

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



Fundada en 1995



COMPRENDIENDO LA ALEATORIEDAD

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

CARLOS ERNESTO LÓPEZ LAZO

PARA OPTAR AL GRADO DE

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

OCTUBRE DE 2011

CIUDAD UNIVERSITARIA, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR : MÁSTER RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL : LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

DECANO : MÁSTER ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

VICEDECANO : MÁSTER ÁLVARO EDGARDO CALERO RODAS

SECRETARIO : MÁSTER JOSÉ CIRIACO GUTIÉRREZ CONTRERAS

ADMINISTRADOR ACADÉMICO : LIC. EDGAR ANTONIO MEDRANO MELÉNDEZ

ASESOR : MÁSTER JUAN VICENTE ALVARADO RODRÍGUEZ

TRIBUNAL EXAMINADOR : MÁSTER JUAN VICENTE ALVARADO RODRÍGUEZ

MÁSTER GUILLERMO VILLACORTA MARENCO

OCTUBRE DE 2011

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA

ÍNDICE

PRÓLOGO	iv
I. ¿QUÉ ES ALEATORIEDAD?	1
1. Antecedentes	1
2. Evolución del concepto y su comprensión	3
3. Naturaleza y características	5
II. ¿POR QUÉ ES INCOMPENSIBLE?	10
1. La maldición del conocimiento y aprendizaje.....	10
2. Ceguera de la aleatoriedad, un problema intelectual.....	12
3. Una comprensión aparentemente apropiada.....	19
4. Graves consecuencias de su incomprensión	22
III. GESTIONANDO CON LA ALEATORIEDAD	27
1. La aleatoriedad, un enigma del orden en la práctica gerencial.....	27
2. Formas de abordarla, un verdadero malabarismo	29
CONCLUSIONES	35
REFERENCIAS	37
Bibliografía	37
Notas	40
ANEXOS	

PRÓLOGO

El mundo de las finanzas presenta el mejor de los escenarios de incompreensión de la aleatoriedad. Los primeros años de este siglo han sido uno de los momentos históricos más inexplicables que se hayan presenciado en las últimas décadas; entre ellos: transformaciones económicas, nuevos modelos tecnológicos, sorprendentes fusiones y adquisiciones, un desmedido riesgo en las carteras de inversión, fallas súbitas y sistémicas en los mercados bursátiles y demás entornos aleatorios que irrumpieron más allá de las previsiones y pronósticos de reconocidos expertos. La reciente crisis financiera no sólo ha dejado profundas heridas en una economía de elegancia teórica y excesiva precisión, sino también las fisuras de un modelo racional y de rigor probabilístico. Este colapso deja al descubierto ideales económicos, mitos, teorías, programas académicos y paradigmas financieros severamente cuestionados; estas percepciones imperantes en un mundo de negocios aparentemente ordenado, no son más que una forma de incomprender la aleatoriedad, ¿será acaso que el mundo se ha vuelto más aleatorio?

Conocer la incertidumbre es un inquietante enigma en la naturaleza humana, que ha evolucionado a través de la historia. El antiguo pensamiento determinístico, progresivamente se ha transformado en un campo de acción de la aleatoriedad. Esta disciplina estocástica centra sus resultados en la “casualidad” y no en “causalidad”, su naturaleza es confusa, impredecible e irracional, con características no lineales y escalablemente asimétricas. La comprensión de la aleatoriedad se encuentra más allá de la perspectiva convencional establecida en los juegos de azar, la que considera estos fenómenos como resultados fijos y conocidos, mediante la probabilidad de ganar lanzando una moneda al aire o al tirar un par de dados; o como se conoce en los mercados financieros con el paseo aleatorio “*Random Walk*”, y lo que es peor, ignorando el fundamento aleatorio de lo desconocido-desconocido. Este ingenuo conocimiento nos aísla de distinguir la diferencia entre riesgo y aleatoriedad, además de impulsarnos a calcular más que a pensar.

Paradójicamente, seguimos con la misma incompreensión aleatoria de aquel hombre medieval que miraba absorto su confuso entorno; ciertamente hemos evolucionado a través del tiempo, pero entonces ¿por qué sigue siendo incompreensible la aleatoriedad? Genética y filosóficamente no estamos preparados para desafiarla. El cerebro está programado para tener el control de todo lo que sucede, sin embargo depende de las percepciones de órganos imperfectos, creando modelos abstractos de la realidad con la falsa ilusión de domesticarla. Todo lo anterior produce una ceguera intelectual que dificulta el conocimiento y aprendizaje, además de una mente cerrada, combinada con perjudiciales sesgos cognitivos, graves falacias y un razonamiento deductivo. Sinceramente no somos racionales, racionalizamos; no actuamos de forma consciente en condiciones aleatorias, como lo manifiesta constantemente la teoría económica.

Así como en los negocios, la práctica gerencial no es una actividad de constante planificación meticulosamente controlada; por el contrario, muchos financieros, inversionistas y *practitioners* toman decisiones con un velo de certeza, en ambientes plagados de incertidumbre como la práctica de pronósticos, valoraciones, desempeño corporativo y aquellas que se encuentran en el corazón de la teoría del riesgo. El propósito fundamental de esta investigación es proporcionar alternativas para comprender y afrontar la aleatoriedad, siendo valientes al gestionarla; una tarea altamente retadora, que involucra un cambio de actitud y nuevas perspectivas para aceptarla e identificarla, y así comprender las consecuencias de lo desconocido y saber descubrir las ricas oportunidades. La aleatoriedad es uno de los temas más desafiantes y de mayor debate en las ciencias económicas. Estar lo más cercano de su comprensión, podría revolucionar el pensamiento de muchas prácticas financieras actualmente utilizadas.

I. ¿QUÉ ES ALEATORIEDAD?

Iniciemos este trabajo comentando que este tema, a pesar de su inherente dificultad, es crucial para entender el complejo fenómeno de las decisiones de negocios, pero particularmente las referidas a la asignación de recursos e inversiones en activos físicos o financieros.¹ Las finanzas es una disciplina que no se desenvuelve en un entorno de certezas, por el contrario se desarrolla en ámbitos volátiles, sorprendidos y generadores de incertidumbre. Comprender la aleatoriedad² es aún más crucial en un mundo globalizado de creciente complejidad, intensa rivalidad competitiva, profunda colaboración en las redes de valor, cambio repentino en los modelos de negocios, riesgos estratégicos nunca antes experimentados; y donde la incertidumbre claramente se impone sobre el riesgo.³ En este mundo nuevo, la *intuición humana “estratégica”*, se impone muchas veces al pensamiento racional, mucho más restrictivo que aquella.

La intuición es mucho más compatible con situaciones que implican aleatoriedad, donde las personas que emiten juicios o toman decisiones se encuentran ante una información imperfecta o incierta. Bajo estas condiciones creamos nuestra propia visión del mundo y posteriormente la utilizamos para filtrar y procesar nuestras percepciones; y es ahí, donde la capacidad de detectar “*patrones*” puede ser una gran ventaja o desventaja. Por ejemplo, *Isaac Newton* meditó mucho observando la naturaleza y determinó patrones sobre los objetos que caían, creando la Ley de la Gravitación Universal. Sin embargo, algunos, como en los deportes, a veces consideran que la mejora de su desempeño pueda deberse a llevar calcetines sucios, negándose por lo tanto a cambiárselos. Por ende, debemos preguntarnos: ¿nuestros éxitos son atribuibles sólo a nuestras habilidades? En la toma de decisiones, ¿los resultados son los esperados? ¿Es inevitable la aleatoriedad en las finanzas? ¿Cómo la comprendemos?

1. Antecedentes

Una analogía práctica para la comprensión de la aleatoriedad es el movimiento de la “*flama de una vela*”, que al observarla se mueve y cambia de forma constantemente sin una causa o plan aparente. El pensamiento racional sugiere que forzosamente debe haber una razón subyacente en el movimiento de la llama, o un patrón que se podría explicar y predecir mediante una ecuación matemática. La “*llama de la vela*”, como el perfil de nuestras vidas y las finanzas, se mueven continuamente hacia nuevas direcciones debido a variados sucesos aleatorios; consecuentemente, ese fenómeno es tan difícil de comprender como de predecir. Los eventos de la naturaleza se pueden leer e interpretar de muchas formas; no obstante, hay maneras correctas y erróneas de comprender la aleatoriedad. Durante milenios hemos estado jugando y tratando de comprender lo aleatorio, inherentemente complejo, con fundamentos teóricos pertenecientes al elusivo campo del sentido común, a diferencia de la matemática o la geometría que surgen con teoremas y axiomas creados por una cultura determinística.⁴ En cambio, el pensamiento aleatorio inicialmente brota de un mundo místico, de hechizos, o de juegos de azar, donde privan los dados o el lanzamiento de una moneda, muy lejos de lo que resulta de un artefacto de cálculo.

La aleatoriedad es un enigma que ha evolucionado a través de la historia, y en donde algunos han cometido muchos aciertos y errores, reconocidos o no. Al igual que si un hambriento cavernícola viese lejanamente una indefinida imagen verdosa, le hubiese sido difícil pasarla por alto, pensando que eran simples hojas aisladas, si cayese en la cuenta de que en realidad se trataba de una lagartija de la cual pudiese alimentarse. Gradualmente en esa evolución, la experiencia y el pensamiento meticuloso han permitido superar las ideas erróneas y armar las conexiones más significativas de nuestro entorno crecientemente aleatorio. Pensando en cómo ha evolucionado el concepto de aleatoriedad, las distintas civilizaciones han pretendido comprenderla mediante el cálculo, en un arduo esfuerzo por cuantificar algo que en realidad es básicamente cualitativo, abstracto o incierto. Particularmente los antiguos griegos, quienes destacaron como una civilización muy comprometida con las matemáticas y sus conocidos axiomas, pero solo aplicables a un mundo altamente determinístico.

Lo que sorprende es por qué una civilización que fue capaz de comprender la esfericidad de la tierra, no lograra establecer las matemáticas de la aleatoriedad, pero sí practicaran los juegos de azar mediante las *“tiradas de Venus”*, que implicaban fundamentos aleatorios que sin embargo desconocían. Por qué entonces no desarrollaron una teoría de la aleatoriedad a pesar de contar con una cultura tan matemática. Quizás, porque muchos griegos consideraban que la revelación del futuro estaba reservada a la voluntad de los dioses, y he ahí que no veían la tirada de los dados como un resultado aleatorio sino que como un mandato divino; por tanto, la comprensión de la aleatoriedad les era irrelevante y su cálculo matemático imposible. Además, su misma filosofía matemática insistía en la verdad absoluta, demostrable mediante rigurosa lógica axiomática, lo que les conducía a desaprobador cualquier pronunciamiento incierto y a considerar como engañosas imposturas los resultados aleatorios. El mismo Sócrates señalaba: *“Quienquiera que argumente la geometría a partir de las probabilidades no vale ni un comino”*.

Comprender la aleatoriedad sólo requiere conocimientos básicos de aritmética y sensatez, otro factor que los griegos desconocían. *Atenas*, considerada la cima de la civilización griega, utilizaba un código alfabético, no numérico; por lo que pasarían muchos siglos antes de que se utilizaran las más básicas operaciones aritméticas. A partir del siglo XVI el mundo occidental comienza a desarrollar una teoría cuantitativa para comprender los resultados aleatorios. Los Romanos, quienes generalmente despreciaban las matemáticas griegas, fueron los que dieron los primeros pasos en esa comprensión, a tal punto que Cicerón, el Emperador, consideró la aleatoriedad como la mismísima guía de la vida, expresando: *“Los Griegos colocan la geometría en el sitio más alto, pero nosotros los Romanos hemos establecido un claro límite en este sospechoso arte de medir y contar”*.⁵ Por ello, no sorprende que mientras la historia griega está repleta de eruditos matemáticos como: Pitágoras, Euclides y el pensamiento de las teorías de las formas de Platón, los Romanos no produjesen ni uno solo. Pero quizás fuese porque su cultura se basaba en la guerra, un entorno altamente proclive a resultados aleatorios, y donde esos fenómenos muestran con más esplendor su rostro, no es de extrañar que los estrategas militares comprendan mejor la aleatoriedad que muchos *practitioners* en el mundo de las finanzas.

Cicerón consideraba la aleatoriedad como un buen argumento para interpretar el éxito en el juego. “*El hombre que juega a menudo a las tiradas de Venus podrá hacerlo exitosamente dos, tres o hasta más veces. Pero parecería que ellos no atribuían esos éxitos a la venerable Diosa, sino que a la mera y simple aleatoriedad*”.⁶ El legado principal de Cicerón en el campo de la aleatoriedad es: *probabilis*, origen del mismo término usado hoy en día. Pero es el código legal, *Digesto*, recopilado por el Justiniano, en el siglo VI, el primer documento donde aparece la probabilidad como término técnico para cuantificar la aleatoriedad. De esta forma, fue en la Roma antigua donde surgió por primera vez la probabilidad como un conjunto sistemático de reglas orientadas a entender la aleatoriedad mediante el cálculo. Esta misma herramienta la utilizamos hoy en día en la medición de riesgos por ejemplo: la volatilidad⁷ de los mercados financieros está representada por la desviación estándar, como una medición cuantitativa de los riesgos; pero al igual que los Romanos, no siempre la usamos correctamente.⁸

2. Evolución del concepto y su comprensión

La aleatoriedad nos ha acompañado desde siempre, y su presencia ha sido interpretada de diferentes formas. Comprenderla, más que un obstáculo insuperable, resulta un reto muy desafiante. La ciencia normal supone que siempre debe haber una relación tangible causa- efecto que permita predecir el resultado de cualquier experimento. Esta perspectiva fue la que impulsó el matemático francés, *Laplace*⁹, al manifestar con gran entusiasmo su confianza en que algún día se descubriría una fórmula capaz de predecir la conducta pasada, presente y futura de cualquier sistema. Claro está, hoy en día quizás sería considerado un insensato quien pensase de esa manera. La humanidad se ha ocupado de la aleatoriedad desde tiempos remotos, y al evolucionar dentro de un mundo determinístico, o de gran certidumbre aparente, surge un saber científico con herramientas como la teoría de la probabilidad, la estadística, redes neuronales y la programación informática, en un intento de comprender y enfrentar los fenómenos aleatorios. Hagamos, pues, un recorrido en esa evolución.

Comprensión primitiva: Desde su génesis, la humanidad comenzó instintivamente a anticiparse a posibles cambios que ocurrían en la naturaleza. Por ejemplo, asociaban la presencia de nubes negras con una posible lluvia torrencial, adoptando así algunas medidas precautorias para sí mismos y sus alimentos; o cuando observaban a los animales abandonando repentinamente el bosque, intuían que quizás se aproximaba una insondable amenaza. Comenzaron así a reaccionar en consecuencia alcanzando un mayor nivel de inteligencia proactiva. Siempre ha sido necesario que el ser humano se forme previamente una imagen ideal del mundo que le rodea, un “*modelo*”¹⁰ lo más aproximado posible a la realidad circundante. Lamentablemente, esta forma de inteligencia proyectiva nunca se ha podido desarrollar hasta un grado máximo de infalibilidad porque a lo largo de su evolución la humanidad sólo ha contado con una imagen incompleta, imprecisa, muy simplificada, o hasta distorsionada de la realidad. Al inicio de esta comprensión aquella no contaba con suficiente información ni conocimientos sobre cómo funcionaban muchos fenómenos en su derredor; y por lo tanto vivía en un permanente estado de incertidumbre; por lo que no resulta extraño que eventualmente se acogiese a protectoras divinidades.

Comprensión mística: Las antiguas civilizaciones concibieron una imagen ideal, o “*modelo*”, de un universo regido por diversas divinidades que caprichosamente influían sobre nuestro destino. Las matemáticas literalmente eran una especie de “*religión*”, y los matemáticos ejercían como sus sacerdotes: Pitágoras o Euclides. No extraña entonces que en Atenas no hubiese un solo matemático de la aleatoriedad; y por eso mismo resulta más notable lo que Aristóteles pensaba al respecto.¹¹ A lo largo de la Edad Media se creía insensato tratar de comprenderla, ya que se consideraba como un campo reservado para los milagros e inescrutables designios de Dios. Además, se condenaron rotundamente los juegos de azar como un vicio «*riesgoso*» que conducía al hombre hacia el pecado de la pereza. No obstante, desde el siglo XIII, teólogos, mercaderes, prestamistas, aseguradores y primeros banqueros comenzaron a estudiar las implicaciones de la aleatoriedad en la observación del «*Riesgo*», en ambientes inciertos.

Comprensión determinística: Las tradicionales imágenes ideales del universo y sobre la marcha del orden natural, originadas en el misticismo pagano y clerical, comenzaron a colapsar y a sentarse profundas dudas que al final devinieron en la “Revolución Copernicana”, lo que permitió que mentes muy brillantes como Leonardo da Vinci, Luca Pacioli, Galileo, entre otros pensadores, comenzaran a indagar el universo desde una perspectiva distinta. A Isaac Newton se le debe la moderna concepción del universo como un “*espacio determinista*”, donde todos los fenómenos que ocurren, tanto los regulares como los aparentemente aleatorios, en verdad están originados por causas regidas por precisas leyes de la naturaleza. Por tanto, ya no hay cabida para los misterios o divinidades debido a que la razón y la ciencia siempre podrían descubrir las últimas leyes y causas mediante las matemáticas, la física o la mecánica. Junto al pensamiento determinista de Newton florecen otros más profundos con el propósito de comprender la aleatoriedad, incluyendo la teoría de las probabilidades y la estadística.

El descubrimiento del matemático francés, *Abraham de Moivre*, fue la más trascendental contribución en este campo: la “*distribución normal*”, que más adelante sería ampliamente desarrollada por *Karl Friedrich Gauss*¹², y que luego fue complementada por la crítica de *John Arbuthnot*¹³ a la distribución igualitaria del modelo probabilístico de Pascal. Durante la Revolución Industrial y la expansión del capitalismo, en el siglo XIX, con el Imperio Británico como epicentro, se generó un rápido crecimiento del comercio mundial y los flujos para la acumulación de capitales, considerándolas como actividades riesgosas y fortuitas. La probabilidad y la estadística se convirtieron en herramientas fundamentales en la Escuela Clásica de la Economía, y todo este conocimiento fue aplicado por los establecimientos de juegos de azar para medir el riesgo, considerándolo como la representación de la aleatoriedad, lo que más adelante sería reconocido como *falacia lúdica*, o de los juegos de azar. *John Keynes* propuso aplicar las probabilidades como fundamento de la Econometría; *Adam Smith* y *David Ricardo* recalcaron la importancia de que cualquier decisión política o económica debía sustentarse en el análisis matemático de la información disponible y las fuentes estadísticas más completas, para así poder cuantificar los potenciales riesgos, y en todo este proceso evitar las simples conjeturas.

Compresión aleatoria: Tal como puede observarse durante esta evolución, las distintas civilizaciones han incorporado en sus culturas diferentes imágenes y modelos ideales sobre la naturaleza, y el mundo que las rodea. Siempre esas idealizaciones han correspondido a un conocimiento incompleto de la realidad, la cual sigue su propia marcha independiente a los modelos con los que se pretende controlar. Existen herramientas matemáticas y estadísticas, el método científico y la experimentación, y más modernamente la informática, que son sólo elementos conceptuales que nos sirven para formarnos una imagen sobre la realidad objeto del análisis; pero por la propia naturaleza de la aleatoriedad que descansa en lo impredecible e incontrolable, siempre la imagen final resultante es incompleta.¹⁴

3. Naturaleza y características

La sucesión de eventos humanos, desde el nacimiento hasta la muerte, pero particularmente en el mundo de los mercados financieros, todo lo que sucede, lo que no sucede, lo que hacemos o no, están influenciados por la omnipresente aleatoriedad. Invertimos en un fondo de cobertura que obtiene durante algún tiempo rendimientos estables, hasta que inesperadamente surge un evento inusitado que provoca el pánico financiero y una catastrófica pérdida. Si el inversionista, o el gestor de fondos lo hubiesen anticipado, presumiblemente no habrían invertido, y consecuentemente no se hubiesen observado los efectos de la aleatoriedad. En este caso, puede aplicarse aquel adagio que reza: “*cuidado con las aguas mansas*”, máxime si se considera que los fenómenos aleatorios descansan en un equilibrio aparente, ocultando los riesgos derivados de una interpretación inadecuada de la historia. La presencia de este fenómeno interrumpe el rumbo habitual de las cosas, y nos hace ver que vivimos en un mundo aleatorio en contra de las probabilidades. La “casualidad” constituye el corazón de la aleatoriedad y ésta a su vez el corazón del riesgo, por estar estrechamente relacionados con lo desconocido.

La aleatoriedad muestra su disimulada naturaleza, al igual que el camaleón que puede adoptar muchas formas coincidentes con su entorno. En la teoría de juegos la encontraremos midiendo los resultados en situaciones de competencia; y en la guerra, donde generalmente el resultado del conflicto pertenece casi por entero al campo de la aleatoriedad. También podemos observarlas en el campo científico, donde muchos descubrimientos a menudo surgieron de casualidad, o suerte, y no como producto de un plan metódico. En la evolución de los precios en los mercados financieros a menudo también algunas circunstancias determinan un resultado que no es equiparable al que resulta del lanzamiento de una moneda, ya que puede estar influido por distintas emociones y factores humanos. Los fenómenos aleatorios centran sus resultados en la “casualidad” y no en la “causalidad”, más marcada por la relación causa y efecto. Por tanto, la aleatoriedad y el azar son dos caras de la misma moneda con un denominador común: la incertidumbre. En el mundo de la aleatoriedad no importa lo habitual; por lo cual, lo normal resulta irrelevante. Si queremos hacernos una idea de la verdadera naturaleza de la incertidumbre, debemos observarla en los momentos de extremada crisis, y no durante el rosado esplendor de la vida cotidiana. La aleatoriedad aflora en la angustiante necesidad de la búsqueda de respuestas y de una seguridad de certeza, generando así una mayor incompreensión de su propia naturaleza.

Comprender este fenómeno está más allá del enfoque convencional fundamentado en los sistemas basados en el azar; como por ejemplo, el andar sin rumbo fijo, lanzar los dados o una moneda, el “paseo aleatorio” atribuido a los precios de las acciones, todos los cuales ignoran una gran porción de incertidumbre. Más bien, la verdadera comprensión requiere ir en contra de muchos pensamientos convencionales que sustentamos, ya que nuestras actividades más importantes están dominadas por lo desconocido y poco probable; pero sin embargo empleamos gran cantidad de recursos en lo ya conocido. Lo fundamental es comprender que la aleatoriedad posee la carencia y las limitaciones del conocimiento, pero que descansa en tres cimientos esenciales que facilitan su comprensión.¹⁵

- a) ***Naturalmente sorpresivo.*** La aleatoriedad es la antítesis de lo que se conoce como *expectativas razonables*, ya que no hay nada en el pasado que pueda apuntar convincentemente a su posibilidad de ocurrencia posterior. Aquella normalmente se manifiesta en un equilibrio de calma aparente, pero de forma inesperada puede producirse una ruptura de ese estado. Ese sorpresivo comportamiento constituye una nociva propiedad oculta en muchos eventos que podemos observar en la historia.
- b) ***El resultado es casual, y racionalmente impredecible.*** El pensamiento lógico normalmente apunta hacia un lado, pero el suceso aleatorio apunta hacia el otro. ¿Lograré un seis cuando lance los dados? A menudo quizás sí, pero por simple casualidad. Existe entonces una pequeña probabilidad, pero imposible calcular con base en la información disponible antes del hecho. Sin embargo, los deterministas destierran la aleatoriedad de su ordenado mundo porque sostienen que el futuro está fatalmente predeterminado.
- c) ***El resultado, “beneficio o pérdida”, tiene un valor impactante.*** La aleatoriedad se asocia con eventos de gran magnitud, provocando e incidiendo en acontecimientos que afectan profunda y desproporcionadamente. La combinación de poca predictibilidad y gran impacto la convierten en un verdadero rompecabezas, y muy pernicioso: tendemos a actuar como si no existiera, centrando la mirada en un árbol y no en ver el frondoso bosque. ¿Por qué seguimos centrándonos en las insignificancias y no en los sucesos de gran importancia?

La aleatoriedad se observa en las grandes desviaciones y en la forma de asimetrías y no linealidades, dos de sus características fundamentales. Nadie dice que el mundo sea justo ante los caprichos aleatorios que rompen el equilibrio, la vida no es un campo de juego parejo. Por ejemplo, recordemos lo que nos enseña el libro de Job¹⁶ sobre las consecuencias desafortunadas e imprevistas que pueden avinagrar el carácter más tierno y la personalidad más noble. La incertidumbre es un factor decisivo, ya que a veces su intervención va en contra de la naturaleza de la existencia humana.¹⁷ Los fenómenos aleatorios son demasiado volátiles, variables y versátiles, no hay manera práctica de alisar las arrugas de la aleatoriedad en la tela de la vida, es muy utópico pretender que un resultado aleatorio se distribuya normalmente, cuando en realidad ellos se mezclan arbitrariamente con una velocidad y dirección impredecibles, es decir un comportamiento no lineal o asimétrico. Analicemos ahora sus principales características:

La no linealidad.¹⁸ Hay diversidad de formas de presentarla e interpretarla, pero una de las más comunes en la ciencia es la que se conoce como el *efecto del castillo de arena*, donde ingenuamente podría afirmarse que el último grano provocó el colapso de toda la estructura, significando el efecto no lineal derivado de una fuerza lineal ejercida sobre ese objeto, en este caso; o de otra manera, un factor adicional muy pequeño que provoca un resultado desproporcionado. Esta dinámica no lineal tiene un nombre científico, aunque inapropiado: *Teoría del Caos*, porque no tiene nada que ver con el caos. La misma se ocupa fundamentalmente de las funciones no lineales; por ejemplo, en la meteorología con el fenómeno conocido como “*El Efecto Mariposa*”, donde “una simple mariposa batiendo sus alas en la China puede provocar un huracán en Nueva Orleans”; o como en las finanzas¹⁹, donde un ciudadano común y corriente, junto con unas ONG’s, fue capaz de modificar la política corporativa de una gran transnacional, dueña de una de las marcas más poderosas del mundo.²⁰

Las no linealidades son lo opuesto a los clásicos modelos económicos, donde no se considera la aleatoriedad, sino que más bien parten de la idea de que “*el ganador*” lo ha logrado porque fundamentalmente cuenta con más habilidades y superioridad técnica.²¹ Por ejemplo, respecto al sorprendente éxito de *Bill Gates* y su afamado *Microsoft*; nadie garantizaría que sea el mejor programa informático, pero la mayoría de los rivales tiene unos celos obsesivos de este producto, de cuyo inesperado éxito no logran comprender sus causas. Es precisamente en este raro entorno de negocios, que presenta resultados tan discontinuos o no lineales, donde acecha la aleatoriedad y se expresa con mayor claridad. No obstante, en lugar de intentar modelarla deberíamos procurar conocer la extraña evolución de estos eventos a fin de comprender mejor el fenómeno en cuestión: la verdadera aleatoriedad. Desafortunadamente parece que no aún no contamos con los instrumentos ni modelos de pensamiento necesarios para comprenderla; y aún utilizamos para ello las herramientas inapropiadas: el lanzamiento de una moneda, o los antiguos dados.

