

Universidad del Cema



Maestría en Finanzas

Aproximaciones a la regulación del riesgo en materia financiera

Pedro Martín Biscay

Diciembre 2020

<i>Capítulo I. Breve introducción.....</i>	<i>4</i>
A. Presentación y ubicación del tema.....	4
B. Importancia desde el punto de vista de la estabilidad financiera.....	5
C. Pertinencia para el campo de las políticas públicas.....	6
D. Vinculaciones con las finalidades del regulador.....	6
<i>Capítulo II. El problema fundamental.....</i>	<i>8</i>
A. El riesgo como vector organizador de los mercados financieros.....	8
B. Algunos conceptos estadísticos: esperanza matemática, varianza y distribución normal...	9
C. Volatilidad extrema y turbulencias financieras.....	14
D. El reconocimiento de los llamados problemas de cola.....	18
E. Límites a la distribución normal.....	19
F. Subpreguntas derivadas de lo anterior.....	21
G. Necesidad de un marco de referencia teórico.....	22
<i>Capítulo III. El debate en torno a la regulación financiera.....</i>	<i>22</i>
A. ¿Regulación o desregulación financiera?.....	22
B. Postulados teóricos detrás del problema.....	25
C. Dificultades en torno a una definición precisa del problema.....	27
D. Vínculos entre regulación financiera y crisis bancarias.....	29
E. Modalidades de intervención. Niveles de intensidad.....	30
F. Modelos, enfoques, principios y niveles.....	31
G. Metas institucionales del regulador.....	32
<i>Capítulo IV. La medición del riesgo.....</i>	<i>33</i>
A. Aproximación al concepto de riesgo y delimitación relevante para la regulación financiera.....	33
B. Los objetivos de política pública que orientan la actuación del regulador financiero.....	38
C. Breve mención a diversos tipos de riesgo.....	38
D. La medición del riesgo.....	39
<i>Enfoque Paramétrico.....</i>	<i>40</i>
<i>Enfoque de simulación de cálculo histórico.....</i>	<i>41</i>
E. Interrogantes epistémicos. El estudio del sesgo (skeweness) y la kurtosis.....	43
F. Modelos robustos.....	44
G. Breve referencia a fractales.....	46
<i>Capítulo V. Las reglas de suficiencia de capital.....</i>	<i>50</i>
A. La actividad bancaria.....	50
B. Un punto de inflexión.....	51
C. Los acuerdos de Basilea.....	52

D. Autorregulación y métodos de evaluación.	56
E. Los denominados colchones de liquidez y otras medidas de suficiencia.....	58
F. Algunos debates en torno a Basilea	61
<i>Capítulo VI. Algunas conclusiones.</i>	<i>65</i>
<i>Bibliografía consultada.</i>	<i>66</i>

A mi papá de quién aprendí el amor por el estudio

“...Sobre algunos sucesos podemos errar un billón de veces...”

Nassim N. Taleb, El cisne negro.

Capítulo I. Breve introducción

A. Presentación y ubicación del tema

El presente trabajo investiga el tratamiento regulatorio de la concreción de eventos de riesgo en la operatoria financiera. A tal efecto, se analizan tres aspectos relevantes. Por un lado, se identifican las principales herramientas destinadas a su medición, por el otro, se formula un análisis desde el punto de vista de los objetivos que hacen a las tareas del supervisor bancario y, en tercer lugar, se estudian las reglas establecidas por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea.

Bajo este marco conceptual, se asigna especial énfasis en los denominados hechos financieros atípicos, es decir eventos que se definen por su baja probabilidad de ocurrencia y su alto impacto dañoso sobre el sistema bancario, los mercados financieros y la economía real, pudiendo generar condiciones favorables para la inestabilidad financiera.

La ocurrencia de estos episodios¹, identificados en la literatura especializada como “cisnes negros”², ha sido a lo largo de los años fuente de preocupación y debate, en especial frente a sus efectos adversos en los equilibrios de precios de los activos financieros³ y el daño causado en la economía real. El crecimiento de diversas modalidades de contratos financieros (especialmente bajo la forma de contratos de deuda⁴), diseñados en clara vinculación con mercados no institucionalizados (Over the Counter - OTC)⁵ y su entrelazamiento con mercados regulados, es otro de los motivos que han llevado a fijar atención sobre estos fenómenos sorpresivos.

La mayor interdependencia entre los bancos y el resto de las actividades financieras, su creciente complejidad y niveles de apalancamiento, generan riesgos de exposición que han sido objeto de tratamiento a través de diversas técnicas cobertura en las estrategias de diversificación de portafolios de inversión⁶. Todo ello, ha conformado un debate rico en miradas y propuestas.

Parte de esos debates se centraron en realizar nuevas contribuciones desde el punto de vista del instrumental matemático aplicado a la noción estadística de distribución

¹ De acuerdo con el Diccionario de la RAE, la tercera acepción de la palabra **episodio** se define como “incidente o suceso enlazado con otro que forman un todo o un conjunto”, mientras que la palabra **incidente** adjetiva aquello “que sobreviene en el curso de un asunto o negocio y tiene con esta alguna relación”. De este modo, los términos: evento, episodio e incidente, se utilizan denotando fenómenos caracterizados por su eventualidad potencial, su carácter relacional y su vinculación con el negocio financiero.

² Taleb (2012).

³ Se hace referencia aquí al conjunto de precios que se tranzan en los mercados financieros, tanto a nivel local como global, cuyo equilibrio es objeto de profundos debates en la literatura especializada.

⁴ Turner (2012) señala que los denominados “**debts contracts**” generan rigideces y peligrosos efectos de contagio en los mercados financieros. Señala también que presentan una forma asimétrica de distribución de probabilidad. Por oposición, los denominados “**equity contracts**” operan con mayores niveles de transparencia.

⁵ De acuerdo con las estimaciones estadísticas del BIS sobre contratos derivados OTC market, el valor nominal bruto promedio de todos los contratos celebrados en esta modalidad (y pendientes de compensación) en mercados OTC reflejaron la siguiente evolución: 1. A fines de 1998, el valor nominal bruto total era de USD80 trillones; 2. A fines de 2008 el valor nominal bruto ascendía a USD598 trillones; 3. A fines de 2014, a USD 710 trillones; 4. A fines de 2016 a USD492 trillones y al cierre del primer semestre de 2020, a la suma de USD606 trillones. Cfr. BIS Statistics https://www.bis.org/statistics/about_derivatives_stats.htm?m=6%7C32%7C639.

⁶ Ver Markowitz (1952)

normal de probabilidad. Este enfoque contribuyó al aumento de los niveles de complejidad en materia de estimación de riesgos; a mayores costos operativos para la implementación efectiva de instrumentos de medición y, paralelamente, fue dejando de lado algunas preguntas fundamentales como aquellas que hacen al estudio de la naturaleza de determinados contratos financieros⁷ y, especialmente, a la formulación de un cuerpo teórico práctico de principios y reglas aplicadas a la organización y ejecución de las acciones de supervisión financiera. Será entonces, esta última preocupación, el leitmotiv del trabajo de investigación teórico.

Sobre este marco de aproximación, el campo de estudio de la tesina se focalizará en el diseño de modelos de Value at Risk (VaR) para el cálculo de coeficientes de capital frente a eventos de riesgo y el análisis de las regulaciones de suficiencia de capital diseñadas a nivel de la comunidad financiera global.

A partir de allí, se intenta abordar una serie de preguntas relacionadas con problemas de eficacia regulatoria. Por ejemplo, ¿las regulaciones vigentes permiten “atrapar” adecuadamente hechos financieros estadísticamente atípicos?; ¿las exigencias en materia de regulación de capital son lo suficientemente robustas para amortiguar la ocurrencia de estos eventos?; ¿qué papel le toca al supervisor financiero?

En función de este prisma de análisis, se buscará realizar un recorrido sobre la hipótesis de mercados eficientes y el examen de modelos alternativos en materia de regulación y adecuación de capital, buscando con ello coadyuvar al fortalecimiento de principios aplicables en la materia y al fortalecimiento de objetivos de estabilidad financiera.

