen sentido”, la teoría clásica parecía peligrosamente subjetiva y claramente irracional.<sup>204</sup>

La autora considera que la creencia subjetiva y la experiencia objetiva que comenzaron como equivalentes, terminaron como opuestos diametrales. La racionalidad de los probabilistas del siglo XVIII derivada de la experiencia con precisión, por una mente desprejuiciada: el “buen sentido” ya no era más que una aproximación intuitiva de los teoremas de Bernoulli y más tarde de Bayes.

La creencia de que los estados mentales subjetivos se formaban a imagen de la experiencia objetiva permitía que las probabilidades equiparasen la indiferencia epistemológica y física, como Bayes había hecho en su modelo. El interés por las distorsiones mentales de la experiencia se intensificó. Críticos como Cournot de la teoría clásica usaban “subjetivo” como calificativo, el azar y la probabilidad ya no eran intercambiables. Incluso si el cálculo de cuentas planteado por el teorema de Bernoulli aún representaba el “juicio prudente”, los primeros psicólogos del siglo XIX ya no creían que aquel surgiera de forma natural.<sup>205</sup>

Para entonces el “buen sentido” había dejado de ser un asunto de estimar probabilidades y comparar esperanzas. Filósofos morales como Victor Cousin sugirieron que aquel era más intuitivo que racional, más sintético que analítico, más complejo que abstracto. La distinción cuidadosa de Siméon Denis Poisson entre la probabilidad objetiva y la probabilidad subjetiva y la atención escrupulosa a las distribuciones previas mostraron que incluso los partidarios de la noción antigua de “buen sentido” ya no confiaban en la implicación subjetiva de la interpretación clásica. La crítica de Louis

---

<sup>204</sup> *Ibid.* p.370.

<sup>205</sup> *Ibid.* pp. 370-371.

Poinsot a las probabilidades de testimonio y juicio mostró que incluso algunos matemáticos ya no aceptaban la antigua definición de “sentido común”.<sup>206</sup>

La interpretación clásica en sí atrajo fuertes críticas de matemáticos, como George Boole y Antoine Augustin Cournot, que la consideraban sospechosamente subjetiva. Estos cambios en la actitud se debieron principalmente a las concepciones cambiantes del “buen sentido” de la psicología de la creencia y de las relaciones metodológicas entre las ciencias naturales y las morales.<sup>207</sup>

Pero el factor más importante en el declive de la interpretación clásica de la probabilidad fue en la primera mitad del siglo XIX, durante el surgimiento de un nuevo programa para las ciencias morales. Auguste Comte proclamó la autonomía metodológica y ontológica de la sociología. Los estudiosos de esta época legitimaron los “préstamos de las ciencias naturales” y confirmaron la existencia de leyes sociales determinadas, si no deterministas. Sin embargo, atacaron el modelo reduccionista propuesto por los probabilistas como una especie de imperialismo físico-matemático.

En opinión de los doctos decimonónicos, las "matemáticas sociales" de Condorcet y su escuela abundaban en suposiciones injustificadas o incluso extrañas y mal elegidas, sus hipótesis estaban sobre-simplificadas y tenían la tendencia de oscurecer la complejidad característica del campo de la moral al tomar promedios. Sin embargo, había poco consenso en métodos alternativos o modelos, los filósofos de las ciencias morales estaban generalmente unidos para rechazar los problemas y las suposiciones del modelo probabilístico, pero no para dar una solución.<sup>208</sup>

Daston considera que las diferencias entre ambos siglos se refieren a que durante el siglo XVIII el ideal era el *homme éclairé* que ejemplificaba el criterio de creencia racional y acción codificado en la definición y comparación de la esperanza matemática, mientras que en el siglo XIX el ideal era el *homme moyen* quien personificaba la uniformidad y constancia de las leyes de la sociedad como opuesta a lo accidental a la variable conducta individual, revelada por la curva normal.<sup>209</sup> Pienso que el declive de la

---

<sup>206</sup> *Ibid.* p. 371.

<sup>207</sup> *Ibid.* p.376.

<sup>208</sup> *Ibid.* p.378.

<sup>209</sup> *Ibid.*

probabilidad clásica se debió, también a un cambio en el pensamiento porque la idea de individuo dio paso a la de sociedad.

*Classical Probability in the Enlightenment* está elaborada de forma arqueológica ya que la autora realiza un estudio integral de la época donde incluye los ámbitos legales, económicos y morales en los que interactuaban los cálculos matemáticos. La autora ocupa los estilos de pensamiento, ya que como ella declara, durante el siglo XVII surge una primera elaboración matemática de la probabilidad que toma sus bases de lo legal, que ésta impregnada de la moral de la época y que tiene la intención de calcular un resultado contingente.

La autora hace uso de sus investigaciones acerca de la objetividad, ya que como ella lo ha mencionado, aquella tiene una historia que permite apreciar su valoración en cada momento para no verla como un continuo. Se observa en la obra que la historicidad de la probabilidad se hace comprensible porque en un momento los probabilistas pudieron trabajar la objetividad/subjetividad como una unidad, para después ser aquellas consideradas totalmente incompatibles.

En el apartado acerca de las matemáticas morales también se observa la economía moral de la ciencia, ya que Daston había un “buen sentido” y una “racionalidad” que estaban apegados a los valores de la época. Sin embargo, considero que faltó ahondar en lo que la autora entiende por aquel y por objetividad durante la época clásica. Es un trabajo sumamente exhaustivo e interesante, empero, la autora introduce muchos términos que ella acuñó o redefinió y para entenderlos hay que leer sus otros trabajos.

Hacking elabora, me parece, una reflexión de cómo surgió el estilo de pensamiento probabilístico, a través de los conceptos que utiliza, mientras que Daston está interesada en revisar ese proceso de cuantificación del riesgo donde la probabilidad jugó un papel crucial. La segunda reflexiona en su obra que no se desarrolló una nueva filosofía para la probabilidad, mientras que el primero considera que Leibniz es el filósofo de aquella.<sup>210</sup> Sin embargo, ambos autores coinciden en que la mentalidad de la época era determinista, y lo aleatorio era ininteligible. Daston observó un cambio en el

---

<sup>210</sup> Hacking refiere que Leibniz “fue el primero en insistir en que la teoría de la probabilidad puede servir en una rama de la lógica comparable con la teoría de la deducción”, Ian Hacking, *El surgimiento de la probabilidad*, op. cit., p. 78.

pensamiento de los probabilistas, que repercutió en su enfoque, ya que dejaron de ser válidos los principios de la probabilidad matemática clásica.

La autora cuestiona la idea de Ian Hacking sobre que la evidencia interna surgió hasta el siglo XVII, refiere que aquella existe desde el siglo XII aunque no abunda al respecto. Considera también que la idea de la dualidad de la probabilidad la tomó Hacking de Leibniz, tampoco cree que se pueda hablar de sólo dos tipos de aquella falta considerar los grados de certeza, la credibilidad y la verosimilitud.<sup>211</sup>

Aunque Daston piensa que no es adecuada la dualidad de Hacking, ella termina considerando a la probabilidad dual, ya que la divide en dos durante el siglo XVIII: objetiva y subjetiva, que parecen muy similares a la separación que hizo aquel entre probabilidad aleatoria y epistemológica. Empero, no explica cuáles serían las diferencias entre la división que ella elabora con la que él presenta.

---

<sup>211</sup> *Ibid.* p. 11-12. cfr. *supra* nota 157 en dónde refiero la reflexión de Lorraine Daston acerca de la dualidad de la probabilidad.



## Conclusiones

La estimación del riesgo económico existió antes de que surgiera la teoría matemática de la probabilidad durante el siglo XVII, sin embargo, aquella estaba basada en métodos cualitativos –convenciones en las leyes– que no estaban fundamentados en un método matemático. La aportación de la teoría probabilística significó una nueva forma de construir y entender el riesgo y, a partir de ello, lograr no tanto una representación de hecho, sino la capacidad de intervenir en el sentido de tomar decisiones en la lógica social propia al capital. En efecto, nos parece que el hecho fundamental aquí es entender este paso no como un progreso hacia una definición más precisa del riesgo, sino como una discontinuidad que posibilitará una apropiación matemática del fenómeno riesgo, que hasta entonces había sido considerado en perspectiva cualitativa, construyéndolo ahora cuantitativamente y haciéndolo eficiente en términos económicos.

Lorraine Daston considera que esa cuantificación emergió como un "cálculo razonable" dentro de un medio intelectual en el cual las nociones más antiguas de la racionalidad estaban siendo cuestionadas y redefinidas. En el siglo XVI el resurgimiento de la utilización del escepticismo griego y las polémicas de la Reforma y la Contrarreforma, alteraron los criterios tradicionales de creencia en la religión, la filosofía y las ciencias, que contribuyeron al desarrollo de lo que Richard Popkin denominó como "escepticismo constructivo".<sup>212</sup>

Vimos que durante el siglo XVII se incrementó el uso de contratos aleatorios en Europa así como la defensa de los mismos por los estudiosos de esa época, para separar a estos convenios de la usura condenada por el cristianismo. El riesgo al que estuvieron expuestos los comerciantes durante la ejecución de los convenios resultó un argumento excelente para justificar sus ganancias.

Ian Hacking considera que se desarrollaron a la par el concepto y la teoría matemática de la probabilidad. Observó que ésta se transformó al final del Renacimiento,

---

<sup>212</sup> Daston cita a Richard Popkin, *ibid.*, ya que éste elaboró un trabajo acerca de la influencia que los pensadores durante 1450 a 1710 tuvieron del escepticismo griego, cfr. Richard H. Popkin, *The History of Skepticism: From Savonarola to Bayle*, New York, Oxford University Press, 2003, 415 p.

y dejó de ser vista como una de ciencia menor<sup>213</sup> que trataba con la opinión sustentada por autoridades. La transformación del signo en evidencia, es decir, la “validez” de un cierto conjunto de observaciones que ya no estaba sustentada en una autoridad, sino que se apoyaban en la frecuencia con la que hacían predicciones correctas, hizo posible el surgimiento del concepto de la probabilidad.

