

---

LAS PREDICCIONES  
EPIDEMIOLÓGICAS BAJO  
LA CONCEPCIÓN DEL “INSIGHT”  
DE BERNARD LONERGAN

MIGUEL BEDOLLA

---

ABSTRACT. EPIDEMIOLOGICAL PREDICTIONS VIEW  
UNDER THE IDEA OF B. LONERGAN’S “INSIGHT”

This article explores in which sense it can be assigned some probability to the occurrence of an epidemic. It is based on what B. Lonergan explains in chapters 2, 3 and 4 of his book *Insight: A Study of Human Understanding*, as well as on what Philip McShane, his pupil, posits in *Randomness, Statistics and Emergence*. First, there’s a report on the epidemics of an infectious disease, its stages, and the relationship with the infectious agent. The text highlights the difference between systematic and non-systematic processes, and concludes that an epidemic is one of the latter, where chance and emergent probability play a fundamental role. Some methods are mentioned that can be used to estimate and verify the occurrence of a non-systematic event, an epidemic in this case. To do so, a distinction should be made between the probability of the event (p-f) and that such probability is true (p-v). It is concluded that the probability cannot be verified, therefore any probabilistic assignation falls under what Lonergan calls “generalized uncertainty principle.”

KEY WORDS. Probability, epidemiology, systematic process, non-systematic process, meaning, Lonergan, McShanne, verification, prediction.

---

INTRODUCCIÓN

La epidemiología estudia la frecuencia y distribución de las enfermedades, o condiciones médicas, en una población<sup>1</sup>. Una epidemia es la “ocurrencia en una comunidad o región, de un grupo de enfermedades de naturaleza similar que es obviamente mayor al que normalmente espera<sup>2</sup>”. La afirmación de que existe cierta probabilidad de que alguna ocurra generalmente se utiliza para tomar decisiones sobre el uso de los recursos para la salud. En este artículo exploraremos el significado de la probabilidad de que una epidemia ocurra desde el punto de vista del estudio *Insight: A Study of Human Understanding*, de Bernard Lonergan<sup>3</sup>. Específicamente, se basa en las nociones expuestas en los capítulos 2, 3 y 4. Además, la presentación incluye los argumentos del libro *Randomness, Statistics and*

---

Policy Studies Center of the College of Public Policy, The University of Texas in San Antonio,  
USA. / Miguel.Bedolla@utsa.edu

*Emergence* en el que Philip McShane, discípulo de Lonergan, lleva a mayor profundidad los *insights* de su maestro <sup>4</sup>. El artículo tiene tres partes: 1. La naturaleza de una epidemia. 2. La asignación de una probabilidad a una epidemia. 3. La verificación de la probabilidad de que una epidemia ocurra.

## 1. LA NATURALEZA DE UNA EPIDEMIA

### *Una epidemia ejemplar*

El 3 de marzo de 1989, el médico de una escuela de Ginebra telefoneó al departamento del Oficial Médico Cantonal para reportar cinco casos de sarampión. Los servicios de salud inmediatamente implementaron una vigilancia prospectiva y retrospectiva que identificó otros 12 casos, y en las dos semanas subsiguientes 9 casos nuevos, con lo que se dio un total de 26 casos en una población estudiantil de 741 alumnos. El primer caso ocurrió durante la semana del 11-17 de enero en un estudiante de un país del África central donde había un brote de sarampión y donde él había pasado la Navidad con su familia. Después del reporte de los primeros casos se organizaron dos sesiones de vacunación. No hubo casos nuevos después del 15 de marzo <sup>5</sup>.

### *Los eventos de una epidemia y el agente infectante*

De acuerdo con Lonergan,

Existe una concomitancia paralela y complementariedad entre los conjugados (afirmaciones de la experiencia o puras) y los eventos. Sin los eventos, los conjugados no pueden ser descubiertos ni verificados. Sin los conjugados, los eventos no pueden ser distinguidos ni relacionados. Tal es, propongo, el esquema elemental de lo que un *insight* puede captar lo que significa el nombre un tanto desconcertante de evento <sup>6</sup>.

La cadena de eventos causales de una epidemia es compleja. En el caso de la epidemia de una enfermedad infecciosa, como el sarampión, parecería que la simple introducción del organismo infectante explicaría la ocurrencia de una epidemia.