El modelo de investigación adoptará un enfoque de corte cualitativo con preminencia del estudio de materiales bibliográficos ya elaborados por colegas de la comunidad teórica, sin descartar el recurso a mediciones cuantitativas si las posibilidades análisis y recursos a disposición lo permiten.

B. Importancia desde el punto de vista de la estabilidad financiera.

Los episodios de crisis financieras a nivel global siempre han marcado un punto de inflexión en términos de impacto sobre la estabilidad financiera, siendo esta última una preocupación central para la salud de la economía global. Los organismos internacionales han prestado especial atención a los riesgos asociados con la estabilidad y es así que se ha generado un mandato de políticas orientadas a priorizar estos intereses, tal como lo demuestran las opiniones y considerandos introductorios de una innumerable cantidad de documentos de trabajo elaborados por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea⁸.

También la mayoría de los bancos centrales asume hoy objetivos de estabilidad financiera como parte del mandato legal de sus cartas orgánicas, dejando atrás aquellas ideas que asociaban exclusivamente a estos organismos con políticas de metas de inflación o vinculados a la función de agente del tesoro.

⁷ Con esta expresión no se hace referencia a la naturaleza jurídica de institutos contractuales, sino al modo en que los elementos configurativos de cada contrato financiero -sus reglas de pay off, el comportamiento de las condiciones de rentabilidad, la organización del flujo de fondos proyectado, sus vínculos con otras nociones de financiamiento- definen una particular condición o adecuación al riesgo. Para de esta pregunta fundamental es el estudio del carácter exógeno o endógeno del riesgo atribuido a institutos contractuales específicos.

⁸ https://www.bis.org/search/index.htm?globalset_q=CSBS

La preocupación por la estabilidad financiera global se asocia directamente con la corroboración empírica de diferentes ineficiencias del mercado financiero que dieron lugar a fallos estructurales con suficiente capacidad de causar daños en las posiciones de carteras de inversión de tenedores individuales pero además, en los potenciales efectos sistémicos causados a través de las riesgosas interrelaciones que se han ido configurando entre la actividad de los bancos y el resto de las operaciones que se realizan en los mercados financieros, especialmente a través del volumen que las operaciones financieras transfronterizas han cobrado desde el abandono de controles de capital y el mayor peso relativo que las innovaciones financieras han generado en el desarrollo de los mercados globales⁹.

C. Pertinencia para el campo de las políticas públicas.

Por otro lado, la elección del campo de estudio posee relevancia desde el punto de vista de la regulación financiera y el desarrollo de pautas adecuadas para el diseño de marcos eficaces de supervisión prudencial.

Se trata de un tema clave para el campo de las políticas públicas relacionadas con la actividad financiera, sobre la que se han formulado críticas por la opacidad de sus operaciones y las dificultades que encierra el ejercicio de políticas de supervisión eficaz. Así, Tucker (2018: 476), advierte preocupación sobre la debilidad que estos problemas plantea desde el punto de vista del actual legítimo del regulador financiero. Contar con reglas apropiadas que garanticen el debate público sobre la actividad financiera e instrumentos adecuados para la rendición de cuentas, son dos precondiciones ineludibles para fortalecer la resiliencia de sistema financiero global.

Se debe asumir el desafío de contribuir al desarrollo de una teoría general de la supervisión financiera, campo que aún se encuentra en su primera infancia. Por otro lado, esta preocupación reviste mayor atención desde el punto de vista institucional del mercado financiero argentino, que hasta el momento no ha logrado niveles de desarrollo y profundidad significativos, en virtud de una compleja combinación de factores de diversa índole, que a lo largo de los años han estimulado el desplazamiento de la actividad financiera hacia diferentes ámbitos exógenos al perímetro regulador y con severas consecuencias para la estabilidad del sistema local.

D. Vinculaciones con las finalidades del regulador.

Este último aspecto desprende un conjunto de preocupaciones relativas con la necesidad de vincular los estudios del campo de políticas públicas en cuestiones financieras con la elaboración de instrumentos, planes y diseños de políticas que permitan generar objetivos basados en reglas de eficiencia y eficacia, tanto para la mirada de los actores que generan volumen de negocio en el mercado financiero, como para los responsables de la regulación institucional del sector.

Aún no contamos con un diseño adecuado desde el punto de vista de las funciones y finalidades del regulador financiero. En la esperanza de realizar un pequeño aporte en esa compleja tarea, en los siguientes capítulos se formula una serie reflexiones e ideas vinculadas con los propósitos de trabajo de la presente tesis.

⁹ Eatwell & Taylor (2005)

Capítulo II. El problema fundamental

A. El riesgo como vector organizador de los mercados financieros.

La noción de riesgo es un determinante crucial en los mercados financieros. Ninguna inversión tiene lugar sin una evaluación previa sobre la exposición al riesgo que enfrenta un inversor al colocar fondos sobre un determinado activo. Más allá de las diferentes maneras en que pueda presentarse, vamos a centrarnos por el momento en la enunciación de los problemas generales que esta noción plantea para la actividad financiera.

Como primera aproximación resulta pertinente dejar planteado que el concepto de riesgo refiere a la pérdida potencial que puede sufrir un activo financiero determinado a causa de la variación de su precio dentro de un lapso temporal determinado. Como vemos el término riesgo abre un campo de preguntas sobre otros referentes conceptuales, tales como la noción de tiempo¹⁰ y varianza, de especial importancia para la teoría financiera. Un elemento común entre estos tres aspectos (riesgo, tiempo, varianza) sea la idea del movimiento, pues tal como sostiene Aristóteles en la Física (IV, 219 a 4-6) el tiempo es “...*número del cambio con respecto al antes y el después...*”.

Existe así un principio de vinculación entre el riesgo, el cambio de los precios de activos financieros y el momento temporal durante el que transcurre ese cambio. Nada de ello sucede sin la presencia del movimiento. Ese es el punto de partida para comprender una verdad incontrovertible: los mercados financieros ponen en movimiento expectativas -sean de corto, mediano o largo plazo- sobre la trayectoria que tomará el precio de los activos financieros. Esos precios pueden subir o bajar a lo largo del tiempo (rara vez permanezcan constantes), es decir responder a un patrón de fluctuaciones múltiples.

Emerge de este modo un nuevo problema ligado a la idea de exposición, es decir al estar expuesto a un determinado efecto causado por la forma en que el riesgo se concreta en el precio de un activo financiero determinado (sea el precio del dólar, de un commodity, un activo subyacente, un índice sintético, una acción, un título de renta fija). Dado que cualquier proceso de inversión de fondos, implica colocar dinero con miras a obtener una rentabilidad futura, la exposición generada por el riesgo estará vinculada con una expectativa de retorno dado. Sin embargo, no existe un nivel “natural de riesgo” (Bodie et al, 2014)¹¹, simplemente porque aquel varía en función del comportamiento del resto del mercado y también de la emergencia de noticias e información que puedan afectar su determinación. Dicho esto, el estudio del riesgo sólo permite establecer

¹⁰ La noción de tiempo en finanzas resulta pertinente desde tres puntos de vista. Por un lado, la valuación del dinero invertido a lo largo del tiempo, es decir en virtud del comportamiento de la tasa de interés, por otro lado, a partir de la calibración y comprensión del *timing*, es decir la precisión sobre pronósticos de movimiento de precios de acciones u otros activos de renta variable con relación a los valores de activos de renta fija. Sobre este punto, se recomienda el trabajo de Alexander & Sharpe & Bailey (2003). Por último, la noción de tiempo está presente también en los problemas de consistencia temporal de la política monetaria (Mishkin, 2006).

¹¹ “...While we have theories about the relationship between risk and expected return that would prevail in rational capital markets, there is no theory about the levels of risk we should find in the marketplace. We can at best estimate the level of risk likely to confront investors from historical experience. This situation is to be expected because prices of investment assets fluctuate in response to news about the fortunes of corporations, as well as to macroeconomic developments. There is no theory about the frequency and importance of such events; hence we cannot determine a “natural” level of risk...” (2014:117)

diferentes maneras de valorar lo que se conoce como relación riesgo – retorno, es decir la rentabilidad que se espera obtener a partir de la inversión realizada.