El propósito de este trabajo fue revisar el tema de la cuantificación del riesgo al interior del cálculo probabilístico. Para ello tomé como método de análisis la perspectiva de la epistemología histórica en la forma de estilos de razonamiento. Abordé en este sentido algunos elementos generales de las condiciones sociales que llevaron al desarrollo del cálculo probabilístico del riesgo, pero sólo de manera indicativa y sucinta. La riqueza de fuentes cerca del tema fue constatada durante la elaboración del presente trabajo. Esto me llevó a centrarme en una revisión minuciosa de tres textos, uno elaborado de forma tradicional y dos elaborados dentro del marco de la epistemología histórica acerca de la emergencia de la probabilidad. En el entendido de que el estudio de la construcción interna del discurso, que es propio a la estimación probabilística del riesgo, y las condiciones sociales y políticas que permitieron su desarrollo tendrán que realizarse para completar mi estudio, pero que ello tendrá que hacerse en una etapa posterior.

El trabajo de F.N. David sobre la historia de la probabilidad parte de un modelo historiográfico que intenta abarcar un largo periodo de tiempo donde sólo se enfatizan los logros del conocimiento en un constante progreso, que la autora quiso complementar con biografías fidedignas de los personajes que tradicionalmente se consideran como los contribuyentes en ese proceso. Por otro lado están Daston y Hacking que trabajan desde la epistemología histórica donde se enfatizan las rupturas, las confrontaciones y las contradicciones que aparecen durante la construcción histórica de la probabilidad y los conceptos que la rodearon.

Entre los problemas de la historia que presenta David cabe mencionar que no ahonda en la manera en que surgieron estas nuevas positividades, es decir, los

---

<sup>213</sup> Ian Hacking denomina ciencias menores [Low sciences] a la alquimia, la geología, la astrología y en particular a la medicina porque sólo trataban con la *opinio*. Mientras las ciencias altas [High sciences] como la óptica, la astronomía y la mecánica podían aspirar a la demostración y en muchos casos alcanzarla, *cfr* Ian Hacking, *El surgimiento de la probabilidad*, *op.cit.*, p. 51.

problemas que enfrentaron los estudiosos para comunicar sus nuevos conocimientos. Ya que la intención de David es elaborar una historia de larga duración sobre la relación que guardan los juegos y la probabilidad, no se detiene a revisar el contexto en que surgió el conocimiento, ni las polémicas y disputas que enfrentaron quienes defendían las nuevas posiciones epistemológicas. Tampoco revisa su impacto político, social y económico, con respecto de las ideas vigentes durante esta emergencia. Menos aún considera los desarrollos en los sectores comerciales que estuvieron implicados en esta construcción, como es el caso de los seguros, las anualidades y la demografía, por citar algunos ejemplos.

Como vimos con Daston los pensadores del siglo XVI y XVII tuvieron que construir una forma de legitimar esas transacciones. En el caso del comercio fueron los contratos aleatorios, donde su principal argumento fue el riesgo. Las querellas posteriores que se presentaron fueron acerca de la posibilidad de aplicar la probabilidad matemática a las primas de los seguros.

Ian Hacking muestra la importancia de preguntarse porqué en 1660 surgió el concepto de probabilidad y no antes. Analiza con detalle la historia clásica de la probabilidad para reflexionar en su acepción y en su cálculo. También revisa las rupturas que permitieron su surgimiento, pero las inserta en una continuidad que hace posible entender el desarrollo de esta teoría matemática.

Las propuestas de Ian Hacking y Lorraine Daston hunden sus raíces en la epistemología histórica francesa, la cual considera que los cambios en el pensamiento – entendidos como las rupturas- son los que definen la singularidad de los sistemas de pensamiento. En ese sentido la estimación matemática probabilista del riesgo significó una ruptura. Lorraine Daston señala que la probabilidad permitió racionalizar eventos que antes parecían fuera del alcance humano, ya que eran resueltos con un “sentido común” prosaico y que pasaron a ser solucionados con un cálculo.<sup>214</sup>

El estilo de razonamiento que se observa en particular es el probabilístico, porque la intención es hablar de la cuantificación del riesgo considerando un método entendido como racional. Este estudio se hizo de forma arqueológica, al considerar las rupturas que se dieron dentro del pensamiento. Dichas interrupciones permitieron el acceso a

---

<sup>214</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability, op.cit.*, p. xi.

nuevas formas de entender las cosas tales como el surgimiento de la evidencia por la experimentación durante los siglos XVI y XVII, aunado a la búsqueda de lo que se consideraba una forma racional de actuar, que dejaba atrás la “intuición” o el “buen sentido” para elaborar el costo de los contratos que involucraban peligro.

Me parece claro que no es casualidad que los Países Bajos hayan sido uno de los primeros lugares donde se buscó la aplicación práctica de las teorías probabilísticas a través de las rentas anuales. Su incorporación a la actividad comercial europea, tuvo una importancia central como pivote de la economía global en proceso de constitución. Es notable también la Reforma y el desarrollo de un espíritu convergente con la práctica del capital como factor de creación de riqueza, que superó los límites tradicionales trazados por la Iglesia sobre la usura.

Johan de Witt formó parte de los pensadores que concibieron la posibilidad de estimar el riesgo a través de métodos matemáticos. No fue casualidad, ya que había trabado contacto con intelectuales de su país que desarrollaban métodos matemáticos durante su estancia en la universidad de Lieden, esa concepción también surgió de la necesidad de conseguir fondos para el gobierno.

De Witt era un renombrado político que perteneció a la cúpula de poder de Holanda, en su posición tuvo trato diplomático con otros gobiernos. Su defensa del sistema republicano, lo llevó a enemistarse con el linaje de los Orange, que en opinión de De Witt, ponían en riesgo al sistema vigente y podían transformarlo en un principado. Los Países Bajos lograron competir por el comercio, por un breve tiempo, con las potencias de la época y colocarse como los líderes de éste. Sin embargo, su debilidad fue la ausencia de un gran ejército, lo que finalmente los puso en desventaja y al pensionario primero le costó el puesto y más adelante la vida.

He reiterado que las estimaciones del riesgo anteriormente se apoyaban en la experiencia y en la información individual de cada caso, De Witt quiso utilizar la probabilidad para mostrar que muchas de las ideas surgidas de la experiencia eran erróneas, pero se podían usar a favor del emisor, en este caso el gobierno, para obtener más fondos. Éstos últimos eran muy necesarios por los problemas de la guerra que se avecinaba con Francia. El pensionario trató la esperanza de vida de los poseedores de bonos y sus beneficiarios como si estuvieran involucrados en una apuesta, lo que Daston

considera era normal en la época. Este pensador no tenía una comprensión propia del riesgo financiero como la tenemos ahora, sin embargo, sus conocimientos legales y su intuición lo llevaron a reflexionar que era posible estimar un costo contingente de manera matemática. Actualmente se utilizan procesos aleatorios complejos en el sector financiero, empero, la experiencia y la ley sigue siendo una parte crucial de esas transacciones.

Como hemos observado actualmente el riesgo ha permeado a otras áreas, aparte de la económica, desde las matemáticas, la antropología, la política, la psicología y la sociología. Empero, parece ser que el origen de nuestro concepto actual de riesgo está anclado en la primera, ya que a partir del incremento del comercio durante el siglo XVI aumentaron los contratos aleatorios y con ellos surgió el énfasis al peligro de pérdida para separar esas transacciones de la usura, rechazada por la religión. De este modo se formó una economía moral alrededor del concepto de riesgo.

Cabe mencionar que aunque se considera tradicionalmente que los seguros de vida surgen de las anualidades, porque son parecidos y usan también tablas de mortalidad, Lorraine Daston señala que no tienen el mismo origen. Los seguros de vida se utilizaron para asegurar la vida de los esclavos y fueron ilegales en toda Europa, excepto Inglaterra y Nápoles hasta el siglo XIX.<sup>215</sup> En el siglo XVIII se desarrolló el seguro de vida en Inglaterra, uno de los primeros países en promoverlo, para protegerse en caso de la muerte de los esclavos. Por su parte las anualidades surgieron como un medio de financiación para diferentes gobiernos, como fue el caso de Holanda.

Es relevante además recordar que el momento que constituyen los siglos XVI y XVII es considerado por diversos autores recientes, desde diferentes perspectivas, como una época de ruptura en el pensamiento occidental; un quiebre tan radical que es considerado, como la época fundadora de una nueva era en el pensamiento.