Sin embargo, el organismo solo no es suficiente para explicar el brote epidémico y por lo tanto, no puede ser considerado como "la causa." El nivel de inmunidad de la población también es crucial. Un conjunto adicional de factores, las condiciones ambientales, también determina si la transmisión efectiva de la enfermedad puede ocurrir en una situación dada. Estos factores incluyen el grado de contacto, el nivel de las prácticas higiénicas y la presencia de otros organismos. Es costumbre agrupar los factores que afectan el desarrollo de una enfermedad en dos grupos, los factores del hospedero (intrínsecos) y los

factores en el ambiente (extrínsecos). Los factores del hospedero afectan la susceptibilidad a la enfermedad; los factores en el ambiente influyen sobre la exposición y, a veces indirectamente, también sobre la susceptibilidad. La interacción de estos dos conjuntos de factores determinan si se presenta o no la enfermedad <sup>7</sup>.

Ahora bien, cada uno de los momentos de un evento se da solamente si se llenan las condiciones apropiadas. Es así que con Lonergeran podemos decir que un evento tiene su causa en una serie de condiciones divergentes <sup>8</sup>. Cuando las condiciones divergentes para que ocurra un evento cuyos elementos son A, B, C,... son positivas, éstas podrían estar relacionadas circularmente de manera que si A ocurre entonces B ocurre, si B ocurre C ocurre, y si C ocurre A ocurre. Este tipo de recurrencia es la que Lonergeran la llama "esquema de recurrencia <sup>9</sup>", y cada uno de los eventos de un proceso epidémico es uno de estos esquemas.

*Los procesos sistemáticos, los no sistemáticos y un proceso epidémico*

La secuencia de eventos de una epidemia es el proceso epidémico. Sin embargo, queda claro en la epidemia mencionada arriba que los datos en los que un *insight* entiende uno de los eventos no son suficientes para que se entienda la totalidad del proceso. Esto nos obliga a examinar la distinción que hace Lonergeran entre los procesos que pueden ser entendidos mediante un solo *insight*, y los procesos que requieren de una multitud espacio-temporal coincidental de *insights* para ser entendidos. Los primeros son llamados sistemáticos, los segundos no sistemáticos <sup>10</sup>.

En un proceso sistemático, la probabilidad y el azar no juegan ningún papel. Fue acerca de ellos que Laplace dijo que para una inteligencia lo suficientemente enorme "no habría nada incierto y el futuro y el pasado estarían presentes <sup>11</sup>".

Si una epidemia fuese un proceso sistemático no habría nada incierto acerca de ella: (a) un *insight* o un conjunto de *insights* complementarios capturarían la totalidad de la epidemia y cada uno de sus eventos, y (b) cualquier evento de la epidemia podría ser deducido de cualquier otro evento, sin tener que considerar algún evento intermedio <sup>12</sup>. En consecuencia, una vez que un epidemiólogo supiera que un estudiante susceptible al sarampión pasaría las Navidades en su país de origen, él podría predecir, sin riesgo a equivocarse, todos los detalles del brote epidémico en la escuela.

De la descripción de la epidemia de sarampión en la escuela se desprende que: (a) Fue necesario que el epidemiólogo tuviera un conjunto de *insights* independientes, para capturar la totalidad de la epidemia y cada uno de sus eventos. (b) No había una sola ley, o un solo conjunto de leyes científicas que gobernara todo el proceso epidémico; cada evento estaba gobernado por sus propias leyes. (c) Cada uno de los eventos del proceso epidémico

es consecuencia de un agregado espacio-temporal coincidental <sup>13</sup>. Acerca de uno de estos procesos Poincaré da un ejemplo:

Si un cono descansa sobre su ápice sabemos que va a caer, pero no sabemos hacia qué lado; nos parece que el azar lo decidirá. Si el cono fuera perfectamente simétrico, si su eje estuviera perfectamente vertical, si la única fuerza que actúa sobre el fuera la gravedad, entonces no caería. Pero el defecto más pequeño en su simetría hará que éste se incline ligeramente hacia un lado o el otro, y si se inclina, por más pequeño que esto sea, caerá hacia ese lado. Aun si la simetría fuera perfecta, un temblor muy ligero, un suspiro, podría hacer que se inclinara unos cuantos segundos de un arco; esto será suficiente para determinar su caída y aun la dirección de ella, que será la de la inclinación inicial <sup>14</sup>.