Sin embargo, la aproximación anterior resulta incompleta sin una referencia sobre la noción de prima de riesgo, es decir la recompensa que recibe un inversor a cambio de colocar fondos en un activo de riesgo. Esa recompensa se mide contra la inversión en un activo libre de riesgo. Así, es factible delimitar este problema en oposición a la idea de seguridad: una inversión segura sería aquella que no encierra riesgo de pérdida sobre el capital invertido, de modo que la idea de riesgo en finanzas estará directamente asociada a la posibilidad de obtener rendimientos mayores en virtud de exposiciones mayores¹².

A lo dicho hasta aquí hay que agregar un problema de orden epistemológico. Ni el riesgo, ni el retorno son fenómenos directamente observables (Bodie et al: 117), de modo que el estudio de los problemas de riesgo en los mercados financieros, plantea toda una serie de dificultades, desarrollos, métodos y técnicas ligados con la idea de medir la incertidumbre de un resultado esperado. Para ello se trabaja con herramientas destinadas a proyectar el futuro a partir de los datos del pasado, observación que refleja nuevamente la importancia crucial que la noción de tiempo posee en la teoría de finanzas.

Es precisamente en este punto donde aparece el fenómeno de los hechos financieros atípicos, denominados por la literatura como **cisnes negros**, en referencia a la obra de Taleb. Como sostuvimos en el capítulo anterior, se trata de episodios caracterizados por su escasa probabilidad de ocurrencia, pero su alto impacto lesivo para la estabilidad financiera y la economía real. La literatura trata estos problemas como atípicos, en la medida que exceden la distribución normal de eventos. Sin embargo, esta formulación podría ser objeto de críticas, si se tiene en cuenta su naturaleza y características distintivas.

Algunos conceptos estadísticos: esperanza matemática, varianza y distribución normal.

Volviendo sobre Aristóteles, en Metafísica X.1.20, el filósofo aborda el problema de la medición y notación de cantidades: *“...Medida es, pues, aquello mediante lo cual se conoce la cantidad. Y la cantidad, en tanto, que cantidad, se conoce o mediante lo uno o mediante el número. Ahora bien, todo número se conoce mediante lo uno, luego toda cantidad, en tanto que cantidad, se conoce mediante lo uno, y aquello mediante lo cual se conoce primeramente las cantidades es la unidad misma. Y por eso la unidad es principio del número en tanto que número. Y a partir de aquí se denomina también medida, en los demás casos, aquello mediante lo cual se conoce primeramente cada cosa, y la medida de cada cosa es unidad de longitud, de anchura, de profundidad, de peso, de velocidad) ...”*.

El tratamiento de las reglas de medición reviste complejidad por sus implicancias en cuanto medio de acceso al conocimiento de lo real. Cercano a nuestro tiempo, el filósofo y matemático inglés Bertrand Russell (1948:151), dedicó un capítulo de su obra de filosofía de las matemáticas, al estudio del concepto número. De acuerdo con su definición lógico-formal se debe entender por número a una clase de clases semejantes, es decir que el orden de lo numérico siempre reúne nociones ligadas con el manejo de

¹² Así, tenemos que la composición de una cartera de inversión diversificación de inversiones en activos libre de riesgo y activos de riesgo, valuados los primeros en función de la tasa de interés de las letras de tesoro de los Estados Unidos menor a 1 año. La distinción entre prima de riesgo y tasa libre de riesgo es la base para la elaboración del modelo de valuación CAPM.

medidas y cantidades, que luego serán ordenadas en conjunto distribuidos por axiomas y principios.

Definida la medición como una vía de acceso al conocimiento, uno de los principales problemas epistemológicos que se plantea pivota en torno a la constatación del carácter meramente aproximativo que toda observación puede alcanzar con relación a la realidad en sí. El grado de conocimiento de cualquier fenómeno (individual o social)¹³, pertenece al orden de lo imperfecto, puesto que conocimiento y realidad no son términos perfectamente sustituibles. Frente a la noción de unidad de medida como vector de conocimiento del objeto de estudio, se desprende que la articulación entre ciencia y experiencia o, dicho de otro modo, entre conocimiento formal y conocimiento empírico (Badiou 2009:40; Marí 1974:9), será siempre de carácter restringido, de modo que el grado de luminosidad y acceso al conocimiento logrado sobre cierto problema, no descarta otros grados de opacidad, incertidumbre y desconocimiento teórico empírico.

Medir, cualquiera sea el objeto sometido a interrogación, implica llevar adelante una operación de reducción o traducción de un sistema en otro de distinta naturaleza. Por ello, es factible sostener que siempre se tratará de una experimentación de naturaleza indirecta (Blalock 1970), que procura recabar o construir algún grado de teorización sobre datos dispersos, es decir sobre información que se encuentra dada sin ningún tipo de organización racional previa. Sólo hay datos que pueden inscribirse en una cierta lectura teórica, en un modo dado de comprenderlos y asimilarlo con fines de conocimiento. Inevitablemente como parte de esa operación de sutura necesaria, inciden ponderaciones, postulados y supuestos ordenatorios que contribuyen a generar la parsimonia y consistencia que la comunidad científica establece para dotar al conocimiento de cierto grado de validez.

El uso de reglas de nutridas de teorías de probabilidad y estadística son de extrema utilidad para cuantificar, medir y establecer comparaciones entre hechos observados. Sin embargo, nada puede decirse sobre aquellas, sin una previa inscripción dentro de un determinado marco de análisis, es decir integrándolas de manera consistente a un modelo. Badiou (2009: 45) explica que la construcción de un modelo debe ser tal que permita informar sobre la naturaleza de los hechos observados. Al hacerlo, formula una tesis de especial relevancia para toda tentativa de conocimiento sobre la realidad. Expresa que “...*Existen dos instancias epistemológicas de la palabra “modelo”. Una es una noción descriptiva de la actividad científica; otra, un concepto de la lógica matemática...*” Así, la actividad científica implica siempre un proceso de ensamblaje entre lenguajes de traducción y la formalización de aquellos dentro de un registro preciso de relaciones lógico-formales.

Bajo este prisma, la actividad financiera, es decir el conjunto de sus operaciones y el comportamiento de sus agentes y actores relevantes, es decir de aquello que de ordinario refiere a “los mercados financieros”, se inscribe dentro de lo que Badiou (2009:48) define como “modelos de montajes materiales” por oposición a los “modelos abstractos”¹⁴. Será definitorio en aquella selección el papel que poseen las reglas de

¹³ Más allá de su formalización matemática y la afirmación de sus principios y postulados ordenatorios en base teoremas o hipótesis (por ejemplo, mercados eficientes), lo cierto es que las finanzas encierran mucho más que comportamientos individuales, tal como lo demuestran la innumerable cantidad de trabajos que se han ido elaborado en las diferentes vertientes ligadas con el desarrollo de las finanzas conductuales, que reconocen el peso de lo social en la estructuración de comportamientos y decisiones vinculadas con la administración de inversiones financieras.

¹⁴ “...los modelos abarcan una amplia clase de objetos. Para la comodidad de la exposición, dividiré esta clase en dos grupos: modelos abstractos y montajes materiales. El primer grupo incluye lo que se puede llamar objetos escriturales, es decir, modelos propiamente teóricos o matemáticos. De hecho, se trata de un *haz de hipótesis*, que se supone completo respecto del dominio estudiado y cuya coherencia, y luego el desarrollo deductivo, están garantizados por un código generalmente matemático [...] En el segundo grupo, se encuentran los montajes materiales, cuyo destino es triple: 1. Presentar en el espacio, de manera sintética, procesos no espaciales: grafos, diagramas, etcétera. Por ejemplo, las informaciones dadas por la contabilidad nacional permiten la construcción

intercambio (*trading*), la dinámica de los flujos financieros (*cash flow*), la noción de equilibrio como regla de seguridad general (*por oposición a la de riesgo*) y el comportamiento de los retornos de la inversión efectuada (*tasa de rendimiento*). El modelo, mediante formalizaciones matemáticas, procurará organizar la dispersión de elementos observados, dentro de una matriz teórica uniforme que se aproxime con el máximo rigor y simpleza posible a la realidad.