Asimetrías.²² Los resultados asimétricos significan desigualdad de los mismos, lo cual es percibido como una “*falla*” o anomalía en el fenómeno en cuestión, a tal punto que Platón pensaba que los seres humanos deberíamos usar ambas manos con la misma destreza porque de lo contrario no “*tendría sentido*” favorecer una sobre la otra. Es decir, para Platón eso equivalía a una deformación ya que le preocupaba profundamente la asimetría, o perfecta igualdad y equilibrio. Por tal razón, esta “*asimetría*” que hoy no nos parece nada anómalo y quizás hasta conveniente, para Platón esa “*imperfección*” de nuestras manos, sin duda maravillosas, le resultaba una molesta anomalía que violentaba el equilibrado mundo que residía en su idealizado pensamiento. Ya en nuestro mundo actual, la asimetría supone una enorme varianza en los resultados: pocos pero significativos éxitos, junto con innumerables fracasos, indicando que “*la mediana no es la respuesta*” ya que no caracteriza una distribución normal de las probabilidades²³. Si lanzáramos una moneda al aire para ver quién pagaría la cena, un típico juego competitivo, podríamos pensar que si perdiésemos “*probabilísticamente pagaríamos el 50% de la misma*”. Pero la asimétrica realidad manda otra cosa. Pagamos el 100%. ¿Ven la falla en nuestro pensamiento, o en la verdadera comprensión de las probabilidades?²⁴

En algunos campos fuera de las finanzas las asimetrías no importan, y no hay problemas si suprimimos los valores extremos cuando la diferencia de los resultados no es muy significativa; pero en el ámbito financiero esas asimétricas impactan mucho más. Por ejemplo, en el glamoroso mundo del cine, donde el rendimiento de las taquillas está marcado por resultados desproporcionados y muy aleatorios. En este mundo así, pronosticar el rendimiento de una película es prácticamente imposible, ya que es un mundo donde no podemos conocer lo desconocido, que de todas maneras, por definición, es desconocido. Aquí de nuevo caemos víctimas de una asimetría en la percepción de los sucesos aleatorios, atribuyendo nuestros éxitos a nuestras destrezas, y nuestros fracasos a factores externos que no controlamos; creemos ser responsables de todo lo bueno pero no de lo malo. Otro efecto de esta asimetría es que nos sentimos únicos y diferentes viendo las fallas de los demás pero no las nuestras. Veamos en seguida algunas formas en que se manifiestan esas asimetrías:

- a) ***La asimetría de pérdidas y ganancias.*** Por ejemplo, ganar un millón de dólares en un año pero nada en los nueve años anteriores, no produce el mismo placer que tener el total distribuido en partes iguales a lo largo del mismo período. O sea, nuestras emociones y naturaleza humana no se acomodan a esa asimetría. *Daniel Kahneman y Amos Tversky*²⁵ han demostrado que, por ejemplo, perder \$100 produce una insatisfacción desproporcionadamente mayor que el placer que sentiríamos por haber ganado esa misma cantidad. Así mismo, cuando hemos experimentamos una pérdida financiera asumimos riesgos de una magnitud desproporcionada, con tal de recuperarnos. Es decir, este tipo de asimetrías, que es muy real y para nada lineal, en sus consecuencias, particularmente en la conducta de los inversionistas, produce mayor aleatoriedad en los rendimientos de una inversión o en el resultado de las decisiones de negocios.
- b) ***La asimetría del conocimiento.*** En el campo de la investigación, por ejemplo, deberíamos estar más seguros de la des-confirmación de una conjetura, o hipótesis, que de su confirmación: cuando hemos vistos millones de cisnes blancos es muy fácil afirmar que todos son de ese color. Pero basta uno, negro o azul, para refutar aquella aseveración. Este pensamiento nutre la comprensión del fundamento aleatorio y nos permite estar más seguros de lo que está mal, no de lo que pensamos que está bien. Existe una base genética y filosófica para entender lo mal preparados que estamos cuando nos enfrentamos a la aleatoriedad.
- c) ***La asimétrica 80/20.*** Vilfredo Pareto, 1848-1923, observó que el 80% de las tierras de Italia pertenecían al 20% de la población. Esta misma regla se ha extendido a otros campos aún más asimétrica en el mundo actual, el 80% del comercio mundial está dominado por el 0.1% de las empresas. Por ejemplo, en el verano de 1982 los grandes bancos perdieron casi todas sus ganancias acumuladas en toda la historia de la bolsa estadounidense; durante los últimos cincuenta años, bastaron diez días para obtener la mitad de todos los beneficios registrados en esos años. Claramente, estas profundas asimetrías corresponden a una aleatoriedad mucho mayor. Medirlas es relativamente fácil, pero no el medir sus impactos.

Normalmente la aleatoriedad, o volatilidad, como también de se le denomina erróneamente, se mide mediante la clásica “*curva de campana*”, que registra la distribución normal de los resultados, y que por definición ignora los asimétricos.²⁶ Pero aunque las grandes desviaciones son mucho más impredecibles, su gran impacto potencial exige no ignorarlas; normalmente nos centramos en lo corriente y luego nos ocupamos de las asimetrías, en lugar de hacer lo inverso. Pero gran parte de la economía se fundamenta en la idea del equilibrio, induciendo así a tratar los fenómenos económicos como una distribución normal de frecuencias, gaussiana, expresadas normalmente en porcentajes de ocurrencia del evento, soslayando así los eventos extremos aleatorios y enfatizando en la certidumbre de esas ocurrencias frecuentes. Pero los inversionistas y empresas no cobran ni en porcentajes ni en probabilidades sino en dólares.

Después de la crisis financiera de 2008, incontables inversionistas están concentrados en la incertidumbre, les interesa la aleatoriedad, donde cada vez administrar el riesgo se nuestra más difícil. Ante un mundo de inversiones de recurrentes y dolorosas pérdidas asimétricas, donde los mercados financieros son más volátiles que en décadas anteriores, la asimetría de los resultados aleatorios es tan crítica que hasta el oro, considerado un refugio de los inversionistas en tiempos convulsionados, en solo una semana el metal dorado ha tenido que ceder drásticamente su valor, precisamente cuando surcaba la cotización más alta de su historia. Lo más importante de la asimetría no es calcular a partir de la frecuencia de esas ocurrencias, es decir cuán probable es que ocurra un suceso, sino de su magnitud; frecuencia versus magnitud: quizás sea muy frecuente pero no muy dañino cada vez, o muy poco frecuente, pero extremadamente dañino o catastrófico. Otra asimetría. Quizás por eso Pascal consideraba que para encarar “*la gran asimetría*” la estrategia apropiada era “*creer en la existencia de Dios; puesto que si El existe, el creyente se vería recompensado; pero si no, nada entonces tendría que perder*”.

La escalabilidad.²⁷ Por su profunda naturaleza asimétrica, lo *escalable*, donde el ganador se lo lleva todo, expresa la dinámica de los fenómenos aleatorios (véase Anexo No.1). Modernamente, este fenómeno es un mecanismo de aguda discriminación entre profesiones y negocios, exacerbando los comportamientos y fenómenos aleatorios. En este mundo operan los rendimientos crecientes a escala permitiendo que *Windows* sin ser el mejor *software*, y por motivos aleatorios, se llevase en su momentos casi todo el pastel de su industria; o donde un talentosísimo dentista apenas logra conseguir una fracción de los ingresos que obtiene un mediocre cantante de rock vendiendo su voz mediante millones de grabaciones. Durante años hemos convivido con una “*economía lúgubre*”, por centrarse en el análisis de la escasez, fundamentarse en los rendimientos decrecientes, rivalidad en el uso, exclusión de los que no pagan, y la gestión de los activos tangibles, todos atributos de la economía convencional. Por otra parte, la globalización acelera la escalabilidad mediante una intensa colaboración, profunda interacción, abundancia de información, frecuentes apariciones de tecnologías disruptivas e innovadoras. Pero lo escalable es bueno sólo para quienes tienen éxito, produciendo una inevitable desigualdad, donde unos pocos se pueden llevar una gran parte de los beneficios, y generando solo unos cuantos gigantes y un gran número de enanos.²⁸

II. ¿POR QUÉ ES INCOMPRENSIBLE?

Paradójicamente seguimos con la misma incompreensión aleatoria de aquel hombre medieval que miraba absorto su confuso entorno, lo que lleva a preguntarnos: ¿por qué sigue siendo incompreensible la aleatoriedad? Genética y filosóficamente no estamos preparados para desafiarla. Primero, hay un mundo en el que confundimos suerte por habilidades, como también aleatoriedad por probabilidades, que son muy predominantes en los mercados financieros y el ámbito de los negocios. Segundo, la visión trágica de la humanidad que cree en la existencia de limitaciones y fallos inherentes en nuestra forma de pensar y actuar, que no estamos preparados para un entorno aleatorio. La vida económica presenta el mejor laboratorio para comprender estas trascendentales diferencias ya que es el campo de la actividad humana donde hay mayor confusión y donde sus efectos son más perniciosos. Todo lo anterior produce una ceguera intelectual que dificulta el conocimiento y aprendizaje, pero este problema radica en la estructura de una mente cerrada²⁹ acompañada de perjudiciales sesgos y graves falacias.

1. La maldición del conocimiento y aprendizaje

La lógica de la aleatoriedad señala que es más importante lo que no sabemos que lo que sabemos, lo aleatorio es un paradójico juego estratégico donde *lo que sabemos pueda ser por completo intrascendente*, no produce ningún daño, cualquier cosa que se nos ocurra puede resultar ineficaz si el enemigo sabe que estamos al corriente. Vivimos en un mundo complejo y dinámico, estas cualidades hacen que los sucesos sean la causa de más sucesos, generando auténticas bolas de nieve con efectos arbitrarios e impredecibles, en donde la información fluye con demasiada rapidez, acelerando una mayor complejidad.³⁰ Este tipo de aleatoriedad es muy distinta a la de nuestros antepasados, la vida socioeconómica era muchísimo más simple; lamentablemente, como *Homo Sapiens* no estamos genéticamente preparados para entender lo abstracto, necesitamos un entorno de causas y efectos a un ritmo más lento. En la toma de decisiones, la conducta humana es totalmente superficial, lo que no vemos tiene la sencilla propiedad de ser ignorado, nos preocupamos por lo que ha sucedido y no por lo que pudiera ocurrir; esta percepción cierra las puertas del increíble mundo de la comprensión de la aleatoriedad.

El filósofo griego Parménides expresó: “*Algo inexistente no puede afectar algo que sí existe*”, esto refleja una grave limitación de aprendizaje y fragilidad de nuestro conocimiento, una falacia de la incompreensión de los fenómenos aleatorios. Tenemos un defecto humano que consiste en la concentración excesiva de lo que sabemos, nos engañamos al pensar que creemos saber más de lo que realmente sabemos, aprendemos lo preciso no lo general, olvidándonos de lo que desconocemos; esta tendencia nos impide reconocer boscosas oportunidades, dejándonos vulnerables al impulso de simplificar y categorizar. Los modelos y creencias que utilizamos en nuestra vida diaria son válidos para los sucesos conocidos, pero debemos tener la humildad de revisarlos cuando nos enfrentamos a la incertidumbre. El conocimiento no es absolutamente cierto, está siempre sujeto a revisión, debemos tener en cuenta que no sabemos, simplemente suponemos. Por tal razón, el desconocimiento es mayor y nuestra ignorancia infinita.

La aleatoriedad es lo que no sabemos; invocarla significa reconocer nuestra propia ignorancia, poner boca abajo la sabiduría convencional y demostrar que es inaplicable para nuestro entorno moderno, complejo y cada vez más aleatorio. En las finanzas y los negocios hay muchos planteamientos intelectuales sobre la aleatoriedad, probabilidad y el riesgo; consideradas en términos cuantitativos y no cualitativos. Sin embargo, expertos en medición de riesgos en inversiones, como también académicos y pensadores de economía, tienden a creer a “ojos cerrados” que saben algo y sobre todo que lo aplican bien.³¹ Esta conducta muestra una verdadera ceguera intelectual para reconocer el papel de la aleatoriedad, no en su propia naturaleza sino en su forma de conocimiento y aprendizaje.³² Por ejemplo, en la experiencia del problema de “*conocimiento*” de uno de los sucesos más traumáticos del mundo financiero ocurrido en 1987, la casi eminente quiebra de un *hedge fund* llamado Long Term Capital Management (LTCM), momento en el cual “conocíamos” las teorías y modelos de cartera de valores y gestión del riesgo lo bastante sofisticados como para evitar, o al menos prevenir y controlar, sucesos aleatorios; sin embargo fue evidente la arrogancia del conocimiento, invalidando una prudente sensatez.³³

El escritor, aristócrata y militar francés duque de *La Rochefoucauld*, Francisco VI, en una de sus máximas expresó: “*El desconocimiento tiene tres formas: no saber lo que debería saberse, saber mal lo que se sabe, y saber lo que no debería saberse*”. Primero, no saber lo desconocido es el corazón de la aleatoriedad, lo que hace daño son las consecuencias de su impacto; segundo, lo que se sabe se aplica indebidamente, como pretender medir los fenómenos aleatorios con cálculos probabilísticos y expresarlos en un gráfico Gaussiano, pretendiendo medir lo inmedible, saber mal lo que se sabe incrementa la incompreensión de la aleatoriedad; tercero, saber lo que no debería saberse, nos centramos en lo conocido e irrelevante, lo que no hace daño. En la percepción de los sucesos aleatorios, damos por supuesto que la historia se genera siguiendo cierta lógica, sólo vemos los sucesos, nunca sus generadores y necesitamos saber cómo funciona. Sin embargo, nos llenamos de arrogancia y prepotencia por lo que “*conocemos*”, nos creemos expertos³⁴ ante lo desconocido con teorías y modelos, donde precisamente “*nadie sabe nada*”.³⁵

Buscamos desesperadamente la certidumbre en el conocimiento, a tal grado que hemos extraviado la brújula del aprendizaje “*una maldición*”, hemos cerrado nuestra mente al seguir el modelo de pensamiento formal heredado del padre de la filosofía moderna René Descartes en lugar de la marca de la introspección y la inseguridad del ensayista y filósofo *Michel Montaigne*; muchos científicos cada vez más muestran evidencia empírica de que estamos diseñados específicamente por la madre naturaleza para engañarnos a nosotros mismos, al pensar que el mundo en que vivimos es más comprensible, explicable y por consiguiente, más predecible de lo que es en realidad. Con una mentalidad cerrada o “*platónica*”³⁶ se nos dificulta aprender que algunos sucesos por su dinámica, se sitúan en gran parte fuera del ámbito de lo probable y predecible. Cuando esta percepción y la ilusión de conocer entran en contacto con la confusa realidad, resulta una brecha entre lo que sabemos y lo que pensamos que sabemos; es aquí donde se perfecciona la incompreensión de la aleatoriedad.³⁷

La distorsión retrospectiva de los sucesos aleatorios reside en la dificultad de no saber de antemano solamente después del hecho; entre predecir el desarrollo futuro de un suceso y explicar el curso de los acontecimientos ya ocurridos, hay una buena diferencia. En el estudio de las finanzas y sus datos históricos, nos hacen ser conscientes de que la historia marcha hacia adelante, no hacia atrás y que es más confusa que los hechos que se narran. Los analistas económicos e historiadores parecen bien acertados cuando explican retrospectivamente las causas de una crisis económica o una guerra, pero son incapaces de anticiparla. Esta distorsión sobreestima el valor de las explicaciones racionales a la vez que subestima la percepción de la inexplicable aleatoriedad en los datos históricos; se ve lo que aparece no el guión que produce los sucesos, el generador de la historia. Nuestra forma de captar estos sucesos es incompleta, ya que no vemos qué hay dentro de “*la caja negra*”, la mente humana padece tres trastornos cuando entra en contacto con la historia y la percepción de fenómenos aleatorios:

- a) ***La ilusión de comprender:*** sabemos que nuestro entorno es cada vez más aleatorio, sin embargo vivimos con el vicio o la ilusión de que comprendemos los sucesos. Este error de percepción habita en la ceguera intelectual como un profundo problema de conocimiento.
- b) ***La historia no gatea, da saltos:*** mediante un retrovisor la historia parece más clara y organizada, evaluamos solamente después del hecho. El análisis minucioso del pasado no nos dice gran cosa sobre el espíritu de la historia, sólo nos crea la ilusión de que la comprendemos; observamos los acontecimientos hacia atrás y nos engañamos fácilmente.
- c) ***La condena del conocimiento:*** cuando se crean categorías y se desarrollan modelos “*precisos*”, se genera un contagio mental. Ante la aleatoriedad el conocimiento es desconocido, sin embargo, existen “*expertos*” que están convencidos de que saben más que el resto. No sólo el conocimiento puede tener un valor dudoso, sino también la información. Por ejemplo, LTCM naufragó en la maldición del conocimiento.³⁸

2. Ceguera de la aleatoriedad, un problema intelectual

La aleatoriedad es por excelencia lo desconocido y no un mero cálculo de posibilidades al lanzar una moneda, un dado o variantes aleatorias más complejas; por el contrario es la aceptación de la falta de certidumbre en nuestro conocimiento y superar nuestra ignorancia. El filósofo alemán *Gottfried Leibniz*, quien sostuvo un compromiso ideológico similar al de *Albert Einstein*, expresó: “*Dios no juega a los dados con el universo*”, consideraba que no hay lugar para la aleatoriedad y menos para la probabilidad, por lo que no puede existir una aleatoriedad real sino epistémica, cuya raíz está en las imperfecciones del conocimiento; además, consideraba la probabilidad como algo fructífero y manipulable para la inteligencia humana como medio racional para reflejar nuestra deficiencia intelectual.³⁹ La razón fundamental de la incompreensión aleatoria es precisamente nuestra incapacidad y falta de voluntad de aceptarla, produciendo una ceguera de lo desconocido que descansa en tres importantes problemas a estudiar: la inducción, las falacias como percepción de la realidad y los sesgos cognitivos en nuestro cerebro.

Problema 1: La inducción, madre de la incompreensión de la aleatoriedad. Es un problema filosófico y técnico que consiste en ir de un cúmulo de cosas particulares a lo general. El paradigma de la aleatoriedad sostiene sus cimientos en el Problema de la Inducción planteado por su máximo exponente el filósofo escocés *David Hume*⁴⁰, quien en su Tratado Sobre la Naturaleza Humana expresó metafóricamente el problema inductivo como *El Cisne Negro*: “De la observación de un sinnúmero de cisnes blancos no se podrá inferir que todos son blancos; sin embargo, ver un solo cisne negro será suficiente para refutar semejante conclusión”.⁴¹ Esta metáfora ilustra una grave limitación y fragilidad de nuestro aprendizaje a partir de la observación y la experiencia, que fue retomada por el economista inglés *John Stuart Mill* y está fundamentada en el siguiente suceso: a principios del siglo XVIII, los colonos ingleses al volver de Australia trajeron consigo unos “desconocidos” cisnes negros, hasta ese momento se tenía “conocimiento” y la experiencia lo demostraba, que todos absolutamente todos los cisnes eran blancos, porque eran los que se conocían. La aparición de un cisne de un color distinto al que estaban acostumbrados a ver causó una conmoción en la sociedad inglesa, lo que originó debate, polémica y profunda reflexión de sus conocimientos.

El problema de la inducción está relacionado con el empirismo ingenuo y la denigración de la historia, ya que los financieros, inversores y los que toman decisiones piensan que lo que le ha pasado a los demás no tiene por qué sucederle a ellos. Esto hace que la mayor parte de nuestro conocimiento obtenido con la estadística sea bastante inocente y frágil. La siguiente afirmación inductiva ilustra el problema de interpretar los datos pasados sin un método lógico: Acabo de hacer un análisis estadístico exhaustivo de la vida del economista estadounidense *Alan Greenspan* desde su nacimiento en 1926, y durante 85 años, con cerca de 100,000 observaciones, no ha muerto una sola vez; por tanto, ingenuamente se afirma que es inmortal con un elevado grado de certeza y significatividad. El aspecto más inquietante de la inducción es el «retroaprendizaje». ¿Cómo sabemos lo que sabemos? Conocer esta dificultad y su solución, permite saborear los niveles de la incertidumbre y poder otorgar una solución fácil de implementar en la toma de decisiones y asentarla en la textura de la realidad.

En las finanzas se tiene a *Victor Niederhoffer*⁴² quien argumenta contra el razonamiento deductivo, considerándola el tejido de la telaraña del aprendizaje, poniendo énfasis en la observación empírica; como lo fue *Francis Bacon* en la época de Hume, Niederhoffer fue el primero en romper esta telaraña de aprendizaje en la Universidad de Chicago y en la teoría de los mercados eficientes en los 60's, momento en el que alcanzaba su mayor auge. Practicaba una metodología de aprendizaje contradictoria con los teóricos financieros de esa época, buscando la ignorancia encontró éxito en un mundo aleatorio, redactando un reflexivo libro “*La educación de un especulador*”. El razonamiento inductivo se orienta a través de la epistemología como rama de la filosofía que se ocupa del conocimiento. *Karl Popper*⁴³ encontró la forma de resolver el problema de inducción o empirismo ingenuo, manifestando que una serie de hechos corroborativos no constituye necesariamente una prueba, se afirma que una teoría es falsa, pero no se puede afirmar que sea verdadera.

Problema 2: Falacias, un espejismo de la percepción de la incertidumbre. Todo conocimiento al que se ha llegado mediante la observación lleva incorporadas ciertas falacias que reflejan imperfecciones de la realidad. Una falacia es un razonamiento falso considerado como verdadero, se apoyan en la lógica y la teoría de la argumentación, pretendiendo ser persuasiva y sensata, como mecanismos automáticos para poner en práctica los sesgos cognitivos y reflejar un aparente conocimiento. Las falacias son un espejismo que permiten que el mundo resulte más sencillo, cierto y probable, percibiendo una aleatoriedad equivocada. Con las falacias, albergamos naturalmente un desprecio emocional e intelectual por lo desconocido, profundizando su incompreensión. “*Las falacias fértiles*”⁴⁴ es una expresión de Georges Soros, con lo que resume el infinito mundo de la especulación y los espejismos financieros; y nos ilustra que toda falacia debería ser detectada rápidamente por nuestro intelecto. A continuación mencionaremos una serie de falacias que hacen más incompreensible el estudio de la aleatoriedad:

- a) ***La falacia de las evidencias silenciosas.***⁴⁵ El olvido de evidencias es endémico, lo que significa que no tiene sentido leer muchas historias de éxito porque no vemos a los perdedores, es decir no vemos la imagen en la totalidad⁴⁶. Debemos recordar lo que nos ilustra el inversor *Warren Buffett*: “*sólo cuando baja la marea, se sabe quién nadaba desnudo*”. Lo interesante de esta filosofía se sitúa en nuestra toma de decisiones bajo una nube incierta de posibilidades, no vemos las consecuencias invisibles o menos obvias; sin embargo, esas consecuencias que no se ven, normalmente pueden ser más significativas. Podríamos calcular la distorsión, si tomáramos en cuenta a todos los perdedores y ganadores.
- b) ***La falacia de la expectativa razonable.***⁴⁷ La aleatoriedad es la antítesis de la racionalidad, una ilusión estructurada en lo regular y el equilibrio, considerando que el mundo es sistemático; pero la realidad lo presenta confuso y que cambia demasiado de prisa para nuestra evolución genética. La intuición humana no está diseñada para ajustarse a lo no lineal y asimétrico, nos desarrollamos en un contexto primitivo y causal, donde el proceso y el resultado de la decisión están interconectados; sin embargo, las circunstancias reales raramente nos conceden el privilegio de una progresión positiva, satisfactoria y lineal. La aleatoriedad prevalece ahí donde el conocimiento y la razón dejan de brindarnos seguridad, ante esta imperfección la incertidumbre es inevitable.
- c) ***La falacia narrativa.***⁴⁸ Esta falacia se orienta a nuestra escasa capacidad de observar secuencias de hechos sin tejer una explicación, sin forzar un vínculo o una secuencia lógica, aunque en realidad no la tengan. Cuando valoramos un título financiero, se atribuye un valor cualitativo bajo cualquier consideración estratégica, pero normalmente los expertos y analistas son presionados a justificar lo injustificable, a buscar orden donde no lo hay. Cuanto más se resume, más orden se pone y es mayor lo aleatorio, de modo que se producen un *trade off* de la información; esa misma condición que nos hace simplificar, nos empuja irremediamente a pensar que el mundo es menos aleatorio de lo que realmente es. La narratividad y la causalidad son indicadores de esta misma falacia, una forma de evitarla es favoreciendo la experimentación en lugar de narrar y teorizar.⁴⁹

d) **La falacia de la confirmación.**⁵⁰ Somos propensos a la afirmación desde que habitamos en el seno materno, enraizada en nuestros hábitos y sabiduría convencional, que puede ser un error peligroso y omnipresente en nuestra vida. Una vez que radica en la mente una determinada visión del mundo, solamente se tiende a considerar los casos que demuestren que se está en lo cierto; paradójicamente, cuanta más información se tiene, más justificados nos sentimos en nuestras ideas y subestimamos la aleatoriedad. Karl Popper expuso el mecanismo de las conjeturas y las refutaciones con la idea de que se formula una conjetura y se empieza a buscar la información que demostraría que estamos en un error, ésta es la alternativa a esta falacia.⁵¹ Por ejemplo: cuando George Soros hace una apuesta financiera, no deja de buscar ejemplos que demuestren que su teoría inicial es falsa, tal vez sea éste el camino a la auténtica confianza en uno mismo.

e) **La falacia de los juegos de azar.**⁵² Se desarrolla a través de la ilusión de los juegos de azar. Por ejemplo, en el lanzamiento de una moneda al aire existen las mismas probabilidades de que salga cara o cruz, si la tiro noventa y nueve veces y siempre sale cara; ¿cuál es la probabilidad de que la próxima vez salga cruz? Si su respuesta es 50%, es víctima de esta falacia. En las decisiones financieras, cuando uno piensa en los riesgos, se modela y predice con analogía al mundo de los casinos, es decir que se gestiona el riesgo en situaciones relacionadas con los juegos de azar. Esta práctica no se relaciona con la comprensión aleatoria de lo desconocido-desconocido, por el contrario utilizan lo desconocido-conocido, este tipo de gestión de riesgos está esterilizado y domestica la incertidumbre.⁵³ Los atributos de la aleatoriedad a los que nos enfrentamos en la vida real, no tienen reglas claras y definidas. (Véase Anexo No. 2).

Problema 3: Ante la aleatoriedad, cuidado con el cerebro y los sesgos cognitivos.⁵⁴ La solución ante un problema, es fácil en un ambiente determinista, pero difícil ante lo abstracto e incierto. Nuestro cerebro no distingue lo racional de lo aleatorio, ya que tiene la errónea habilidad de utilizar las mismas reglas lógicas y aplicarlas por igual a todas las circunstancias. Los neurólogos saben que nuestro cerebro está programado para tener el control de todo lo que sucede, pero lo cierto, es que está literalmente a oscuras, escondido bajo la cavidad craneal, y el único contacto que tiene con el exterior es a través de órganos y sentidos imperfectos; por esta razón genera o crea modelos abstractos de la realidad con la falsa ilusión de domesticar lo aleatorio. El cerebro presenta características e inferencias deductivas, trabaja menos para retener la información, lo que resulta muy cómodo ya que lo general ocupa menos sitio que un conjunto de aspectos particulares, además se encuentra excesivamente lavado por las ideas de la causalidad, y creemos que es más inteligente decir “*porque*” justificando una razón, que aceptar y comprender la aleatoriedad. Durante mucho tiempo hemos creído que estamos dotados con una preciosa máquina para pensar y percibir; sin embargo, hay algo en nosotros que no se ha desarrollado adecuadamente, *nuestro viejo cerebro*. Por lo tanto, genética y fisiológicamente no estamos preparados para desafiar la aleatoriedad; no obstante es una realidad ineludible.

Explorar el mundo de la antilógica en nuestro cerebro es una actividad inquietante, un trastorno teorizador fuera de nuestro control, un fallo anatómico que induce a luchar contra uno mismo. A nuestro cerebro le resulta imposible ver algo en estado puro sin ninguna forma de interpretación, sabemos explicar mejor que comprender, esta es una tendencia biológica hacia la causalidad. El cerebro y sus hemisferios juegan un papel importante en la comprensión aleatoria, el hemisferio derecho se ocupa de la novedad, ve la serie de hechos, lo particular o los árboles, es inductivo; mientras que, el hemisferio izquierdo percibe patrones, lo general o el bosque, es donde reside la parte deductiva del pensamiento. Si elimináramos el hemisferio izquierdo, la percepción es más realista, se ven mejor los objetos en sí mismos, se ven los árboles, sin teorías, sin narrativas, ni prejuicio alguno, es una inferencia totalmente inductiva. Es importante comprender que el funcionamiento de nuestro cerebro opera fuera de nuestra conciencia.