El análisis Ionergiano de nuestro ejemplo nos hace ver lo siguiente. Si un epidemiólogo sabe que un estudiante va a pasar la Navidad en su país de origen en África central, y que hay un brote de sarampión en ese país, y que el estudiante es susceptible de contraer sarampión, el primero no puede deducir que un brote epidémico en la escuela es posible cuando el segundo regrese, si no sabe que el estudiante es susceptible y si tuvo un contacto efectivo con un enfermo de sarampión. Además, no puede predecir el número de estudiantes que contraerán la enfermedad y menos aún cuáles estudiantes y en qué secuencia contraerán la enfermedad. Esto depende de la susceptibilidad de cada estudiante y de la frecuencia con la que ocurren los contactos efectivos entre enfermos y sanos en la escuela. El primer *insight* que descubre la posibilidad de una epidemia descansa sobre el conocimiento más básico de la epidemiología. Aun así, el *insight* que permite al epidemiólogo descubrir esa posibilidad es el resultado de *insights* múltiples. Su multiplicidad emerge de la consideración de los factores que son relevantes: factores del hospedero humano y su interacción con el agente infectante en el ambiente del país de África central y en la escuela. El único entendimiento correcto sobre el que puede basarse la afirmación de que una epidemia tiene una cierta posibilidad es un conjunto de *insights* diferentes, o un conjunto de conjuntos de *insights* que pudieran estar unificados por un cierto evento del proceso epidémico y por la secuencia de eventos de una epidemia, pero los conjuntos son diferentes. En el primer caso, los *insights* no forman una serie ordenada, sucesión, o grupo. En el segundo, los conjuntos de *insights* unificados no poseerán una inteligibilidad superior por encima de su pertenencia a cierto evento del proceso epidémico. En un proceso epidémico, así como en el caso del cono parado sobre su vértice, la probabilidad y el azar juegan un papel decisivo y la única relación inteligible posible entre un evento y otro es la que se da entre un esquema de recurrencia y la probabilidad emergente <sup>15</sup>.

*La probabilidad, el azar y la probabilidad emergente*

Las definiciones de probabilidad y el azar aparecen en el segundo capítulo del *Insight*. De acuerdo con Loneragan, para entender estas definiciones debemos primero pensar en un conjunto de clases de eventos, P, Q, R... Luego debemos suponer una secuencia de los eventos de cada clase. Ahora supongamos que los eventos ocurren un número  $p_1, q_1, r_1, \dots, p_2, q_2, r_2, \dots, p_3, q_3, r_3, \dots$  de veces. La secuencia de frecuencias de hecho, relativas, será un conjunto de fracciones propias. Estas fracciones son  $p/n_i, q/n_i, r/n_i$ , en las que  $i = 1, 2, 3, \dots$ . En cada caso  $n_i = p_i + q_i + r_i + \dots$ . Si el conjunto único de fracciones propias constantes  $p/n, q/n, r/n, \dots$  existe, y las diferencias  $p/n - p/n_i, q/n - q/n_i, r/n - r/n_i, \dots$  ocurren al azar, entonces las fracciones son las probabilidades estadísticas de las clases respectivas de eventos. La asociación de cada probabilidad con una clase de eventos define un estado, y el conjunto de frecuencias dadas es una muestra representativa del estado. Por lo tanto, la palabra "probabilidad" significa la frecuencia ideal con que ocurre un evento, y la palabra azar significa todas las divergencias no sistemáticas que ocurren entre la frecuencia ideal y la frecuencia de los eventos reales <sup>16</sup>.

La noción de probabilidad emergente significa que en la ocurrencia de un probable evento anterior se dan las condiciones para que un evento posterior tenga cierta probabilidad de ocurrir. A medida que se da una secuencia de eventos, la probabilidad del evento final no es el producto de la multiplicación de un conjunto de fracciones propias, sino la suma de esas fracciones <sup>17</sup>. Así, un estudiante en una escuela Suiza que es susceptible al sarampión, tiene una probabilidad cero de enfermarse mientras permanezca en ese país, y la probabilidad de una epidemia en esa escuela también es igual a cero. La probabilidad de que el estudiante africano se enferme de sarampión cuando visita su país, si él es susceptible, es mayor que cero, pero la probabilidad de que enferme ahora es igual a la probabilidad de que sea expuesto a un enfermo más la probabilidad de que el contacto sea efectivo. Si el contacto efectivo ocurre después de cierta fecha, el estudiante regresará a Suiza en apariencia sano, pero incubando la enfermedad. El estudiante ahora tendrá contacto con sus compañeros y los expondrá al sarampión, y los que son susceptibles a la enfermedad ahora tendrán una probabilidad de enfermarse que es una función de que esta exposición haya sido efectiva. Con todo esto, la probabilidad de una epidemia de sarampión en la escuela ha pasado de 0 a 1.0 en unos cuantos días. La pregunta ahora es qué tanto durará la epidemia y qué hay que hacer para controlarla <sup>18</sup>.