Ahora bien, en cuanto a lo financiero, esa pretensión de uniformidad deberá lidiar con un aspecto inherente a la dualidad de su estructura formal-material: es dable afirmar la idea de unidad sólo en la medida del reconocimiento y observación previa de la relación riesgo – retorno. Como vimos en el punto anterior, se trata de un término que encierra en sí dos elementos distintos y correlacionables. Para llegar a precisar esta noción desde alguna conceptualización formal, es preciso entonces señalar que la función del modelo consistirá en establecer la "...proporción de veces que se dará un resultado en una serie de repeticiones..." y, de esta forma, analizar vía inferencia estadística, la distribución de variables dentro de una población.

Tras siglos de debates e inestabilidades conceptuales (Hackint:2005), surge en el campo de estudio matemático, la definición axiomática de *espacio de probabilidad*, que permitirá establecer los fundamentos de la teoría de probabilidad, inscrita en un territorio bien delimitado del campo de la matemática. Así, dado un experimento aleatorio, el espacio de probabilidad encierra tres elementos:

- a. el conjunto Ω de todos los resultados posibles y denominado espacio muestral;
- b. una σ -álgebra de eventos y;
- c. la probabilidad definida como una $P(.)$ función sobre dicha familia de eventos.

En el contexto anterior una variable aleatoria X es una función (medible) a valores en el conjunto de los números reales. El comportamiento estocástico de cualquier variable¹⁵ queda caracterizado por su función de distribución $F(x) = P(X \leq x)$ definida sobre el conjunto de los números reales. Para simplificar asumiremos que X es discreta, es decir, existe un conjunto C finito o infinito numerable tal que $P(X \in C) = 1$ (Yohai, V., 2006).

Estos conceptos básicos resultan pertinentes para introducir otras definiciones centrales en el marco de este trabajo, que son algunas características numéricas asociadas a una variable aleatoria X como el valor medio o esperanza, la varianza y el desvío estándar.

Así, siguiendo a Maronna (1995:45), se tiene que "...*El valor medio de una variable aleatoria (llamado también esperanza matemática, valor esperado, media) es esencialmente un promedio de los valores que toma, en el que cada valor recibe un peso igual a su probabilidad...*"

de un grafo compuesto de cinco vértices animados: administraciones, familias, bienes y servicios, empresas, mercado financiero o. Los flujos móviles entre los vértices representan la estructura de los intercambios, porque la teoría de los grafos permite un cuidado detallado de la velocidad y la dimensión de los flujos..." (Badiou:2009:49)

¹⁵ Nota a pie sobre comportamiento estocástico

En términos de su expresión formal, el valor medio de una variable aleatoria discreta se denota con $E(X)$ y se define del siguiente modo:

$$E(X) = \sum_{x \in C} xp(x)$$

donde $p(x) = P(X = x)$ es la función de probabilidad de masa¹⁶.

La esperanza como operador tiene varias propiedades, entre ellas la linealidad:

$$E(X + Y) = E(X) + E(Y)$$

y la de monotonía

$$X > Y \Rightarrow E(X) \geq E(Y),$$

para cualesquiera X e Y variables aleatorias.

El concepto de media o esperanza matemática expresa una medida de importancia para determinar el comportamiento predecible de un fenómeno. Así, dado un fenómeno aleatorio modelado por una variable aleatoria X la esperanza expresará un parámetro de posición de la distribución. Ahora bien, cuando hay simetría $E(X)$ expresa el centro de la distribución, pero para distribuciones asimétricas el “centro” de la distribución quedará mejor expresado por la mediana de X

Ahora bien, la aplicación de estos conceptos al estudio de las finanzas equivale a afirmar que es factible medir o estimar la esperanza matemática que un resultado financiero produce, para lo cual habrá que volver nuevamente sobre el par riesgo – retorno. La inversión puede ser libre de riesgo o poseer algún grado de incertidumbre sobre su resultado y, en tal caso, se asume que el retorno esperado será el equivalente a la prima de riesgo o diferencia entre la tasa de riesgo y la tasa libre de riesgo.

Aquí ingresamos en otro nivel del análisis. Ahora mediante otro eslabón de medición dado en virtud del concepto de varianza. Esta nueva medida permite establecer cuanto se alejan los valores de (en promedio) la esperanza matemática. Formalmente, la varianza de una variable aleatoria X se define como:

$$\text{Var}(X) = \sum_{x \in C} p(x)[x - E(X)]^2$$

denotada también como σ^2 . La varianza cuantifica la distancia de los valores de X respecto de su esperanza ponderada con la función de probabilidad de masa.

A partir de la varianza se estudian las fluctuaciones en el precio de un cualquier activo financiero, ya sean tasas de interés, acciones, derivados, etc. Así, la condición fluctuabilidad explica la noción de volatilidad de los activos y con ella toda una serie de propiedades relacionadas con la posibilidad de llevar adelante acciones de arbitraje o de tipo especulativo.

¹⁶ Si la variable aleatoria es continua entonces las sumatorias que definen esperanza y varianza se reemplazan por una integral y la función de probabilidad de masa por la función de densidad de la variable

Entender el fenómeno de la volatilidad resultará entonces de especial trascendencia en el análisis financiero, dado que la ponderación del riesgo se realiza a través de la medición del rango de variación de precios a lo largo de una serie de intervalos.

En general, lo usual es trabajar con parámetros de covarianza, es decir a partir de la correlación de dos variables. La covarianza entre dos variables aleatorias X e Y se define como $Cov(X, Y) = E([X - E(X)][Y - E(Y)])$ y mide la estructura de asociación lineal entre ellas (Grimmett & Stirzaker, 2002).

La información que se puede obtener calculando la volatilidad de un activo financiero determinado, requiere del análisis posterior de la desviación estándar, que es la medida más usual de dispersión del conjunto de datos de una población y que se define como la raíz cuadrada de la varianza. Es el conocido desvío estándar de la variable.

Existen diferentes formas de distribuciones de variables aleatorias, siendo de gran interés la definida como normal, es decir aquella que se conoce por su gráfica de campana de Gauss.

Así, se dice que X tiene una distribución normal con parámetros μ y $\sigma^2 > 0$, $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, si su función de densidad se expresa como

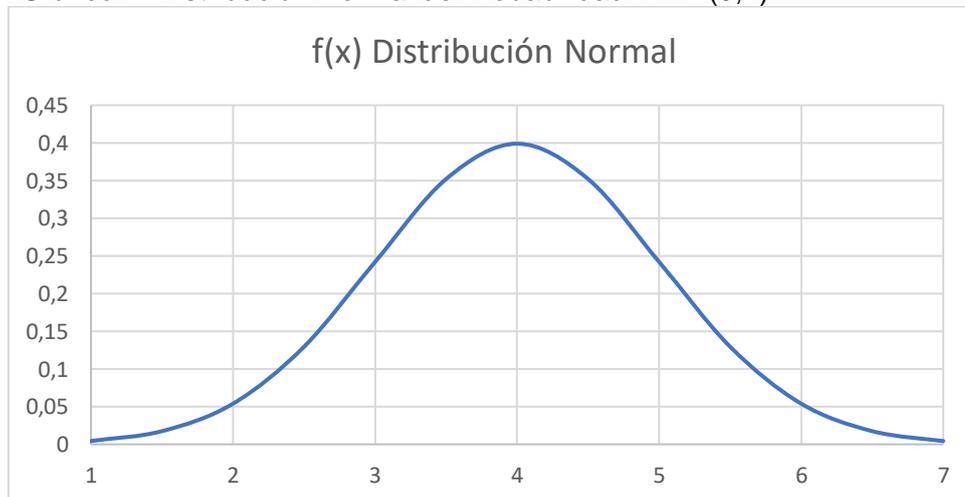
$$f(x) = (2\pi\sigma^2)^{-1/2} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right).$$

La gráfica de esta función se conoce como campana de Gauss y en esta distribución se da la siguiente relación entre los parámetros de la densidad y las características numéricas de X

$$E(X) = \mu \text{ y } Var(X) = \sigma^2$$

Dado que σ es el desvío, se puede establecer la cantidad de probabilidad acumulada en torno a la esperanza y construir así una guía empírica para determinar si los datos pueden o no corresponder a una distribución normal. Así de acuerdo con Smith et al (1998) “...cuando los datos se distribuyen siguiendo una forma de campana o curva normal, cerca del 68% de los datos se encuentran a menos de una desviación estándar a cualquier lado de la media, y cerca de un 95% de ellos se encuentra a menos de 2 desviaciones estándares de la media” (1998: 766).