Una mente cerrada “*platónica*”, es lo que nos hace pensar que entendemos más de lo que en realidad entendemos, pero el problema mayor es que se traduce en una arrogancia del conocimiento generando mayor aleatoriedad. La Platonidad aleatoria, siguiendo las ideas y la personalidad de Platón, es nuestra tendencia a confundir el mapa con el territorio, a centramos en «*formas*» puras y bien definidas, sean objetos, ideas sociales como las utopías o falacias, cuando estas ideas habitan en nuestra mente, les damos prioridad sobre otros objetos menos elegantes, aquellos que tienen estructuras más confusas y menos tratables. Cualquier reducción del mundo que nos rodea puede tener consecuencias graves, ya que descarta algunas fuentes de incertidumbre, y nos empuja a malinterpretar el tejido del mundo. Sin embargo lo que hace el pensamiento es racionalizar las acciones, no somos racionales, racionalizamos, nuestro ideología está orientado por la emociones no por la razón, ante esta desventaja genética en un mundo aleatorio, debemos ajustar las acciones a nuestro cerebro y no lo contrario.⁵⁵

Cuando se trata de la aleatoriedad, la intuición falla, demostrando que en realidad no disponemos de la habilidad o destreza de juzgar intuitivamente lo desconocido. Los investigadores y psicólogos Daniel Kahneman y Amos Tversky, han trazado en base a nuestras actividades humanas, un mapa dual de pensamiento: Primero *Cogitativo*, requiere esfuerzo, utiliza la razón, lento y lógico; segundo *experiencial*, es altamente emocional, inconsciente y no requiere esfuerzo, comúnmente le llamamos: intuición. La mayor parte de los errores de razonamiento se deben al experiencial porque pensamos que estamos empleando el cogitativo, la tendencia a la incomprensión de la aleatoriedad demuestra cómo funciona el pensamiento experiencial, en donde tenemos que realizar un esfuerzo para validar nuestras reacciones. En otras palabras hay que tener cuidado con nuestro cerebro, ya que no observamos muy bien sus funciones, es una verdadera caja negra y representa una maquinaria más complicada de lo que pensamos. La madre naturaleza permite que usemos las *heurísticas*,⁵⁶ un sistema rápido del sistema cogitativo que nos permite salir de la adversidad, evidentemente nuestro cerebro no sería capaz de funcionar sin estos atajos, que sin duda son útiles, pero a veces nos pueden llevar a algunos errores graves llamados *sesgos* o “*Trampas de la mente*”.⁵⁷

Se ha escrito mucho durante la última década sobre nuestros sesgos genéticos o adquiridos, a la hora de tratar con la aleatoriedad. Los sesgos cognitivos son conocidos como distorsiones de la mente humana que son difíciles de eliminar y que llevan una deformación de la percepción, además presenta un atributo despiadado: *se puede ocultar mejor cuando su impacto es mayor*, proveniente de un juicio impreciso o de una interpretación ilógica, estos sesgos son estudiados por la forma en que afectan sustancialmente la formación de creencias, la toma de decisiones empresariales y la incidencia de éstas en el mundo de los negocios, conocido como *Behavioral and Finance*.⁵⁸ El cerebro humano es una máquina casi perfecta; sin embargo el margen de perfección se atribuye a un defecto de orden genético “sesgos cognitivos”, es importante identificarlos para conocer el apropiado funcionamiento de nuestra mente, no obstante no es suficiente reconocerlos, debemos de interactuar con ellos en los razonamientos, creencias y prejuicios, que son indispensables para la toma de decisiones.⁵⁹

Problema 4: La gestión del riesgo ante la aleatoriedad, una verdadera Ruleta Rusa. La aleatoriedad se encuentra en el corazón del riesgo⁶⁰ y presente en cualquier problema de decisión financiera. Por ejemplo, proyectos de inversión, fusiones y adquisiciones, valoraciones, carteras de inversión y formulación de estrategias⁶¹; en todas ellas se utilizan modelos estadísticos y financieros que tienen como fundamento el valor en riesgo conocido como *VaR*⁶², el cual está definido como: La peor pérdida esperada, para un horizonte temporal y un nivel de confianza determinados, en *condiciones normales de mercado*. ¿Se percibe la misma métrica de medición de riesgo, en un entorno aleatorio? El valor en riesgo es un concepto estadístico y, como tal, el peso de los datos históricos es esencial, y por lo explicado sobre la aleatoriedad a lo largo de este documento podemos comentar que, en algunas ocasiones, la historia no sirve de nada, principalmente “*bajo condiciones normales de mercado*”. Por ejemplo, los acuerdos de Basilea II incluían el “*VaR*” como medida fundamental del riesgo de crédito y de mercado; y no fuimos capaces de pronosticar la crisis financiera de 2008.

Los inversionistas tiene una alta inclinación hacia el optimismo y esto supone una mejor toma de decisiones, justificando una actitud generalizada de correr riesgos como un empeño positivo que se glorifica en la cultura común. Tendemos al aprovechamiento de oportunidades que nos empuja a meternos en aventuras de inversión, toma de decisiones y proyectos financieros millonarios, cegados por los resultados aparentemente apropiados; esto demuestra que en nosotros habita el sesgo del sobreviviente, que es la falsa ilusión de que los genes contienen la asunción del riesgo. Heredamos el gusto por correr riesgos ingenuamente entre la variabilidad de los posibles resultados, considerado metafóricamente en las finanzas sobre un entorno aleatorio, igual que jugar a la “*Ruleta Rusa*” aplicando la falacia de los juegos de azar, con la falsa creencia de que se trata de una buena idea porque se ha sobrevivido y ganado mucho dinero, generando un problema lineal: a mayor riesgo, mayor ganancia, sin darnos cuenta que también a mayor riesgo, mayores pérdidas trágicas. Consideramos erróneamente los casinos como la escuela de gestión de riesgos con sus normas del juego claras y ordenadas, no es necesario ser experto en la teoría de la probabilidad para comprender los fundamentos aleatorios.⁶³

Problema 5: La condena de percibir la realidad de forma fragmentada. El arte de navegar en la dinámica de los sistemas complejos, requiere un lente particular, es decir pensar fuera de lo convencional, una mentalidad que nos permita tratar más eficazmente la complejidad, y con ello por supuesto mejor comprensión de la aleatoriedad. Cuando estamos en presencia de un sistema complejo el entorno se vuelve más aleatorio, los fenómenos cambian muy rápidamente, no se sabe muy bien cómo van a evolucionar, hay alta incertidumbre. No se requiere mayor esfuerzo para aplicar este fenómeno a la economía, al mundo de los negocios y principalmente a los mercados financieros. Un sistema complejo posee tres características básicas: primero, se compone de un conjunto de participantes heterogéneos, donde cada uno toma las decisiones de forma independiente; segundo, interactúan entre sí, y esa interacción da lugar a la tercera característica que los científicos denominan: fenómenos emergentes, en otras palabras resultados aleatorios. Estos sistemas muestran claramente que *el todo es mayor que la suma de las partes*, una verdadera “*sinergia*” en su comprensión; un sistema en su conjunto no puede ser deducido del *simple análisis* de sus partes individuales⁶⁴.

El estudio de la biología y la madre naturaleza está lleno de esos maravillosos ejemplos. Al observar una colonia de hormigas, cada una en sí misma tiene una conducta muy distinta que la que muestra cuando se integra a la colonia, lo importante es que lo que emerge de esas interacciones es un comportamiento distinto e imprevisto: el típico comportamiento de un hormiguero en plena actividad como un organismo vivo y muy distinto a cada hormiga en particular. Por lo tanto, esa es la esencia de un sistema dinámico altamente complejo y quizás sea lo que más nos perturbe y confunda de él. Y es que ese fenómeno emergente, o la sorpresiva aparición de un comportamiento aleatorio, equivocadamente pueden llevarnos a pensar en el muy conocido fenómeno de causa-efecto, con su clara linealidad causal. Apliquemos este fenómeno concretamente en los mercados de capitales que empíricamente se ajusta muy bien al verdadero funcionamiento de esos mercados, en lugar de pensar bajo el modelo de *las expectativas racionales*. Pero en este punto hay que considerar que estos sistemas complejos no se prestan a las matemáticas convencionales, tal como lo hacen los típicos modelos financieros.

Este tipo de sistemas, se resiste al análisis tradicional, consistente en separar en partes el todo para poder comprenderlo. Es decir, un sistema complejo sólo puede entenderse mediante la comprensión “*holística*”⁶⁵ de su interactiva e integrada totalidad. Pero de hecho, pensar así hoy resulta esencial para poder entender el entorno de negocios del siglo XXI. Por ejemplo: Los trabajadores del Parque *Nacional de Yellowstone* intentaron con gran éxito mejorar la población de alces. Pero la crecida población de esta especie empezó a comerse los álamos circundantes, a un ritmo alarmante, mismos que les servían a los castores para construir sus diques y presas naturales. A su vez, esas presas constituían el hábitat necesario para el adecuado desove y proliferación de los salmones y truchas. Al final, el resultado de esta compleja interacción sistémica fue: la desaparición casi total de los valiosos peces de la zona. Buscar “*causas*” es creer entender algo que en realidad no comprendemos; el mayor y más corrosivo *sesgo aleatorio* con el que debemos lidiar hoy día, particularmente en el mundo de los negocios y las finanzas.⁶⁶

3. Una comprensión aparentemente apropiada

En un mundo determinístico, la aleatoriedad es disfrazada y percibida como habilidades o destrezas y se manifiesta fundamentalmente en la forma del *tonto con suerte*, una persona que se beneficia de manera desproporcionada atribuyendo su éxito a otra razón. Esta confusión surge de forma acentuada y evidente en el mundo de las finanzas, convirtiéndose en un problema totalmente endémico. Tenemos que aceptar que somos hijos de la escuela platónica de Pitágoras y Euclides, la formación de nuestras creencias está llena de supersticiones en donde confundimos la casualidad con la causalidad; todas estas confusiones aparentemente “*simples*” afectan gravemente nuestra percepción del entorno. Por ejemplo: el profesor de literatura otorga un profundo significado a un orden meramente coincidente de las palabras, mientras que el “*experto*” financiero detecta con orgullo “*irregularidades*” y “*anomalías*” en datos que son puramente aleatorios; pero la confusión del primero no es algo dañino, sin embargo en el segundo ejemplo tal confusión, como base para toma de decisiones, individual o colectivamente, puede destruir patrimonios de cientos o hasta miles de millones de dólares.

Al observar nuestro confuso y complejo entorno, identificamos cualquier manifestación de la naturaleza que presente irregularidades mediante lanzamientos de dados o monedas, lecturas de la palma de la mano o de forma más sofisticada, provistos de super PCs y procesadores; auxiliados por las teorías de la complejidad y el “*caos*”. ¿Aún con todas estas herramientas, logramos comprender el entorno en que vivimos? ¿La realidad de este mundo es completamente determinístico o la aleatoriedad determina el curso de nuestras acciones? Distinguir si un suceso es aleatorio o no, está sujeto a graves errores de comprensión, generando por sí mismo un mayor ambiente aleatorio. Por ejemplo: en el mundo de las finanzas, la probabilidad es una herramienta utilizada en la toma de decisiones como métrica de riesgo, esta percepción errónea de su aplicación conlleva a ser víctimas de ilusiones cargadas de un exceso de optimismo y confianza porque subestiman resultados en contra de la probabilidad, la aceptación de esas métricas de riesgos suele ser una ingenua comprensión de la aleatoriedad.

El determinismo y la aleatoriedad se encuentran en dos mundos posibles, distintos, paralelos e interrelacionados con percepciones diferentes, muy parecido a la filosofía de *Leibniz*, quien consideraba que la mente de Dios incluía una infinidad de mundos posibles entre los que había elegido sólo uno. El universo se ramifica como un árbol en cada nudo y el mundo en el que estamos es sólo una rama, lo que provoca la generación de universos paralelos; uno de ellos determinístico y el otro aleatorio. Hay un mundo en que se confunden los resultados aleatorios asociándolos al talento y habilidades, muy predominante en los mercados financieros y las finanzas. Por ejemplo, tenemos la errónea impresión de que una estrategia es una excelente estrategia, un empresario es una persona dotada con una “*visión*”, o que un operador bursátil es muy talentoso; sin embargo, en la mayoría de ocasiones los rendimientos son atribuibles solamente a factores aleatorios. A continuación se presenta la Tabla No.1 donde se muestra la caracterización de cada uno de estos mundos, confundir la columna de la derecha con la columna de la izquierda no es un error tan caro como en la dirección contraria.

Tabla No.1 Comprensión de la aleatoriedad

ALEATORIEDAD	DETERMINISMO
Casualidad	Causalidad
Probabilidad cualitativa	Certeza o expectativa razonable
Inversores con resultados aleatorios	Inversor con destrezas o habilidades
Asimetrías y no linealidades	Rendimiento superior al del mercado
Volatilidad Bursátil	Rendimiento o desviación
Señales del mercado de inversión	Ruido en los Mercados Financieros
Variable estocástica	Variable determinista
Pensamiento Inductivo	Pensamiento Deductivo

Fuente: Adaptación, tomado de la obra de Nicholas Taleb *¿Existe la suerte?*⁶⁷

El anterior cuadro expresa la principal tesis de la incompreensión aleatoria, confundir la columna de la izquierda por la derecha es un error tan peligroso que puede acarrear costos sustanciales. Una de las causas principales de esta incompreensión es nuestra cerrada forma de pensar, ya que existe un fallo genético, por lo que nuestra mente está formada para convertir las conjeturas, teorías y teoremas en verdades⁶⁸. Es primordial la comprensión de esta tabla y que oriente como un faro en el horizonte nebuloso del mundo aleatorio.

Si incomprendemos o no percibimos que un suceso, fenómeno o negocio es aleatorio sino determinístico, hacemos crecer más la aleatoriedad; en otras palabras somos nosotros mismos el generador de la misma. Para el primer paso en la comprensión de la aleatoriedad, la Tabla No.1 nos ayuda a diferenciar el mundo aleatorio del determinístico, donde mucho de lo que ocurre es aleatorio; sin embargo hay sucesos que pueden ser semi-aleatorios, en otras palabras existen dos tipos de aleatoriedad: Aleatoriedad típica o incertidumbre de lo *desconocido-conocido*; y aleatoriedad atípica o incertidumbre de lo *desconocido-desconocido*, metafóricamente conocida como la aleatoriedad del cocotero⁶⁹, esta última clasificación es la que los gestores y tomadores de decisiones así como también los *practitioners* deberían tomar muy en cuenta, como un paso más en la comprensión aleatoria. Lo relevante entre lo escalable y no escalable nos permite diferenciar claramente las características fundamentales de cada tipo de aleatoriedad.

Aleatoriedad Atípica: utiliza la lógica aleatoria de lo *desconocido-desconocido*, con la característica de estar sometida a lo singular, accidental e imprevisto, donde las desigualdades son tales que una única observación afecta de forma desproporcionada el total “*Ningún número de observaciones de cisnes blancos nos permite inferir que todos son blancos, pero la observación de un único cisne negro basta para refutar dicha conclusión*”. Si operamos valores cuantitativos tendremos problemas para averiguar la media de una muestra, ya que puede depender muchísimo de una única observación. Algunos sucesos trascendentales pueden ser predecibles, el conocimiento crece muy despacio y de forma errática con la acumulación de información. En materia de finanzas, si estamos sometidos a lo aleatorio podemos ganar o perder fortunas en tan solo un minuto.

Ejemplos de este tipo de aleatoriedad: la riqueza, los ingresos, las ventas de libros por autor, la población de las ciudades, el tamaño de las empresas, la propiedad de acciones, los mercados, el precio de los productos, el índice de inflación, los datos económicos y casi todos los asuntos sociales que no son físicos sino intangibles. Partamos de la idea que reunimos en un estadio a mil personas seleccionadas aleatoriamente, consideremos por comparación el ingreso neto de las mil personas que alineamos en el estadio. Incluyamos en la muestra la persona que es por hoy la más rica del mundo, *Bill Gates*, fundador de *Microsoft* con un patrimonio aproximado de 80,000 millones de dólares, siendo el capital de todos los demás reunidos en el estadio unos cuantos millones. ¿Cuánto representaría respecto a la riqueza total?, ¿el 99.9%? Efectivamente, todos los demás no serían más que un simple redondeo de la masa patrimonial del Sr. Gates.

Aleatoriedad Típica. Se desarrolla sobre la lógica aleatoria de lo *desconocido-conocido*, predomina la rutina, lo previsto y obvio, los sucesos particulares no aportan mucho individualmente sólo de forma colectiva. Cuando la muestra es grande, ningún elemento singular cambiará de forma significativa el total. No se pueden descartar tan fácilmente las variables extremas con diferentes cantidades, la media mostrará todo lo que necesitamos saber sobre los datos, en el caso de que tuviéramos una sorpresa no sería trascendental y lo que se puede saber a partir de los datos aumenta con mucha rapidez a medida que se acumula información. Ejemplos de este tipo de aleatoriedad: la altura, el peso, los ingresos del panadero o de un pequeño restaurante, los beneficios del juego de casino, pero no la riqueza. De nuevo, si reunimos a las mil personas en el estadio, pero ahora la variable es el peso. Pensemos en la persona más obesa, no representará más que una fracción muy pequeña del peso promedio de toda la población.

A continuación se presenta la distinción de los tipos de aleatoriedad y las principales características de cada una, es de mencionar que en la realidad generalmente es una mezcla de ambas. Ahora, interpretar indebidamente la columna de la derecha por la izquierda, no es un error tan grave como en la dirección contraria.

Tabla No.2 Distinción de los tipos de la aleatoriedad

Aleatoriedad Atípica	Aleatoriedad Típica
Escalable: Asimétrico, extrema desigualdad	No Escalable: Simétrico, total igualdad
El total está determinado por un solo caso	El total no está determinado por un solo caso
El más «típico» es un gigante o un enano	El miembro más típico es mediocre
No lineal: La historia da saltos	Lineal: La historia gatea
Efectos de « <i>el ganador se lo lleva todo</i> »	Los ganadores reciben un segmento del pastel
Vulnerable a la incertidumbre	Insensible a la incertidumbre
No existen limitaciones físicas. Las finanzas	Sometido a la gravedad. La altura, el peso
Lleva tiempo saber qué sucede	En un corto tiempo, se puede saber qué pasa
La distribución probabilística es inaplicable	Distribución uniforme: La curva de campana
El mundo es aleatorio	El mundo es probabilístico

Fuente: Adaptación, tomado de la obra de Nicholas Taleb, *El Cisne Negro*⁷⁰

4. Graves consecuencias de su incomprensión

Existe la creencia de que vivimos en un mundo racional, determinístico por naturaleza, tendemos a creer que siempre existe una razón que explica el fundamento de los resultados, en el fondo reconocemos que los fenómenos aleatorios descansan en circunstancias fortuitas, es innegable; no podemos evitar un grado de incertidumbre que trasciende en nuestro alcance predictivo. Como directores o inversionistas presentamos propuestas al mundo de las finanzas y al ámbito empresarial mediante habilidades y destrezas, pero sus consecuencias son ajenas a nuestro conocimiento y control; es decir, los resultados son imprevistos y determina el peso de nuestros actos, la toma de decisiones y el rumbo de las mismas puede cambiar totalmente, no somos dueños de las contingencias imprevistas que están presentes por doquier, sin embargo se nos evalúa por los resultados no por la calidad o el proceso de la decisión; algunos riesgos que corremos son obra de nuestras decisiones pero la mayoría y sobre todo las importantes nos llegan no sólo contra nuestra voluntad, sino en forma totalmente inesperada, tratándose de aspectos ineludibles en la toma de decisiones en un mundo. A continuación se mencionan experiencias de las graves consecuencias de la incomprensión de la aleatoriedad ocurridas en el ámbito de las finanzas y del mundo empresarial.

Asimetría de éxito y fracaso: *Wal-Mart* y *Ames Department Stores*⁷¹

Esta experiencia refleja la asimetría entre éxito y fracaso, más que determinar qué tienen en común éstos. Lo importante es que podemos aprender del generador de los mismos, sobre todo de fenómenos totalmente aleatorios que no explican cuál es el creador de los resultados. *John F. Kennedy* sabiamente afirmó que: “*las victorias tienen muchos padres, pero las derrotas son huérfanas*”. El sacrificio, las habilidades, talento y esfuerzo son propiedades que tentadoramente atribuimos como factores causantes del éxito, disfrazada y percibida como determinístico y no como un resultado aleatorio.

Durante los inicios de los 70's surgieron dos gemelas en una misma industria: *Ames Department Stores* y *Wal-Mart*, con el mismo modelo empresarial, con una cúpula sólida de directivos altamente emprendedores, ambas habían logrado un crecimiento extraordinario, tenían ingresos y utilidades semejantes, acompañado de rendimientos excepcionales muy superiores al mercado para sus accionistas, logros alcanzados por ambas por más de 10 años; sin embargo una de las compañías continúa en crecimiento pero la otra desaparece realizando las mismas prácticas emprendedoras. ¿Por qué cayó una y la otra no, bajo un mismo modelo de negocios? ¿Es una asimetría completamente aleatoria? *Ames Department Stores* inicia a finales de los años 50 con una idea brillante, llevar el comercio minorista de descuento a las zonas rurales y a los pueblos pequeños adoptando precios bajos todos los días, apostándole su futuro a este concepto y cultivó una cultura basada en el desempeño con lo que logró vencer en una lucha frontal a su principal competidor *Kmart*, una idea espectacular que con el correr del tiempo haría famosos a *Wal-Mart* y a su fundador *Sam Walton*, quienes en 1958 abrieran su primera tienda.

Durante 20 años las dos compañías generaron un impulso casi imparable, *Wal-Mart* en el centro sur del país y *Ames* en el noroeste, el desempeño de las acciones fue muy similar y ambas generaron rendimientos hasta 9 veces superiores a los del mercado. Después de la crisis del 2008 *Wal-Mart* sigue viva, saludable y ocupa el primer puesto entre las 500 compañías de *Fortune*, mientras *Ames* desapareció. ¿Es merecido el éxito y el fracaso en estas dos compañías? ¿Dónde estuvo la asimetría entre ambas? ¿El resultado es aleatorio? Verdaderamente, comprender la aleatoriedad entre otras, significa comprender el generador de éxito o fracaso, la humildad de *Sam Walton* y su inclinación por aprender a aprender lo desconocido hizo la diferencia.

A finales de los 80's un grupo de inversionistas brasileños compraron una cadena de almacenes de descuentos en toda América del Sur y deseaban aprender más sobre el negocio que se realizaba en las empresas del comercio minorista en América del Norte por lo que solicitaron a los mejores conocedores de este mercado, una reunión para aprender más sobre cómo dirigir mejor las compañías sudamericanas, todos los directores declinaron excepto uno, *Sam Walton* quien atendió a la comitiva con la estrategia de acosarlos muy sutilmente con muchas preguntas sobre su país, el comercio minorista de América Latina, cultura, costumbres entre otros hasta que los brasileños se dieron cuenta que lo que buscaba *Sam Walton* ante todo era aprender de ellos y no al revés. *Sam Walton*, conocedor a fondo de los motores de éxito de *Wal-Mart* comprendió la aleatoriedad, en contraste con *Herb Gilman* director de *Ames*, se lanzó a redefinir la compañía sin conocer el generador de su éxito, en busca de un crecimiento acelerado propiciando su fracaso, una verdadera asimetría de éxito y fracaso en la comprensión de la aleatoriedad.

Cuando el resultado en la toma de decisiones es aleatorio

En un mundo determinista, tomar una decisión es como una práctica de patear una pelota de fútbol con los ojos cerrados, basta sólo unos pocos intentos para volverse bastante bueno en predecir dónde terminará la pelota. Pero cuando interviene la aleatoriedad los resultados se vuelven bastante impredecibles. Si como directores, inversionistas o expertos financieros tuviéramos que evaluar el desempeño del pateador, es decir del tomador de decisiones ¿lo castigaríamos por no predecir donde caerá la pelota? ¿Cambiaría a quien toma las decisiones en un intento por encontrar a alguien mejor capacitado que pueda predecir los resultados?

Si comprendemos la aleatoriedad, sería absurdo; pero precisamente ésa es la forma en que recompensamos y sancionamos a los ejecutivos, quienes en un mundo totalmente aleatorio toman decisiones pretendiendo entender el entorno y poder predecir el resultado, el problema es que existe una diversidad de variables aleatorias y ante una buena decisión se pueden presentar malos resultados. Esto funciona en ambos sentidos: podemos despedir y perder a un gran ejecutivo talentoso por causa de malos resultados que ellos no provocaron y por otra parte los malos ejecutivos pueden ser recompensados por buenos resultados que ocurren a pesar de su ineptitud.⁷² A continuación se exponen unos casos de toma de decisiones con resultados aleatorios, brillantes ejecutivos de diferentes esferas empresariales que han sido víctimas del proceso decisorio que tiene como ingrediente la ineludible aleatoriedad.

a) La decadencia de *Bank of América* que *Samuel Henry Armacost* no provocó⁷³

Bank of América fue considerado el banco comercial más grande del mundo por encima del *Chase National Bank*, que al fusionarse en 1998 adoptó el nombre de *Bank of América*, el protagonista de esta historia es antes de este suceso. A principio de los 80's nadie hubiese pensado que con tanto éxito *Bank of America*, en tan sólo ocho años no solamente sería aclamado como una de las compañías más exitosas del mundo, sino que registraría una de las pérdidas más cuantiosas en la historia de la banca estadounidense, sacudiendo los mercados financieros con una alta depresión del dólar americano, con una caída acumulada del desempeño de las acciones de más del 80% en comparación con el mercado de valores a nivel general, enfrentando una serie de amenazas de adquisición hostil por bancos rivales, reduciendo sus dividendos por primera vez en más de 50 años y en consecuencia la renuncia airada del último miembro de la junta directiva perteneciente a la familia Giannini. ¿Qué es lo que sucedió que una compañía tan poderosa y bien posicionada a finales de los 70's, pudo caer tan bajo y con tanta velocidad? ¿Malas decisiones? ¿La incomprensión de la aleatoriedad puede provocar el descenso de una organización, del pedestal del éxito al abismo del fracaso?

Estando en la cima de su éxito *Bank of America* en diciembre de 1979 sorprendió al mundo con la nominación de un nuevo director ejecutivo, no contrató a un banquero burócrata incapaz de cambiar con los tiempos, se eligió a un líder vigoroso de 41 años de edad *Samuel Henry Armacost*, quien en tan sólo 7 meses después de haber asumido el cargo revitalizó y forjó la adquisición interestatal más grande ocurrida en la historia de Estados Unidos, aplastó a la competencia con un programa acelerado de 100 millones de dólares en cajeros automáticos expresando fuertemente a sus gerentes “*Ya no podemos darnos el lujo de sentarnos a aprender de los errores de los demás antes de tomar decisiones, dejemos que otros aprendan de nosotros*”. *Armacost* proclamó orgullosamente que ninguna otra institución financiera ha pasado por este grado de cambio, no obstante a pesar de ese liderazgo vigoroso, cambio organizacional, audacias y directrices estratégicas, *Bank of America* rodó de esa montaña de ingreso de más de 600 millones de dólares al año hasta caer entre los años 1985 y 1987 a uno de los abismos de cuantiosas pérdidas millonarias en la historia de la banca estadounidense. ¿Se le puede juzgar a *Armacost* por sus decisiones o el resultado es puramente aleatorio?