Es el momento en efecto de la revolución copernicana, ruptura significativa, ya que derribó el edificio conceptual escolástico y permitió que nuevas formas de conocer se gestaran para entender los cielos, como es el caso de Galileo. René Ceceña indica

---

<sup>215</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability, op. cit.*, p. 123.

que el siglo XVII es considerado la época de la revolución científica<sup>216</sup> y el tratado de Nicolás Copérnico *De Revolutionibus Orbium Caelestium* de 1543 desempeñó un rol esencial en la transformación del pensamiento, ya que sus ideas fueron utilizadas en el movimiento que llevó a construir la primera representación moderna del mundo en autores como Giordano Bruno, Galileo Galilei, e incluso Isaac Newton.<sup>217</sup> Ceceña reflexiona que en los trabajos de Copérnico la historia *motus*<sup>218</sup> implicó una reformulación de las relaciones establecidas entre los procedimientos de construcción de conocimiento que la física y la matemática representaban, lo cual, desacreditó los cimientos en los que estaba basado el orden y el entendimiento de la naturaleza del mundo y llevó a los estudiosos a un cuestionamiento de esta comprensión y de la cosmografía que de ella se derivaba, así como a una incógnita de la naturaleza del mundo y de la sucesión de las esferas celestes que resultan en los principios físicos establecidos para la primera.<sup>219</sup>

René Ceceña encuentra que en la forma copernicana de utilizar a la historia *motus*, “como principio de construcción de una representación física del mundo”<sup>220</sup> en su sentido histórico, ahí radica su importancia como primicia conceptual. La concepción físico-matemática de la historia *motus* copernicana se constituyó dentro de una época que vio en esta noción una nueva forma válida de entender lo real y así construir conocimiento. Este concepto fue reformado en su contenido de manera que ayudó a una transformación en la forma que se edifica el pensamiento humano para relacionarse con lo real y para construirlo.<sup>221</sup>

---

<sup>216</sup> El autor refiere que el concepto de Revolución científica es impulsado y utilizado por Alexander Koyré para hablar de un cambio radical ocurrido en Occidente durante el siglo XVII acerca de la manera de concebir la realidad y el conocimiento. Este suceso significó un momento particular de la construcción de conocimiento. Con los posteriores trabajos de Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* de 1962 y de Bernard Cohen *Revolution in Science* de 1985. Este concepto se instauró definitivamente en los estudios de filosofía e historia de las ciencias cfr. Rene Ceceña, “Revolución Científica e Historia Motus. Reflexiones Sobre Historiografía, Historiología y Conocimiento Histórico”, *Scripta Philosophiæ Naturalis* 5, 2014, pp. 49-68.

<sup>217</sup> Señala también que Alexander Koyré construyó la idea de un momento histórico de transformación radical del pensamiento a través de los trabajos de Copérnico como el primero de los elementos históricos de este momento singular de la ciencia, cfr. *ibid.* p.51-52.

<sup>218</sup> Historia *motus*: la relación de las observaciones de los cuerpos celestes en función de sus movimientos. *ibid.* p.55.

<sup>219</sup> *Ibid.* pp.57-58.

<sup>220</sup> *Ibid.* p. 58.

<sup>221</sup> *Ibid.*

Estos nuevos modos de pensar permitieron el desarrollo de otros tipos de pensamiento, como es el caso del estilo de razonamiento probabilístico, aunado a la gradual pérdida de la preponderancia de la religión como regidora de la vida social. La secularización del concepto de futuro, el incremento del comercio y el desarrollo de la matemática me parece están ligados a la estimación del riesgo con métodos matemáticos.

Otra ruptura que se presentó durante el siglo XVI fue la secularización de la idea del futuro. Koselleck en *Futuro pasado* considera que el desarrollo de la predicción política se debió a la secularización del tiempo futuro. El siglo XVI se caracterizó por destruir las interpretaciones del porvenir teológico. A partir de entonces se comenzó a vivir en un tiempo que se liberaba de la idea de fin del mundo. Esta apertura trajo consigo un concepto opuesto a las profecías: el pronóstico.<sup>222</sup> Éste estuvo presente no sólo en el cálculo político, sino también en los ámbitos comerciales. Posiblemente también afectó a la secularización del porvenir.

Además, durante el siglo XVII un grupo de pensadores, entre ellos Marin Mersenne, Pierre Gassendi, Hugo Grocio, John Tillotson, Robert Boyle y John Locke, promovieron una nueva filosofía de la creencia racional -que Richard Popkin ha llamado "escepticismo constructivo" o "escepticismo intermedio"-<sup>223</sup>, que sirvió para contrarrestar estas erosiones de las creencias. Lorraine Daston declara que estos escritores afirmaron que la conducta diaria proporcionaba suficientes, aunque imperfectos, estándares para la certeza moral. Era racional creer o actuar en asuntos religiosos o filosóficos si una evidencia comparable persuadía a un "hombre razonable" a adoptar un curso de acción en sus asuntos cotidianos. Esta certeza parcial, contrastó con la certidumbre demostrativa que exigieron primero los escolásticos y más tarde los cartesianos. Entre los polos de la certeza absoluta y la duda total, el hombre razonable interpolaba y comparaba grados de certeza. Estas fueron las probabilidades que los matemáticos necesitaban para cuantificar en su teoría.<sup>224</sup>

---

<sup>222</sup> Reinhart Koselleck, "Futuro pasado del comienzo de la modernidad" en *Futuro pasado. Para una semántica de los tiempos históricos*, trad. Norberto Smilg, Barcelona, Paidós, 1993, p. 21-40.

<sup>223</sup> Lorraine Daston, *Classical Probability in the Enlightenment*, *op.cit.*, p. xi.

<sup>224</sup> *Ibid.* p.xii.

Richard H. Popkin opinaba que el escepticismo desempeñó un papel especial y diferente en el período de 1450 a 1710, el cual se extiende desde las disputas religiosas que llevaron a la Reforma hasta el desarrollo de los sistemas metafísicos modernos en el siglo XVII. Desde mediados del siglo XV en adelante, con el descubrimiento de los manuscritos de Sextus, hubo un resurgimiento del interés y preocupación por el escepticismo antiguo y por la aplicación de sus puntos de vista a los problemas de la época.<sup>225</sup> La crisis escéptica se desencadenó durante el siglo XV en las ciencias y en todas las otras áreas del conocimiento humano porque había que justificar la base del conocimiento.<sup>226</sup> Una forma de enfrentar esa crisis escéptica fue la formulación de una teoría que pudiera aceptar toda la fuerza del ataque escéptico sobre la posibilidad del conocimiento humano, en el sentido de las verdades necesarias sobre la naturaleza de la realidad y, sin embargo, permitir la posibilidad del conocimiento, en un sentido menor, como verdades convincentes o probables sobre las apariencias. Este tipo de visión, que se ha convertido en lo que muchos filósofos consideran hoy en día el punto de vista científico.<sup>227</sup>

Considero en este sentido, después de elaborar este estado de la cuestión, haber dado un primer paso en la comprensión de la historia de la cuantificación del riesgo, que centrado en la construcción del discurso que le es propio, esboza los lineamientos planteados por Ian Hacking y Lorraine Daston para cumplir el objetivo de explicarlo en términos de la epistemología histórica y, en particular, siguiendo la perspectiva de los estilos de razonamiento.

Para continuar esta investigación cuento con *El tratado de anualidades* de Johan de Witt que fue primordial en este trabajo, y el tratado de Christiaan Huygens, *Fundamentos de Probabilidad* y las tablas de mortalidad del inglés John Graunt.<sup>228</sup>

---

<sup>225</sup> Richard H. Popkin, *The History of Skepticism*, *op.cit.*, pp. xix-xx

<sup>226</sup> *Ibid.* p.15.

<sup>227</sup> *Ibid.* pp.112-113.

<sup>228</sup> John Graunt fue un próspero comerciante hasta que su negocio quedó destruido en el incendio de Londres en 1666. Mientras estuvo activo como comerciante y estudió los registros de defunción que habían conservado las parroquias de Londres desde 1532. Al notar que ciertos fenómenos de las estadísticas de muertes aparecían regularmente, se sintió inspirado a escribir las *Natural and Political Observations. Made upon the Bills of Mortality* [*Observaciones naturales y políticas. Hechas con los registros de mortalidad*] en 1662, que son consideradas las primeras tablas de mortalidad de las que se tenga conocimiento. (<https://www.britannica.com/biography/John-Graunt>), [Consultado en línea el 20 de febrero de 2019].

Hay que considerar también la correspondencia entre Blaise Pascal y Pierre de Fermat.<sup>229</sup> Cabe resaltar que ellos hablaban más de resolver el problema de los cuatro puntos, sin embargo, Cristiaan Huygens les pidió sus comentarios a aquellos cuando elaboró su tratado de 1657. Otro documento a revisar es *Ars Congectandi* de Jacques Bernoulli de 1705, quien demostró el primer teorema del límite, también conocido como la ley de los grandes números que condujeron al muestreo. Otra fuente de interés es la obra de Abraham de Moivre *The Doctrine of Chances*, de 1730 donde el autor sugirió la estructura de la distribución normal –curva de campana- y desarrolló el concepto de desviación estándar.

Pienso en particular que el desarrollo de la cuantificación del riesgo tiene una relación directa con el crecimiento de la esfera económica dentro de lo social y lo político, por lo que es necesario revisar el discurso de obras del siglo XVIII que ya abordan el tema económico. Tal es el caso del ensayo de Richard Cantillon *Essai sur la Nature du Commerce en Général* (1730) y el tratado de Adam Smith, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (1776). Así como el trabajo de 1985 de Steven Shapin and Simon Schaffer *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*, donde los autores exploran los métodos aceptables de producción de conocimiento y los factores sociales relacionados con los diferentes sistemas de aquel promovidos por Boyle y Hobbes y las repercusiones que esa construcción de positividades ejercen en lo económico.

Como ya he mencionado, está el problema de las rupturas del pensamiento y las continuidades. Está también la posición en la historia de la ciencia que considera que el conocimiento ha avanzado en un proceso de larga duración que se acumula desde la antigüedad y que cada pensador ha contribuido en esa historia del progreso, como es la obra de F.N. David, quien se coloca en esa postura. Por otra parte, pensadores como Michel Foucault revisan el tema de las rupturas, donde considera que está el cambio de pensamiento que permite el desarrollo de nuevas positividades. En esa posición, Daston refiere que en el siglo XVI, el renacimiento del escepticismo griego y las polémicas de la

---

<sup>229</sup> Blaise Pascal y Pierre Fermat fueron un par de pensadores del siglo XVII que sostuvieron correspondencia acerca de cómo resolver ciertos problemas de azar desde finales de julio hasta octubre de 1654, cfr. Jordi Deulofeu Piquet y Roger Delofeu Batllori, *Los fundamentos de la probabilidad. Pascal*, Barcelona, 2017, p.99.