Gráfico 1. Distribución Normal de Probabilidad $X = N(0, 1)$



Los eventos que caigan fuera del campo de distribución de probabilidades serán considerados atípicos o de muy alta improbabilidad. Esto nos acerca al problema de los cisnes negros, es decir a casos que, por ser de muy baja probabilidad, se estiman de imposible o escasa ocurrencia estadística.

De acuerdo con Dowd et al (2008), el cálculo de probabilidad de una desviación alejada de la media en por ejemplo 8-sigma, no resiste la capacidad de inserción de datos en excel para lo cual se requiere del uso de comandos de matrices de laboratorio (MATLAB). Indican los autores que un 8-sigma de probabilidad de ocurrencia, se corresponde -aproximadamente- con una notación de $6.429e+012$ años, ejemplificando a modo nocional, que equivaldría a un período similar a la erupción del Big Bang: entre 12 y 14 billones de años, según datos de la NASA. El CFO de Goldman Sachs declaró ante la prensa especializada que, en pleno desarrollo de la crisis financiera, estos eventos atípicos eran medibles con un 25-sigma de ocurrencia¹⁷.

C. Volatilidad extrema y turbulencias financieras.

Rogoff & Reinhart (2009:228), sostienen lo siguiente:

“... desde principios de la década de 1970, la liberalización financiera y de la cuenta capital -esto es, el recorte y la eliminación de barreras a la inversión dentro y fuera de un país- se ha arraigado en todo el mundo, como se han arraigado, en la misma medida, las crisis bancarias. Después de un largo paréntesis, el número de países con problemas financieros comenzó a aumentar por primera vez en la década de 1970...”

De acuerdo con los autores (y excepto para la Gran Depresión) desde los años de la segunda posguerra y hasta entrados los años '70, la actividad financiera no sufrió el impacto desestabilizador que caracteriza a los episodios que tienen su punto máximo en la crisis financiera de 2008.

El fin del sistema de Bretton Woods (BW) -definido por la convertibilidad del patrón dólar a una tasa de cambio fija con el oro + la regulación de los flujos de capital a nivel global- abrió el camino hacia una transformación de las relaciones financieras caracterizadas por la privatización del riesgo, la libre flotación de los tipos de cambio y el desarrollo de una cada vez más creciente cantidad de contratos e instrumentos financieros que fueron dando forma a los mercados de derivados, sobre los que ya hiciéramos una breve referencia en el anterior capítulo.

La pregunta por la volatilidad pasó a ser central a partir de ese momento. Si bien la crisis financiera global del año 2008 podría representar el momento paradigmático de estos episodios de extrema volatilidad, cierto es que antes y después, en distintos centros financieros tuvieron lugar otros eventos de shock, que podrían también calificarse como atípicos en términos de su distribución de probabilidad, que por su alto impacto generaron consecuencias de difícil reversión sobre la actividad bancaria y el desenvolvimiento de la economía real. Se podrían mencionar varios procesos, como la crisis del tequila en el año 1994, la crisis rusa del año 1998 e incluso yendo al inicio de los años noventa, la sucesiva ronda de crisis en los diferentes países europeos que conformaban el sistema monetario europeo (SME) (Eichengreen,2000).

¹⁷ <https://www.ft.com/content/d2121cb6-49cb-11dc-9ffe-0000779fd2ac>

En el corazón de estas crisis está presente un doble debate, por un lado sobre las causas que las originan (déficit crónicos de cuenta corriente o consecuencias asociadas con la desregulación de la cuenta de capital), y por el otro, el reconocimiento del impacto de la extrema volatilidad de los activos financieros. Si el primer debate corresponde al campo del diseño y administración de la política económica y sus vínculos con la política monetaria + el diseño de la institucionalidad del banco central; el segundo debate está en el centro de las preocupaciones de los participantes del mercado (y también de los denominados responsables de política pública), tal como refleja la cita a Davis¹⁸, en la introducción a una colección de ensayos sobre el tema en debate:

“...During the 1980s, policymakers and financial market participants became increasingly concerned about the volatility of financial markets. Greater volatility in the stock, bond, and foreign exchange markets raised important public policy issues about stability of financial markets and the impact of the volatility on the economy. At the same time, savers, investors, and other participants, in financial markets adopted more sophisticated ways of hedging risks caused by greater volatility...” (Davis, 1990)

El primer trabajo incluido en aquella compilación (Beckett & Gordon), señala tres regiones de impacto de la volatilidad financiera. Por un lado, el mercado de acciones corporativas, por el otro el comportamiento de las tasas de interés y, en tercer lugar, la dinámica de las tasas de cambio. Sostienen los autores que si bien es esperable algún grado de volatilidad en cualquiera de estas tres dimensiones del mercado, excesivos grado de volatilidad podrían causar daños en el funcionamiento del sistema financiero y efectos adversos en la *performance* economía.

En referencia al mercado accionario, los autores señalan el colapso ocurrido el 19 de octubre de 1987, cuando las acciones del Dow Jones Industrial Average (DJIA), sufrieron una caída del 22.6%, considerada como más pronunciada hasta el momento en la historia del mercado accionario. Este episodio, conocido como **black monday** señaló el primer gran evento de crisis financiera con efecto sistémico desde el inicio del proceso de desregulación financiera global iniciado a la salida del sistema BW¹⁹. En solo una jornada bursátil se perdieron las ganancias equivalentes a cinco años seguidas de suba de los valores cotizados.

El gráfico 2, tomado de los trabajos de la Reserva Federal de Kansas City (años noventa), refleja el porcentaje de días en el año en que la volatilidad tuvo un comportamiento inusual (en relación con los retornos diarios). La medición realizada a partir de un parámetro de distribución por cuantiles²⁰, permite visualizar la extrema volatilidad generada en el mercado financiero durante la ocurrencia de aquel evento,

¹⁸ Thomas E. Davis, Vicepresidente de la Reserva Federal de Kansas City durante el año 1990

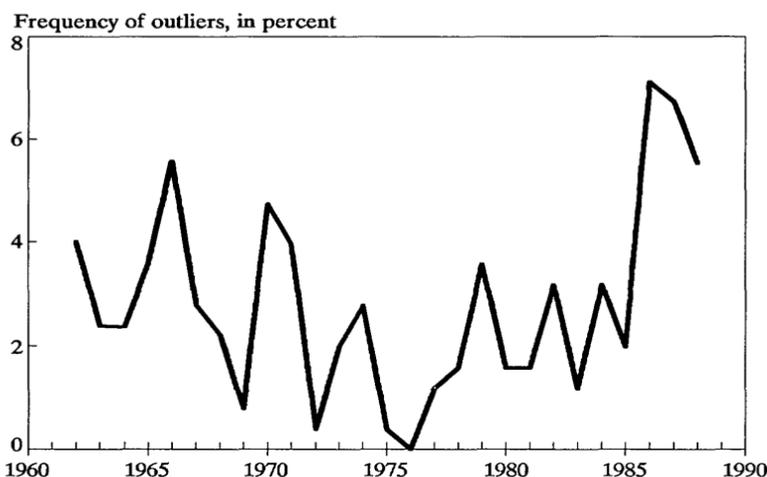
¹⁹ Cfr. The evolving nature of financial system: financial crises and the role of central bank. Speech of Governor Donald Kohn “...The events of 1987 and 1998 had several common elements. First, they began with sharp movements in asset prices. Second, these price movements were exacerbated by market participants trying to protect themselves--with portfolio insurance in 1987 and by closing out positions in 1998. Third, market participants became highly uncertain about the dynamics of the market, the “true” value of assets, and the future movement of asset prices. As a consequence, with their standard risk-management systems seemingly inapplicable, they pulled back from making markets and taking positions and further exacerbated the price action. Fourth, the large and rapid price movements called into doubt the creditworthiness of counterparties, which could no longer be judged by now obsolete financial statements; credit decisions were further complicated by uncertainty about the value of collateral. In turn, the defensive behavior of market participants escalated and reinforced adverse market dynamics. Finally, the decline in asset prices reduced wealth and raised the cost of capital, which seemed likely to reduce both consumption and investment” Federal Reserve, 18 de mayo de 2006

²⁰ El cálculo de los retornos distribuidos en cuantiles facilita localizar la distribución de la dispersión de datos por bloques, siendo el cuartil 0,5 equivalente a la mediana y los sucesivos bloques los cuantiles 0,25; 0,75. Para el cálculo se tomó una fórmula para delimitar la adyacencia superior en $0,75 + k$ y la adyacencia inferior en $0,25 - k$; siendo k igual a 1.5

que posteriormente dio inicio a una ronda de audiencias investigativas realizadas por la cámara de representantes del Congreso de los Estados Unidos²¹.