La comprensión de la aleatoriedad nos permite considerar las decisiones en su proceso y no en sus resultados, debemos de ser justos con la gestión de *Bank of América* y el señor *Armacost*, ya que a pesar de todas las decisiones tomadas el banco presentaba un espiral de decadencia al fracaso en el momento en que asumió la dirección ejecutiva. *Bank of America* sufrió un colapso espectacular de forma impredecible, quién iba a pensar de pérdidas ante todo ese fervor revolucionario y de constantes éxitos. La aleatoriedad nos muestra que muchos fracasos no están condicionados en el remedio gastado de “*cambiar o morir*”, el cambio y el liderazgo de *Bank of America* fue totalmente enorme, sin embargo factores totalmente aleatorios casi terminan con la existencia de la institución. Buenas decisiones no siempre conllevan a los mejores resultados, necesitamos comprender mejor las sutilezas de la aleatoriedad.

b) Roberto Goizueta y *la Nueva Coca Cola*, un fracaso en la búsqueda de mayor éxito⁷⁴

Coca Cola es una de las marcas más reconocidas del mundo, con unos ingresos y un valor de mercado de miles de millones de dólares y con una de las mayores fortunas, producto comercializado a más de 200 países. Roberto Goizueta ocupó el cargo de presidente en 1981 comunicando a todo su personal que para él “*no había ninguna regla sagrada*” y que “*todo podía cambiarse*”. El precepto más sagrado de Coca Cola era que jamás ningún otro producto de la compañía recibiría el mismo nombre, sin embargo Goizueta y su directiva decidieron proceder con una nueva fórmula durante la celebración de su centenario en 1985, bautizándola como “*La Nueva Coca Cola*”. La directiva de Pepsi respondió con día festivo en todas sus instalaciones, declarándose como ganadora de la guerra de los refrescos de cola, proclamando: “*La nueva Coca Cola se parece a la Pepsi*”. Las consecuencias de la decisión fueron nefastas, Coca Cola no veía con buenos ojos el escepticismo del mercado que de forma hostil se acrecentaba.

Los consumidores tradicionalistas se sentían muy molestos y traicionados por la nueva fórmula, lamentaban la muerte de la vieja Coca Cola. Roberto Goizueta no tardó en admitir que se había equivocado, anunciando su vuelta a la fórmula de siempre. Tras el fracaso resulta tentador culpar a Goizueta y su directiva de la decisión, pero esta no fue arbitraria, por el contrario, buscaron dar una respuesta proactiva e inteligente a un claro cambio que había sufrido su producto insignia; su error fue no considerar que el mercado presenta un componente aleatorio de resultados impredecibles, donde no sólo hay gustos y preferencias sino también lazos emocionales y espirituales. Al comprender la aleatoriedad en la toma de decisiones sabemos que existen resultados que no podemos controlar, sería absurdo sancionar a Goizueta que a pesar de estos y otros fallos hizo de Coca Cola una de las marcas más poderosas del mundo.

c) *Sherry Lansing, Paramount Pictures* y la Industria de Hollywood, un juego aleatorio⁷⁵

Todos comprendemos que la genialidad no garantiza el éxito, pero es muy seductor asumir que el éxito quizá proceda de la genialidad; sin embargo, el miedo de que nadie pueda conocer por adelantado si una película tendrá éxito o fracasará, ha sido una preocupación incómoda en la industria de *Hollywood*. ¿Son merecidos los éxitos o fracasos del grandioso juego de *Hollywood*? o ¿la aleatoriedad desempeña un papel protagónico en los resultados de taquilla? Esta inquietante manifestación de lo desconocido en los resultados cinematográficos conlleva a que el novelista y guionista *William Goldman* citara en su clásico de 1983. “*Las aventuras de un guionista en Hollywood*” «*Si hubiese dicho sí a todos los proyectos que rechacé, y no a todos los otros que acepté, habría ocurrido lo mismo*». Indagando este pensamiento, el potencial de una película todavía no rodada es aleatorio más que de una buena gestión. Un ejemplo propicio de la incompreensión de la aleatoriedad es el caso de *Sherry Lansing* de *Paramount Picture* y *Mark Cantón* de la *Columbia Picture*, ambos en la Industria de *Hollywood*; uno y otro fueron despedidos al evaluar sus resultados más que la gestión realizada; sus superiores no comprendieron la aleatoriedad ya que no visualizaron que los proyectos cinematográficos son más que un simple lanzamiento de dados. (Véase Anexo No. 3).

Amit Srivastava, un grano de arena que derrumba el castillo corporativo de Coca Cola⁷⁶

La dinámica no lineal es un comportamiento complejo en donde pequeñas diferencias en condiciones iniciales impactan grande y gravemente el fenómeno final, una característica propia de la aleatoriedad.⁷⁷ El siguiente caso es un excelente ejemplo. ¿Quién no se ha tomado una Coca Cola? ¿Quién no la conoce? Una compañía multinacional con capacidad de influencia y decisión dentro de los países, su actuación *influye* en todas las capas, política, cultural y social de todos los sistemas organizativos y estructurales de un país; sin embargo, quién iba a pensar o al menos suponer que una persona sin las credenciales de una multinacional fuera capaz de cambiar drásticamente la política corporativa de una de las marcas más prestigiosas y poderosas del mundo, este suceso no lineal es un fenómeno altamente aleatorio, análogo con un insignificante grano de arena capaz de derrumbar un poderoso castillo construido de arenilla.

Amit Srivastava un Hindú que luego de ser un indocumentado y desempleado llegó a ser el director de *India Resource Center*, una organización internacional de campañas humanitarias que junto con el apoyo de otras organizaciones y comunidades desafió el abuso de Coca Cola con los mantos acuíferos de la India, argumentado que: “*ya es hora de recordarle a Coca Cola que nunca se les ha invitado a que construyan comunidades sostenibles en la India, ni a apoyar mejores prácticas agropecuarias bajo un alto costo de contaminación*”. Esta presión forzó a que la multinacional abandonara el ambicioso y millonario proyecto, acompañado de fuertes demandas que le han costado miles de millones de dólares en pérdidas, litigios legales y un creciente daño a la imagen y reputación en todo el mundo. Por lo que Coca Cola aumentó su apoyo a la responsabilidad social, cosa que no le funcionó a pesar de su prestigio e influencias políticas y gremiales, viéndose obligada a cambiar drásticamente su política corporativa. Verdaderamente un suceso no lineal, Coca Cola no identificó que algo “*insignificante*” en estos términos, le causara cuantiosas pérdidas y un alto costo de prestigio a nivel mundial.

La gestión del riesgo de LTCM ¿Un suceso aleatorio o un problema de conocimiento?⁷⁸

Resulta fácil considerar que en ambientes tan volátiles e inciertos, se pueda “*conocer*” mediante una medida sencilla como la beta o la misma volatilidad⁷⁹, cuán arriesgado son las inversiones, sobre todo en un escenario aleatorio. Sin embargo, es la práctica común y frágil de las finanzas, que descansa la “*gestión de riesgos*” en mágicas fórmulas matemáticas como: la desviación estándar, varianza y otras letras griegas, el valor en riesgo o el modelo de valoración Black & Scholes.⁸⁰ El 19 de octubre de 1987, ocurrió un suceso económico traumático de la historia financiera moderna. Fue quizá más traumático porque pensábamos que “*conocíamos de gestión de riesgos*”, acompañados de métodos sofisticados para prevenir y controlar sucesos aleatorios.⁸¹ LTCM, empleaba la experiencia y los métodos en riesgo de dos Premios Nobel de Economía, pero en realidad utilizaban las matemáticas inapropiadas para medirlo, produciéndose una de las mayores pérdidas bursátiles de la historia en un abrir y cerrar de ojos, sin ninguna señal precedente. Un fenómeno con una absoluta incomprensión de aprendizaje y conocimiento, lo que acrecienta o aflora aún más la aleatoriedad. (Véase Anexo No. 4).

III. GESTIONANDO CON LA ALEATORIEDAD

Como financieros al gestionar negocios o inversiones debemos comprender que no somos máquinas ordenadas y predeterminadas, no tenemos la misma dinámica de los cuerpos celestes o el comportamiento de las matemáticas exactas. La toma de decisiones parte de una interpretación de la realidad sustentada en un mapa subjetivo de los acontecimientos, pero si este mapa está desactualizado no tendremos los resultados esperados de la decisión; por el contrario, nos dejará vulnerables frente a los sucesos inesperados. ¿Se puede comprender la aleatoriedad? Se requiere valentía para gestionarla, su comprensión implica una nueva perspectiva del mundo altamente desafiante y un cambio de actitud, es decir un malabarismo de nuevas formas de afrontar un entorno aleatorio, ver lo invisible y entender lo desconocido. Nada de esto sería posible bajo una percepción mecanicista, objetiva, determinista y plagada de prácticas convencionales.

1. La aleatoriedad, un enigma del orden en la práctica gerencial⁸²

La dinámica de la gerencia no es una idea de trabajo bien ordenado de constante planificación minuciosamente controlado; por el contrario, es un ritmo frenético con abundantes interrupciones y sobresaltos. La práctica gerencial de controlar aquello sobre lo que no se tiene control, está orientada a los planes más que a la acción; ciertamente un problema espinoso. ¿Acaso este problema indica una mala práctica gerencial? En absoluto. Sin embargo, la gerencia se desarrolla en un mundo de confusión abrumadora y de permanente conflicto; lo que un día parece normal sobre un suceso, al siguiente puede volverse peligroso. En la práctica la gerencia eficaz es considerada como “*un desorden calculado y controlado*”, pero esta consideración es una práctica ingenua al enfrentarse a un ambiente atestado de incertidumbre, incluso para algo tan ordenado como la propia estructura de la organización, donde todos los planes son incompletos y siempre hay eventos imprevistos; no obstante, tiene que funcionar en un equilibrio dinámico en la toma de decisiones y reaccionar rápidamente en una atmósfera de aleatoriedades.

Cualquier escenario que el gerente visualice, presenta el angustiante panorama de enigmas y paradojas, sin embargo este gestor debe actuar en momentos de aprietos y alta incertidumbre, cuando las rutinas se descomponen o se rompe el equilibrio natural; lo que en efecto requiere un pensamiento interpretativo de la realidad y no la idea utópica de considerar a los gerentes realizando planes y controles en sus madrigueras. Al tomar decisiones necesitan comprender la aleatoriedad, de la que no pueden escapar y que entra en conflictos con la planeación, pero no para tomar más y mejores decisiones sino para comprender sus resultados. ¿Cómo planear, trazar estrategia o simplemente, cómo pensar en mundo de aleatoriedades? ¿Dónde encontrar síntesis en un entorno tan complejo y descompuesto por el análisis? ¿De qué forma se puede administrar cuando no se cuenta con métricas de riesgos confiables? ¿Cómo gestionar el desorden controlado cuando la misma práctica es tan desordenada en sí misma? ¿Se pueden establecer certezas en la gestión empresarial, cuando la gerencia es una esencia de la síntesis? Si la gerencia consiste en derivar certezas de lo aleatorio, entonces la aleatoriedad es un verdadero enigma del orden.

Este ha sido el dilema de la gestión empresarial, los gerentes en un mundo tan complejo, dinámico e incierto necesitan *comprender profundamente la aleatoriedad*. Mientras hacen lo mejor que pueden para tomar decisiones y enfrentar los desafíos que se les presentan, tienen que estructurar capitales, impulsar proyectos de inversión, gestión de títulos financieros "*como una máquina bien aceiteada*" y sin embargo estar mental y emocionalmente listos para la turbulencia y sus resultados. Un problema gerencialmente perfecto. ¿Pueden las decisiones acertadas producir resultados adversos? Claro que sí, como también algunas decisiones ingenuas logran producir resultados exitosos. Tratar de entender qué hace eficiente a un gerente, incluso evaluar su desempeño, es bastante difícil; lo confirman los casos narrados al final del capítulo anterior sobre gestiones decisorias tales como: Roberto Goizueta, Samuel Henry Armacost, Sherry Lansing entre otros ejemplos, donde la necesidad de pensar en recompensas o castigos en el desempeño de las decisiones, genera graves problemas de incompreensión de los sucesos fortuitos. La práctica gerencial ante la aleatoriedad se fundamenta en tres grandes desafíos:

- a) **Conciencia de lo aleatorio:** La realidad empírica nos revela que las circunstancias del mundo no se presta a que todos los actos reflexivos o negligentes, cuidadosos o no, lleguen a buen término. Cuando decimos que algo ocurre aleatoriamente, la regresión explicativa cesa, por lo tanto la perspectiva y la necesidad de mayores explicaciones queda automáticamente anulada. No hay modo práctico de alisar las arrugas de la aleatoriedad en la tela de la vida, ya que marca el profundo conflicto entre lo real y lo ideal, cuando decimos que el resultado es aleatorio lo hemos dicho todo y solamente nos queda aceptar sus inescrutables resultados.⁸³
- b) **Defina un mapa de aleatoriedad:** Al tomar decisiones en un ambiente aleatorio, debemos en última instancia confiar en el juicio⁸⁴ o intuición estratégica, no hay forma de evitarlo. Sin embargo, se debe trazar un mapa de aleatoriedad para delimitar lo que se conoce de lo que no se conoce; pero lo más importante es lo desconocido, y su amplitud es un indicador de su horizonte. Dibujar un mapa demasiado pequeño es peor que dibujar uno grande. El primero deja el camino abierto a sorpresas desagradables y peor aún, perder las mejores oportunidades; el segundo amplía la aleatoriedad. El arte de definir este mapa descansa en distinguir cuidadosamente entre lo altamente improbable y lo descabelladamente imposible.⁸⁵
- c) **Acepte lo irracional, lo que no encaja:** La mejor manera de tener la mente abierta es "*salirse de la caja*", sintonizarse con las formas que no se ajustan, que los inversionistas no pueden determinar, clasificar y hasta rechazar. Debido a nuestra aversión hacia la aleatoriedad y a nuestra preocupación con el presente, tendemos a ignorar los indicadores y señales que no se concuerdan con categorías conocidas. La errónea percepción de considerar que nada verdaderamente nuevo calzará con las condiciones existentes, acrecienta el grado de aleatoriedad. Si se quiere buscar lo desconocido, lo que viene de la nada sin razón alguna y que cambie drásticamente sus negocios impactando millonariamente sus finanzas, busque los fracasos interesantes, esas ideas inteligentes que parecieron perderse en el camino con el rostro del fracaso. Lo aleatorio rompe con las expectativas racionales.

2. Formas de abordarla, un verdadero malabarismo

No podemos conocer lo desconocido, que por su propia naturaleza es desconocido; esta percepción nos orienta a la siguiente pregunta: ¿Cómo prepararse para comprender y enfrentar un mundo de aleatoriedad? No podemos ignorar ni evitar los sucesos aleatorios en nuestro entorno, sin embargo debemos seguir tomando decisiones encarando la incertidumbre. La propuesta no consiste en desarrollar planes, predicciones más precisas o rigurosos cálculos; por el contrario, se requiere más mente abierta al falsear el conocimiento, mayor pensamiento y sensatez, a identificar una aleatoriedad inductiva bajo la filosofía pendular, además de aprender a prender y mayor objetividad en las consecuencias que en sus resultados probabilísticos. Estas formas de abordarla reflejan claramente que debemos prepararnos y crear oportunidades al jugar con lo aleatorio. Este desafío representa un verdadero malabarismo de un manjar de posibilidades o sugerencias que permitan la mejor comprensión y percepción de un contexto de aleatoriedades. Para ello se formulan algunas sugerencias prácticas para su comprensión.

a) La práctica pendular de la aleatoriedad

La toma de decisiones es un constante forcejeo entre la casualidad y la causalidad, pero más importante aún, entre una aleatoriedad típica-deductiva y aleatoriedad atípica-inductiva, lo que requiere de una habilidad fundamentada en el principio de la práctica pendular, donde a veces prevalece una o la otra; si bien son clasificaciones con una marcada diferencia, en la realidad por su naturaleza confusa, se combinan y muchas veces no logramos diferenciarlas. Resultaría interesante tener un reloj de péndulo que no solamente nos proporcione la hora, sino que nos permitiera reflexionar con su movimiento la distinción de los dos tipos de aleatoriedad. Este movimiento pendular subyace en un profundo significado, en la antigüedad los sabios entendían que los procesos históricos se desenvuelven de acuerdo a la ley del péndulo, la cual señala que todo sube y baja, crece y decrece, sostenido al vaivén del tiempo y que los fenómenos evolucionan e involucionan. Bajo esta filosofía la comprensión de la aleatoriedad corresponde ciertamente a los dos extremos del movimiento pendular

La historia narra fehacientemente esta maravillosa práctica de comprender el mundo, por ejemplo: el señorío de Egipto por un lado y los profetas de Jerusalén en el otro extremo, cayó Israel cambiando el péndulo de posición y surgió el imperio Romano. El movimiento pendular levanta y hunde imperios, surgen poderosas civilizaciones y luego las destruye. En la comprensión aleatoria podemos colocar en el extremo izquierdo del movimiento pendular la aleatoriedad atípica o inductiva, conocida también como anormal o fractal y en el otro extremo derecho la aleatoriedad típica o deductiva conocida como normal o gaussiana "*la antítesis de la incertidumbre*". El centro del movimiento pendular es considerado el punto crítico de su comprensión; ante la ceguera de nuestro conocimiento la aleatoriedad radica dentro de nosotros mismos. Por tanto tenemos que estar preparados, ahí donde los errores se pagan caros y existen pérdidas asimétricas de una inversión o la inclinación al fracaso empresarial; se debe ser escéptico ante la información y tener absoluta certeza en la desconfirmación.

En la teoría del riesgo se debe ser conservador en donde muchos sugieren asumir riesgos y agresividad en donde otros recomiendan precaución, pero hay que ser cuidadoso de no cruzar la calle con los ojos vendados. El inversionista George Soros comprende extraordinariamente este concepto con su actuar en los mercados financieros, compra títulos cuando la mayoría vende, y vende cuando el resto compra; le preocupa menos los riesgos anunciados y sensacionales, que los maliciosos y ocultos. Hay dos variedades de aleatoriedad cualitativamente distintas, como el aire y el agua. Una no se preocupa de la asimetría, a la otra la impacta gravemente. Esta es la razón por la que gran parte de la economía se basa en la idea de equilibrio, permitiéndonos erróneamente tratar los fenómenos económicos como si fueran una aleatoriedad racional. La práctica inductiva de la aleatoriedad se orienta más en las premisas que las teorías y minimiza la dependencia de éstas.⁸⁶ El gran inversor Warren Buffet nos ilustra “*Es mejor estar aproximadamente correcto que precisamente equivocado*”. La Tabla No.3 establece la distinción entre la aleatoriedad inductiva, fundamentada en la práctica y la aleatoriedad racional.

Tabla No.3 Formas de abordar la aleatoriedad

Aleatoriedad Atípica o Inductiva	Aleatoriedad Típica o Racional
De la práctica a la teoría, del detalle al concepto	De la teoría a la práctica, del concepto al detalle
Pretende estar <i>aproximadamente</i> en lo cierto	Pretende estar exactamente equivocado
La incertidumbre es fuente de aleatoriedad	Volatilidad son fuente de aleatoriedad
Teorización mínima basada en pruebas	Modelo mecánico, la economía como un reloj
No calcula fácilmente las probabilidades	Podemos calcular las probabilidades
De la práctica de las observaciones a los libros	De los libros a la práctica, conjunto de creencias
Matemáticas y métodos confusos	Se basa en matemáticas exactas
Escenario de aleatoriedad atípica	Entorno de Aleatoriedad típica

Fuente: Adaptación, tomado de la obra de Nicholas Taleb, *El Cisne Negro*.⁸⁷

b) Mantener una mente abierta, “la falsación del conocimiento”

El filósofo Karl Popper encontró una gran respuesta al problema de inducción de Hume, la idea es que el conocimiento no debe tomarse con tanta seriedad. Para este intelectual sólo hay dos tipos de teorías: las que se saben que son incorrectas porque ya fueron falseadas, y las teorías que aún no se sabe que son falsas, pero que están expuestas a serlo; una teoría nunca es correcta, ya que nunca sabremos si todos los cisnes son blancos. El promotor de las ideas de la inducción de Karl Popper es George Soros a través su libro “*La alquimia de las finanzas*”, desarrollando en el mundo de las inversiones una cartera especulativa debido a la validez de sus ideas, sabe cómo actuar en un entorno totalmente aleatorio, con una mentalidad crítica, abierta y cambiando de opinión sin las más mínima vergüenza, señala ser una persona falible como autocrítico obsesivo refutando su propio conocimiento. Soros presenta un comportamiento profesional más popperiano que el mismo Popper; ante esta filosofía ¿tenemos el hábito de refutar nuestro propio conocimiento? ¿Al falsear nuestras teorías, ampliamos nuestra comprensión de la aleatoriedad? Definitivamente el camino más adecuado es falsear lo que conocemos, refutando las ideas.⁸⁸

Popper llegó a elevar su escepticismo a la metodología científica, elaborando una teoría a gran escala en torno a la asimetría del conocimiento, basada en una técnica llamada «falsación» es decir, falsear es demostrar que se está equivocado no que se está en lo correcto. Cualquier información contrastable, debería ser falseada, se pueden utilizar los datos para rechazar una proposición, pero nunca para demostrarla, de igual forma se puede utilizar la historia para refutar una conjetura, nunca para afirmarla; tal como la física newtoniana fue falseada por la relatividad de Einstein. La filosofía Popperiana se niega tajantemente a aceptar que el conocimiento siempre puede aumentar con información adicional, que es el fundamento de la estadística y algunas prácticas financieras. Falsear teorías permite encarar sólidamente la aleatoriedad. Analicemos la siguiente afirmación: *Afirmación A*: ningún cisne es negro porque he observado a 1,000,000 y no he encontrado ninguno que sea negro. *Afirmación B*: no todos los cisnes son blancos. Lógicamente no se puede afirmar A, independientemente de cuántos cisnes blancos se observen; sin embargo, es posible afirmar B tan sólo con encontrar un único cisne negro. La afirmación A es refutada por el descubrimiento de Australia.⁸⁹

El falseacionismo está íntimamente relacionado con el concepto de una sociedad abierta, en la que se afirma que no puede existir una verdad permanente; esto permitiría que surgieran ideas contrarias. Ambos conceptos están relacionados con el método riguroso para poder comprender y actuar en un entorno financiero moderno completamente aleatorio. La sociedad «abierta» en analogía con una mente abierta, es aquella que se asienta en el escepticismo como modus operandi, rechazando las verdades definitivas y oponiéndose a ellas. La sencilla idea de un buen modelo para la sociedad tiene que ser abierta, de lo contrario no podrá ser falseada y será considerada una idea totalitaria. Popper por un lado acusaba a Platón de cerrarnos la mente, y por el otro ilustraba su perspicacia respecto a la fundamental, grave e incurable impredecibilidad del mundo, exponiendo fehacientemente el mecanismo de las conjeturas y las refutaciones. Para comprender la aleatoriedad, es fundamental la diferencia entre una mentalidad abierta y una mentalidad cerrada; ya que la primera revela su comprensión y la segunda por el contrario agudiza los fenómenos aleatorios.

c) Aprender a aprender, el conocimiento de lo desconocido⁹⁰

La filosofía de “*aprender a aprender*” nos hace recordar la historia de Sócrates, cuando un día uno de sus amigos preguntó al Dios Apolo en Delfos si existía alguien más sabio que Sócrates, la respuesta no se hizo esperar, no había alguien más sabio que él. Sócrates encontró esta respuesta misteriosa e inesperada, pero después de varios experimentos y conversaciones con todo tipo de personas, creyó haber descubierto aquello que el Dios había querido decir, se dio cuenta de lo lejos que estaba de ser sabio y que no sabía nada. Pero lo que el Dios había querido decir era que la sabiduría consistía en el conocimiento de nuestras limitaciones y lo más importante en el conocimiento de lo desconocido. Sócrates con su gesto de gran sabiduría nos enseñó la tesis de la filosofía del conocimiento, tan importante hoy en día como lo fue en su época, aprender a aprender lo desconocido. Ante la aleatoriedad es más importante lo que no sabemos que lo que sabemos, tendemos a confundir nuestros modelos mentales con la realidad.

Aprender a aprender es una dinámica que nos enseña a descubrir y corregir nuestros errores, éstos pueden estar ocultos en el conocimiento, incluso en nuestras teorías mejor comprobadas. La autocritica es la mejor, pero la crítica de los demás es una necesidad, debemos esforzarnos por no ser complacientes y vigilar nuestra integridad intelectual, que siempre podemos aprender cosas nuevas fundamentándolas en el concepto de conocimiento objetivo e incierto. Esto exige un cambio radical en nuestra manera de pensar, Karl Popper manifiesta magistralmente este pensamiento en su discurso *“El conocimiento de la Ignorancia”*, indicando que nunca podremos estar seguros de haber llegado a la verdad. Hay que revisar la antigua idea de que se pueden evitar los errores y que, por tanto, existe la obligación de evitarlos: la idea en sí encierra un error, se puede aprender más de un error que de los aciertos. Consideremos la siguiente reflexión que nos ilustra George Soros *«Soy un idiota que no sé nada y que soy propenso a cometer errores, pero resulta que he sido dotado del raro privilegio de saberlo»*. (Véase Anexo No.5).

d) La serendipidad, una práctica de comprensión a la espera de la aleatoriedad

Con una mente cerrada tendemos a pensar estrechamente y esto genera graves limitaciones estructurales de nuestra capacidad para comprender la aleatoriedad, que surgen no sólo de nosotros mismos, sino también de la complicada naturaleza que nos rodea. El modelo clásico de descubrimiento es el siguiente: se busca lo que se conoce y se encuentra algo cuya existencia se ignoraba, Cristóbal Colón definió una ruta para llegar a las Indias de forma más eficiente que otros aventureros exploradores y se encontró con América, muchos descubrimientos han sido inesperados, buscando lo conocido han encontrado lo desconocido. Una forma práctica de comprensión aleatoria es producto de la serendipidad *“serendipity”*, un hallazgo fortuito mientras se iba en busca de otra cosa. Un ejemplo espectacular es el de Alexander Fleming quien cotidianamente limpiando su laboratorio descubrió la penicilina, o como el láser una herramienta fabricada sin propósito alguno, que luego encontró aplicaciones que en algún momento fueron inimaginables; es la típica solución en busca de un problema. Estas invenciones y otras como el computador o el internet, no surgieron de un plan metódico sino por pura casualidad.

Lo más apasionante de la serendipia es su valiosa forma de comprender los sucesos aleatorios y el descubrimiento de las ricas oportunidades que se tiene entre manos, como es el caso de los dos radioastrónomos de *Bell Labs* que en 1965 descubrieron la radiación cósmica que alentó de nuevo la teoría del *Big Bang*, considerado este hallazgo como uno de los más grandes del siglo pasado; cuando se le preguntó a uno de los investigadores la razón de la excelencia de su descubrimiento, señaló que simplemente *“buscaban caca de pájaro”*.⁹¹ Como ocurre en los descubrimientos, quienes buscaban pruebas no las encontraron; quienes no las buscaban, las localizaron. La aleatoriedad es así, la humanidad construye juguetes, algunos de ellos cambian el mundo. En el mundo empresarial, muchas compañías crecen orgánicamente de forma impensable, un proyecto lucrativo deriva de un suceso inesperado; podemos aplicar la serendipidad para anticiparnos a la sorpresa y aprovechar oportunidades, como la experiencia vivida por LCTM con el impago de los Rusos en 1998 y la consiguiente caída bursátil. El investigador Pasteur señaló *“que la aleatoriedad sonríe a los preparados”*.

e) Pensar en lugar de calcular⁹²

Muchos somos capaces de aplicar los cálculos más complejos con el máximo rigor, pero totalmente incapaces de resolver un problema relacionado con la realidad en un ambiente aleatorio; nos interesa más computar en lugar de pensar. Las prácticas y análisis de las finanzas modernas idolatran las cifras y se desviven por los números precisos, sin ellos ninguna estrategia que se proponga estará completa.⁹³ Desde hace más de dos décadas, muchos expertos financieros utilizan un conjunto de sofisticadas herramientas cuantitativas, siguiendo un ritual de gestionar los negocios mediante recurrentes dígitos, las que fueron cobrando mucho énfasis mediante las modernas tecnologías de información y la creciente modelación econométrica. Cada vez más nos damos cuenta que la estrategia de un negocio va mucho más allá del análisis de cifras, que por sí solas no dan la todas las respuestas; más bien trata sobre cómo interpretarlos y pensar en sus resultados. La aleatoriedad es una variable que en las finanzas no es algo que pueda reducirse a meras mediciones y cálculos con modelos artificiales.