## 2. LA ASIGNACIÓN DE UNA PROBABILIDAD A UNA EPIDEMIA

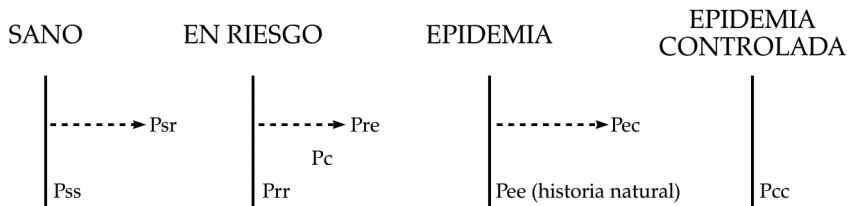
*Los métodos para estimar la probabilidad de una epidemia*

La dificultad de asignarle una probabilidad a una epidemia aumenta con el número y la diversidad de sus eventos, ya que los datos de cada uno por separado no son suficientes para entender la totalidad del proceso. Algunos datos que pudieran ser importantes durante uno de los eventos podrían carecer importancia para algún otro de los eventos. Por ejemplo, la frecuencia de exposiciones efectivas en la escuela pudiera ser totalmente distinta de la frecuencia con que esos eventos ocurren en una nación africana debido a que los medios de transporte público funcionan de otra manera, o a que el número de personas que duermen en una misma habitación es diferente. Lo mismo sucede con cada uno de los factores que tienen que considerarse. Ello significa que deben llevarse a cabo varias investigaciones distintas. Una para estudiar la presencia del agente infectante en cierta comunidad, y una para cada uno de los factores siguientes: el estado del vector del agente infectante, el ambiente, la susceptibilidad de la población que contraerá la enfermedad, las variables que determinan la frecuencia de exposiciones efectivas, etc. Los resultados de la investigación de uno de los eventos no son aplicables a ningún otro, y no hay un momento en el que todos los datos disponibles quepan dentro de una misma perspectiva, como sucede con los procesos sistemáticos. Aun cuando cada una de las causas de los eventos que resultan en una epidemia hayan sido entendidos y tengamos a la mano reportes de todo lo que está sucediendo, diferencias pequeñas en lo que está pasando pueden dar resultados distintos. Por ello, durante una epidemia las deducciones sólo abarcan el corto plazo, y las estimaciones tienen que circunscribirse a estimar la probabilidad de que ciertos eventos ocurran.

Hay algunos métodos para estimar la probabilidad de que ocurra una epidemia: (a) el teorema de Bayes; (b) análisis de Markov; (c) la opinión de los expertos; (d) la teoría de catástrofes. Presentaremos uno de ellos de manera abreviada: los modelos y procesos de Markov. Su explicación es compleja, pero muestran con nitidez la importancia de no sólo la noción de probabilidad en Loneragan, sino la de esquemas de recurrencia y de probabilidad emergente <sup>19</sup>.

*Los procesos, el modelo de Markov y la epidemia de sarampión*

Los procesos de Markov están basados en las características de los esquemas de recurrencia y la probabilidad emergente <sup>20</sup>. En ellos, la precisión de los resultados y el tiempo requerido para hacer los cálculos pertinentes varía de manera inversa a la duración de un ciclo. El modelo representa la epidemia de sarampión en la escuela de Ginebra. Las transiciones que pueden ocurrirle a la población de estudiantes son: sano → en riesgo, en riesgo → epidemia, epidemia → epidemia controlada.



1.  $P_{sr}$  = probabilidad de transición de sana a sana en riesgo
2.  $P_{re}$  = probabilidad de sana en riesgo a epidemia
3.  $P_{ec}$  = probabilidad de transición de epidemia (historia natural) a una epidemia controlada
4.  $P_{ss}$  = probabilidad de permanecer sana
5.  $P_{rr}$  = probabilidad de permanecer en riesgo
6.  $P_{ee}$  = probabilidad de que la epidemia siga su historia natural
7.  $P_{cc}$  = probabilidad de que el control sea efectivo

La probabilidad de que la población de la escuela pase de un estado a otro es su probabilidad de transición. Si la probabilidad de transición es igual a  $x$  la probabilidad de que la transición no se dé es igual a  $1.0 - x$ ,  $y$  se llama probabilidad de supervivencia. La probabilidad de la epidemia es la suma de todas las probabilidades de transición. Una población puede estar solamente en un estado.