Gráfico 2 Volatilidades inusuales

CHART 3
Frequency of jumps in stock returns, 1962-88



Note: In this chart, volatility is measured by the percentage of days in each year that experienced unusually large daily stock returns, either negative or positive. See endnote 12 for details.

Source: Center for Research in Security Prices.

Fte. FED Kansas City

También se puede obtener información sobre la extrema volatilidad de aquella jornada bursátil tomando como pauta de análisis el índice CBOE S&P 100 Volatility Index²². Tal como muestra el gráfico 3, para el mes de octubre de 1987 (día 19), el índice reflejó una variación del 413%²³. El registro de volatilidad extrema representado en aquel episodio histórico del mercado de acciones, tuvo implicancias de significativa magnitud al generar una ola de pánico y pérdidas que, según algunos estudios, estuvieron valuados en los 500 mil millones de dólares.

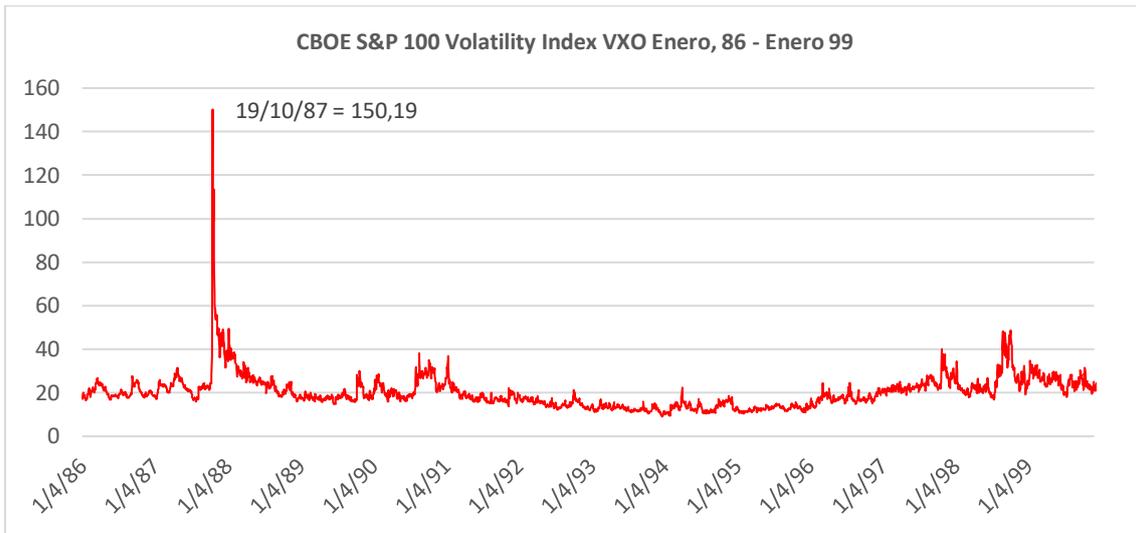
El impacto en pérdidas fue tal que la performance del sistema de pagos y la liquidez del mercado financiero se vieron severamente afectadas, al punto que la Reserva Federal de Estados Unidos, se vio obligada a efectuar inyecciones de liquidez bajo la figura de prestamista de última instancia.

Gráfico 3. CBOE S&P 100 VXO Index

²¹ Véase U.S. House of Representatives (1988), "[Volatility in Global Securities Markets](#)", Subcommittee on Oversight of the Committee on Energy and Commerce, Hearing, Series No. 100-118, 3 February 3.

²² <http://www.cboe.com/products/vix-index-volatility/vix-options-and-futures/vix-index/vix-historical-data>

²³ Al 16/10/87 el índice media 36,37 puntos; al día siguiente la marcó registró los 150,19 puntos. Ese día tuvo lugar el lunes negro. Posteriormente, el día 20/10/87 el registró anotó nuevamente un descenso hasta los 140 puntos.



Fte. CBOE/VXO Index

El principal efecto se vio reflejado en el crédito y la confianza de los inversores corporativos que emprendieron operaciones de venta de activos en busca de inversiones de mayor refugio. En el centro de los cuestionamientos quedó el Continental Illinois Bank (Cecchetti & Schoenholtz, 2017).

Veinte años después de aquellos sucesos atípicos, tuvo lugar otro episodio de extrema volatilidad que desencadenó el inicio de la crisis financiera global del año 2008. El comportamiento de la volatilidad fue de una profundidad semejante a la del lunes negro, tal como muestran los datos obtenidos de la base de los datos de la Reserva Federal de Saint Louis y la Chicago Board Option Exchange (CBOE).

Gráfico 4. Index CBOE S&P 100 Frecuencia trimestral Febrero, 1986 – Julio 2020



Fte. CBOE / FED Saint Louis

Las barras grises son señalan períodos de recesión económica.

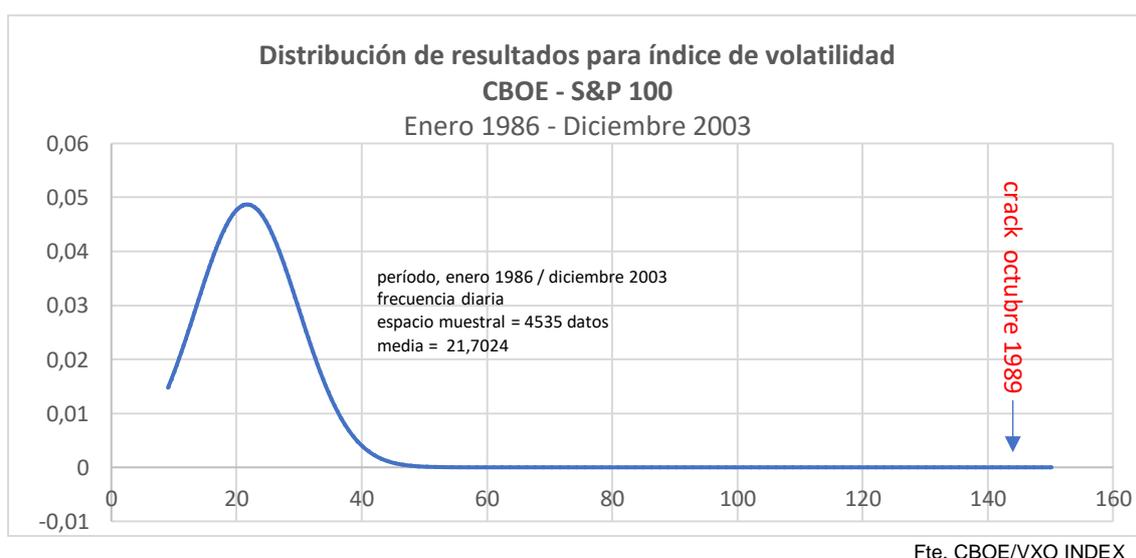
D. El reconocimiento de los llamados problemas de cola.