La teoría moderna de portafolios es una teoría de inversión que maximiza el retorno y minimiza el riesgo, proponiendo abordar la cartera como un todo, con características de riesgo y retorno global. Su creador *Harry Markowitz*, creó este método “*para calcular el riesgo futuro*”, pretendiendo comprender los mercados y predecir sus comportamientos como si el mundo tuviera reglas claramente definidas, pero todo lo que hacemos es *calcular* a partir de datos pasados. Por el contrario, dicha técnica “*científica*” ignora la aleatoriedad, “*lo desconocido*”. El resultado inmediato de esta “*medición de riesgos*” fue el casi colapso del sistema financiero en 1998, una década atrás de la reciente crisis del 2008; nos hemos equivocado en el pasado y nos seguimos equivocando, al pretender «*medir*» científicamente los riesgos no medibles. Justamente una introspección de nuestro conocimiento generando una grave miopía intelectual, en lugar de *calcular* probabilidades, deberíamos pensar en las consecuencias de su impacto.⁹⁴

f) Aprendiendo de los pronósticos en un ambiente aleatorio⁹⁵

Ante los pronósticos debemos de estar conscientemente preparados de sus límites, saber que no podemos predecir no significa que no aprovechemos los beneficios de la impredecibilidad. Dentro del ambiente empresarial hay que aceptar que no se puede prescindir de los pronósticos, se requiere evitar la dañina dependencia a gran escala, que al utilizarlos ciegamente alcanzan pérdidas millonarias; aprendamos a clasificar los sucesos aleatorios no según su probabilidad, sino de acuerdo al daño que logren causar, con la fuerza que puedan golpear o herir de gravedad. Tratemos la aleatoriedad descubriéndola en los momentos menos esperados pero con tenacidad en su búsqueda; la historia de Apeles, el pintor, lo manifiesta, quien al encontrarse pintando la figura de un caballo quiso matizar la espuma en su hocico. Después de intentarlo hasta el cansancio y no conseguirlo, se rindió y, molesto, tomó la esponja que empleaba para limpiar los pinceles y la tiró contra el cuadro; en el punto en que dio la esponja quedó una representación perfecta de la espuma. Esta enseñanza nos orienta a estar preparados para las eventualidades importantes, en efecto nos hace más conscientes sobre lo que no hemos previsto.

El etólogo británico *Richard Dawkins* en su famoso libro “*El Relojero Ciego*”, ilustra brillantemente la idea de un mundo sin un gran diseño, impulsado por unos pequeños pero grandes cambios incrementales y aleatorios; con la metáfora de un viejo relojero que consideraba la naturaleza como una maquinaria precisamente perfecta, donde todos sus acontecimientos se encuentran predeterminados y que funcionan a control remoto, una visión ciega ante lo desconocido. Esto nos hace pensar que al tomar decisiones infundadas en certezas, “*somos unos relojeros ciegos*”, estamos propensos a sufrir un grave problema de experto, ante la aleatoriedad “*nadie sabe nada*”; seguiremos realizando pronósticos de forma impetuosa, sobre todo si se nos paga por ello. Podemos tener una idea clara de las consecuencias de un suceso, aunque no conozcamos su probabilidad. Los negocios de mayor éxito son aquellos en que se sabe trabajar con una aleatoriedad inherente, sobre todo: distinguiendo entre los sucesos aleatorios positivos y negativos, no buscando lo preciso sino lo desconocido y el aprovechamiento de cualquier oportunidad ya que éstas no brotan de los árboles.

g) La aleatoriedad fractal, una geometría escalable en las finanzas⁹⁶

La aleatoriedad fractal permite de cierta forma conocer lo desconocido, ya sea porque ignoramos las fuentes de la aleatoriedad o sobrestimamos el componente fractal. Esta filosofía fundamenta la distinción que los economistas hacen de la aleatoriedad *knightiana* “*la incomputable*”, la que no se puede medir y el riesgo *knightiano* que sí es medible.⁹⁷ El matemático *Schutzenberger* insistía en la precisa distinción entre la aleatoriedad típica o tratable y la atípica o intratable, análogo a los términos azar y fortuito: azar viene del árabe *az-zahr* que significa como alea los dados, una aleatoriedad tratable, “*lo desconocido-conocido*”; y fortuito que significa lo puramente accidental, “*lo desconocido-desconocido*”. La idea de la aleatoriedad fractal constituye una forma de reducir o mitigar sus efectos y estar conscientes de sus consecuencias sin llegar a respuestas precisas; mediante este fenómeno se puede inferir a partir de cosas que no se ven en los datos, pero que deben considerarse dentro de las posibilidades.

Si sabemos que la bolsa de valores se puede desplomar como caso típico en 1987 y recientemente en el 2008, entonces un suceso de este tipo no es una aleatoriedad fractal. Los seguidores de la teoría del caos, no sólo consideran que se debe reconocer la aleatoriedad como una cualidad objetiva e inherente a los fenómenos de la naturaleza, sino que además afirman que esa aleatoriedad en todo caso se rige por ciertos límites cuantificables, principios de orden matemático y geométrico que sobresalen en medio del aparente caos; labor en la cual ha puesto su empeño en las últimas décadas la aleatoriedad fractal. Las fluctuaciones aparentemente aleatorias que ocurren en el mercado de valores conocidos como “*The Drunkard's Walk, How Randomness*”, el movimiento *Browniano* o el paseo aleatorio “*Random Walk*”, son fenómenos que se desarrollan dentro de ciertos límites o ciclos, cuyos ritmos de ocurrencia pueden ser proyectados, es decir hay cierto vestigio de orden en medio de los impredecibles altibajos de precios de valores transados en el mercado; pero estos comportamiento no son aleatorios, ya que ignoran el fundamento de la aleatoriedad “*lo desconocido-desconocido*”.⁹⁸ (Véase Anexo No.6).

CONCLUSIONES

La aleatoriedad nos ha acompañado desde los orígenes del universo y su presencia ha sido interpretada de diferentes formas en el devenir histórico de la humanidad; comprenderla, más que un obstáculo insuperable, resulta un reto desafiante. En su evolución, dentro de un mundo determinístico, surge la teoría de la probabilidad como un estudio de la incertidumbre; una herramienta para comprender y enfrentar los fenómenos aleatorios, lo que ha resultado inquietante y perturbador. *El mundo no es probabilístico es aleatorio*, la probabilidad no es un mero trato de posibilidades futuras, sino la creencia de la existencia de un resultado; se debe tener cuidado con esta métrica, de profunda reflexión o pensamiento más que cálculos precisos. Sin duda se pueden calcular probabilidades en los juegos de azar, donde las reglas están claras y definidas, pero aplicarlas en las finanzas y el mundo real, es una disciplina inexistente que erróneamente la confundimos con aleatoriedad.

Tenemos que aceptar que vivimos en un mundo aleatorio, sin embargo actuamos con la ilusión de la causalidad, una visión determinística que ha predominado en nuestros modelos mentales, los que a menudo son gravemente defectuosos ante los sucesos aleatorios. La mente humana está construida para identificar en cada suceso una causa determinada, paradójicamente seguimos con la misma incomprensión aleatoria de aquel hombre medieval que miraba absorto su confuso entorno, debemos admitir que genética y filosóficamente no estamos preparados para afrontarla. La humanidad presenta una visión trágica de la realidad, con la existencia de limitaciones y fallos inherentes en nuestra forma de pensar y actuar.

El conocimiento y aprendizaje tienen una profunda relación con la aleatoriedad, muchos expertos consideran que saben y esa sabiduría los condena a graves errores de apreciación, confunden lo incierto con el conocimiento preciso, producto de una mente cerrada gobernada por falacias y sesgos. La aleatoriedad posee la carencia y limitación del conocimiento, su incomprensión descansa en una ceguera intelectual con una interesante paradoja: aún cuando su naturaleza es incierta e incomprensible, la mente humana argumenta conocer la aleatoriedad. La respuesta a esta paradoja es simple, por una lado una *aleatoriedad comprensible, que se puede modelar y garantiza cierto grado de control*, como el riesgo y una *aleatoriedad que escapa a los modelos y sobre la que no se ejerce control*, la incertidumbre. Esta incomprensión, sobrestima las consecuencias de lo aleatorio en el primer caso e infravalora gravemente en el segundo.

Comprender los sucesos aleatorios se encuentra más allá de la perspectiva convencional establecida en los juegos de azar, como tirar los dados o lanzar la moneda, el movimiento Browniano y otros que han permitido resolver problemas de ingeniería financiera, *Black-Scholes* en la valoración de derivados financieros que subyace *Random Walk*; pero que ignoran el fundamento aleatorio de lo *desconocido-desconocido*, este conocimiento pudiera revolucionar algunas prácticas y herramientas utilizadas ampliamente en el mundo de las finanzas. En la actualidad hay cientos de *practitioners* que intentan comprender la aleatoriedad, de lograrlo, les permitiría aumentar el rendimiento y reducir las pérdidas de las inversiones que gestionan.

La gestión de riesgos es una fascinante tarea retadora ante la aleatoriedad, un auténtico juego de ruleta, ya que éste entorno determina las consecuencias de una decisión y no la calidad en sí misma; cuando los resultados salen bien, no deja de ser un recorrido aleatorio, a pesar de la falsa sensación de estabilidad, argumentando ingenuamente un carácter intrínseco en el proceso decisorio y corriendo en busca de nuevas riesgos ocultos como oportunidades. Una estrategia eficiente para gestionar los riesgos es comprender los atributos de la aleatoriedad, y no confundirla con volatilidad, práctica que requiere de auténticos intelectuales y analistas no convencionales. En las decisiones financieras, se modela, simula y pronostica con una analogía al mundo de los casinos.

Normalmente consideramos el éxito como algo merecido y no como algo aleatorio, o por lo menos como un esfuerzo conseguido en situaciones altamente intimidantes, tentadoramente consideramos la estrategia, las habilidades, el desempeño y talento directivo, como factores causantes del éxito, disfrazados y percibidos determinísticamente, y no como un resultado aleatorio, comenzando a creer en un éxito con crecimiento desmedido. Sería curioso que un inversionista se preocupara por el éxito de su negocio altamente escalable, la aleatoriedad se introduce de tal modo que disocia el resultado real del mérito personal, las duras realidades de la vida y de un mundo complejo suelen condenar nuestros esfuerzos.

Lejos de gestionar en un mundo determinístico, previsible y ordenado, los *CEO's* se desenvuelven en un entorno aleatorio, pasan la mayor parte de su tiempo resolviendo problemas en un estado de permanente crisis y muy poco o casi nada planificando, controlando y evaluando. La aleatoriedad es un componente natural e intrínseco que no solamente está presente en el riesgo, sino en el corazón de la gestión. Debemos tomar en cuenta que la teoría de la toma de decisiones no descansa en una disciplina seria y rigurosa; por tanto, una profunda comprensión de los fenómenos aleatorios, cambiaría la manera de valorar el desempeño decisorio y sus resultados, la formulación de las estrategias y las asimetrías de éxitos y fracasos.

El principal activo que debemos proteger y cultivar profundamente es una arraigada inseguridad intelectual, para lograrlo debemos depurar nuestras mentes de la tradición de las certidumbres, *admitir que nos engañamos al pensar que sabemos más de lo que realmente sabemos*. Es necesario reflexionar sobre la incertidumbre humana y que albergamos una agobiante aversión por la aleatorio, ignorar esta realidad, incrementa su incompreensión. Para afrontar la aleatoriedad, lo primordial es el llamado a la sensatez más que al cálculo y la imperiosa humildad al aceptar sus inescrutables resultados. El objetivo de esta comprensión consiste en explorar los límites de lo cognoscible, lo que representa un estudio avanzado del conocimiento humano.

Para finalizar, con este documento se pretende aportar al lector la iniciativa de conocer no un nuevo mundo, sino uno que desconocemos y con el que convivimos, que su lectura sea un viaje placentero y de profundo debate intelectual, pero sobre todo, impregnar el entusiasmo por este desafiante estudio de la aleatoriedad, un tema ampliamente discutido en las finanzas.

REFERENCIAS

Bibliografía

1. Libros

- Axelrod, Alan. *Perfiles Temerarios: Las peores decisiones de la historia y por qué fueron erróneas*. Barcelona, España: edebé, 2010. 407p.
- Bauzá, Guillem Bou. *El Arte de la Guerra para directivos, directores y dirigentes*. Madrid, España: Pirámide, 342p.
- Collins, Jim. *Cómo caen Los Poderosos: Y por qué algunas compañías nunca se rinden*. Bogotá, Colombia: Norma, 2010. 211p.
- Danasio, Antonio. *El Error de Descartes*. 1a ed. Barcelona, España: Crítica Drakontos Bolsillo, 2009. 340p.
- Dresdner, Eduardo C. [et al.] *Técnicas Cuantitativas: El Management Científico aplicado a las decisiones en la Economía de Empresas*. 3a ed. Buenos Aires, Argentina: Universo, 1998. 635p.
- Estrada, Javier. *Finanzas en pocas palabras: un compañero eficiente para las herramientas y las técnicas financieras*. Madrid, España: Prentice Hall, 2005. 413p.
- Finkelstein, Sydney. *Por qué Fracasan los Ejecutivos Brillantes...Y que puede usted aprender de sus errores*. Bogotá, Colombia: Norma, 2007. 385p.
- Gómez-Bezares, Fernando. *Las Decisiones Financieras en la Práctica: Inversión y financiación en la empresa*. 10a ed. Bilbao, España: D. de Brouwer, 2009. 409p.
- Hodgson, Philip & White, Randall P. *Incertidumbre Empresarial: cómo fijar el rumbo cuando el rumbo cambia*. Madrid, España: Prentice Hall, 2002. 191p.
- Kaufman, Josh. *Tu propio MBA: Lo que se aprende en un MBA por el precio de un libro*. 1a ed. Barcelona, España: Random House Mondadori, 2011. 500p.
- L. Dumrauf, Guillermo. *Finanzas Corporativas: un enfoque latinoamericano*. 2a ed. Buenos Aires, Argentina: Alfaomega, 2010. 737p.
- Manucci, Marcelo. *Contingencias: 5 desafíos de cambio para una nueva década*. Bogotá, Colombia: Norma, 2010. 203p.
- Mintzberg, Henry. *Managing*. Bogotá, Colombia: Norma, 2010. 384p.

- Mlodinow, Leonard. *El Andar del Borracho: Cómo el Azar Governa Nuestras Vidas*. Barcelona, España: Crítica Drakontos Bolsillo, 2010. 263p.
- Motterlini, Matteo. *Trampas Mentales: Cómo defenderse de los engaños propios y ajenos*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2010. 270p.
- Pérez Fernández-Tenllado, Ruperto. *Teoría y práctica de la bolsa: todo lo que debe saber el inversor sobre los mercados financieros*. España: D. de Santos, 2010. 436p.
- Popper, Karl R. *Conjeturas y refutaciones*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós, 1983. 513p.
- Rescher, Nicholas. *La Suerte*. Santiago de Chile: Andrés Bello Española, 1997. 245p.
- Soros, George. *Tiempos inciertos: Democracia, libertad y derechos humanos en el siglo XXI*. 1a ed. D.F. México: Random House Mondadori, 2007. 255p.
- Taleb, Nassim Nicholas. *¿Existe la Suerte?: Engañados por el Azar*. 2a ed. Madrid, España: Paraninfo, 2006. 252p.
- Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, "The Black Swan": El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. 491p.

2. Artículos

- Amar, Bhide. El Déficit de Juicio. *Harvard Business Review (HBR)*, (Septiembre 2010): 40-50.
- Karl R. Popper. *El Conocimiento de la Ignorancia*. Discurso en su investidura como doctor honoris causa de la Universidad Complutense de Madrid (Octubre de 1991).
- McKelvey, Bill. Why Gaussian statistics are mostly wrong for strategic organization. The UCLA Anderson School of Management, USA Pierpaolo Andriani Durham Business School, UK. *STRATEGIC ORGANIZATION Vol 3(2):219-228* DOI: 10.1177/1476127005052700. Sage Publications (London, Thousand Oaks, CA and New Delhi 2005) <http://soq.sagepub.com>.
- Saffo, Saul. Seis reglas para pronosticar eficazmente. *Harvard Business Review. América L.* (Julio 2007).
- Siegel, Laurence B. ¿Cisne Negro o Pavo del mismo Color?: El estado del conocimiento económico y la reciente crisis. *Research Foundation of CFA Institute, Charlottesville Virginia Ounavarra Capital LLC New York City*, (Julio-Agosto 2010).
- Stulz, René M. Fallas en la Gestión del Riesgo. *Morgan Stanley. Journal Aplicado a Finanzas Corporativas*, 20, No. 4 (Otoño 2008).
- Traducción de la MAF, tomado de: ¿Pueden Los Gestores de Riesgo Gestionarlo Realmente?: *Harvard Business Review*, (Noviembre, 2011).

Traducción de la MAF: 6 Ways Companies Mismanage Risk. *Harvard Business Review*, (March, 2009).

Traducción de la MAF: Between "Paralysis by Analysis" and "Extinction by Instinct". *MIT Sloan Management Review*, (Spring, 1995).

Traducción de la MAF: Beware of Economists Bearing Greek Symbols. *HBR*, (Octubre 2005).

Traducción de la MAF: Buenas decisiones, Malos resultados. *HBR*, (Diciembre 2010).

Traducción de la MAF: Don't Get Blinded By the Numbers. *Harvard Business Review*, (marzo 2011).

Traducción de la MAF: El 11-S dio inicio a la era de la Inversión Macro. *The Wall Street Journal Americas*, (Septiembre 2011).

Traducción de la MAF: Embracing Complexity; *Harvard Business Review*, (Septiembre-Octubre 2011).

Traducción de la MAF: La Falacia del Riesgo. *Fortune*, (Octubre 2008).

Traducción de la MAF: Mandelbrut, B. How the Finance Gurus Get Risk All Wrong. *Fortune Europe Edition*, (July, 18, 2005).

Traducción de la MAF: Modelos Perfectos, Mundo Imperfecto. *Business Week*, (December 29, 2008).

Traducción de la MAF: Shaping Strategy. Configurando la Estrategia en un Mundo de Constante Cambio y Perturbación. *Harvard Business Review*, (Octubre 2008).

Traducción de la MAF: Statistical Forecasting: Voodoo Magic or Intellectual Exercise. *The Journal of Business Forecasting*, (Summer 2003).

Traducción de la MAF: The Flaw of Averages. *Harvard Business Review*, (Nov, 2002).

Traducción de la MAF: The High Cost of Accurate Knowledge. *Harvard Business Review*, (May, 2003).

Traducción de la MAF: The Six Mistakes Executives Make in Risk Management. *Harvard Business Review*, (Octubre 2009).

Traducción de la MAF: The Use and Misuse of Statistics. *Harvard Business Update*, (Marzo 2006).

Traducción de la MAF: We Don't Quite Know. What are we Talking About: When We Talk About Volatility. *The Journal of Portfolio Management*, (Summer 2007).

Traducción de la MAF: Why Forecast Fail'? *Sloan Management Review*, (Winter 2010).

Traducción de la MAF: Why Good Spreadsheets Make Bad Strategies. *HBR*, (Abril 2010).

Traducción MAF: *Financial Risk Management: Measurement and Theory Advancing Practice*. 2010.

Traducción de la MAF: tomado de: The Art of The Better Forecast, *Financial Analysts Journal*, (Noviembre-Diciembre 2010).

Notas

¹ La aleatoriedad se encuentra inmersa en el complejo proceso de las decisiones de negocios, compuesta por el riesgo y la incertidumbre. Véase: Dresdner, Eduardo C. [et al.] *Técnicas Cuantitativas: El Management Científico aplicado a las decisiones en la Economía de Empresas*. 3a ed. Buenos Aires, Argentina: Universo, 1998. 635p. Y Gómez B., Fernando. *Las Decisiones Financieras en la Práctica: Inversión y financiación en la empresa*. 10a ed. Bilbao, España: D. de Brouwer, 2009. P. 263-265.

² Es un elemento azaroso, con margen para la sorpresa, reina en lo imprevisto, un suceso desconocido y por lo tanto improbable e imprevisible, es el acontecer fortuito de un hecho favorable o desfavorable “riesgo”, carente de orden, ausente de un plan, con consecuencias importantes. Lo que no se puede conocer y sobre todo adivinar es aleatoriedad, por razones propias del azar o porque el conocimiento de las causas es incompleto. La presencia aleatoria interrumpe el rumbo habitual de las cosas, es decir, circunstancias casuales en las que no tenemos fundamentos suficientes para esperarlas, porque no podemos prever ni controlar el desenlace; los frutos de la aleatoriedad son inciertos.

³ Sucesos aleatorios como “El 11 de septiembre de 2001”, presentaron modesto efectos en la economía, pero la sombra que proyectó sobre la mente de los inversionistas aún no se ha disipado. En contraste, al colapso de la bolsa en octubre de 1987, la crisis financiera asiática y por demás decir la actual, fueron acontecimientos que surgieron del seno de mercados específicos. El riesgo provino desde fuera de estos escenarios, las carteras de inversión han parecido estar a merced de lo que los inversionistas profesionales llaman fuerzas “macro”: desastres naturales, conmociones geopolíticas y fallas súbitas y sistémicas de mercados bursátiles. Esta década conocida como macroinversión ha enseñado a los estrategas de mercado e inversionistas comunes una lección dolorosa pero valiosa: hay una diferencia entre riesgo e incertidumbre. “La novedad del 11 de septiembre fue que el riesgo provino desde fuera de los mercados”. Traducción de la MAF, tomado de: El 11-S dio inicio a la era de la Inversión Macro. *The Wall Street Journal Americas*, (Septiembre 2011).

⁴ Pensamiento fundamentado en la causa y efecto, un mundo de “causalidad” gobernado y ordenado sistemáticamente, donde no hay espacio para los sucesos aleatorios y donde todos los fenómenos que ocurren, tanto los regulares como los aparentemente aleatorios, son determinados por causas regidas con leyes precisas de la naturaleza. Esta corriente considera que la razón y la ciencia determinan las últimas leyes y causas mediante las matemáticas, la física o la mecánica.

⁵ Marco Tulio Cicerón (106 a. C. – 43 a. C.). Jurista, político, escritor, filósofo y orador Romano. Miembro del partido Optimates y Cónsul de la República de Roma. Véase Haskell, H. J. “*This was Cicero*” (1964) Pág. 296. Un punto a destacar fue lo escrito por el historiador Romano Gayo Asinio Polión sobre él: “*Ojalá hubiera sido capaz de soportar la prosperidad con mayor autocontrol y la adversidad con mayor fortaleza*”. También véase la obra de Mlodinow, Leonard. *El Andar del Borracho: Cómo el Azar Governa Nuestras Vidas*. Barcelona, España: Crítica Drakontos Bolsillo, 2010. P 41.

⁶ *Ibíd*, p. 41-42.

⁷ Es una medida de la frecuencia e intensidad de los cambios del precio de un activo financiero, se usa regularmente en la gestión de carteras de inversión para cuantificar el riesgo del instrumento mediante la desviación estándar, es decir una medida de dispersión que informa de la media de distancias en el cambio de precios respecto de su promedio de mercado.

⁸ Nos hemos enamorado a tal grado de lo cuantitativo que hemos olvidado en primer lugar aquello que verdaderamente debemos medir. La idea que normalmente tenemos de que “*si no podemos medir algo, ese algo no cuenta*”, puede que sea totalmente falsa. En un provocativo medio de información, el Decano de la Rotman School, desafía la extrema confianza que el mundo empresarial siempre ha depositado en los análisis cuantitativos, expresando lo siguiente: “*Los seres humanos tenemos un deseo profundamente enraizado de tratar de cuantificar el mundo que nos rodea, de tal forma de comprenderlo y controlarlo mejor; desafortunadamente, ese mundo se rehúsa a comportarse conforme nuestros deseos*”. Agrega además lo siguiente: “*Por lo tanto, debemos considerar la posibilidad de que si no podemos medir algo, ese mismo hecho quizás sea el aspecto más importante del problema*”. Traducción de la MAF, tomado de: Why Good Spreadsheets Make Bad Strategies. *Harvard Business Review*, (Abril 2010).

⁹ Pierre Simon Marqués de Laplace (1749-1827). Astrónomo, físico y matemático francés, un fiel creyente del determinismo causal o científico. Inventó y desarrolló la transformada y la ecuación de Laplace.

¹⁰ Para mejorar nuestras habilidades gerenciales, no se necesita aprender de todo. Un modelo mental representa nuestra manera de entender “*cómo funcionan las cosas*”. Sin embargo somos personas con experiencias y conocimientos limitados. Comprender la aleatoriedad es tomar conciencia que no hay certeza, considerar que la incertidumbre es una constante en el mundo de los negocios y que puede controlarse, es una incomprensión de alto riesgo. Véase: Kaufman, Josh. *Tu propio MBA: Lo que se aprende en un MBA por el precio de un libro*. 1a ed. Barcelona, España: Random M. 2011. P 23-24.

¹¹ Aristóteles planteó la separación entre el mundo de las ideas que viven en la mente humana y la cruda realidad del mundo exterior, siendo éste el primer paso para comenzar a hablar de la indagación racional de la naturaleza y la comprensión de la aleatoriedad. La lógica aristotélica tiene como meta la organización de los pensamientos resultantes de las impresiones que reciben los cinco sentidos. Véase a Nelson García L. *Evolución de los métodos científicos para enfrentar la aleatoriedad*. Cap.1, Tema 3. Comprensión del azar por los Pitagóricos, los Jónicos y los sabios Griegos. Dirección: <http://www.eyintheskygroup.com/Azar-Ciencia/Metodos-cientificos.htm#antigüedad>.

¹² *Carl Friedrich Gauss* (1777-1855). Matemático, astrónomo y físico Alemán, considerado el príncipe de las matemáticas y el matemático más grande de la antigüedad. La distribución normal o de *Gauss*, se le atribuyó su nombre por qué la justificó rigurosamente y la usó en estudios astronómicos, el nombre de campana a ésta distribución fue otorgada por *Esprit Jouffret*. Este fenómeno de atribuirse el nombre de un descubrimiento a una persona distinta de su primer descubridor es un ejemplo de la Ley de *Stigler*, axioma formulado por el profesor estadista *Ernest DeWitt Burton* conocido como: “*Stephen Stigler*”, qué paradójicamente fue una ley promovida por el sociólogo estadounidense *Robert King Merton*, padre de *Robert C. Merton* premio nobel de economía (1997) compartido con *Myron Scholes*, por sus trabajos de cálculo del precio de opciones financieras.

¹³ *John Arbuthnott* (1667-1735). Médico, escritor satírico escocés, cuestionó la validez de aplicar el modelo ideal de la probabilidad de Pascal en el estudio de la naturaleza, quien al parecer era observador de ciertas aves que habitaban en la campiña inglesa; por experiencia propia había constatado que a lo largo del año hay un mayor número de aves machos que de aves hembras, y por tanto argumentó que en lo que respecta al nacimiento de las aves, según su sexo no se cumple la distribución igualitaria propuesta en el modelo probabilista de Pascal, sin embargo, concluye erradamente que la proporción no igualitaria existente era «arte de la Divina Providencia». Véase a Nelson García L. *Evolución de los métodos científicos para enfrentar la aleatoriedad. Cap.1, Tema 22. Probabilidad y estadística aplicadas a la naturaleza: John Arbuthnott*. Dirección: <http://www.eyeintheskygroup.com/Azar-Ciencia/Metodos-cientificos.htm#antiguedad>.

¹⁴ En contraste a un modelo, los mercados financieros son algo muy vivo. Un modelo, por elegante que sea, es simplemente un mero artificio. Confundir el modelo con el mundo real es como invitar al desastre, creyendo que los seres humanos obedecen a principios matemáticos. Traducción de la MAF, tomado de: Modelos Perfectos, Mundo Imperfecto. *Business Week*, (December 29, 2008).

¹⁵ Esta estructura lógica-filosófica enmarca los atributos de la aleatoriedad. Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, "The Black Swan": El Impacto de lo altamente Improbable*. 1ª ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P 23-24.