Reforma y la Contrarreforma, alteraron los criterios tradicionales de creencia en la religión, la filosofía y las ciencias. En tanto, Ian Hacking considera que lo que permitió el surgimiento de la probabilidad fue el cambio de pensamiento y el advenimiento de la evidencia.

Los estilos de razonamiento tienen la cualidad de permitir hablar de continuidades dentro de las rupturas, por eso es necesario tomar en cuenta los largos periodos, ya que los rompimientos del pensamiento convivieron con las anteriores formas de pensar. El estilo de razonamiento probabilístico se ha transformado, empero, guarda características similares desde que emergió, como la concepción que es posible medir la probabilidad de un evento aleatorio. En su mutación en el tiempo se ha adaptado en lo que se entiende históricamente como objetivo y subjetivo, lo que le ha permitido permanecer vigente a lo largo del tiempo.

Será importante en este sentido, en la investigación que se anuncia, hacer el estudio de la relación entre las escisiones epistemológicas y doctrinales señaladas de manera reiterada por diversos autores –con respecto a Copérnico y la Astronomía y Física de la época, a la concepción del futuro y a la reconfiguración del escepticismo– con la emergencia de la probabilidad. Habrá que revisar la influencia de esta situación de rompimiento con dicho surgimiento, y a la vez sobre el carácter de quiebre de la emergencia de la probabilidad.

Me interesa continuar este trabajo a través de la epistemología histórica con un enfoque de las rupturas dentro de una continuidad. Ian Hacking y Lorraine Daston cuestionan el enfoque de la historia de las ciencias como un proceso progresivo de conquista de la verdad científica, pero a través de los estilos de razonamiento recuperan la continuidad donde estos cambios se operan y sus controversias con lo ya establecido. Como se observa en sus dos obras donde el primero considera que el signo se transformó en la evidencia que posibilitó el concepto de probabilidad. En el caso de Lorraine Daston se enfoca en el desarrollo de los contratos aleatorios que otorgaban cualidades al riesgo y permitieron la cuantificación del mismo. Por lo que para trabajar las fuentes de la época emplearé la metodología mencionada, para revisarlas desde esa dualidad ruptura-continuidad.

Un tema a estudiar próximamente es la controversia durante el siglo XVIII entre los suscriptores de las aseguradoras y los matemáticos probabilistas. Los primeros utilizaban métodos cualitativos, basados en un “sentido común” y que trabajaban cada caso de acuerdo con sus propias características de forma individual sin contemplar las semejanzas que guardaban entre ellos, por lo menos no en la forma en que nosotros lo entendemos actualmente. Los segundos tenían sus tablas y juzgaban que no era necesario ver físicamente al asegurado para poder calcular el precio ya que pensaban en términos más generalistas. Cabe decir que actualmente se utilizan métodos matemáticos probabilísticos dentro de las aseguradoras. Sin embargo, sigue pesando la experiencia de cada caso, pero ahora ésta se relaciona con la experiencia estadística para elaborar el cálculo final. Este tema se inserta completamente dentro la problemática de ruptura-continuidad, ya que se requirió que las aseguradoras cambiaran sus procesos y aceptaran la estandarización de los mismos para operar la probabilidad.

Es de destacar que queda pendiente revisar y analizar históricamente los conceptos de estimación, cuantificación y medición, que son fundamentales en la teoría matemática y revisar su relación con la cuantificación probabilística del riesgo. También es necesario investigar la relación que guarda éste con la teoría matemática probabilística durante el siglo XVIII, ya que considero que el primero es una de las aplicaciones históricas más importantes de la segunda, y en especial el desarrollo del cálculo de los seguros de vida durante este siglo. Asimismo queda pendiente elaborar una historia acerca del azar y lo aleatorio. Así como las relaciones entre el concepto de población, el desarrollo de la demografía y la previsión social. Estas tareas quedan por realizarse y esperamos abordarlas pronto.



## Bibliografía

Anónimo, *Crónica de veinte reyes*, [1325] España en (<http://web.frl.es/CNDHE/org/publico/pages/consulta/entradaCompleja.view>), [Consultado en línea el 5 de octubre de 2016].

Ayres Jr., Frank, *Matemáticas financieras*, traducción Fernando Ocampo Compean, México, McGraw-Hill, 1988, Serie Schaum, 230 p.

Beck, Ulrich, *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, trad. Jorge Navarro, Daniel Jiménez y Ma. Rosa Borrás, Barcelona, Paidós, 1998, 304 p.

Bloch, Raymond, "Introducción" en *La adivinación en la Antigüedad*, trad. Víctor Manuel Suarez Molino, México, FCE, 2014, pp. 7-11.

Burke, James, *The Day the Universe Changed*, New York, Back Bay Books, 1985, p. 36-44.

Castro, Edgardo, *El vocabulario de Michel Foucault. Un recorrido alfabético por sus temas, conceptos y autores*, [Consultado en línea el 1ro. de octubre de 2016], ([https://www.cieg.unam.mx/lecturas\\_formacion/sexualidades/modulo\\_9/sesion\\_1/complementaria/Edgardo\\_Castro\\_El\\_vocabulario\\_de\\_Michel\\_Foucault.pdf](https://www.cieg.unam.mx/lecturas_formacion/sexualidades/modulo_9/sesion_1/complementaria/Edgardo_Castro_El_vocabulario_de_Michel_Foucault.pdf)).

Ceceña, Rene, "Revolución Científica e Historia Motus. Reflexiones Sobre Historiografía, Historiología y Conocimiento Histórico", *Scripta Philosophiæ Naturalis* 5, 2014, pp. 49-68.

Cervantes, Miguel de, *Don Quijote de la Mancha*, edición, introducción y notas de Martín Riquer, Barcelona, RBA, 1994, tomo I, 611 p.

Corominas, Joan, *Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico*, Madrid, Gredos, 1983, volumen V, pp.13-18.

Chamorro Sánchez, Emmanuel (editor), *Michel Foucault y los sistemas de pensamiento. Una mirada histórica*. Cenaltes ediciones, Viña del Mar, 2017, 480 p.

Daston, Lorraine, *Classical Probability in the Enlightenment*, Nueva Jersey, Princeton University Press, 1995, 423 p.

Daston, Lorraine, "Fitting Numbers to the World: The Case of Probability Theory", *History and Philosophy of Modern Mathematics*, William Aspray and Philip Kitcher (editores), Minneapolis, Univ. Minnesota Press, 1988, pp. 221-237.

Daston, Lorraine, "Historical Epistemology," in (ed. James Chandler, Arnold I. Davidson, and Harry Harootunian), *Questions of Evidence: Proof, Practice, and Persuasion across the Disciplines*, Chicago, Univ. Chicago Press, 1991, pp. 282–289.

Daston, Lorraine, "The History of Emergences Ian Hacking: The Emergence of Probability: A Philosophical Study of Early Ideas about Probability, Induction, and Statistical Inference", *Isis*, Vol. 98, No. 4, December 2007, pp. 801-808, [consultado en línea el 16 de septiembre de 2018], (<http://www.jstor.org/stable/10.1086/529273>)

Daston, Lorraine, "The Moral Economy of Science", *Osiris*, Vol. 10, Constructing Knowledge in the History of Science, 1995, pp. 2-24, [consultado en línea el 15 de agosto de 2017], (<https://www.jstor.org/stable/pdf/301910.pdf>)

Daston, Lorraine y Peter Galison, "The image of Objectivity", *Representations*, Volume 0, Issue 40, Special Issue: Seeing Science, Autumn 1992, pp.81-128, [consultado en línea el 15 de abril de 2017], (<https://www.jstor.org/stable/pdf/2928741.pdf>).

Deulofeu Piquet, Jordi y Roger Delofeu Batllori, *Los fundamentos de la probabilidad. Pascal*, Barcelona, 2017, 157 p.

David, F.N. *Games, Gods and Gambling. The Origins and History of Probability and Statistical Ideas from the Earliest Times to the Newtonian Era*, New York, Hafner Publishing Company, 1962, 275 p.

Duby, Georges, "La emergencia del individuo. Situación de la soledad, siglos XI-XIII", en Ariès Philippe y Georges Duby, *Historia de la vida privada*, Madrid, Taurus, 1990, pp. 201-224.

Edmundson, George, *History of Holland*, Londres, Cambridge University Press, 1922, 464 p., [Epub].

Ekelund Robert y Robert F. Herbert, *Historia de la teoría económica y de su método*, México, McGraw-Hill, 1992, 731 p.

Foucault, Michel, *Las palabras y las cosas. Una arqueología de las ciencias humanas*, trad. Elsa Cecilia Frost, México, Siglo XXI, 2010, 273 p.

Foucault Michel, *La arqueología del saber*, trad. Aurelio Garzón del Camino, 2da. Edición revisada, México, Siglo XXI, 2010, 273 p.

Fischhoff, Baruch, Stephan R. Watson, Chris Hope, "Defining Risk", *Policy Sciences*, 17, 1984, pp. 123-139.

Floreistan, Alfredo, coordinador, *Historia Moderna Universal*, Barcelona, Ariel, 2009, 780 p.

Gadamer, Hans Georg, "II. Fundamentos para una teoría de la experiencia hermenéutica" *Verdad y método I*, trad. Ana Agud Aparicio y Rafael de Agapito, Salamanca, Ediciones Sígueme, 1999, pp. 331-415.

Hacking, Ian, *Emergence of Probability*, New York, Cambridge University Press, 2006, 209 p.