Cómo vimos en el punto anterior, los episodios de extrema volatilidad aun cuando puedan no resultar frecuentes poseen una relevancia significativa por la magnitud de sus efectos. Frente a cada uno de estos episodios existe un aspecto común representado por su falta de anticipación desde el punto de vista del uso de las reglas de análisis de dispersión de datos dentro del universo población conformado por el mercado financiero. Sin embargo, su no previsión a tiempo, nada dice sobre su ocurrencia real. Por el contrario, refleja simplemente que los datos explicativos de cada uno de estos episodios, escaparon del espacio de probabilidad estadística basado en una distribución normal. Ni la medición de varianza ni la medida de dispersión media permiten atraparlos en su real magnitud y significación.

El gráfico 5 muestra de que manera los datos de rango extremadamente dispar escapan al modelo de distribución normal. Se trata del cálculo de la desviación normal para el conjunto de marcaciones que tuvo el índice de volatilidad CBOE en el período enero 1986 a diciembre de 2003.

A partir de la media y la desviación estándar de una muestra de 4535 datos, se puede ver que la mayoría de ellos están concentrados en la región de campana, zona donde se concentra principalmente el comportamiento aleatorio de aquellos, mientras que una cantidad menor de resultados escapan en varias veces la desviación estándar de la media. Desde el punto de vista de distribución normal, el crack de octubre de 1989 se situó a 14,5 desviaciones (σ). Esta simple ilustración, dada la pronunciada caída de la curva, demuestra la altísima improbabilidad de ocurrencia de ciertos eventos. A pesar de ello, aquel episodio -al igual que tantos otros²⁴ - tuvieron lugar como parte de la realidad efectiva del mercado financiero. Sus consecuencias para la economía han sido profundas (y relevadas en el punto previo), por lo que la pregunta fundamental recae así sobre la capacidad predictiva de la serie de datos del pasado.

Gráfico 5. Distribución de resultados. Casos atípicos.



²⁴ Por ejemplo, las burbujas del mercado accionario de Taiwan en febrero de 1990, la burbuja de las punto com en 1999, entre tantos otros eventos

El problema que estamos anunciando tiene que ver con el estudio de lo que se da en llamar “las colas pesadas” y abre un campo de interrogantes de difícil abordaje, pero de extrema importancia para el estudio del mercado financiero y la decisión propia del campo de políticas públicas. Veremos entonces en este acápite de que se tratan estos problemas y que deficiencias presentan los modelos paramétricos estandarizados para capturar esas situaciones que caer por fuera de la región de la clásica campana de Gauss.

Taleb (2012:325) explica que

“...uno de los aspectos que peor se entienden de la campana de Gauss es su fragilidad y vulnerabilidad en la estimación de sucesos de cola. Las probabilidades de un movimiento de sigma 4 son el doble de las de un sigma 4,14. Las probabilidades de uno de sigma 20 son un billón de veces superiores a los de uno de sigma 21. Esto significa que un pequeño error en la medición de sigma llevará a una subestimación masiva de probabilidad. Sobre algunos sucesos podemos errar un billón de veces...”

El autor está indicando así que la aleatoriedad típica de un fenómeno gausseano resulta cualitativamente distinta al caso de una aleatoriedad basada en la ocurrencia de los casos extremos, es decir que en centro del problema se plantea la cuestión del alcance de las dispersiones entre sí y, sobre todo, del rango mayor respecto de la media. Cuando más distante se encuentren más nos alejamos de un caso clásico de distribución normal.

Por tal motivo, la fluctuación de precios que tiene lugar en situaciones de shock extremo, neutraliza los atributos de predictibilidad del enfoque gausseano, volviendo necesaria la configuración de un modelo de medición basado en la relevancia de estos supuestos. En última instancia, los mercados financieros se basan en la noción de riesgo y volatilidad (Taleb 2012:325).

E. Límites a la distribución normal.

A partir del reconocimiento de los denominados casos atípicos, emerge como asunto principal la discusión sobre la bondad y límites del modelo de predicción. Retomemos entonces el concepto de modelo según Boente & Yohai (2006, Cap2:4)

“...Llamaremos modelo de la distribución de una variable en una población a un conjunto de hipótesis que se suponen válidas para la distribución de una variable en una población. Más formalmente, supongamos que la variable tiene distribución F perteneciente a una familia F . Al fijar el modelo, se establecen hipótesis sobre la familia F que, en general, se cumplirán en forma aproximada. La bondad de un modelo para describir la distribución de una población estará dada por el grado de aproximación que tengan las hipótesis del modelo con la distribución real. Por lo tanto, de acuerdo a lo que dijimos anteriormente, se podría usar un modelo continuo para la distribución de variables en poblaciones finitas. Clasificaremos los modelos en paramétricos y no paramétricos...”

Si bien el diseño de un determinado tipo de modelo formará parte de cada campo de estudio científico en particular (vg. matemáticas, físicas, etc.; o ciencias vinculadas al estudio de lo social tales como la economía, sociología, derecho, etc.), la bondad como cualidad definitoria pertenece al vasto universo del conocimiento epistemológico. De allí que Boente & Yohai definan la bondad a partir del *grado de aproximación* de la hipótesis a la distribución real.

Cómo sostuvimos anteriormente, es factible plantear aquí que la realidad en tanto *factum* solo es cognoscible a partir de modelos diseñados al efecto, sin perjuicio de lo cual no puede ser aprehendida como tal por ningún instrumento de medición. Estos tienen como única función operacionalizar hipótesis (Blalock:1970), pero jamás pueden ser sustitutos de procesos físicos o sociales.

En virtud de esta premisa, el estudio de la distribución normal del riesgo financiero, requiere ser inscripto dentro de un determinado régimen de verdad²⁵, es decir de una serie de postulados mediante los que se accede a la comprensión de lo real. La filosofía se ha peleado durante siglos en torno a este debate y excedería el estrecho marco de estudio de este trabajo, siquiera reconstruir esa querrela. Sin embargo, debemos expresar su pertinencia en cuanto que de esto depende el grado de apariencia o certidumbre que pueda decirse sobre la observación del comportamiento financiero. En el influjo de los clásicos de la filosofía, la verdad se integra como parte de una concepción metafísica (Marí: 1974: 4), es decir existe un camino de acceso a la verdad que se presenta como irresistible (vgr. la pregunta socrática o las ideas platónicas); aunque también se podrían reconstruir otros puntos de vista para los cuales, la verdad se integra con una determinada comprensión del lenguaje (vgr. lo verdadero y lo falso en la filosofía analítica o la construcción de coherencia propositiva en el campo de la lógica formal), a lo que podríamos agregar también corrientes subjetivas orientadas a sostener una idea de verdad como conjunto de creencias (y descreencias), formulación que también remite al problema de la coherencia propositiva, sobre todo si se tiene en cuenta que la aceptación de la creencia podría hacer alusión a la confianza o fiabilidad del sistema de hipótesis (Marí, 1974:12).

Marí también nos recuerda que las teorías subjetivas de la verdad suelen confundir "...la verdad con la consistencia lógica..."(1974,12) y, en el caso de su versión pragmática o instrumentalista "...cuya peculiaridad es confundir verdad con utilidad..." Pareciera que si la suma de enunciados guarda coherencia entre sí y, a su vez, resulta que reúne la propiedad de ser creíble desde el punto de vista del sistema general de creencias de una sociedad, podríamos tener resuelto el problema que está por detrás del diseño de modelos. Lo mismo, podría sostenerse si las hipótesis que intentan explicar un fenómeno observable, se incardinan entre sí de tal modo, que ofrecen una respuesta pragmática, es decir solucionan o reducen el nivel de complejidad. Así, las teorías de la verdad encuentran su fuente de validez en la fuerza de convicción que expresan sus premisas.

Por contraposición a lo aquí dicho, no se puede afirmar cabalmente que la verdad es compatible con un modelo de conocimiento puramente objetivo, es decir a partir del entrelazamiento o grado de relación entre las hipótesis y los resultados. Así, la pregunta por la proximidad entre hipótesis y realidad plantea más interrogantes que respuestas, menos transparencia y más opacidad, más recubrimiento que descubrimiento. Siendo este el punto de partida, toda idea de verdad, todo debate entre construcciones teóricas, todo régimen elegido para el diseño de modelos de conocimiento y medición de fenómenos observables, deberá lidiar con los costos de error ocasionados a partir de la imposibilidad de discernir entre apariencia y verdad.