Las transiciones posibles durante cierto intervalo fijo de  $i$  a  $(i + 1)$  se muestran como flechas. En el momento  $(i + 1)$  la población de la escuela reside en el estado que se representa en la parte inferior. El paso del tiempo está representado por ciclos de un reloj implícito en el que  $(i)$  representa el número de ciclos que han pasado. Las transiciones de un estado a otro ocurren instantáneamente al completarse un ciclo. Cada cambio de estado está representado por una sola transición. El proceso no recuerda estados anteriores. El conocimiento del estado de la población en un momento dado y la probabilidad de transición es suficiente para predecir el estado siguiente. No importa qué tanto tiempo haya estado la población en ese estado. El modelo supone que el conocimiento del estado de la población en un momento dado es suficiente para predecir la totalidad de la historia epidemiológica de la población si ya se saben todos los aspectos intrínsecos y extrínsecos pertinentes. Además, todas las poblaciones en el mismo estado tienen el mismo pronóstico. No importa cómo llegaron ahí. Las poblaciones reales no obedecen este supuesto estrictamente, "sin embargo

la simplicidad y la aproximación a un resultado correcto hacen que el modelo sea muy atractivo <sup>21</sup>.

### 3. LA VERIFICACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE UNA EPIDEMIA

#### *Dos tipos de probabilidad*

Un epidemiólogo puede afirmar que hay una cierta posibilidad de que ocurra una epidemia de sarampión en una escuela de Suiza cuando se dan ciertas condiciones. En tales circunstancias hará una afirmación más específica al señalar la probabilidad de que ésta ocurra. Dicha afirmación es, de hecho, una predicción que relaciona el presente con su futuro. La afirmación no sirve de nada si la probabilidad que anuncia no puede ser verificada. ¿Y cómo puede verificarla? La pregunta puede hacerse en una forma aún más general: ¿cómo se verifica una hipótesis estadística? Ésta nos lleva al problema general de la verificación científica. Para contestarlas tenemos que recurrir a la distinción entre dos tipos de probabilidad <sup>22</sup>. El primero es el de la probabilidad que es parte del contenido de una afirmación como la siguiente: "la probabilidad de que ocurra una epidemia de sarampión en la escuela es de 0.6". A esta probabilidad le llamaremos p-f. Pero hay otra probabilidad, p-v, que expresa el grado en que la p-f anunciada es la probabilidad correcta.

Antes de continuar, hay que recordar que la verificación de cualquier afirmación es el descubrimiento de que algo es verdadero o no. Es la respuesta a dos tipos de preguntas: la que demanda un "¿qué?" y la que demanda un "¿por qué?" Además, hay otra pregunta: "¿de veras es cierto?" En nuestro caso, la primera de ellas es: ¿cuál es la probabilidad de que haya una epidemia de sarampión en esta escuela que está ubicada en Suiza después de que uno de sus alumnos acaba de visitar un país de África central donde hay una epidemia de sarampión, y él es susceptible de contraer la enfermedad? Después de considerar todos los factores pertinentes, un epidemiólogo responde que "la probabilidad de que ocurra una epidemia en la escuela es de 0.6". Esta respuesta es la expresión del contenido de un *insight* directo a los datos disponibles, es un *insight* inteligente. La segunda pregunta es: "¿cómo sabe usted que esa es la probabilidad correcta?" El epidemiólogo ahora necesita un *insight* reflejo, racional, que le permita juzgar si su *insight* directo cumple con los cánones del método empírico que ha explicado Lonergan en el capítulo 3 del *Insight* <sup>23</sup>. Este proceso de verificación no le añade ningún significado a la respuesta a la pregunta acerca del "qué". Es simplemente la respuesta que dice que el significado de la respuesta al "qué" es correcto. Con esto podemos decir que la verificación de las afirmaciones epidemiológicas es similar a la de cualquier otra hipótesis estadística.