Hacking, Ian, *El surgimiento de la probabilidad. Un estudio filosófico de las ideas tempranas acerca de la probabilidad, la inducción y la inferencia estadística*, trad. José A. Álvarez, Barcelona, Gedisa, 1995, 258 p.

Hacking, Ian, *Historical Ontology*, London, Harvard University Press, 2002, 279 p.

Hebrard, Pierre, "la détresse des Pays-Bas: de Witt, Hudde et les rentes viagères d'Amsterdam (1671-1673)", *Math. & Sci. hum. / Mathematics and Social Sciences*, 42avo año, núm. 166, 2004-2, pp. 47-63, [Consultado en línea el 7 de enero de 2018], (<https://journals.openedition.org/msh/2891?file=1>)

Koselleck, Reinhart, "Futuro pasado del comienzo de la modernidad" en *Futuro pasado. Para una semántica de los tiempos históricos*, trad. Norberto Smilg, Barcelona, Paidós, 1993, pp. 21-40.

Luhman, Niklas, *Sociología del riesgo*, trad. Silvia Pappé, Brunhilde Erker, Luis Felipe Segura, México, Universidad Iberoamericana-Universidad de Guadalajara, 1991, 284 p.

Magee, John H., Seguros generales, traducción Carlos Castillo, México, UTEHA, 1953, 353 p.

Nieto Ibáñez, Jesús María, "Introducción" en *Cristianismo y profecías de Apolo: los oráculos paganos en la patrística griega, siglos II-V*, Madrid, Trotta, 2010, pp.17-22.

O'Gorman, Edmundo, *La invención de América*, 4ª edición, México, FCE, 2014, 255 p.

O'Malley, Chris, *Bonds Without Borders. A History of the Eurobond Market*, Gran Bretaña, John Wiley & Sons, 2015, 269 p.

Panama-Pacific Exposition. Memorial Publications of The Prudential Insurance Company Of America The Documentary History Of Insurance. 1000 B.C-1875 A.C., Newark, Nueva Jersey, Prudential Press, 1915, 33 p.

Pomata, Gianna, "Sharing Cases: The *Observationes* in Early Modern Medicine", *Early Science and Medicine*, num. 15, 2010, pp. 193-236, [consultado en línea el 20 de noviembre de 2017], ([https://www.jstor.org/stable/20750215?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/20750215?seq=1#page_scan_tab_contents)).

Pomata, Gianna, "The Medical Case Narrative: Distant Reading of an Epistemic Genre", *Literature and Medicine*, Volume 32, Number 1, Spring 2014, pp. 1-23, [consultado en línea el 21 de abril de 2018], (<https://muse.jhu.edu/article/548071/pdf>).

Popkin, Richard H., *The History of Skepticism: From Savonarola to Bayle*, New York, Oxford University Press, 2003, 415 p.

Romero Sotelo, María Eugenia, *Historia del Pensamiento Económico. Una Línea en el Tiempo*, México, UNAM-Facultad de Economía, 2001, 152 p.

Rowen, Herbert H., *John de Witt, Statesman of the "True Freedom"*, Cambridge and New York, Cambridge University Press, 1986, 236 p.

Tenenti, Alberto, *De las revueltas a las revoluciones*, traducción de María Pons, Barcelona, Crítica, 1999, 202 p.

Watson, Peter, *Ideas. Historia intelectual de la humanidad*, trad. Luis Noriega, Barcelona, Crítica, 2006, Capítulo 23.

**Páginas electrónicas:**

(<https://www.britannica.com/biography/John-Graunt>), [Consultado en línea el 20 de febrero de 2019].

(<https://dle.rae.es/?id=1g6f0t2>), [Consultado el 27 de febrero de 2019].

(<https://www.proz.com/personal-glossaries/entry/17859407-rule-of-thumb-regla-pr%C3%A1ctica-regla-general-regla-de-oro>), [consultado en línea el 24 de febrero de 2019].

(<https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2698/12.pdf>), [consultado en línea el 5 de enero de 2018].

(<https://legal-dictionary.thefreedictionary.com/bottomry>), [consultado en línea el 5 de enero de 2018].

(<https://www.cmu.edu/epp/people/faculty/baruch-fischhoff.html>), [consultado el 30 de diciembre de 2017].

**Fuentes:**

Arnauld, Antoine y Pierre Nicole, *Logic or The Art of Thinking, being The Port-Royal Logic*, trad. Thomas Spencer Baynes, Edimburgo, 1850, 362 p. [consultado en línea el 20 de marzo de 2017], (<https://archive.org/details/artofthinking00arnauoft>).

Graunt, John, *Natural and Political Observations Made upon the Bills of Mortality*, en, *Bills of mortality*, Londres, Royal College of Surgeons of England, 1843, 424 p., [consultado en línea el 26 de diciembre de 2016], (<https://archive.org/details/b22474432>).

Grotius, Hugo, *The Rights of War and Peace*, trad. latín con Notas y Ilustraciones de escritores políticos y legales, por A.C. Campbell, A.M. con una introducción de David J. Hill, Londres- Washington, M. Walter Dunne, 1901, 423 p.

Huygens, Christiaan, *The Value of Chances*, Londres, S. Keimer, 1714, 13 p. [consultado en línea el 26 de diciembre de 2016], (<http://www.stat.ucla.edu/history/huygens.pdf>).

Pascal, Blaise, *Scientific Treatises*, Chicago, Encyclopaedia Britannica, núm. 33, 1952, pp. 447-487.

Smith, Adam, *The Wealth of Nations*, New York, P. F. Collier and Son, 1902, Vol. I, 456 p.

Witt, Johan de, *Treatise on Life Annuities*, trad. Mr. Hendriks, In a Series of Letters to the States-General, [consultado en línea el 26 de diciembre de 2016], (<http://www.stat.ucla.edu/history/dewitt.pdf>).

# Apéndice

El surgimiento de la estimación del riesgo en Johan de Witt.

DE WITT'S

# Treatise on Life Annuities

IN A SERIES OF

LETTERS TO THE STATES-GENERAL.

DE WITT'S  
Treatise on Life Annuities  
IN A SERIES OF  
LETTERS TO THE STATES-GENERAL.<sup>1</sup>

“NOBLE AND MIGHTY LORDS:

“IN so extensive an administration as that of the united country of Holland and West Friesland, it is better, as I have several times stated to your Lordships, for several reasons perfectly well known to you, to negotiate funds by life annuities, which from their nature are infallibly terminable, than to obtain them at interest, which is perpetual, or by redeemable annuities; and that it is likewise more useful for private families, who understand economy well, and know how to make a good employment of their surplus in augmenting their capital, to improve their money by life annuities, than to invest it in redeemable annuities or, at interest at the rate of 4 per cent. per annum; because the above mentioned life-annuities, which are sold even at the present time at 14 years' purchase, pay, in fact, much more in proportion than redeemable annuities at 25 years' purchase. I have consequently respectfully to submit to your Lordships the unchallengeable proof of my assertion, and at the same time to respond to the wish manifested by the members of this body to have such a proof in writing. That proof, founded on a solid basis, is proposed to your High Mightinesses in the following manner:—

“Value of Life Annuities in Proportion to Redeemable Annuities.

“I lay down the following presupposition, in order to determine the proportion of a life annuity to a redeemable annuity. For example, in presupposing that the redeemable annuity is and will be current at 25 years' purchase, or at the rate of 4 per cent. per annum, we must find at how many years' purchase the life annuity should be sold, to be in proportion to the aforesaid redeemable annuity, in such manner that the life annuity may, if not with mathematical precision, at least in its discovered value, be more advantageous to the purchaser than an annuity redeemable with the same capital.

“FIRST PRESUPPOSITION

“I presuppose that the real value of certain expectations or chances of objects, of different values, must be estimated by that which we can obtain from equal expectations or chances, dependent on one or several equal contracts. Let us take, for example, a small matter, and under circumstances intelligible at first sight:— A person has 2 different expectations or chances which may easily lead, the one to nothing, the other to 20 stuyvers. If, by one or several equal contracts, he can obtain for 10 stuyvers 2 like expectations, we must estimate

---

<sup>1</sup>The title of the Treatise in the original (now in the State Archives at the Hague) is “*Waardye van lyf-renten naer proportie van Losrenten*,” which Mr. Hendriks has translated into English R. G. B.

that the 2 aforesaid chances are worth to him exactly 10 stuyvers, because he can really obtain for 10 stuyvers these 2 expectations or chances, by making an agreement with another person that each of them should stake 10 stuyvers, and then gamble or draw lots, by odd or even, head or tail, blank or prize, or in some such way, to determine which of the two should have the 20 stuyvers; thus by the said contract, equal in every regard, he evidently finds himself in the position of having in reality the 2 expectations or chances, the one of nothing, the other of 20 stuyvers.

#### “SECOND PRESUPPOSITION

“That in taking at pleasure some years of a man’s life, limited to the time when he is in full vigour, and neither too young, nor too advanced in age; (this space of years shall be here 50 years, namely from the third or fourth year of his age, up to the fifty-third or fifty-fourth year;) it is not more likely that this man should die in the first half-year of a given year, than in the second year; similarly, it is not more likely that he should die in the second half-year of the aforesaid year than in the first half. But although it depends entirely on chance whether this man, after having lived to the given year, and dying in the course of that year, should demise in its first or second half, one finds nevertheless in this regard an equality of likelihood or chance similar to the case of a tossed penny, where there is an absolute equality of likelihood or chance that it will fall head or tail, although it depends entirely upon chances as to the side on which it shall turn, and this to so high a degree that the penny may fall head 10, 20, or more times following, without once calling tail; and vice versa.