¹⁶ El libro de Job es el primero de los libros sapienciales de la Biblia, que evidencia el sufrimiento del inocente ante la aleatoriedad, desde la antigüedad los pensadores se han enredado en el espinoso problema “*Del hombre bueno que sufre y del malo feliz*”, ejemplo similares en las mitologías griegas: Prometeo encadenado y Hércules. Esta apreciación refleja la conducta la aleatoriedad donde los resultados no son merecidos. Véase: Rescher, Nicholas. *La Suerte*. Santiago de Chile: Andrés Bello Española, 1997. P. 115.

¹⁷ *Samuel Langhorne Clemens* conocido por el seudónimo de *Mark Twain* (1835-1910). Escritor y humorista estadounidense, quien nos ilustra con su brillante personaje *Huckleberry Finn* quien sabiamente en una de sus famosas aventuras expone que “*Nos complace más el dólar que nos encontramos en la calle que el dólar que nos ganamos como salario*”. Véase la obra de Rescher, Nicholas. *La Suerte*. Santiago de Chile: Andrés Bello Española, 1997. P. 116.

¹⁸ La aleatoriedad tiene la característica se ser no lineal, una pequeña desventaja en la vida se puede traducir en un resultado positivo desproporcionadamente elevado o, más viciosamente, como una ausencia total de ventaja, pero una muy, muy pequeña ayuda del azar puede llevar a la bonanza. Véase las obras de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, "The Black Swan": El Impacto de lo altamente Improbable*. 1ª ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 147. y *¿Existe la Suerte?: Engañados por el Azar*. 2ª ed. Madrid, España: Paraninfo, 2006. P. 151-158.

¹⁹ En el mundo de las finanzas se suele utilizar el ejemplo del teclado QWERTY para describir la práctica de la no linealidad en la dinámica de ganar y perder en una economía para ilustrar cómo el resultado final es frecuentemente inmerecido, al estilo “el perdedor se lo lleva todo”. El orden aleatorio de las letras en un teclado es un ejemplo de éxito del método con menos méritos. Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *¿Existe la Suerte?: Engañados por el Azar*. 2ª ed. Madrid, España: Paraninfo, 2006. P. 153.

²⁰ Coca Cola presentó severos problemas en la India como consecuencia de los procesos de producción y explotación de la flora y la fauna, bajo el liderazgo de *Amit Srivastava*, un Hindú que luego de ser un indocumentado y desempleado llegó a ser el director de *India Resource Center* en la ciudad de San Francisco, California en Estados Unidos, este personaje hizo un llamado al mundo de que con perseverancia, honestidad y astucia se puede cambiar la política corporativa hasta de la marca más poderosa del mundo en razón de proteger y mantener uno de los recursos más importantes de la vida. Un caso ampliado en la página 26, capítulo II sección 4 de este documento.

²¹ En la vida real los gerentes no son procesadores de números, sino de ideas; utilizan la mayor parte de su tiempo tratando de persuadir a otro con sus afirmaciones. Pero ellos rara vez se dan cuenta en qué medida sus afirmaciones descansan en premisas no verificadas. Recordemos que no conocemos la mayoría de sucesos, simplemente suponemos. Traducción de la MAF, tomado de: *The Use and Misuse of Statistics. Harvard Business Update*, (Marzo 2006).

²² Véase las obras de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, "The Black Swan": El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 294-300. Y *¿Existe la Suerte?: Engañados por el Azar*. 2a ed. Madrid, España: Paraninfo, 2006. P. 88-103.

²³ Básicamente de lo que trata la gerencia, es de encontrar los factores que explican el desempeño, o que lo apalancan: "Si yo hago tal o cual cosa, entonces me llevará a éste o aquel resultado". Pero lo anterior es precisamente el mundo del conocimiento verde y azul. Las hipótesis dependen de premisas formuladas a cerca de las causas, y la única manera de tener confianza en el curso hipotético de acción consiste en verificar que las conexiones causales asumidas se mantienen invariablemente.

²⁴ Algunos libros de finanzas enfocan la anormalidad con mediciones estadísticas de asimetría y curtosis, sin embargo siguen siendo distribuciones gaussianas. Véase: Estrada, Javier. *Finanzas en pocas palabras: un compañero eficiente para las herramientas y las técnicas financieras*. Madrid, España: Prentice Hall, 2005. P. 388-400.

²⁵ *Daniel Kahneman* (1934). Estadounidense e Israelí, premio Nobel de Economía en 2002, al incorporar la psicología en las ciencias económicas, especialmente en lo que respecta al juicio humano bajo incertidumbre. Junto *Amos Tversky* (1937-1996) desarrollaron la teoría de las perspectivas en donde las decisiones se apartan de los principios básicos de la probabilidad, como una asimetría de ganancias y pérdidas llamada "*atajos heurísticos*".

²⁶ Es una categoría estadística aplicada a las finanzas, utilizada para reflejar la frecuencia con que los rendimientos tienden a distribuirse alrededor de un valor central. Es justo decir que la distribución normal tiende a subestimar los eventos en las colas de la distribución en el caso de los activos financieros. Véase: L. Dumrauf, Guillermo. *Finanzas Corporativas: un enfoque latinoamericano*. 2a ed. Buenos Aires, Argentina: Alfaomega, 2010. P. 192-193.

²⁷ Véase las obras de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, "The Black Swan": El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 74-78.

²⁸ La escalabilidad es asimétrica con profunda relación con la geometría fractal, no importa la escala de medición: millas, kilómetros, metros, centímetros, milímetros; el fenómeno parece ser el mismo. Veamos un ejemplo de su comprensión: una coliflor es un ejemplo obvio. Cortar una rama, cortar una rama menor de la primera rama, y luego otro aún más pequeño, y luego incluso a otros. Ahora los colocó sobre una mesa en línea. Cada fractal subcomponente es más pequeño que el anterior, cada uno tiene la misma forma y estructura. Este fenómeno es llamado a "*escala sin teorías*", porque la misma teoría se aplica a cada uno de los diferentes niveles, es decir, la explicación del proceso generativo es el mismo en todos los niveles de análisis. La coliflor es un claro ejemplo de escalabilidad. Tomado de: McKelvey, Bill. Why Gaussian statistics are mostly wrong for strategic organization. The UCLA Anderson School of Management, USA Pierpaolo Andriani Durham Business School, UK. *STRATEGIC ORGANIZATION*. Vol 3(2):219-228 DOI: 10.1177/1476127005052700. Sage Publications (London, Thousand Oaks, CA and New Delhi 2005) <http://soq.sagepub.com>.

²⁹ Una mente cerrada es considerada como una estrechez de miras, que se centran en el aquí y ahora, y no ven las ricas oportunidades que se esconden en un mundo de incertidumbre. Véase: Hodgson, Philip & White, Randall P. *Incertidumbre Empresarial: cómo fijar el rumbo cuando el rumbo cambia*. Madrid, España: Prentice Hall, 2002. P. 152-157.

³⁰ Actualmente, ya no vivimos en el mundo para el cual nos prepararon los convencionales libros de textos sobre la Gestión de Riesgos. Basta recordar que ningún modelo logró predecir el impacto de la actual crisis económica, y que sus consecuencias han tomado por sorpresa a toda una comunidad de economistas y académicos en el campo de los negocios. Traducción de la MAF, tomado de: The Six Mistakes Executives Make in Risk Management. *Harvard Business Review*, (Octubre 2009).

³¹ Si hoy visitáramos el website de *Lehman Brothers*, poco después de que la banca de inversión entró en bancarrota, aún podríamos encontrar la siguiente frase: "*La gestión efectiva del riesgo es una de las fortalezas claves que nos han hecho tan exitosos*". Hoy en día, eso mismo suena como un epitafio amargamente irónico. Pero tales expresiones eran ampliamente aceptadas como verdades eternas, no sólo por Lehman sino que por todo *Wall Street*. En el 2007, por ejemplo, se describía a *Bear Stearns* como "*una firma conocida por su amplio dominio de la complicada disciplina de la gestión del riesgo*." Traducción de la MAF, tomado de: La Falacia del Riesgo. *Fortune*, (Octubre 2008).

³² En materia de conocimiento, tanto en lo individual como colectivo, no tenemos una comprensión de lo que es el pensamiento crítico y, por tanto somos incapaces de tratar con probabilidades, de aceptar un mundo de aleatoriedades. Diversos exponentes explican argumentos que inciden en su incomprensión como: Solón el hombre más sabio del Mundo Antiguo, *Karl Popper* el filósofo del conocimiento con su teoría de falseacionismo y desconfianza de las respuestas intelectuales así como de cualquier confianza con la certeza, *Amos Tversky* y *Daniel Kahneman* con la existencia de heurísticas, falacias y sesgos, George Soros con su teoría especulativa, *Charles Sanders Peirce* que acuñó el término científico de "*falibilidad*". Todos encuentran el común denominador, un problema de conocimiento.

³³ La aleatoriedad guarda relación con el conocimiento. El episodio de Long Term Capital Management dejó al descubierto la incomprensión de los mercados y sucesos aleatorios, además de una arrogancia en el aprendizaje. Ver caso ampliado en la página 26 del capítulo II sección 4 de este documento.

³⁴ Recordemos la historia de un “*experto en estadística*” quien se ahogo al cruzar un río al cual le había calculado en promedio sólo un metro de profundidad al parecer “*el experto*” no comprendió la idea fundamental del conocimiento de las asimetrías. Traducción de la MAF, tomado de: *The Flaw of Averages. Harvard Business Review*, (Nov, 2002).

³⁵ Cuando se construyen modelos para valorar instrumentos financieros, se formulan elegantemente todo tipo de imaginarias premisas mentales que luego se formulan matemáticamente. Pero no debemos olvidar que esa construcción sigue siendo un simple modelo, casi un juguete, y una imagen muy limitada de la realidad, a pesar de cuan sofisticadas sean sus matemáticas. Por ello, no sería extraño que a menudo esa imagen se estropee y cause muchos estragos, tal como sucedió recientemente con los mercados de deuda. Traducción de la MAF, tomado de: *Beware of Economists Bearing Greek Symbols. Harvard Business Review*, (Octubre 2005).

³⁶ El gran filósofo griego Platón pensaba que se deben usar ambas manos con la misma destreza de lo contrario no “*tendría sentido*”, señalaba que favorecer una extremidad sobre la otra era una deformación. Tenemos fuerte tendencia a confundir el mapa con el territorio, a centramos en formas puras y bien definidas, que tienen sentido, contruidos nítidamente en nuestra mente, les damos prioridad sobre otros objetos con estructuras más confusas y menos tratables. Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, “The Black Swan”: El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 32-33.

³⁷ El filósofo griego Pirro, que defendía una vida de ecuanimidad e indiferencia, fue criticado por no conseguir mantener la compostura durante una circunstancia crítica al ser perseguido por un buey. Su respuesta fue que, a veces, le resultaba difícil liberarse de su humanidad. Si Pirro no podía dejar de ser humano, que esperaríamos el resto de que actuamos en un entorno aleatorio. Véase Taleb, Nassim N. *¿Existe la Suerte?: Engañados por el Azar*. 2a ed. Madrid, España: Paraninfo, 2006. P.203-205.

³⁸ Véase Stulz, René M. Fallas en la Gestión del Riesgo. *Morgan Stanley. Journal Aplicado a Finanzas Corporativas*, 20, No. 4 (Otoño 2008).

³⁹ Véase: Rescher, Nicholas. *La Suerte*. Santiago de Chile: Andrés Bello Española, 1997. P. 143-151.

⁴⁰ *David Hume* (1711-1776). Filósofo, economista e historiador escocés. El Problema de Inducción que *Hume* planteaba sobre el razonamiento humano pertenece a dos clases: ideas y hechos, las primeras son abstracciones como las matemáticas y están gobernadas por las certezas deductivas y los segundos comportan la experiencia empírica donde todos los razonamientos son inductivos. La inferencia inductiva presupone que se puede confiar en los actos pasados como regla a partir de la que se puede predecir el futuro, pero queda el *problema* de justificar tal inferencia conocida como “*El Principio de Inducción*”.

⁴¹ En su Tratado sobre la naturaleza humana, el filósofo escocés *David Hume* planteó la metáfora del “*El Cisne negro*” que fue retomado por *John Stuart Mill* (1806-1873). Filósofo, político y economista Inglés. Véase las obras de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, “The Black Swan”: El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 85-98. y *¿Existe la Suerte?: Engañados por el Azar*. 2a ed. Madrid, España: Paraninfo, 2006. P. 104-116.

⁴² Víctor Niederhoffer (1943). Estadista y economista Estadounidense, gestor de Hedge Funds, socio de George Soros, quien en su libro *“La alquimia de las Finanzas”* expresó a cerca de Niederhoffer lo siguiente: *“Es el único de sus directivos que se retiró voluntariamente de una negociación”*.

⁴³ Karl Raimund Popper (1902-1994). Filósofo, sociólogo y teórico de la ciencia. Austríaco y posteriormente ciudadano Británico. Popper supera la polémica del problema de inducción entre el empirismo y racionalismo, sosteniendo que las teorías anteceden a los hechos, pero las teorías necesitan de la experiencia *“El falsacionismo”* para distinguir que teorías son aptas de las que no. Es muy revelador el pensamiento que Popper escribió en las primeras páginas de su auto biografía. *“...Porque fue mi maestro quien me enseñó no solamente cuan poco sabía, sino también que cualquiera que fuese el tipo de sabiduría a la que yo pudiese aspirar jamás, no podría consistir en otra cosa que en percatarme más plenamente de la infinitud de mi ignorancia”*.

⁴⁴ La distinción entre pensamiento y realidad es denominada *falacia fértil*, considera que todas las culturas se basan en falacias, son fértiles por que florecen y producen resultados positivos antes de que sean descubiertas sus deficiencias ya que la comprensión de la realidad es intrínsecamente imperfecta, esta obedece a que la humanidad no se basa solamente en el conocimiento o la razón, como cultura requiere de falacias que son importantes en la configuración de la realidad. En el principio de incertidumbre humana: las condiciones reales pueden ser muy distintas de lo que realmente esperamos y que la visión imperante suele resultar inadecuada para dichas condiciones, la brecha entre percepción y realidad a veces es un abismo que son sobreestimadas en un entorno de indeterminación e incertidumbre; este principio plantea una ceguera en el comportamiento humano. Véase Soros, George. *Tiempos inciertos: Democracia, libertad y derechos humanos en el siglo XXI*. 1a ed. D.F. México: Random H. Mondadori, 2007. P. 52-57.

⁴⁵ Véase Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, “The Black Swan”: El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 163-186.

⁴⁶ Marco Tulio Cicerón le expuso una historia a Diágoras, quien no creía en los dioses, la narración consistía en la demostración de unas tablillas pintadas donde se representaba a unos fieles que estaban orando y que luego sobrevivían a un naufragio, de la demostración deducían que la oración protege de morir ahogado, Diágoras exclamó ¿Dónde están las imágenes de quienes oraron y luego se ahogaron? Los fieles ahogados no escriben la historia de sus experiencias, son los perdedores. Este pensamiento demuestra lo peligroso de confundir al observador superficialmente y llevarle a creer en lo que ve, este grave problema es lo que llamamos: la evidencia silenciosa. Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, “The Black Swan”: El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 161-162.

⁴⁷ Véase Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, “The Black Swan”: El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 143-160.

⁴⁸ *Ibíd*, p. 116-142.

⁴⁹ Los investigadores en Ciencias Sociales aceptan que la realidad puede explicarse con el principio de parsimonia, que consiste en pensar que en los fenómenos sociales intervienen multitud de pequeñas causas, que pueden explicarse aproximadamente atendiendo sólo un pequeño grupo de variables importantes. Véase: Bauzá, Guillem Bou. *El Arte de la Guerra para directivos, directores y dirigentes*. Madrid, España: Pirámide, P. 277.

⁵⁰ Véase Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, "The Black Swan": El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 101-114.

⁵¹ Véase Popper, Karl R. *Conjeturas y refutaciones*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós, 1983. 513p.

⁵² Véase Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, "The Black Swan": El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 187-201.

⁵³ Debemos recordar una joya del pensamiento aleatorio de *Stéphane Mallarmé* "*Una tirada de dados nunca abolirá la aleatoriedad*" este pensamiento nos ilustra en primer orden que la aleatoriedad no se refiere a dados, es decir a probabilidades computables, por el contrario esto alimenta la falacia del juego. Normalmente nos involucramos en el pensamiento probabilístico, que en su totalidad basan sus ideas en los juegos del azar y se enfocan equivocadamente en la teoría de la probabilidad para medir lo aleatorio.

⁵⁴ Véase Taleb, Nassim Nicholas. *¿Existe la Suerte?: Engañados por el Azar*. 2a ed. Madrid, España: Paraninfo, 2006. P.159-189.

⁵⁵ "*El error de Descartes*" nos recuerda una tesis muy sencilla, separar la inteligencia de sus emociones. Considerando a un ser humano puramente racional, totalmente libre de sentimientos y emociones; sin embargo, *Damasio* explica que el hombre totalmente libre de emociones será incapaz de tomar la decisión más sencilla. Por otro lado la teoría del cerebro emocional de *Joseph LeDoux* sobre el papel de las emociones en el comportamiento, es todavía más potente: las emociones afectan la forma de pensar. Véase la obra de Danasio, Antonio. *El Error de Descartes*. 1a ed. Barcelona, España: Crítica Drakontos Bolsillo, 2009. P. 281-288.

⁵⁶ La heurística es una herramienta para gestionar la aleatoriedad, la lógica no nos lleva a comprenderla ya que es una situación de premisas seguras. El moverse con metodología lógica estricta en un terreno de absoluta aleatoriedad, nos lleva a defectos estratégicos; ya que no se trata de responder preguntas concretas, sino de resolver una situación incierta. Véase: Bauzá, Guillem Bou. *El Arte de la Guerra para directivos, directores y dirigentes*. Madrid, España: Pirámide, P. 41-44.

⁵⁷ Nuestro cerebro es una máquina casi perfecta; y el margen de imperfección puede reducirse significativamente a través de un sano ejercicio crítico, considerando como protagonistas: el modo de pensar, actitudes, razonamiento, creencias, prejuicios, cortocircuitos cognitivos y afectivos, sobre todo el funcionamiento de nuestra mente, con los que cotidianamente nos engañamos a nosotros mismos y a los demás, formulando juicios peregrinos al tomar decisiones absolutamente erróneas. Véase la obra de Motterlini, Matteo. *Trampas Mentales: Cómo defenderse de los engaños propios y ajenos*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2010. 270p.

⁵⁸ Daniel Kahneman recibió el Premio Nobel de Economía del 2002, como un reconocimiento de la importancia de la psicología en la explicación del comportamiento económico. En colaboración con Amos Tversky, quien de no haber fallecido en 1996, hubiera recibido también el galardón. Daniel Kahneman formuló una nueva teoría de la decisión humana, la *Prospect Theory* o *Teoría de la Perspectiva*, que ha dado origen a una nueva rama del análisis financiero, la *Behavioral Finance (Psicología de las Finanzas)* El interés del estudio versa sobre la relación, por un lado de la racionalidad cognitiva-controlada y por otra la irracionalidad emocional y automática.

⁵⁹ En el proceso de toma de decisiones, los directivos deben caminar entre una delgada línea que oscila entre las decisiones caprichosas o arbitrarias: *extinción por instinto*; y la enfermiza obsesión por las cifras, el análisis, y los informes: *parálisis por análisis*. Traducción de la MAF, tomado de: Between "Paralysis by Analysis" and "Extinction by Instinct". *MIT Sloan Management Review*, (Spring, 1995).

⁶⁰ *Riesgo*. Expresión latina, sinónima de azar, condición indispensable que debe tener un riesgo para que sea asegurable, consistente en que su acaecimiento sea incierto o, aun siendo cierto, se desconozca el momento en que habrá de producirse. La característica esencial del riesgo es lo incierto o aleatorio. Véase la obra de Gómez-Bezares, Fernando. *Las Decisiones Financieras en la Práctica: Inversión y financiación en la empresa*. 10a ed. Bilbao, España: D. de Brouwer, 2009. P. 263-264 y también la siguiente dirección electrónica: <http://www.mapfre.com/wdiccionario/terminos/vertermino.shtml?r/riesgo.htm>.

⁶¹ La oferta para comprar una firma con el propósito de consolidar el ecosistema de una industria en torno a un nuevo paradigma competitivo resulta ser una apuesta llena de incertidumbres. Traducción de la MAF, tomado de: Shaping Strategy. Configurando la Estrategia en un Mundo de Constante Cambio y Perturbación. *Harvard Business Review*, (Octubre 2008).

⁶² *VaR*: Conocida como el Valor en Riesgo, que consiste en la medición de la pérdida máxima esperada durante un determinado intervalo de tiempo, bajo *condiciones normales de mercado* y un nivel de confianza establecido. Por ejemplo: una entidad bancaria podría considerar que el VAR diario de una cartera operativa es de 50 millones con un nivel de confianza del 90%, lo que quiere decir es que hay solamente 10 posibilidades entre 100, en condiciones normales de mercado, de que acontezca una pérdida superior a los 40 millones.

⁶³ A medida que los inversionistas asimilan las pérdidas originadas en la crisis financiera, muchos se estarán preguntando cómo fue que *Wall Street* se metió en tantos problemas; y qué fue lo que estuvo mal con todos los complicados modelos que ahí se utilizaban. Todavía en noviembre de 2007, antes de que la crisis golpeará severamente los mercados, ya era evidente que había surgido una falla masiva en el sistema de gestión del riesgo. Traducción de la MAF, tomado de: 6 Ways Companies Mismanage Risk. *Harvard Business Review*, (March, 2009).

⁶⁴ Este tipo de sistemas funcionan de la misma forma en las grandes ciudades, en las neuronas del cerebro, y particularmente, en el mercado de valores. Traducción de la MAF, tomado de: Embracing Complexity; *Harvard Business Review*, (Septiembre-Octubre 2011).

⁶⁵ El *Holismo* es una palabra de origen griego que significa Todo. Se puede definir como: el tratamiento de un tema que implica todos sus componentes con sus relaciones invisibles por los cinco sentidos, pero igualmente evidentes, enfatiza la importancia del todo, que es más grande que la suma de las partes una verdadera propiedad de Sinergia.

⁶⁶ El acto de sintetizar el todo, constituye la esencia misma de la gerencia, una verdadera virtud gerencial. Véase la obra de Mintzberg, Henry. *Managing*. Bogotá, Colombia: Norma, 2010. 384p.

⁶⁷ Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *¿Existe la Suerte?: Engañados por el Azar*. 2a ed. Madrid, España: Paraninfo, 2006. P. 4.

⁶⁸ Recordemos la mitología griega, *donde los dioses castigan severamente a los mortales que cometen el delito de creerse infalibles “el delito de hubris”, los dioses le recuerdan su condición imperfecta propiciándoles duros reveses en su camino aleatorio.* Véase Prólogo de: Sydney Finkelstein, *Por qué Fracasan los Ejecutivos Brillantes* (Bogotá, Colombia: Editorial Norma, S.A., 2007).

⁶⁹ Metafóricamente, se ilustra la clasificación de la aleatoriedad bajo el siguiente argumento: Un Ingeniero entusiasta por las mediciones y cálculos matemáticos, mide o modela de forma efectiva en condiciones normales, una aleatoriedad típica o tratable. Sin embargo, no pudo identificar el otro tipo de aleatoriedad “*la intratable*”, ocurrió un día mientras guardaba una siesta bajo la sombra de un cocotero, que una de sus grandes y pesadas frutas le cayó en la cabeza, sufriendo un accidente mortal. El Ingeniero fue víctima de un evento muy improbable que se denomina “*aleatoriedad atípica o del cocotero*”, esta no puede ser modelada estadísticamente usando la distribución normal, debido a que en ella nos encontraremos con más eventos aleatorios de lo imaginable. Traducción de la MAF, tomado de: Why Forecast Fail? *Sloan Management Review*, (Winter 2010).

⁷⁰ Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, “The Black Swan”: El Impacto de lo altamente Improbable.* 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 83.

⁷¹ Véase a Collins, Jim. *Cómo caen Los Poderosos: Y por qué algunas compañías nunca se rinden.* Bogotá, Colombia: Norma, 2010. P. 11-17.

⁷² No podemos evitar por completo las decisiones basadas en los resultados. Sin embargo, podemos reducir nuestra dependencia de los resultados aleatorios. Traducción de la MAF, tomado de: Buenas decisiones, Malos resultados. *Harvard Business Review*, (Diciembre 2010).

⁷³ Véase la obra de Collins, Jim. *Cómo caen Los Poderosos: Y por qué algunas compañías nunca se rinden.* Bogotá, Colombia: Norma, 2010. P. 1-10.

⁷⁴ Véase la obra de Axelrod, Alan. *Perfiles Temerarios: Las peores decisiones de la historia y por qué fueron erróneas.* Barcelona, España: edebé, 2010. P. 306-314.

⁷⁵ Véase la obra de Mlodinow, Leonard. *El Andar del Borracho: Cómo el Azar Governa Nuestras Vidas.* Barcelona, España: Crítica Drakontos Bolsillo, 2010. P. 22-25.

⁷⁶ Ver nota sobre: information on *Coca-Cola*, <http://www.IndiaResource.org>

⁷⁷ El pensamiento lineal está arraigada en nuestra mentalidad. Linealidad significa dos cosas: la proporcionalidad entre causa y efecto, y la superposición, es decir, cuando la dinámica de un sistema puede ser reconstruido sumando los efectos de las causas individuales que actúan sobre los componentes individuales, lo que permite la aparente causalidad. Tomado de McKelvey, Bill. Why Gaussian statistics are mostly wrong for strategic organization. The UCLA Anderson School of Management, USA Pierpaolo Andriani Durham Business School, UK. *STRATEGIC ORGANIZATION Vol 3(2):219-228* DOI: 10.1177/1476127005052700. Sage Publications (London, Thousand Oaks, CA and New Delhi 2005) <http://soq.sagepub.com>.

⁷⁸ Véase las obras de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, “The Black Swan”: El Impacto de lo altamente Improbable*. 1ª ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 378-380. y *¿Existe la Suerte?: Engañados por el Azar*. 2a ed. Madrid, España: Paraninfo, 2006. P. 211-214.

⁷⁹ Los métodos cuantitativos de gestión de riesgos generalmente equiparan el concepto de riesgo con la volatilidad. Como resultado, soslayan el factor de riesgo más importante de todos: el precio. Es decir, un activo financiero más caro también constituye un riesgo mayor. Sin embargo, y aunque suene muy obvio, muchos modelos cuantitativos en realidad conducen a la respuesta contraria. Por ejemplo, durante décadas los precios de los inmuebles habían estado siguiendo una trayectoria ascendente pero de baja volatilidad; y por lo tanto, según esos modelos, de bajo riesgo. Hasta que finalmente se derrumbaron. Traducción de la MAF, tomado de: *¿Pueden Los Gestores de Riesgo Gestionarlo Realmente?: Harvard Business Review*, (Noviembre, 2011) y Traducción de la MAF, tomado de: *We Don’t Quite Know. What are we Talking About: When We Talk About Volatility. The Journal of Portfolio Management*, (Summer 2007).

⁸⁰ Traducción de la MAF, tomado de: Mandelbrut, B. How the Finance Gurus Get Risk All Wrong. *Fortune Europe Edition*, (July, 18, 2005).

⁸¹ La teoría de optimización o diversificación de riesgo-rendimiento de Markowitz, algunas veces denominada equivocadamente “*Teoría Moderna de Portafolio*”, también le han atribuido un gran fracaso durante la reciente crisis. Véase: Siegel, Laurence B. *¿Cisne Negro o Pavo del mismo Color?: El estado del conocimiento económico y la reciente crisis. Research Foundation of CFA Institute, Charlottesville Virginia Ounavarra Capital LLC New York City*, (Julio-Agosto 2010).

⁸² Véase la obra de Mintzberg, Henry. *Managing*. Bogotá, Colombia: Norma, 2010. P. 234-238.

⁸³ Hemos pasado la primera década del siglo XXI como una de las más paradójicas de la historia, con hechos que aparecieron más allá de previsiones y pronósticos. Prepararse para lo aleatorio implica un proceso agrupado de herramientas fuera de lo convencional. Véase Manucci, Marcelo. *Contingencias: 5 desafíos de cambio para una nueva década*. Bogotá, Colombia: Norma, 2010. P. 23-58.