*Una segunda distinción entre los dos tipos de probabilidad*

Debemos hacer una distinción más acerca de los dos tipos de probabilidad. La p-f tiene que ver con las afirmaciones que se hacen acerca de la frecuencia con que ocurren ciertos eventos, mientras que p-v se relaciona con las afirmaciones que hacemos acerca de las afirmaciones en las que aparece una p-f<sup>24</sup>. La afirmación de una p-f es el resultado de un *insight* de los datos que tenemos. Esta p-f expresa una frecuencia de la que lo que ocurra no se desviará sistemáticamente, mientras que con la p-v expresamos un *insight* acerca de la frecuencia con que la p-f afirmada ha sido verificada como la correcta.

Tanto la p-f como la p-v admiten grados de variación. Las variaciones de la p-f no son sistemáticas, ocurren por azar. Mientras que las variaciones de la p-v tienen que ver con los grados de certidumbre que tiene quien las expresa. Estos grados de certidumbre no pueden ser estimados a la manera de una p-f porque ella contesta la pregunta acerca de la verdad de la frecuencia en que las cosas ocurren. Si uno intentara responder a la pregunta acerca de la p-v con la misma metodología con la que se llegó a la p-f, se podría volver a preguntar: “¿cómo sabemos que esta p es correcta?” y continuaríamos así de manera indefinida. No hay manera de medir la certidumbre con la que se contesta si una p-f es la correcta, aun cuando sabemos que esta certidumbre varía. Lo único que puede hacerse para verificar una p-v es determinar si la muestra es representativa, el método de análisis estadístico se usó correctamente, y si la p-f se ajusta a los cánones del método empírico.

*La epidemiología, el epidemiólogo y el principio general de incertidumbre*

Esto último trae a la mente el principio de incertidumbre que Lonergan incluye al explicar el canon de los residuos estadísticos en la capítulo 3 del *Insight*: “Los cánones del método empírico<sup>25</sup>”. Ahí dice Lonergan:

Una estructura axiomática de las leyes estadísticas involucrará un principio de incertidumbre... Pues lo concreto incluye un elemento no sistemático que no puede ser deducido, en la totalidad de su determinancia, a partir de cualquier conjunto de premisas sistemáticas entonces, la indeterminación es una característica general de las investigaciones estadísticas. Esto se sigue a partir del hecho de que la deducción de las conclusiones supone las relaciones sistemáticas, de manera que, si algunas relaciones no son sistemáticas, el campo de las conclusiones posibles debe ser restringido<sup>26</sup>.

Finalmente, dada esta incertidumbre, el epidemiólogo que asigna una probabilidad a una epidemia debe anunciar su descubrimiento con suma prudencia.

## NOTAS

- 1 Last, J.M. "Epidemiology and health information," in *Public Health and Preventive Medicine*, edited by John M. Last. Appleton-Century-Crofts, Norwalk. 1986. p. 10
- 2 Mausner, J.S. and Kramer, S. *Epidemiology: An Introductory Text*. W.B. Saunders Company, Philadelphia. 1985. p. 23
- 3 Lonergan, B.J.F. *Insight: a Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 4 McShane, P. *Randomness, Statistics and Emergence*. Gill and McMillan Ltd. Dublin, 1976.
- 5 *Morbidity and Mortality Weekly Report*. July 17, 1990/Vol. 39/No.29: 497-498.
- 6 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 7 Mausner, J.S. and Kramer, S. *Epidemiology: An Introductory Text*. W.B. Saunders Company, Philadelphia. 1985, pp. 27-28.
- 8 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 9 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 10 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 11 Laplace, Pierre Simon de: "Concerning probability," in *The World of Mathematics*, edited by James R. Newman. Simon and Schuster, New York. 1956, pp. 1325-1333.
- 12 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 13 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 14 Poincaré, H. "Chance," in *The World of Mathematics*, edited by James R. Newman. Simon and Schuster, New York. 1956, pp. 1380-1395.
- 15 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 16 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 17 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 18 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 19 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 20 Beck, J.R. and Pauker, S.G. "The Markov Process in Medical Diagnosis," *Medical Decision Making* Vol. 3, No. 4, (1983): 419-458.
- 21 Beck, J.R. and Pauker, S.G. "The Markov Process in Medical Diagnosis," *Medical Decision Making* Vol. 3, No. 4, (1983): 419-458.
- 22 McShane, P. *Randomness, Statistics and Emergence*. Gill and McMillan Ltd. Dublin. 1970.
- 23 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 24 McShane, P. *Randomness, Statistics and Emergence*. Gill and McMillan Ltd. Dublin. 1970.
- 25 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.
- 26 Lonergan, B.J.F. *Insight: A Study of Human Understanding*. The Philosophical Library, New York. 1957.