#### “THIRD PRESUPPOSITION

“That a man having passed the aforesaid vigorous time of his life, namely the fifty-third or fifty-fourth year of his age, it begins to be more likely that he should die in a given year or half-year of the second period that has previously been the case; or that it is not more likely with respect to another man of like constitution or state of body, that the latter should die in less than a year or half-year of the said vigorous time of his life; whilst this likelihood or chance of dying in a given year or half-year of the first 10 following years, namely from 53 to 63 years of his age, taken inclusively, does not exceed more than in the proportion of 3 to 2 the likelihood or chance of dying in a given year or half-year during the aforesaid vigorous period of life: so that, taking for example two persons of equal constitution, one aged 40 years, and the other aged 58 years, if these two persons made such a contract, that in case the person of 58 years should happen to die in less than six months, the one aged 40 were to inherit a sum of 2,000 florins from the property of the defunct; but that if, on the other hand, the person aged 40 years should die in less than six months, the one aged 58 years were to have 3,000 florins from the property of the deceased; such a contract cannot be considered disadvantageous for the person who would have the 3,000 florins, if the event were favourable to him, and who, in the contrary event, would only lose 2,000 florins.

“I then presume that the greatest likelihood of dying in a given year or half-year of the second series of the ten following years (that is, from 63 years to 73, taken one with the other, rather than in a given year or half-year of the period of the vigour of life) cannot be estimated at more than double, or as 2 is to 1; and as the triple, or as 3 is to 1, during the 7 following years, that is, from 73 years to 80.

“Finally, in supposing that life necessarily ends at the twenty-seventh year after the expiration of 50 years of age above presumed, this time is neither assumed too high, not too low a standard, as experience manifestly teaches us that the life of some men exceeds by a considerable period the age of 80 years, the age of 81 years, and even more.

“These three at articles being presupposed, we have, by a demonstrative calculation, mathematically discovered and proved that the redeemable annuity being fixed at 25 years’ purchase, as above, the life annuity should be sold at 16 years’ purchase, and even higher, to be in equality, one with the other; so that in the purchase of 1 florin of life annuity, on a young and vigorous nominee, more than 16 florins should be paid, as is proved by the following demonstration:—

#### “FIRST PROPOSITION

“The value of several equal expectations or chances, a certain sum of money or other objects of value pertaining to chance, is found to be exactly determined by adding the money or other objects of value represented by the chances, and by then dividing the sum of this addition by the number of chances: the quotient or result indicates with precision the value of all these chances.

“To give greater clearness to the demonstration, let a person named John have, for example, 3 equal expectations or chances—one of a certain pearl, or of 2,000 florins; the second of a certain ruby, or of 3,000 florins; and the third of a certain diamond, or of 4,000 florins; as beneath.

Chances.			
1	pearl,	or	2000 florins.
1	ruby,	or	3000 “
1	diamond,	or	4000 “
<u>3</u>		3)	<u>9000</u> “
			3000 florins.

I say that the 3 above-mentioned expectations or chances are together worth to him precisely the third of the above-mentioned objects or sums of money, first added up, and then divided by 3, which is the number of chances.

#### “DEMONSTRATION

“In the first place, let John have purchased, in community with two other persons, namely, Peter and Paul, and let each of the two have paid one-third of the value of the 3 jewels before mentioned; or rather that John with Peter and Paul have made common purse, by each contributing 3,000 florins, which has evidently been an equal contract.

“In the second place, let John have agreed to cease his communityship with his two partners, or for other reasons to draw lots by three tickets, namely, two tickets blank and one ticket prize, for the 3 above-named jewels, or the aforesaid common purse of 9,000 florins of capital, so that each of them may draw one of the aforesaid tickets, and that fortune may thus point out to which of them she assigns the above-named jewels or the whole purse; which is again evidently an equal contract.

“In the third place, let John have agreed with Peter in particular, that if fortune favors one of them, in drawing the 3 aforesaid jewels or the whole purse, the winner should give the loser the pearl, or 2,000 florins out of the purse; which is likewise evidently an equal contract.

“In the fourth place, let John have agreed with Paul in particular, that if the jewels or purse should fall by lot to one of the two, the winner should in compensation give the loser the ruby, or the 3,000 florins out of the purse; which is indisputably an equal contract.

“The four conventions or contracts being thus entered upon, the matter as concerns John is reduced to this, that he has 3 easy and equal expectations or chances - that is to say, one chance of the pearl, or of 2,000 florins, if fortune favors Peter, who, in compliance with and in virtue of the third above-named contract, made with him in particular, must give up to John the pearl, or 2,000 florins; one chance of the ruby, or of 3,000 florins, if fortune favor Paul, who, from the tenor of the fourth contract made with him in particular, must give John the ruby, or 3,000 florins; and, lastly, one chance of the diamond, or of 4,000 florins, if fortune favor himself, (John) since, by virtue of the two aforesaid, particular contracts, John having to hand over to Peter the pearl, or 2,000 florins, and to Paul the ruby, or 3,000 florins, yet retains for himself the diamond, or 4,000 florins; which chances all proceed from the aforesaid jewels, or from the purse of 9,000 florins, drawn by lot; so that, because John can obtain the proposed expectations by a third share of the 3 jewels, or by a capital of 3,000 florins, such third of the 3 aforesaid jewels, or the capital of 3,000 florins, is the real value of the expectation or chances proposed in the first presupposition. We will in the same manner demonstrate the proposition when there are 2, 4, 5, 6, equal expectations or chances, and even more, of objects of different value, provided that we assume in greater or lesser value, provided that we assume in greater or lesser proportion as many contractors with or partners of John, as also in greater or lesser proportions as many particular contracts made with each of his partners; therefore, the proposition is generally demonstrated.

#### “COROLLARY

“From that which precedes, we may easily conclude that the before-described rule is not the less decisive, although some of the expectations or chances be of zero or nothing; because in such case the demonstration requires no further change than to suppose one associate or partner more than the number of objects of value, relatively to the expectations; and further, that no contract like the above is made with the partners or associates.

“If, for example, John has the following expectations or chances, namely,—

Chances.

1	of zero or nothing	“	“	“	“	0	florins.
1	of a certain pearl	“	“	“	“	2,000	“
1	of a certain ruby	“	“	“	“	3,000	“
1	of a certain diamond	“	“	“	“	7,000	“
<u>4</u>						4) <u>12,000</u>	“
						<u>3,000</u>	florins.

I say that the four above mentioned chances are together worth to him precisely the quarter of the three above named jewels, or the sum of 3,000 florins; for supposing that John, having bought with Peter, Paul and Nicholas, the three aforesaid jewels, or that each of them having furnished 3,000 florins, they have made a common purse of 12,000 florins, and then that he makes a general agreement with them, and with Peter and Paul, each separately, but not with Nicholas, a special contract, (similar to that made by him above,) the matter as concerns John is reduced to this, that he has four equal expectations or chances, namely, one chance of zero or nothing, if fortune favor Nicholas, with whom he has not entered into a special agreement relative to any reciprocal reimbursement;— one chance of the pearl, or of 2,000 florins, if fortune favor Peter, who, in such case, and by virtue of the special contract made between the two, has to give up the pearl to him, or make good 2,000 florins;— one chance of the ruby, or of 3,000 florins, if fortune favor Paul, who, in such case, and according to the special contract, must hand over to John the ruby, or 3,000 florins;— and, lastly, one chance of the diamond, or of 7,000 florins, if fortune favor himself, (John,) because, by virtue of the above mentioned special contracts made with Peter and Paul, to whom respectively he has to hand the pearl, or 3,000 florins, and the ruby, or 3,000 florins, he yet retains for himself the diamond, or 7,000 florins;— which chances all proceed from the aforesaid jewels, or from the purse of 12,000 florins, drawn by lot.

“And it is to be observed, that I have here expressly made use of an example or case of three objects of value, without expression of any sum, as in speaking of a pearl, a ruby, or a diamond, so as to cause the demonstration to be applicable to all sorts of numbers, to fractions as well as integer numbers, to irrational as well as to rational numbers, since all imaginable numbers may be applied to the value of these jewels.

#### “SECOND PROPOSITION

“If any one has different equal expectations or chances, of which some will cause him to obtain each a certain sum of money or other object of value, and the others will produce him nothing at all; if, besides, he possesses several other chances, each of a certain sum of money or object of value; and further, if he has some other chances, each of a certain sum of money or object of value, and so on;— we find the actual value of the aforesaid chances, by multiplying each item or sum of money, relative to each expectation in particular, by the quantity or number of existing chances, then adding the products of the resulting multiplications of these partial operations: we finally divide the sum, or mass of

partial products, by the collective number of chances, and the quotient indicates exactly the value of all these chances.

“Suppose, for example, that a person has the following chances of the objects or value annexed:—

Chances.											Each Chance of	
6	“	“	“	“	“	“	0	“	“	“	“	0
6	“	“	“	“	“	1,200	“	“	“	“	“	7,200
4	“	“	“	“	“	2,100	“	“	“	“	“	8,400
3	“	“	“	“	“	3,600	“	“	“	“	“	10,800
2	“	“	“	“	“	4,200	“	“	“	“	“	8,400
<u>21</u>											<u>34,800</u>	

$$21)34,800(1,657 \frac{1}{7} \text{ } ^2$$

“DEMONSTRATION

I say that all the above mentioned chances are together worth to this person exactly  $1,657\frac{1}{7}$ ; a value which we find, as is mentioned in the proposition, by multiplying each item, namely, 1,200 by 6; 2,100 by 4; 3,600 by 3; and 4,200 by 2; then adding the products of these multiplications, that is to say, 7,200, 8,400, 10,800, and 8,400, and dividing the sum total, or 34,800, by 21, which is the collective number of chances.