⁸⁴ La falta de juicio ha sido destructiva al ser sustituido por los modelos. Si hemos de preservar la primacía del juicio humano, debemos aprender a controlar y a valernos de esos modelos, no sometemos a ellos. Véase: Amar, Bhide. El Déficit de Juicio. *Harvard Business Review*, (Septiembre 2010): 40-50.

⁸⁵ Véase Saffo, Saul. Seis reglas para pronosticar eficazmente. *Harvard Business Review: América Latina*, (Julio 2007). P. 3-4.

⁸⁶ Véase Traducción de la MAF, tomado de: The High Cost of Accurate Knowledge. *Harvard Business Review*, (May, 2003).

⁸⁷ Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, “The Black Swan”: El Impacto de lo altamente Improbable*. 1ª ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 381.

⁸⁸ La refutación es una teoría, una solución tentativa y seria en la resolución de problemas. Y es ésta la manera por la cual podemos aprender de nuestros errores. Véase el prefacio de: Popper, Karl R. *Conjeturas y refutaciones*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós, 1983. 513p.

⁸⁹ Véase el presente Trabajo de Graduación: López Lazo, Carlos E. *Comprendiendo la Aleatoriedad*. Maestría en Administración Financiera. Universidad de El Salvador. (Octubre 2011). P. 12.

⁹⁰ Karl R. Popper. *El Conocimiento de la Ignorancia*. Discurso en su investidura como doctor honoris causa de la Universidad Complutense de Madrid (Octubre de 1991).

⁹¹ Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, "The Black Swan": El Impacto de lo altamente Improbable*. 1ª ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 241-270.

⁹² Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *¿Existe la Suerte?: Engañados por el Azar*. 2a ed. Madrid, España: Paraninfo, 2006. P. 211-214.

⁹³ El mundo de los negocios idolatra las cifras y se desvive por los números precisos. Por otra parte, la capacidad para adobar y hacer más atractivas esas las métricas cuantitativas constituye una de las razones más importantes por las que muchos asisten a los más afamados MBA's. Traducción de la MAF, tomado de: Don't Get Blinded By the Numbers. *Harvard Business Review*, (marzo 2011).

⁹⁴ Los riesgos medidos tradicionalmente, que en los libros de texto se muestran como muy fáciles de gestionar, pero que muy pocas veces nos los encontramos en la práctica. Por ejemplo, dado un conjunto de precios se puede calcular la desviación estándar, pero los casos donde puede medirse la volatilidad y utilizarse como un efectivo calibrador del riesgo son muy limitados. Discutir sobre la gestión del conocimiento quizás pueda ser más fructífero que debatir sobre la gestión de riesgos. Traducción de la MAF: *Financial Risk Management: Measurement and Theory Advancing Practice*. 2010.

⁹⁵ Tal como Benjamín Graham lo decía: La "inversión inteligente" no trata sobre una técnica de inversión en particular sino que más bien trata sobre la naturaleza esencial y la calidad de las decisiones adoptadas de cara a un ambiente aleatorio. Traducción de la MAF: tomado de: The Art of The Better Forecast, *Financial Analysts Journal*, (Noviembre-Diciembre 2010).

⁹⁶ Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, "The Black Swan": El Impacto de lo altamente Improbable*. 1ª ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 345-367.

⁹⁷ Los riesgos desconocidos, o desconocidos conocidos, no pueden ser fácil u objetivamente medidos, e incluyen algunos que ni siquiera han sido reconocidos como tales. Por su parte, los imposibles de conocer, o desconocidos desconocidos, son verdaderos "cisnes negros". Traducción de la MAF: resumen del libro: *Financial Risk Management: Measurement and Theory Advancing Practice*. 2010.

⁹⁸ Los que defienden esta teoría, aseguran que el mercado de valores es eficiente, es decir, un mercado en el que el último precio de un valor incorpora todas las informaciones conocidas sobre él, hasta ese mismo instante y que por lo tanto lo hace predecible. Es muy difícil aceptar ciegamente la *Teoría del Recorrido Errático* para los que han visto y aprovechado como George Soros y Barentt Buffet; claras oportunidades de ganar dinero hasta crear inmensas fortunas. Véase: Pérez Fernández-Tenllado, Ruperto. *Teoría y práctica de la bolsa: todo lo que debe saber el inversor sobre los mercados financieros*. España: D. de Santos, 2010. P. 55-58.

Anexos

Anexo No. 1

LA ESCALABILIDAD, UNA ASIMETRÍA DINÁMICA DE LA ALEATORIEDAD¹

La escalabilidad se desarrolla en la naturaleza de la aleatoriedad y en el tipo de actividad profesional, algunas profesiones como dentista, contador, panadero, consultor y auditor no son escalables ya que hay un máximo en el número de pacientes o clientes que se pueden atender en un determinado tiempo; lo más fundamental es la presencia del profesional al prestar el servicio, del mismo modo que el barbero es necesario para cada corte de pelo. En un negocio de restaurante a lo más que podemos aspirar es a llenar el local todos los días, en este tipo de profesiones los ingresos están sometidos a la gravedad; por muy bien pagadas que estén, dependen de los esfuerzos de cada uno, más que de la calidad de sus decisiones y en cierta medida son predecibles, pero no hasta el punto de hacer que los ingresos de un día sean más importantes que los del resto de sus vidas; es decir no estarán impulsados por un suceso aleatorio.

En cambio, hay otras profesiones que son altamente escalables, que suman dólares a los ingresos, independientemente de si trabajas bien, poco o sin ningún esfuerzo. Por ejemplo: un producto intelectual como las ideas, donde no hay que trabajar tan duro sólo pensar con intensidad y se hace el mismo trabajo sin importar las cantidades que se produzcan; en el caso de un operador bursátil, se requiere la misma cantidad de trabajo para comprar 100 acciones que para comprar 1,000 o millones. La misma propiedad se aplica a los cantantes, actores y escritores, donde no es necesario estar presente para prestar el servicio; el escritor para atraer a un solo lector, realiza el mismo esfuerzo si quisiera cultivar a varios cientos de millones. *J. K. Rowling*, no tiene por qué escribir de nuevo su colección de *Harry Potter* cada vez que alguien quiera leerla, pero no ocurre lo mismo con el panadero, éste tiene que hacer todas y cada una de las piezas de pan para atender a todos y cada uno de sus clientes.

La economía estadounidense ha invertido muchísimo en la generación de ideas, un *Ipod* o un *Ipad*, la utilización de *Microsoft Word* o *Excel*, las recurrentes búsquedas en *Google* o una constante permanencia en *Facebook*; este lado creativo de las ideas juntamente con la globalización han generado una asimetría, separando la parte escalable de los componentes menos escalables de los productos, los que son asignados a quienes se sienten satisfechos de producir en masa. Se invierte más dinero en el diseño de la parte escalable que en su fabricación: *Nike*, *Dell* y *Boeing* se les puede pagar por el mero hecho de pensar, organizar e implementar sus conocimientos, experiencia e ideas; mientras que fábricas subcontratadas en países en desarrollo hacen el trabajo técnico, masivo, pesado, aburrido y nada creativo. De esta manera la distinción entre lo escalable y lo no escalable, es una buena forma de observar y comprender el mundo aleatorio de los negocios y el grado de incertidumbre.

¹ Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, "The Black Swan": El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 74-78.

Anexo No.2

LA FALACIA LÚDICA, UNA INGENUA COMPRENSIÓN DE LA ALEATORIEDAD² LA PROBABILIDAD: UN ARTE PARA PENSAR, MÁS QUE SIMPLES CALCULOS.

Debemos recordar una joya del pensamiento aleatorio de Stéphane Mallarmé “*Una tirada de dados nunca abolirá la aleatoriedad*”, este pensamiento nos ilustra que la aleatoriedad no se refiere a dados, es decir a probabilidades computables, por el contrario esto alimenta la falacia del juego, una de las consecuencias de esta actitud es que quienes se concentran excesivamente en lo razonable, tenderán a confundir la aleatoriedad típica de la atípica, en otras palabras, confundir el mapa con el territorio. Normalmente, nos involucramos en el pensamiento de rigor probabilístico, que fundamenta sus ideas en los juegos del azar, enfocando equivocadamente la teoría de la probabilidad, producto de no comprender el tipo de aleatoriedad que subyace. La mayoría de los libros de finanzas modernas que infundan teorías probabilísticas para la medición del riesgo, se fundamentan en lo “*lúdico*” la falacia del juego de azar, comprendiendo erróneamente la aleatoriedad como el resultado de un simple lanzamiento de dados o la caída de una moneda. Los juegos de casino, son el único entorno humano donde las probabilidades son conocidas y casi computables, es un juego casi perfecto; sin embargo en la vida real, en los negocios, en las inversiones, las probabilidades tienen que descubrirse, pero lo más importante, no se identifican las fuentes de la aleatoriedad. Cuando hablamos de la aleatoriedad típica, la probabilidad se puede computar pero cuando hablamos de la aleatoriedad atípica, la probabilidad no se puede computar; cuando se gestionan y calculan riesgos económicos o financieros fundamentados en una visión probabilística convencional, los resultados están ausentes en gran parte de la vida real, tomar una decisión respaldada sobre estas métricas de riesgo sería un suicidio; una completa ruleta rusa.

*“Suponga que un magnate le ofrece 10 millones de dólares por jugar a la ruleta rusa, es decir, para que se ponga en la cabeza un revólver con una bala en una de las seis cámaras disponibles y apriete el gatillo. Cada gatillazo representaría una historia de un total de seis posibles que tienen la misma probabilidad de producirse, cinco de estas seis historias le enriquecerían; una generaría una estadística, es decir, una necrológica causa de la muerte. El problema es que la realidad sólo se observa en una de las historias; y el ganador de los 10 millones de dólares recibiría la admiración y elogios de sus familiares y amigos. El público observa las señales externas de la riqueza sin ni siquiera echar un vistazo a la fuente. Si con el tiempo, el ingenuo que apuesta a la ruleta, sigue jugando; terminará siendo alcanzado por las malas historias. Así pues, si un joven de 25 años juega a la ruleta rusa digamos, una vez al año, la posibilidad de que sobreviva hasta su quincuagésimo aniversario sería muy reducida: pero, si hay miles de jugadores de 25 años de edad, podemos esperar ver a un puñado de sobrevivientes extremadamente ricos y un cementerio muy densamente poblado. 10 millones de dólares ganados con la ruleta rusa no tienen el mismo “valor” que ganados con la diligente y artística práctica de la odontología, para un contable estos millones son idénticos, no hay diferencia entre ambos ya que compra los mismos bienes; no obstante la dependencia de la aleatoriedad en un fenómeno altamente escalable, hace que los 10 millones de dólares sean cualitativamente distintos”.*³

² Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, “The Black Swan”: El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 187-201.

³ Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *¿Existe la Suerte?: Engañados por el Azar*. 2a ed. Madrid, España: Paraninfo, 2006. P. 27-43.

El mundo de las finanzas, los negocios y las inversiones, en realidad son mucho más riesgosas que la ruleta rusa. Primero, disparará la bala fatal con muy poca frecuencia, como un revólver que tuviera cientos, incluso miles de cámaras en vez de seis, tras unas cuantas docenas de veces, uno se olvida de la existencia de la bala bajo un falso sentido de seguridad “*control del riesgo*”; un verdadero problema de la Inducción. Segundo, a diferencia de un juego preciso y bien definido como es la Ruleta Rusa, donde los riesgos son visibles para cualquiera capaz de multiplicar y dividir por 6, en la vida real uno no puede observar el cañón. Por tanto, se juega inconscientemente a la Ruleta Rusa al denominarlo de «*bajo riesgo*». Recordemos que “*El riesgo*” es el término utilizado en las finanzas para medir la probabilidad de que ocurra un determinado resultado. Si hubiésemos visitado el website de *Lehman Brothers*, poco después de que la banca de inversión entró en bancarrota, podríamos encontrar la siguiente frase: “*La gestión efectiva del riesgo es una de las fortalezas claves que nos han hecho tan exitosos*”. Hoy que éste banco desapareció suena como un epitafio amargamente irónico, el mundo de las finanzas no es probabilístico, sino aleatorio. Observamos la riqueza generada, nunca el generador, una cuestión que hace que los *practitioners* pierdan de vista los riesgos y no tenga nunca en cuenta a los perdedores. El juego “lo lúdico” parece terriblemente fácil y perjudicialmente peligroso.

En gran medida, la vida como los negocios es un juego de apuestas de azar como la ruleta; y no un juego de habilidades puras como es el ajedrez. La aleatoriedad gira sobre lo fortuito, no conoce leyes más que la teoría de la probabilidad, el instrumento más efectivo para razonar con aparente exactitud acerca de los sucesos inciertos que constituyen su hábitat natural. Varios estudiosos matemáticos desarrollaron el cálculo de probabilidades, concentrando sus esfuerzos en las apuestas del juego, el clima intelectual de una filosofía del azar creó el escenario propicio para el desarrollo del cálculo matemático, revolucionando el pensamiento del “*cálculo de la aleatoriedad*” que hoy normalmente se define como teoría de la probabilidad; para explorar esta dimensión histórica es fundamental expresar la idea de cuatro pensadores muy diferentes del pensamiento lúdico:

- ♣ **Gataker:** se concentró exclusivamente en los sorteos, cuyo desenlace es aleatorio, un suceso meramente casual y no están determinados por ningún arte, previsión o pronóstico y cita la sentencia: *la aleatoriedad se funda y depende de la ignorancia del hombre*. Además consideraba que *Dios no juega a los dados con el mundo*, los sucesos causales existen desde una perspectiva humana, un Dios omnisciente advierte el resultado de la caída de monedas.
- ♣ **Baltazar de Gracean:** en su máxima obra “*El oráculo manual y arte de la prudencia*” describe una analogía que compara la vida con el juego de naipes, al considerarlos aleatorios y enfatiza que: *el buen jugador de naipes no es necesariamente el que gana más, sino el que aprovecha mejor sus cartas*, la aleatoriedad desempeñan un papel preponderante e ineludible en los asuntos humanos, para ser encarada por medios racionales.
- ♣ **Blaise Pascal:** científico y matemático que llevó a los extremos el juego de azar, señalando que la aleatoriedad predomina en las actividades humanas y que al vivir constantemente aceptamos igual riesgo de ganar y de perder. Este argumento: *exhibe la maquinaria de las expectativas matemáticas y la aportación al desarrollo de la teoría de las probabilidades*. Nuestra vida es una arriesgada apuesta, cuando juegas, obras el sensato principio de evaluar, midiendo la probabilidad de un resultado; sin embargo estamos a merced de la aleatoriedad.

- ♣ **Gottfried Leibniz:** su compromiso ideológico básico era similar al de Einstein, *Dios no juega a los dados con el universo*, por tanto no hay lugar para la aleatoriedad y menos para la probabilidad. No puede existir una aleatoriedad real sino epistémica, cuya raíz está en las imperfecciones del conocimiento humano y se trata de algo reducible y eliminable, *consideraba la teoría de la probabilidad como algo fructífero y manipulable para el intelecto humano, como medio racional para reflejar nuestra deficiencia intelectual*. El cálculo de los resultados aleatorios respondía a la expectativa de que el azar pudiera someterse a la razón.

Estos teóricos, filósofos y matemáticos del juego, creían en el sometimiento racional de la aleatoriedad, gracias al cálculo de probabilidades; arrebatan el tema del azar del ámbito de la incertidumbre para llevarlo a la comprensión científica. Tuvieron la arrogancia de someter la aleatoriedad a las operaciones de la razón, de reducir radicalmente los alcances de la suerte en un mundo aleatorio mediante un “juego” muy sutil del conocimiento, conquistando para atenea (la diosa de la sabiduría) gran parte del territorio de fortuna (la diosa de la suerte). El juego siempre cobra popularidad en periodos de caos social, no es de extrañar que los casinos se convirtieran en el siglo XVII en un lugar de salones de juego, donde se desarrolló el cálculo de las probabilidades; interesando entre otros, a filósofos y sobre todo a los matemáticos. La complacencia en las apuestas y el juego ilustra paradigmáticamente el lado irracional de la naturaleza humana, pues arriesgar recursos durante una partida de dados o de naipes puede ser emocionante pero es un modo de entregarse a circunstancias ajenas a nuestro control.

Ante la aleatoriedad, simbólicamente validan la creación de un “*cálculo aleatorio*”, dando origen a las probabilidades como un signo alentador de la capacidad de la razón humana para dominar los caprichos de la incontrollable incertidumbre. La aplicación del cálculo de probabilidades, requiere de un examen de todo el espectro de resultados posibles, utilizando estadísticas adecuadas para obtener valores de probabilidad y cálculos; pero en un escenario en que predomina la novedad, innovación y la sorpresa, este requisito esencial, lamentablemente no se puede satisfacer. La teoría de probabilidades funciona operativamente en las cuestiones de juego, “*los casinos*” con sus estructuras formales y reglas bien definidas, pero ante la aleatoriedad su uso es limitado, no podemos jugar la vida con reglas fijas, un hecho que restringe drásticamente la medida en que podemos someter la aleatoriedad a principios racionales de ***medición y cálculo***.

En las decisiones financieras, cuando uno piensa en los riesgos, modela, simula y predice con una completa analogía al mundo de los casinos, es decir, que se gestiona el riesgo en situaciones relacionadas con el juego, en donde “*el riesgo*” está esterilizado y domestica la incertidumbre. En un casino uno conoce las reglas, puede calcular probabilidades y el tipo de aleatoriedad es típica. La aleatoriedad nos invita al pensamiento más que a su cálculo, las matemáticas no son únicamente un «*juego de números*», sino una forma de pensar, la probabilidad es un tema cualitativo y no es una herramienta para satisfacer el deseo de calcular certezas profundas. El polemista Simón Foucher en su predilección psicológica por las certezas, nos enseña el bello arte de dudar “*Uno tiene que salir de la duda, pero pocas personas tiene en cuenta la importancia de no salir de ella prematuramente, es un hecho que uno sale de la duda sin darse cuenta. Somos proclives a la afirmación desde que habitamos el seno materno*”. Del mismo modo que subestimamos la aleatoriedad ante la confirmación, tendemos a sobrestimarla en los juegos de azar. La vida baraja las cartas, poniendo sus propias reglas altamente dinámicas y desconocidas, donde solamente nos queda que “*jugar*” con la aleatoriedad.

Anexo No.3

LA INDUSTRIA CINEMATOGRAFICA DE HOLLYWOOD, UN JUEGO ALEATORIO⁴

Hollywood nos ilustra un bonito ejemplo de la incomprensión de la aleatoriedad.

El mundo de Hollywood refleja claramente la incomprensión de los fenómenos aleatorios, en donde las decisiones de inversión de los proyectos cinematográficos son asimétricas con la taquilla. Esto es lo que pasó hace algunos años con *El proyecto de la bruja de Blair*, costó solamente \$60 millones dólares, pero proporcionó \$140 millones en taquilla, tres veces más que *El exorcista*. Pero este comportamiento no es lo que Goldman señala con su pensamiento, se refería sólo a películas de Hollywood hechas por profesionales con valores de producción suficientemente buenos como para conseguir un distribuidor respetable para la película. Goldman no negaba que hay motivos que explican el rendimiento en taquilla, decía que esos motivos son tan complejos y vulnerable a influencias imprevisibles e incontrolables, en la trayectoria desde el inicio de un proyecto cinematográfico hasta el fin de semana de su inauguración, y que su comportamiento y resultado con «suposiciones fundamentadas» sobre el potencial de una película no son mucho mejores que las volteretas de una moneda.

Es sencillo encontrar ejemplos de la aleatoriedad en Hollywood. Los amantes de la cinematografía recordarán las grandes expectativas que tenían los estudios por *Ishtar* con un presupuesto de \$55 millones de dólares, se obtuvo \$14 millones de taquilla y *El último gran héroe* con Arnold Schwarzenegger costó \$85 millones de dólares y su taquilla fue de \$50 millones o las serias dudas que tenían en *Universal* sobre la primera película de un joven director llamado George Lucas, *American Graffiti*, lanzada por menos de un millón de dólares. A pesar de su escepticismo recaudó \$115 millones, pero, de todas formas, eso no evitó que el estudio tuviera incluso dudas más serias sobre la nueva idea de Lucas. Él llamó a la historia *Las aventuras de Luke Starkiller*, tomadas de «*La revista de los Whills*», *Universal* la llamó «improducible». Finalmente, *Fox* hizo la película, pero su fe en el proyecto fue parcial: pagó a Lucas sólo \$100,000 dólares para escribir y dirigirla; a cambio, Lucas recibió la secuela y los derechos de comercialización. Al final, *La Guerra de las Galaxias* recaudó \$461 millones a partir de un presupuesto de solamente \$11 millones y Lucas consiguió su propio imperio.

Dado que las decisiones son tomadas años antes de que una película esté finalizada, estos productos cinematográficos están sujetos a muchos factores impredecibles que surgen durante la producción y marketing, sin mencionar el inescrutable gusto de la audiencia, la teoría de Goldman no parece tan improbable. A todos estos ejecutivos no se les juzga por esas habilidades básicas necesarias de gestión, sino por la capacidad de elegir éxitos. Si Goldman tiene razón, la capacidad es mera ilusión y ningún ejecutivo vale un contrato de 25 millones de dólares. Decidir qué parte de un resultado se debe a la habilidad y qué parte a la aleatoriedad no es pan comido.

⁴ Véase la obra de Mlodinow, Leonard. *El Andar del Borracho: Cómo el Azar Governa Nuestras Vidas*. Barcelona, España: Crítica Drakontos Bolsillo, 2010. P.22-25.

Los sucesos aleatorios a menudo llegan en grupos, en partes pequeñas o en multitudes, la diosa Fortuna es justa en probabilidades pero no en los resultados. Significa que si diez ejecutivos de Hollywood lanzan diez monedas al aire y que todos tienen la misma oportunidad de ser el ganador o perdedor, al final habrá ganadores y perdedores. Supongamos que *George Lucas* hace una nueva película de La Guerra de las Galaxias y que en alguna prueba de mercado decide realizar un sofisticado experimento de marketing. Realiza la película idéntica con dos títulos diferentes: *La Guerra de las Galaxias Episodio A* y *La Guerra de las Galaxias Episodio B*. Cada película tiene su propia campaña de marketing y distribución independiente, idénticas excepto en que los tráileres y anuncios para una película dicen *Episodio A* y para la otra *Episodio B*. Ahora hagamos una competición. ¿Qué película será más popular? Supongamos que observamos a los primeros 20,000 espectadores y apuntamos qué película escogen para ver. Como las películas y sus campañas de marketing son idénticas, podemos modelar matemáticamente el juego del siguiente modo: imaginemos que ponemos en fila a todos los espectadores, y que para cada espectador, por turno, tiramos una moneda. Si la moneda sale cara, ven el *Episodio A*, y si sale cruz, su *Episodio B*.

Debido a que la moneda tiene la misma posibilidad de dar cualquiera de las dos, podríamos pensar que en esta guerra de taquilla experimental, cada película debería estar a la cabeza aproximadamente la mitad del tiempo. Pero las matemáticas de la aleatoriedad dictan lo contrario, la lección no es que no hay diferencia entre las dos películas, sino que algunas películas lo harán mejor que otras incluso si son idénticas. Tales cuestiones no se discuten en salas de reuniones corporativas, ni tampoco en Hollywood u otro lugar y por tanto los típicos patrones de la aleatoriedad “*rachas buenas o malas, o el agrupamiento de los datos*” son malinterpretados y lo que es más grave, los siguen como si representaran una nueva tendencia.

Sherry Lansing, un ejemplo notable de la incompreensión aleatoria en Hollywood

Dirigió con gran éxito la *Paramount* durante muchos años. Bajo el mando de Lansing, esta compañía ganó el premio a la mejor película por *Forrest Gump*, *Braveheart* y *Titanic* y la llevó a los mejores dos años de ganancias de su historia. Entonces, de repente la reputación de Lansing se hundió y fue criticada severamente después de que la *Paramount* experimentara, «*un largo período de bajo rendimiento en taquilla*». Su jefe Sumner Redstone, observó la decreciente cuota de mercado del *Paramount's Motion Picture Group* de los últimos seis años de Lansing en el puesto, la tendencia provocó que *Business Week* especulara que Lansing «*sencillamente ya no era un as de Hollywood*». Poco después anunció su renuncia y unos pocos meses más tarde un talentoso manager llamado Brad Grey subió a bordo ¿Cómo pudo un genio de éxito que llevó a una empresa a siete grandes años, caer prácticamente de la noche a la mañana? Había muchas teorías que explicaban el éxito previo de Lansing.

Mientras la compañía saboreaba sus éxitos, Lansing era elogiada por haber hecho de la Paramount uno de los estudios de Hollywood mejor gestionados, con capacidad para producir éxitos de \$100 millones de dólares a partir de historias convencionales y luego paradójicamente se argumenta su fracaso a sus «*gustos moderados*». Se le culpó de dar luz verde a películas como *Timeline* y *Lara Croft Tomb Raider: La cuna de la vida*. De repente, la sabiduría tradicional decía que Lansing era conservadora, pasada de moda y fuera de contacto con las tendencias. Pero realmente ¿Podía ser culpada por pensar que un *best-seller* de Michael Crichton era un material prometedor para una película? ¿Y dónde estaban todos los críticos de Lara Croft cuando su primera película de Tomb Raider ingresó \$131 millones de dólares en taquilla? Incluso si las teorías sobre los defectos de Lansing fueran plausibles, consideremos la brusquedad de su caída ¿Se volvió conservadora y ajena a la realidad de la noche a la mañana? Porque fue así de rápido, como la cuota de mercado de la Paramount se hundió. Un año Lansing estaba volando alto, al siguiente se encontraba en peligro de convertirse en comedia para los programas televisivos.

Retrospectivamente, está claro que Lansing fue despedida debido a la incomprensión de la aleatoriedad, más que de su propia toma de decisiones: las películas de la Paramount durante el siguiente año ya estaban en trámites cuando Lansing dejó la compañía. De modo que si queremos saber aproximadamente cómo lo habría hecho Lansing en un universo paralelo en el que hubiese seguido en su trabajo, todo lo que tenemos que hacer es mirar los datos del año siguiente a su marcha. Con películas como *La guerra de los mundos* y *El clan de los rompe huesos*, la Paramount hizo su mejor verano de la década y vio como su cuota de mercado resurgía hasta casi el 10%. Esto no es simplemente un resultado irónico, es de nuevo ese aspecto de la aleatoriedad llamado «*regresión a la media*». Un titular de *Variety* sobre el tema decía: «*Regalos de despedida: películas del antiguo régimen impulsan el resurgir de la Paramount*», pero no se puede evitar pensar que, si Viacom hubiese tenido más paciencia, el titular sería: «*Un año extraordinario pone a la Paramount y la carrera de Lansing de nuevo en marcha*». Sherry Lansing tuvo mala suerte al final, pero podría haber sido al principio.

Eso es lo que le pasó a un jefe de *Columbia Pictures* llamado Mark Cantón, descrito como un entendido y entusiasta de la taquilla. Al poco tiempo de ser contratado fue despedido, después de que sus primeros años produjeran resultados de taquilla decepcionantes, criticado por un colega anónimo de ser «*incapaz de distinguir entre los ganadores y los perdedores*», las películas que dejó en proyecto cuando se marchó incluían: *Men in Black* \$589 millones de dólares en ingresos mundiales de taquilla, *Air Force One* \$315 millones, *El quinto elemento* \$264 millones, *Jerry Maguire* \$274 millones y *Anaconda* \$137 millones. Como expresó *Variety*, las películas heredadas de Cantón «*tenían éxito y un gran éxito*».