“Because we can represent the above chances reduced to their unities, as well as their values, in the following manner:—

Chances											of	
6	{	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
6	{	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,200
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,200
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,200
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,200
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,200
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,200
4	{	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,100
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,100
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,100
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,100
3	{	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,600
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,600
		1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,600



				II.				
Chances				of				
1	“	“	“	0	“	“	“	0
1	“	“	“	1,200	“	“	“	1,200
$\frac{2}{3}$	“	“	“	2,100	“	“	“	1,400
$\frac{1}{3}$	“	“	“	3,600	“	“	“	1,800
$\frac{1}{2}$	“	“	“	4,200	“	“	“	1,400
$\frac{1}{3}$								
<u><math>3\frac{1}{2}</math></u>	divisor							<u>5,800</u>

$5,800 \div 3\frac{1}{2} = 1,657\frac{1}{7}$

				III.				
Chances				of				
18	“	“	“	0	“	“	“	0
18	“	“	“	1,200	“	“	“	21,600
12	“	“	“	2,100	“	“	“	25,200
9	“	“	“	3,600	“	“	“	32,400
6	“	“	“	4,200	“	“	“	25,200
<u>63</u>	divisor							<u>104,400</u>

$104,400 \div 63 = 1,657\frac{1}{7}$

“From the reasons before mentioned, we obtain in the above three examples, by means of the operation of the rule, one and the same quotient to determine the total value of all the chances, namely  $1,657\frac{1}{7}$  (It would be the same in every similar case.)

### THIRD PROPOSITION

“Each half-year of life is equally destructive or mortal to a person aged 3 or 4 years, to 53 or 54 years; in such a period he is neither too young, nor too aged, to be wanting in the vigour needful for the prolongation of his days: so that there is not greater hazard nor likelihood that the day of his death should arrive in the first than in the second half-year of this vigorous period, and vice-versa; nor that the day of his decease should occur rather in these two aforesaid half-years, considered each in its individuality, than in the third half-year, and vice-versa. And thus with the other half-years during the aforesaid space of time.

### “DEMONSTRATION

“Any year of the vigorous period of life of the aforesaid person, being taken at pleasure, the first half of that year, or the first six months, is as destructive or mortal to him as the second six months. (According to the second proposition.)

“And taking a second or other year of this period of the vigour of his life, in setting out from the second half-year of the first year taken, which ends consequently just six months after the expiration of that first year, the first half of the second year, which thus becomes the second half-year of the first year, is quite as destructive or mortal to him as the second half of the second year,

which is thus the third half-year, reckoning as before. But as the first half-year, as well as the third, is as destructive, or mortal as the second, the first half-year and the third, compared with each other, are so likewise, since each of them in particular is as destructive or mortal as the second half-year; therefore, the aforesaid half-years, namely, the first, the second, and the third, each separately considered, are equally mortal.

“We might also demonstrate in the same manner that the second half-year and the fourth, when the one is compared with the other, are equally mortal; and again, that consequently the first half-year, the second, the third, and the fourth, each considered by itself, has the same chance of destructiveness: it is the same thing for all the preceding or subsequent half-years, comprised in the above time of the vigour of life;— which was to be demonstrated.

#### “COROLLARY

“It results from what precedes, and from the third presupposition, that as life annuities are paid in all the offices of Holland and West Friesland by half-yearly instalments, or from six months to six months, that the annuitant loses all his capital, and receives no return whatever from it, if the life upon which the annuity is sunk happen to die in the first half-year after the purchase, or do not live six whole months. The annuity sunk is supposed to be 1,000,000 of florins, or 20,000,000 stuyvers, per annum, in order that an exact calculation may be made without fractions: therefore, if the above-mentioned life survive a complete half-year and do not die in the course of the second half-year, the annuitant has then drawn 10,000,000 stuyvers, from which a deduction is made of 4 per cent. per annum for a half-year, it would have been worth to him in ready cash (that is to say, on the day of purchase of the said annuity,) 9,805,807 stuyvers, which he would have had to pay, if taken at the true value. If the above life survive so long as two complete half-years, and die in the third half-year, the annuitant has then drawn 10,000,000 stuyvers after the expiration of the first half-year, and after that of the second half-year likewise 10,000,000 stuyvers; which sums, deduction being made at 4 per cent. per annum, one for a half year or six months, and the other for a complete year, would have been worth to him in ready cash, or upon the day of purchase of the said annuity, 19,421,192 stuyvers, and so on, according as the day of decrease were to occur in the fourth, fifth, sixth, or further number of half-years, which would have been worth to him each time as many terms or half-yearly sums of 10,000,000 stuyvers as complete half-years had elapsed from the purchase of the annuity, deduction being made as above of the respective discounts. The computed amounts are specially given in the following table:—

<i>If the Nominee survive the following Term of Life.</i>	
<i>Half-years.</i>	<i>Stuyvers</i>
0 . . . . .	0

1	.	.	.	.	9,805,807
2	.	.	.	.	19,421,192
3	.	.	.	.	28,849,853
4	.	.	.	.	38,095,415
5	.	.	.	.	47,161,435
6	.	.	.	.	56,051,398
.	.	.	.	.	. . .
98	.	.	.	.	431,055,833
99	.	.	.	.	432,490,825
100	.	.	.	.	433,897,951
101	.	.	.	.	435,277,751
.	.	.	.	.	. . .
118	.	.	.	.	455,030,042
119	.	.	.	.	455,999,472
120	.	.	.	.	456,950,076
121	.	.	.	.	457,882,220
.	.	.	.	.	. . .
138	.	.	.	.	471,226,168
139	.	.	.	.	471,881,080
140	.	.	.	.	472,523,275
141	.	.	.	.	473,152,998
.	.	.	.	.	. . .
152	.	.	.	.	479,322,884
153	.	.	.	.	479,820,563
.	.	.	.	.	. . .
199	.	.	.	.	494,754,836
200	.	.	.	.	494,952,836

[The above table having been calculated very accurately by us the undersigned Bookkeepers to My Lords the States-General, each separately, and having been collated by us, we find that a perfect agreement exists, without there being any error in the figures.

(Signed)

‘T. BELLECHIERE - JACOB LENSE.’<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup>The above table, computed to such a nicety by De Witt’s directions, is composed of the progressive summations of the present values of 1 Million Florins or 20 Million Stuyvers per annum, receivable in 100 half-yearly instalments for 50 years. The second and every even term will be found correct, on the supposition of discount at 4 per cent. per annum; but the first and every odd term erroneous, in the same way that the remark is applicable to Smart’s and Tetens’ (or Von Drateln’s) Tables, at intermediate half-years, by reason of the interest being reckoned by a geometric instead of by an arithmetic mean. In the original a complete table is given from 1 to 200 half-years, which, however, it is useless to repeat in full, as the ven terms may be obtained by an easy process from the data in other works, and the odd terms are inapplicable to modern purposes.

*Struyck*, in his *Uitrekening van de Lyfrenten* has some remarks on the “prodigious labor” of the two bookkeepers who calculated the Table, although when we compare it with similar ordinary computations of more modern times it is relatively not worthy of such an appellation.

“Thus, then, since an annuitant, having purchased and sunk a life annuity upon a young nominee, has in possession, or in his favor, as many different expectations or chances as there are half-years in which the death of the nominee may occur;— since the first 100 different expectations or chances (comprising the term of 50 years, reckoning from the day of the constitution or purchase of the annuity,) may result with the same facility, and relatively to their probability are equal;— since during this term each second half-year of the aforesaid nominee’s life is equally destructive or mortal; (which is demonstrated in the third proposition;) since the following 20 chances or expectations (comprising the first 10 years after the expiration of the 50 years above cited ), considered one with the other, each in proportion to each of the first 100 chances, are not in a lower ratio than 2 to 3; (according to the third proposition;)—since the 20 expectations or chances of the 10 years after the expectation of the first 50 years), also considered one with the other, each in proportion to each of the first 100 expectations or chances, are not in a lower ratio than 1 to 2; (according to the third presupposition;)—since the 14 following expectations or chances (comprising the 7 years after the expiration of the two preceding decennial terms, the epoch at which we here suppose the man to terminate his life), taken one with the other, each in proportion to each of the first 100 expectations or chances, are not in a lower ratio than 1 to 3;— it follows that the aforesaid annuitant has in possession, or in his favor, more chances or expectations than there are in the following table:—

---

At the present date, the tendency is certainly to underestimate such labors; a reaction to the *juste milieu* may, however, take place after a surfeit of Statistics.

Chances.		of Stuyvers		The Life to survive Half-years.
1	.	0	.	0
1	.	9,805,807	.	1
1	.	19,421,192	.	2
1	.	28,849,853	.	3
1	.	38,095,415	.	4
1	.	47,161,435	.	5
1	.	56,051,398	.	6
				7 to 97
				given in original
1	.	431,055,832	.	98
1	.	432,490,825	.	99
	Sum	<u>28,051,475,578</u>	Once =	28,051,475,578 <sup>4</sup>
				100
$\frac{2}{3}$	.	433,897,951	.	101
$\frac{3}{3}$	.	435,277,751	.	102 to 117
				in original
	.	455,030,042	.	118
$\frac{2}{3}$	.	455,999,472	.	119
	Sum	<u>8,911,946,713</u>	Two-thirds =	5,941,297,809

Chances.	of Stuyvers	Carried forward =	33,992,773,387
			The Life to survive Half-years.
$\frac{1}{2}$	456,950,076	.	120
$\frac{1}{2}$	457,882,220	.	121
			122 to 137 in original
$\frac{1}{2}$	471,226,168	.	138
$\frac{1}{2}$	471,881,080	.	139
Sum	9,297,075,282	One-half =	4,648,537,641
$\frac{1}{3}$	472,523,275	.	140
$\frac{1}{3}$	473,152,998	.	141
			142 to 151 in original
$\frac{1}{3}$	479,322,884	.	152
$\frac{1}{3}$	479,820,563	.	153
Sum	6,668,408,125	One-third =	2,222,802,708
	Total		40,864,113,736

<sup>5</sup> 40,964,113,736 divided by 128 gives 320,032,130 8 9-16, which divided by 20 gives 16,001,606 18-9.

“Whence it follows that we can immediately determine, by a mathematical calculation, according to the principle of the second proposition above enunciated, the worth to the aforesaid annuitant of all the above-mentioned chances, taken together, always presupposing that such value is payable in ready money on the day of purchase of the annuity; and the method is as follows:—

“Since the first 100 items, each taken once, or each multiplied by the number 1, form the sum of 28,151,475,578 stuyvers; since the 20 following items, two-thirds of each being taken, or each multiplied by  $\frac{2}{3}$  (or, which is the same thing, two-thirds of the sum of the aforesaid 20 items,) produce a sum of 5,941,297,809 stuyvers; since then the half of the 20 following items gives a sum of 4,648,537,641 stuyvers, and the third of the 14 following and last items that of 2,222,802,708 stuyvers; these sums being combined, amount together to the sum of 40,964,113,736 stuyvers; which being divided by 128 (that is to say, the real and exact value of all the collective chances,) the sum of 320,032,132 stuyvers, or 16,001,607 florins: so that 1,000,000 per annum of life annuities, sunk or purchased on a young life should consequently be sold for more than 16,001,607 florins,<sup>6</sup> preserving the right proportion above mentioned, i.e., that proportionately each florin per annum of life annuity is worth more at 16 florins

<sup>5</sup>40,964,113,736 is here correctly given by De Witt.

<sup>6</sup>De Witt’s calculation may be simplified and explained as follows: *Firstly*. Out of 128 lives, aged say 3 years, 1 is supposed to die in every half-year of the first hundred half-years, or 2 per annum for 50 years, leaving 28 alive, aged 53 years, at the end of the term; out of whom 1 dies in every 9 months, being 0.66 per half-year during the next 20 half years, or 1.33

than the interest of a redeemable annuity at 4 per cent. per annum,- and consequently the person who for 16 florins has purchased a young, vigorous, and healthy life, has made a remarkably advantageous contract; I assert it to be remarkably advantageous for the following reasons:-

“Because, in the first place, we have not been able to rate at a certain price, by perfect calculation or correct estimation, the power which the annuitant possesses (power which is of very great value to him) of choosing a life, or person in full health, and with a manifest likelihood of prolonged existence, upon whom to constitute or purchase his annuity, and there is much less risk or danger of a select, vigorous, and healthy life, dying in the first half-year than in some of the following half-years at the beginning of which the aforesaid life might perhaps prove to be in a weak state of health or even in a fatal illness; and such greater likelihood of prolongation of life in the the purchase of an annuity upon a select, healthy, and robust life, may further extend itself to the the second, third, and some following terms or half-years.

“In the second place, the advantage resulting from the aforesaid selection is so much more considerable, as one half year of life, at the commencement of and shortly after the purchase of the life annuity, is of greater value to the annuitant, with respect to the price of the purchase, than eighteen half-years during

---

per annum for 10 years, leaving 16.66 alive aged 63 years at the end of the second term; of whom 1 dies in every year for 10 years, being 0.5 per half-year during the next 20 half-years, leaving 5.66 alive aged 73 at the end of the third term; of whom 1 dies in every year-and-a-half for 7 years, being 0.33 per half-year during the next fourteen years, leaving 1 alive aged 80 at the end of the fourth term; which survivor does not live over another half-year. *Secondly.* Out of the 128 lives, those who die in the respective half-years between the ages of 3 and 80, will receive an annuity certain in half-yearly instalments. for a term equal to the number of *completed* half-years elapsed between age 3 and the date of their death; therefore, the sum of the present values of half-yearly annuities certain, for the corresponding terms multiplied into the numbers *dying* within such respective terms, gives the present worth of all the annuities which will be enjoyed by the 128 lives, one-hundredth and twenty-eighth of which represents the present value of the single-life annuity at age of, say, 3 years. The system of valuation is therefore identical with the fifth method described by *Tetens*, whos formula I have had the pleasure to refer to on a previous occasion. (See the *Assurance Magazine*, No. 1, pp. 9 and 18; and No. 11, p. 18).

If arranged in the modern form of a life table, the following abstract would represent the course of the results of De Witt's suppositions as to mortality.

Half-year Number.	Age.	Number of living.	Decrements.
1	3	128	1
2	$3\frac{1}{2}$	127	1
.	.	.	.
99	$52\frac{1}{2}$	29	1
100	53	28	0.66
101	$53\frac{1}{2}$	27.33	.
.	.	26.66	0.66
120	63	15.66	0.50
121	$63\frac{1}{2}$	15.16	0.50
.	.	.	.
140	73	5.66	0.33
.	.	.	.
154	80	1.00	1.00

which the person upon whom the annuity is purchased might live after the said purchase, from the age, for example, of 70 to 79 years,—a circumstance which, although at first sight it might appear strange and paradoxical, is nevertheless real and susceptible of demonstration.

“In the third place, although each of the first 100 half years expiring after the purchase be considered as equally destructive or mortal, according to the principle of the before-established calculation, by reason of the scarcely appreciable difference existing between the first and second half of each year, it is, however, certain, when we examine the matter very scrupulously, that the likelihood of decrease of the nominees upon whom life annuities are usually purchased is less purchase than in the subsequent years, seeing that the said life annuities are oftenest purchased and sunk upon the lives of young and healthy children of 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 years, or thereabouts. During that time, and for some years ensuing, these young lives, having become more robust, are less subject to mortality than about 50 years afterwards, and than for some years anterior to these 50 years; and so much the more, as during the first aforesaid years they either are not, or are but little, exposed to external accidents and extraordinary causes of death, such as those from war, dangerous voyages, debauch, or excess of drink, of the sex, and other dangers;— for females, there are also confinements and other like causes;— so that the first years after the purchase or foundation of the annuity are the least dangerous, which is a considerable advantage for the annuitant, particularly if we reflect, as I have above stated, that one of the said first years may, as regards the original price of purchase, balance a great number of subsequent years.

“Finally, and in the fourth place, it might also evidently occur, that the life upon which the annuity has been sunk were to live more than 77 years after the purchase, being the time supposed in the above calculation as the term of human life, although such considerations cannot be of much importance; for, notwithstanding that by presupposing the aforesaid nominee living still longer than the expiration of the said term, and preserving life up to the hundredth year inclusive, so that the annuitant or his heirs were to receive 46 more entire half years of annuity, after the expiration of the aforesaid 77 years, this could not, however, increase the price of the life annuity (calculated, as precedes, at about 16 years’ purchase, i.e. at more than 16 florins of capital for 1 florin of annuity per annum,) by more than 14 stuyvers of the same capital; and even if the annuitant were, after the expiration of the above 100 years, to enjoy the life annuity from half year to half year, and that perpetually, the value of the capital at the time of first purchase would not thereby be increased by 10 stuyvers.

“Whence likewise, although it may be considered that the latter years are not established as sufficiently destructive and mortal in the aforesaid presuppositions and in the calculations upon which I have based them, when compared with the anterior years and the time of life’s vigor, we easily conclude that it could not cause an appreciable rise in the price of the purchase found by the above calculation, which in fact is true, even on the presupposition of each half year of the 10 years after the sixtieth year of purchase being, instead of twice, three times more destructive and mortal than each half year of the first 50 years,

and of each half year of the 7 subsequent years being, instead of three times, five times more destructive and mortal than each of the aforesaid first years; and even on the presupposition again, as above, that the said nominee would not survive beyond 77 years after the first purchase. All these presuppositions (which, however, manifestly represent the life as subject to too high mortality) could scarcely reduce by 6 stuyvers the aforesaid 16 florins or value of the before-described annuity. In consequence of all these reasons, we may assume it as established and demonstrated, that the value of a life annuity, in proportion to the redeemable annuity at 25 years' purchase, is really not below, but certainly above 16 years' purchase; so that a person, wishing to purchase a life annuity in such proportion and according to its real value, ought to pay more than 16 florins for 1 florin of annuity per annum.

“Besides the consideration that this calculation has been made on the principle of a deduction of 4 per cent. per annum, at compound interest, and this with such benefit to the purchaser of the life annuity that he would realize not only the interest per annum, but also, without any intermission, interest upon interest at 4 per cent. per annum, as though he could always thus advantageously make use of his money in purchase of annuity; it is constant that one could not always find such opportunity of investing it, and that one is sometimes obliged to let it lie fallow for some time, and often to lend it at a materially smaller interest, to provide against a greater loss.

“Even besides this, as the capital of life annuities is not subject to taxation, not to a reduction to a lower amount of annuity or interest, it follows, that if the blessing of the Almighty continue to be vouchsafed to this country, we may consider the life annuity as much more advantageous to the annuitant than the redeemable annuity, as may manifestly be judged by the example of foregoing times,— by reflecting, in fact that My Lords the States of Holland and West Friesland have in the course of a few years not only increased the charge for life annuities from 11 years' purchase to 12 years' purchase, and from 12 years' purchase to 14 years' purchase, but that these annuities have been sold, even in the present century, first at 6 years' purchase, then at 7 and at 8, and that the majority of all life annuities now current and at the country's expense were obtained at 9 years' purchase; which annuities, by reason of the successive reductions of the rate of interest from 6 to 5 per cent., and then from 5 per cent. to 4 per cent., produce to the annuitants an actual profit of nearly one-half of each half-year's payment, and of more than one-half in the case of those annuities which were obtained at 8 years' purchase or under.

“JOHN DE WITT.”