Anexo No.4

ALEATORIEDAD EN LAS INVERSIONES, UN EMPIRISMO INGENUO

En ninguna parte es más relevante el problema de la inducción que en la disciplina de las finanzas, como también es donde más se desconoce, este problema ha inquietado a las ciencias sociales, sobre todo en las ciencias económicas, que son las que más se han visto perjudicadas, contribuyendo dicho problema a multiplicar considerablemente los efectos aleatorios. Desde el punto de vista del aprendizaje y conocimiento, es un fenómeno que ocurre en relación con nuestras expectativas, estrechamente relacionado con la incompreensión haciendo aflorar aún más la aleatoriedad. Debemos mencionar que el aspecto más inquietante de la inducción es el “*retroaprendizaje*”, que consiste en *aprender a aprender*, lo que genera un problema aún más profundo, ya que sacude la naturaleza del propio conocimiento empírico. Al observar el pasado todo ha funcionado bien, hasta que, *inesperada y sorpresivamente* deja de funcionar, lo que hemos aprendido del pasado resulta ser, en el mejor de los casos, irrelevante o falso y en el peor, cruelmente engañoso.

La estadística y la econometría principalmente, son utilizables para métodos meramente inductivos, no *para gestionar riesgos*; sorprendentemente, en el mundo empresarial así como en las finanzas sucede lo contrario, éstas métricas operan en función de ideas que parten de la información pasada y que su probabilidad depende de esa historia, utilizándola además para realizar inversiones y evaluar sus riesgos, por lo cual se debe tener en cuenta la limitación de pérdidas, un punto de salida predeterminado y de protección contra la aleatoriedad, que muy pocas veces en los mercados financieros se pone en práctica. La confirmación de los sucesos, por muy arraigada que esté en nuestros hábitos y sabiduría convencional, puede ser un error peligroso, debido a que es un mecanismo mental conocido como “*El empirismo ingenuo*”, tenemos la tendencia natural a fijarnos en los casos que confirman nuestra historia y nuestra visión del mundo, estos casos son siempre fáciles de encontrar. Tomamos ejemplos pasados que corroboran nuestras teorías y los tratamos como pruebas.

El Empirismo Ingenuo ¿Cómo sabemos lo que sabemos? Y... ¿Cómo aprender del Pavo?

El filósofo *Bertrand Russell* expone una variante sobre el Problema de la Inducción o Problema del Conocimiento Inductivo ¿Cómo podemos pasar lógicamente de los casos específicos a las conclusiones generales? ¿Cómo sabemos lo que sabemos? ¿Cómo sabemos que lo que hemos observado en unos objetos y sucesos dados basta para permitirnos entender sus restantes propiedades? Todo conocimiento al que se ha llegado mediante la observación lleva incorporadas ciertas trampas. Metafóricamente, pensemos en un “*pavo*” al que se le da de comer todos los días, cada vez que se le alimenta confirmará su creencia de que la regla general de la vida es: *que siempre hay una mano amable del género humano que lo alimenta a diario*. La tarde del miércoles anterior al día de Acción Gracias⁵, al pavo le ocurrirá algo inesperado. “*El Pavo*” aprendió de la observación, como precisamente lo manifiesta el método científico, en donde la observación determina el conocimiento. La experiencia de esta ave, más que no tener ningún valor, puede tener un costo profundamente negativo, incomprender los fenómenos aleatorios.

⁵ El día de Acción de Gracias “*Thanksgiving*”; literalmente es *dar gracias*, es una celebración tradicional realizada el cuarto jueves del mes de noviembre en Estados Unidos y en Canadá se celebra el segundo lunes de octubre. Generalmente, en esta festividad se reúnen en torno a una mesa, familiares y amigos a compartir un banquete, “*Un delicioso pavo*”.

¿Cuál fue el problema de inducción del pavo? La confianza aumentaba a medida que se repetían las acciones alimentarias, y cada vez se sentía más seguro, pese a que el sacrificio era cada vez más inminente. El sentimiento de seguridad alcanzó el punto máximo cuando el riesgo era mayor, por lo tanto lo conllevará a una revisión de su creencia, de su teoría. Recordemos la conmoción en la sociedad inglesa con la aparición de una especie de cisnes de un color distinto al que estaban acostumbrados a ver, supuso para los habitantes de la época una fuente de debate, polémica de su conocimiento y fragilidad de su aprendizaje. ¿Cómo podemos conocer el futuro teniendo en cuenta nuestro conocimiento del pasado; o de forma más general, cómo podemos entender las propiedades de lo desconocido o aleatorio, basándonos en lo conocido? Pensemos de nuevo en la alimentación del pavo. ¿Qué puede aprender éste sobre lo que le aguarda mañana a partir de los sucesos acaecidos ayer? Tal vez mucho, pero sin duda un poco menos de lo que piensa, y es precisamente este «*un poco menos*» lo que puede marcar toda la diferencia. El problema del pavo se puede generalizar a cualquier situación donde, *la misma mano que te da de comer puede ser la que te retuerza el cuello*. La aleatoriedad es una antítesis de la lógica.

Los problemas de proyectar desde el pasado pueden ser aún peores, porque los mismos datos del pasado pueden confirmar una teoría y convertirla en fórmula matemática. Si tuvimos éxito o fracaso en nuestras decisiones, ambas conclusiones se basan exactamente en los mismos datos. Si somos el pavo al que se alimenta durante un largo período, podemos suponer ingenuamente que la alimentación confirma nuestra seguridad, o bien ser astutos y pensar que ello confirma el peligro de que se nos convierta en una succulenta cena. Podemos acercarnos más a la verdad mediante ejemplos negativos, no mediante la verificación, elaborar una regla general a partir de los hechos observados lleva a la confusión. Contrariamente a lo que se suele pensar, nuestro bagaje de conocimientos no aumenta a partir de una serie de observaciones confirmatorias, como la del pavo, una verdadera maldición del conocimiento.

Karl Popper se negó tajantemente a aceptar el concepto de que el conocimiento siempre puede aumentar con información adicional o con más observaciones, fundamento de la inferencia estadística, lo que representa un verdadero desafío para esta disciplina, enfocando que la cuestión del conocimiento y la investigación no tiene tanto que ver con lo que sabemos, sino con lo que no sabemos. El falseacionismo Popperiano está íntimamente relacionado con el concepto de una sociedad abierta, que consiste en una sociedad en la que no se afirma que pueda existir una verdad permanente; esto permitiría que surgieran ideas contrarias, falseándolas. Este pensamiento desarrolla y da respuesta ampliamente con un método riguroso al problema de inducción, evidentemente, es necesario tener una mentalidad abierta cuando uno se mueve en un entorno aleatorio.

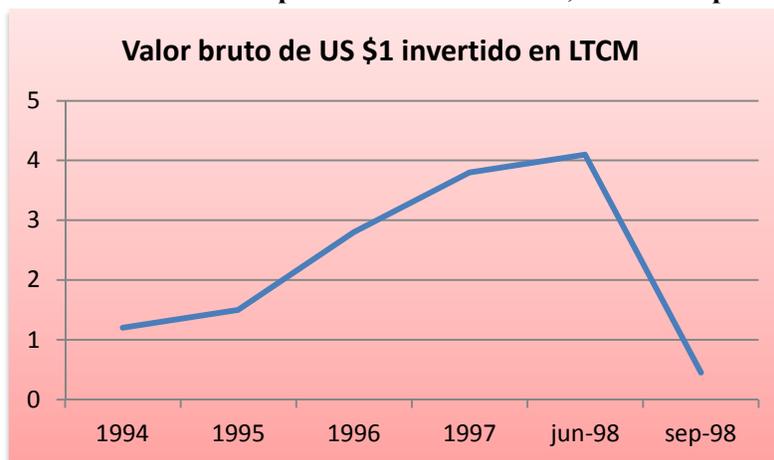
Long Term Capital Management (LTCM), una ironía financiera en la gestión del riesgo.⁶

¿Pondría su dinero en un fondo de inversión, en el que su consejo de administración está compuesto por las mentes más brillantes del mundo financiero, incluyendo dos premios Nobel? Pues este fondo existió Long Term Capital Management (LTCM), muchos inversionistas notables incluyendo bancos, universidades y fondos de pensión, pusieron su dinero ahí, 6 años después de su creación quebró. LTCM fue fundado en 1994 que incluía a dos «*premios Nobel de Economía*», a los que llamaban «*genios*»: Myron Scholes y Robert Merton, quienes compartieron el premio en 1997, quienes utilizaban modelos matemáticos bastante complejos para determinar posiciones de arbitraje especialmente con bonos.

⁶ Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, "The Black Swan": El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 378-380.

En 1998 los mercados financieros se volvieron inestables, varios sucesos afectaron de manera fundamental el desempeño de LTCM, basta mencionar la crisis financiera del este asiático, la salida de *Salomon Brothers* del negocio de arbitraje y la crisis financiera rusa, esta última fue fundamental ya que ese país se declaró en suspensión de pagos, y en consecuencia, se produce la bancarrota casi instantánea de este fondo de cobertura. Sin embargo, los “genios” empleaban los métodos y la experiencia en riesgo con falsas matemáticas al estilo de la curva de campana, considerando una aleatoriedad típica “lo desconocido-conocido” y no la aleatoriedad Atípica “lo desconocido-desconocido”. Las mayores pérdidas bursátiles de la historia tuvo lugar en un abrir y cerrar de ojos, sin ningún signo precedente, LTCM estaba formada por una serie de personas de brillante curriculum, procedentes de los niveles más altos de la academia, las ideas de la teoría de la cartera de valores inspiraron su gestión del riesgo de resultados posibles, ignorando la aleatoriedad; gracias a sus sofisticados «cálculos». De ese modo consiguieron agrandar la falacia lúdica hasta proporciones industriales. LTCM quebró y casi arrastró con ella a todo el Sistema Financiero. Sus modelos descartaban la posibilidad de grandes desviaciones, de ahí que se permitieran asumir una cantidad de riesgos, y de esta forma la teoría de la cartera de valores moderna, empezaba a quebrarse. No obstante esta teoría es idolatrada por escuelas de negocios “prestigiosas” con Máster en Administración de Empresas (MBA’S), representando con mucha vigorosidad los peligros de un conocimiento totalmente platonificado.

El colapso de LTCM un verdadero problema de Inducción, una incompreensión aleatoria.⁷



Fuente. Adaptada de; <http://humbertoalarcon.wordpress.com/2010/03/21/ironia-financiera-%E2%80%93-ltcm/>

La gráfica representa el valor bruto de invertir \$1 en LTCM, y simboliza perfectamente el caso prototípico del problema de la inducción, un acontecimiento en la experiencia del problema de “conocimiento” de uno de los sucesos más traumáticos del mundo financiero ocurrido en 1998, la casi eminente quiebra de LTCM, momento en el cual “conocíamos” las teorías y modelos de cartera de valores y gestión del riesgo lo bastante sofisticados como para evitar, o al menos prevenir y controlar, sucesos aleatorios; sin embargo fue evidente la arrogancia del conocimiento, invalidando una prudente sensatez. Observamos los años y el valor bruto de la inversión con leves modificaciones, es decir sin volatilidad, valores que se reflejan desde 1994 hasta junio de 1998, en donde con sólo partir de datos pasados, obtenemos algunas consecuencias referentes a las propiedades del modelo, con proyecciones para los próximos años.

⁷ Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *El Cisne Negro, “The Black Swan”: El Impacto de lo altamente Improbable*. 1a ed. Barcelona, España: Paidós Ibérica, 2008. P. 85-99.

Si utilizáramos modelación Montecarlo o cualquier otro instrumento de previsión y pronósticos nos proporcionaría el siguiente valor de año 1999 o hasta el 2012, con un crecimiento “*muy similar*” al pasado, con valores superiores a los \$ 5 de Valor Bruto. Sin embargo la aleatoriedad irrumpe previsiones y pronósticos hasta de los “*expertos más reconocidos*”. Cuál fue la trágica realidad, en septiembre de 1998 *¡boom!*, se produce un gran cambio que el pasado no había previsto en modo alguno, el riesgo estaba oculto. La gráfica representa metafóricamente a LCTM como el pavo antes y después del día de Acción de Gracias. La historia de un proceso a lo largo del tiempo, no nos dice nada sobre lo que ocurrirá a continuación, confundir una observación ingenua del pasado con algo definitivo o representativo del futuro, es la causa de nuestra incapacidad para comprender la aleatoriedad.⁸ Desde el punto de vista del aprendizaje del pavo, el hecho de que el día de acción de gracia no lo alimenten es un fenómeno que ocurre en relación con nuestras expectativas, aflorando la aleatoriedad. Cómo inversionistas podemos comprender los fenómenos aleatorios manteniendo la mente abierta. Naturalmente, al igual que el personal de LCTM, también podemos crear la aleatoriedad al incomprenderla, generando expectativas a los demás de que no se producirán los sucesos aleatorios y este es el principal problema de la inducción.

Es verdad que mil o un millón de días no pueden demostrar que uno esté en lo cierto, pero basta un día para demostrar que se está equivocado. Bajo este pensamiento metafórico, podemos dividir el mundo de las fianzas en dos categorías. Algunos *practitioner e* inversionistas son como el pavo, están expuestos a lo aleatorio, mientras que otras desempeñan el papel del pavo a la inversa: están preparadas para unos grandes sucesos que a los demás podrían sorprenderles y financieramente llevarlos a la quiebra. En algunas estrategias y situaciones de negocios, uno se juega varios dólares para ganar una sucesión de centavos mientras aparenta que no deja de ganar. En otras, uno arriesga una sucesión de centavos para llegar a ganar dólares. Es decir, el primero apuesta a que se producirá la aleatoriedad y el segundo a que son sucesos causales del pensamiento racional de rigor probabilístico, dos estrategias que en finanzas, requiere mentalidades completamente distintas. Alguien que hubiera observado la gráfica anterior, antes del colapso de LCTM, diría con toda razón, que no hay ninguna prueba sobre la posibilidad de grandes sucesos aleatorios. Sin embargo, es probable que se confunda esta afirmación, sobre todo si no presta mucha atención, con la falsa afirmación de que existen pruebas de no posibles sucesos aleatorios.

Las pérdidas catastróficas de LCTM fueron consideradas por los mercados financieros como un suceso «*sigma 10*», es decir, que se produce una vez en varias veces de la historia, en otras palabras, tiene una posibilidad de ser descalificado entre miles de millones de millones. Sin embargo, en septiembre de 2006 la esfera financiera presencié la caída de uno de los *hedge funds* de mayor prestigio del momento “*Amaranth*” cuyo nombre procedía, irónicamente, de una flor que «*nunca muere*», tuvo que cerrar después de perder cerca de 7,000 millones de dólares en unos pocos días, la pérdida más impresionante en la historia de las operaciones bursátiles, un fondo de inversión libre, estratégico y bien gestionado desde el punto de vista del “*riesgo*”. La atribución arrogante de su propio éxito y del afán por repetir las apuestas magnificadas en importes millonarios, que en el pasado habían resultado sumamente exitosas.

⁸ Quienes creen en los beneficios incondicionales de la experiencia pasada, deberían considerar esta perla de la sabiduría que pronunció, según se dice, el capitán de un famoso barco:

“Pero con toda mi experiencia, nunca me he encontrado en un accidente [...] de ningún tipo que sea digno de mención. En todos mis años en el mar, sólo he visto un barco en situación difícil. Nunca vi ningún naufragio, nunca he naufragado ni jamás me he encontrado en una situación que amenazara con acabar en algún tipo de desastre”. E. J. Smith, 1907, capitán del RMS Titanic.

El barco del capitán Smith se hundió en 1912: su naufragio se convirtió en el más famoso de la historia.

Anexo No. 5

COMPRENDER LA ALEATORIEDAD, UN RASGO FUERTE DE GEORGE SOROS⁹

George Soros es un hombre complejo que ha crecido gracias a la comprensión de la aleatoriedad, operador y filósofo que parece haber organizado su vida convirtiéndose en promotor de las ideas de Karl Popper, con su especialidad “*la especulación filosófica*”. Se considera un filósofo, con perfil de catedrático de Europa Central que se había enriquecido debido a la validez de sus ideas, sabe cómo actuar en un entorno aleatorio, manteniendo una mentalidad crítica abierta y cambiando de opinión sin vergüenza alguna considerándose y llamándose falible, pero era tan potente porque lo sabía, en su primer libro, *La alquimia de las finanzas*, analiza las ideas de la cartera especulativa. George Soros, auto-crítico obsesivo, comprende a Karl Popper, vive una vida popperiana; es decir por extraño que parezca, parece ser más popperiano que el mismo Popper, en su comportamiento profesional.

Lo que caracteriza a los auténticos especuladores como Soros, es ese rasgo de falta de compromiso con las ideas, es decir liberados de sus acciones anteriores, cada día hacen borrón y cuenta nueva, similar al resultado del lanzamiento de una moneda, donde cada lanzamiento es totalmente independiente. A manera de ejemplo: un cuadro comprado por \$20,000 y que debido a las buenas condiciones del mercado del arte, ahora vale \$40,000. Si no tuviera ningún cuadro, ¿lo seguiría comprando al precio actual? Si no lo comprara, se dice que está casado con su posición inicial. No hay ninguna razón racional para conservar un cuadro por el que no pagaría su actual valor de mercado, solamente sería una inversión emocional, muchos inversionistas, gestores de fondos y expertos financieros se casan con sus ideas hasta la tumba. Estamos programados para ser leales a las ideas en las que hemos invertido tiempo y posiblemente dinero. Aprendamos de un político que durante su campaña cambia de opinión de acuerdo a las circunstancias y con pruebas refutando las anteriores, en donde hasta magistralmente cambia de partido.

Una de las personas públicas más visiblemente dotada para comprender la aleatoriedad es George Soros, argumentando: “*Encuentra una tendencia cuya premisa sea falsa, y apuesta tu dinero contra ella, el dinero está hecho para descartar lo obvio y apostarle a lo inesperado.*” Uno de sus puntos fuertes es que cambia de opinión con bastante rapidez, sin la más mínima timidez. La siguiente anécdota ilustra esta capacidad de cambiar de opinión: el operador francés Jean-Manuel Rozan solía jugar al tenis con George Soros y hablaban de los mercados, un fin de semana, Soros mostró una fuerte sensación de que los mercados serían bajistas; obviamente estaba comprando a corto en el mercado. Unos pocos días más tarde el mercado se recuperó drásticamente, alcanzando máximos históricos, Rozan se preocupó por Soros y le preguntó, si había sido perjudicado. «Arrasamos», afirmó Soros «cambié de opinión, cubrimos y tomamos una posición muy larga». A finales 1980, Soros entregó a Rozan 20 millones de dólares para especular, unos pocos días más tarde, Soros estaba de visita en París, analizaron los mercados durante el almuerzo, Rozan observó que Soros se mostraba distante e inmediatamente retiró todo su dinero, sin ofrecer ninguna explicación. George Soros, se pasea por los mercados financieros manifestando que es falible y que aprende constantemente de sus errores, que no sabe absolutamente nada producto de su ignorancia, con propensión a cometer errores; sin embargo ha sido dotado del raro privilegio de saberlo.

⁹ Véase la obra de Taleb, Nassim Nicholas. *¿Existe la Suerte?: Engañados por el Azar*. 2a ed. Madrid, España: Paraninfo, 2006. P. 210-213.

Anexo No. 6

ALEATORIEDAD FRACTAL EN LOS MERCADOS FINANCIEROS¹⁰

La aleatoriedad fractal es una filosofía teórica que ha sido expuesta por diversos pensadores como Platón, *Yule*, entre otros; pero fue *Benoit Mandelbrot* quien unió todas las piezas del rompecabezas vinculando la aleatoriedad a la geometría y ésta en relación con la naturaleza, desarrollando toda una teoría en la aleatoriedad fractal, este pensamiento induce una potente comprensión en la forma de observar el mundo; los triángulos, los cuadrados, los círculos y otros considerandos geométricos son una disciplina que solo está en la mente de diseñadores y arquitectos del arte moderno de la construcción de edificaciones y de los maestros en los salones de clases; sin embargo, están presentes en la madre naturaleza. Las montañas no son triángulos, los arboles no son círculos, las líneas rectas no se observan, es decir hablamos de una geometría natural y por lo tanto irregular, no la tradicional geometría sitial de Euclides de Alejandría.

La geometría de la naturaleza presenta una lógica propia y fácil de comprender, sin embargo la naturaleza humana está intrínsecamente inclinada de forma muy natural a pensar exclusivamente sobre falacias de las que nadie escapa, desde un albañil hasta un connotado filósofo, nadie puede escapar fácilmente de la esclavitud de tal acondicionamiento teórico, ni siquiera el gran Galileo demoledor de falsedades con su independencia de criterio fue capaz de observar la naturaleza de forma limpia y amplia. Estas falacias producen una ceguera creciente que hace más incomprensible la aleatoriedad, de forma idéntica a la falacia lúdica que nos lleva a pensar que los casinos representan la aleatoriedad. La fractalidad es una repetición de patrones geométricos a diferente escala, revelando versiones cada vez más pequeñas de sí mismas, las venas de las hojas parecen ramas, las ramas parecen árboles, las pequeñas piedras montañas y esta teoría es profundamente aplicada a la aleatoriedad, de tal forma que cuando un objeto cambia de tamaño no produce cambios en lo cualitativo debido a que esta afinidad utiliza una regla de interacción aparentemente corta y simple para construir formas de una complejidad aparentemente grande; así funciona la naturaleza, así es como funciona la aleatoriedad.

¿Qué relación tiene la aleatoriedad fractal con las finanzas? Lo fractal desarrolla de forma simple y amplia la comprensión de la aleatoriedad en las finanzas ya que presenta mediciones numéricas o estadísticas que se conservan a través de escalas distintas a las tradicionales estadísticas de las ciencias sociales, la métrica es la misma, algo que no ocurre en la aleatoriedad típica. En la distribución de la riqueza los millonarios son parecidos a los ricos, solo que más ricos, es independiente de la escala, algo que es aplicado también a los *comodities*, a los precios y valores financieros de los mercados bursátiles y de la economía.

¹⁰ Véase a Nelson García L. *Evolución de los métodos científicos para enfrentar la aleatoriedad. Cap.1, Tema 38.*

La aleatoriedad como una cualidad objetiva del universo según la teoría del Caos y los fractales:

<http://www.eyeintheskygroup.com/Azar-Ciencia/Metodos-cientificos.htm#antiguedad>

Mandelbrot diseñó matemáticamente la aleatoriedad fractal, el objeto más famoso en la historia de las matemáticas, esto desarrolla toda una comprensión en la teoría del caos porque genera en lo pequeño una creciente complejidad. Podemos contemplar lo complejo en lo pequeño sin llegar a un límite, las formas nunca son las mismas, sin embargo presentan un gran parecido y mutua afinidad. En general al decir fractal, lo grande se parece a lo pequeño. Mandelbrot fue un erudito intelectual del centro de estudios de IBM y con su libro “La geometría fractal de la naturaleza” causó una extraordinaria aceptación hace veintiocho años y hoy con la tecnología la fractalidad ha generado una dialéctica, llegando a convertirse en uno de los matemáticos más influyentes.

¿Qué incidencias o qué relación tiene con la aleatoriedad? En definitiva la aleatoriedad fractal permite distinguir entre la aleatoriedad típica de la atípica, al no comprender este pensamiento teórico agudiza la incomprensión de la misma y las generalizamos como si fueran una sola, una aleatoriedad típica o gaussiana, donde erróneamente llegamos a las certezas mediante la adición de pequeñas incertidumbres, comúnmente llamada como la ley de los grandes números. La aleatoriedad típica no es fractal, debido a que no es escalable, no es similar en sí misma, una aleatoriedad atípica es fractal, es totalmente irregular, lo grande se parece a lo pequeño produciendo una invariancia en la escala, este cambio no altera las formas ni su grado de homogeneidad. Cuando el objeto es fractal la aleatoriedad no puede ser considerada gaussiana y podríamos confundir el mapa con el territorio.

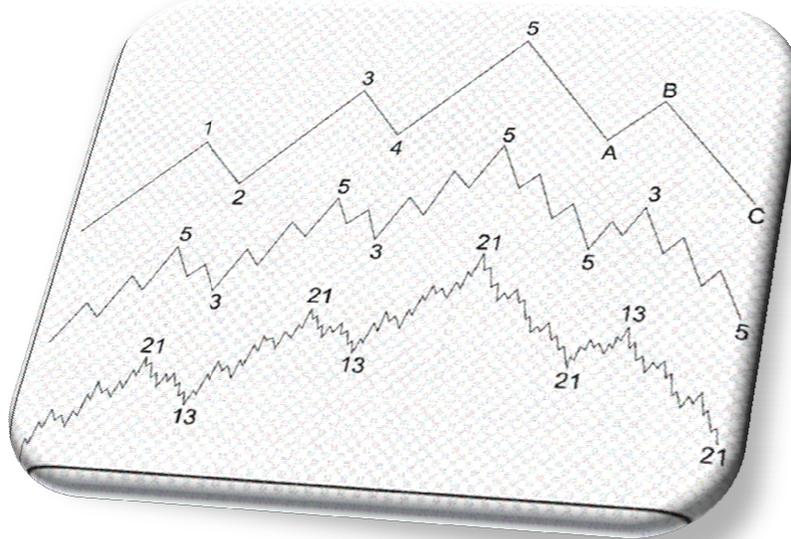
La lógica de la aleatoriedad fractal

Muchos modelos intentan explicar la génesis de la aleatoriedad fractal, este pensamiento se agrupa en dos grandes clases con enfoques distintos: la primera incluye el modelo de “lo mayor se hace mayor” o el rico se hace más rico que explica el efecto rebaño del dominio de Microsoft en el mercado frente a Apple, la segunda clase se refiere a lo que se le llaman modelos de “filtración” que no se ocupan de la conducta de los individuos sino del campo o del terreno en la que operan. Cuando un grano de arena choca contra un montón de otros granos de arena, el modo en el que este organizado el terreno es lo que determina si se va a producir un alud. La mayoría de los modelos intentan ser predictivos con toda precisión pero el generador de la realidad no obedece tal precisión para que las haga útil de forma tan precisa lo que conlleva a un ajuste del modelo evitando errores habituales en un proceso no lineal ya que tienen mayor grado de libertad que los lineales y corremos el riesgo de utilizar un modelo equivocado; en el mundo de las finanzas se aboga por la aplicación a la realidad de los modelos importados de la física estadística. Una propiedad importante de la aleatoriedad fractal es la escalabilidad, siendo este un proceso altamente sensible que puede cambiar los resultados de manera drástica y esta diferencia puede proceder de un simple error de medición, lo que no es trivial.

La aleatoriedad fractal y los mercados financieros

Durante las décadas de los 50's a los 70's diversos investigadores recolectaron estadísticas económicas sobre las fluctuaciones transados en *Wall Street* y en otras bolsas del mundo, así paulatinamente se comenzó a verificar que en medio de las caóticas transacciones realizadas en el mercado por una multitud de oferentes y demandantes, globalmente se percibe cierto ritmo, cierta regularidad transados de forma fractal. Las investigaciones y principios infundados por *Ralph Nelson Elliot* fueron las primeras en encontrar cierto patrón de orden que impera en medio del caos de las transacciones de valores en los mercados.

La Fractalidad de los Mercados Financieros



Fuente: Tomado de: www.eyintheskygroup.com/Azar-Ciencia/Metodos-cientificos.htm#antiguedad

La línea quebrada superior representa una serie de subidas y bajadas en el precio de un valor en la bolsa, a primera vista representa la ocurrencia de una serie de fluctuaciones impredecibles; la línea quebrada de en medio muestra que, si cada segmento conformado por una línea de subida y de bajada es descompuesto en tendencias más simples, se descubre que cada subida está formada por cinco momentos y una bajada por tres, para un total de ocho momentos por segmento, descubriendo además que una subida y bajada es igual a menor escala que toda la forma de la línea superior. A su vez la línea inferior muestra que si cada segmento de subida y bajada de la línea de en medio es descompuesta en tendencias aún más simples se sigue observando el mismo patrón anterior, las subidas 21 momentos y las bajadas 13 para un total de 34 momentos.

Lo que se percibe claramente es una aleatoriedad fractal, donde lo grande se parece a lo pequeño, la fluctuación de precios en el mercado inicia con una tendencia simple que adopta cierto patrón que se repite una y otra vez, formando ciclos de mayor escalabilidad pero conservando los lineamientos de su forma básica, es una tendencia general de los mercados financieros aparentemente aleatoria, conocer su incidencia debería mitigar la sorpresa, ya que estos sucesos son raros de escala invariable, pero esperados.