Por tal motivo, la bondad del modelo deberá evaluarse en virtud del vínculo epistémico trazado a partir del reconocimiento de la significatividad del error más que sobre la base del comportamiento uniformemente variado de lo observable.

²⁵ La noción de régimen de verdad plantea un sinnúmero de debates a lo largo del proceso de construcción del pensamiento científico. Sólo diremos aquí que con este término habremos de referirnos, más que a un corpus teórico particular, al conjunto de axiomas, principios y reglas a partir de los que se estudian fenómenos observables.

De allí que las dificultades inherentes al diseño de modelos, recaigan sobre la complejidad de conocer aquello que resulta incierto. Sin lugar a dudas, resulta por demás incómodo trabajar sobre un sistema de hipótesis que adopte como punto de partida la ocurrencia de episodios comúnmente identificados como casos atípicos. Por ello, a pesar de su alto impacto y capacidad desestabilizadora, la teoría de finanzas opera sobre la base considerar estos casos como anomalías. Claro que esto último no significa que aquellos no sean atendidos con respuestas específicamente diseñadas, tal como demuestra el esfuerzo de mediciones que se desarrollan a diario. Sin embargo, guardan un tipo de relación que podríamos denominar exógena al modelo de distribución normal y medición del riesgo. ¿Es factible invertir este dispositivo conceptual, teórico y práctico? Taleb afirma que los modelos gaussianos resultan atractivos porque elimina la aleatoriedad. Resultan populares, sencillamente, porque hacen posibles las certezas (Taleb, 2012:326), a lo que cabría agregar que también poseen implicancias desde el punto de vista jurídico, puesto que aquello que es insospechado no puede ser valorado con el mismo baremo de responsabilidad que lo puramente previsible.

F.Subpreguntas derivadas de lo anterior.

Si el punto de vista epistemológico para el estudio del mercado financiero reconoce como regla de validez modelos de distribución normal del riesgo; si este punto de vista resulta -al menos desde los años 70- crucial para el desarrollo de estrategias de diversificación de portafolio o para la operatoria en mercados de derivados, qué tratamiento corresponderá asignar al estudio de los episodios de cola. ¿A pesar de los límites del modelo de distribución normal, es factible afirmar su fiabilidad para asegurar el riesgo en la dinámica de negociación de los mercados financieros? ¿Qué idea de equilibrio está por detrás de el ensamblaje entre riesgo cognoscible/riesgo incognoscible? ¿Por qué motivo las reglas de cálculo de varianzas basadas en métodos de proyección de datos a partir de información histórica mantienen su fiabilidad a pesar del límite que impone el reconocimiento posterior de casos no previstos en la muestra?

Detrás de estas preguntas, pareciera que existe una cierta manera de concebir la ley de equilibrio general, que resulta compartida comúnmente en el campo económico y financiero. ¿Son estáticos los equilibrios o de naturaleza dinámica? Badiou (2009) afirma que la noción de equilibrio económico no es más que una cláusula de seguridad mientras que Taleb entiende que la economía se vale de la idea de equilibrio porque, sencillamente, permite reconducir los problemas vinculados con el conocimiento hacia el campo de la probabilidad normal (Taleb, 2012:326).

Robinson (1965), en un ensayo sobre modelos de acumulación, plantea una tesis lúcida acerca de la idea de equilibrio. Sostiene que la idea de equilibrio permite sacar conclusiones prácticas, aunque "...tenemos la inevitable certidumbre de que cualquier situación real que deseemos examinar no está en equilibrio..." (1965:34). Por tal motivo, plantea que "...para que un modelo sea aplicable los hechos históricos de la realidad tiene que ser capaz de salir del estado de equilibrio; es más no debe encontrarse en esta posición en circunstancias normales..." agregando luego que sólo fuera del estado de equilibrio es factible establecer vinculaciones de causalidad dentro del modelo (1965: 37).

G. Necesidad de un marco de referencia teórico.

Complejizando un poco más la noción de modelo, es factible plantear una distinción entre modelos paramétricos y no paramétricos. Los primeros refieren a familias de distribución compuestas por parámetros finitos. En estos modelos, la función de distribución se corresponde con una formulación específica de la esperanza matemática. Existen entonces un grado de vinculación entre hipótesis y verdad que resulta aproximable con un alto grado de cercanía, es decir un alto grado de correspondencia. Se trata de modelos definidos por un modo de distribución discreta, reductible a los fines de su medición y comparabilidad. Por el contrario, los modelos no paramétricos no permiten la identificación con parámetro alguno y, entonces no resulta factible asumir que la distribución responda a parámetros predeterminarles. Estos modelos son de distribución continua.

La preocupación por las “colas pesadas” se inscribe al menos en el corazón del segundo tipo de modelo, dado que allí los datos atípicos integran el resultado esperable de la muestra. Sin embargo, existen también formulaciones intermedias que buscan dar un tratamiento sobre este problema a partir de lo que se conoce como estadística robusta. Sobre ello volveremos en el siguiente capítulo.

Capítulo III. El debate en torno a la regulación financiera.

A. ¿Regulación o desregulación financiera?

En la literatura especializada existe un largo debate en torno a los pros y contras de regular la operatoria financiera. Un costado de ese debate fue tomando forma mediante la liberalización de las tasas de interés, las políticas de flotación de tipos de cambio, la reducción de los requerimientos de efectivo mínimo, el estímulo a la creación de nuevos contratos financieros, entre otras tantas medidas flexibilizadoras de la operatoria financiera. Sin embargo, cómo vimos en el capítulo anterior, entre los años cuarenta y principios de los setenta, los mercados financieros operaron en “relativa calma” (Reinhart & Rogoff, 2009:228), pero a partir del abandono del sistema BT, paulatinamente -y cada vez con mayor frecuencia- tuvieron lugar episodios de agudas crisis financieras, que fueron generando una agenda de medidas destinadas a fortalecer la regulación global.

Al calor de esa querrela, la economía mundial fue objeto de innumerables transformaciones. Todo ello contribuyó a aumentar la importancia del sistema financiero global sobre la economía real, profundizando asimetrías y desequilibrios. Sólo para

tomar noción de la magnitud de estas transformaciones, Palazuelos, 2015:178), señala que el stock de activos financieros medidos contra el PBI global, creció en términos relativos desde 109% a 350% durante los años 1980 y 2012.

El peso de estos debates ha contribuido al desarrollo de diferentes estudios ligados a analizar las bondades y peligros del desarrollo acelerado de las finanzas, tal como reflejan destacados trabajos, entre ellos el de Eatwell, Zingales, Mazzucato, Lapavitsas, Marazzi²⁶. Un punto clave de este proceso ha sido -sin lugar a dudas- la paulatina internacionalización de los mercados financieros nacionales junto con la aparición de un corpus de principios de *soft law* que reconvirtieron el derecho positivo de cada Estado, en una serie de reglas y estándares elaborados por organismos internacional y uniformemente aceptados a nivel nacional. Respecto del primer aspecto, se debe mencionar que el proceso de internacionalización tuvo lugar a través de diferentes vectores: 1. la participación de los principales bancos internacionales en contratos de sindicación de préstamos²⁷; 2. la creciente participación de los Estados Nacionales en operaciones de financiamiento en mercados voluntarios a través de la emisión de títulos de deuda pública; 3. el desarrollo de productos financieros estructurados tales como los vehículos de propósito especial (SPV), mediante los que se instrumentó la securitización de paquetes de préstamo concedidos por los bancos; 4. la expansión de mercados cambios a través de plataformas de FX trading; 5. también el desarrollo de los mercados de derivados financieros, que fueron creciendo como respuesta a la mayor exposición al riesgo que la liberalización fue generando en los mercados financieros. Así la gama de contratos de derivados, tales como forwards, futuros, opciones, swaps y crédito default swaps (CDS), fueron diseñados en cada caso para generar coberturas frente a riesgos financieros.

El segundo aspecto tiene importancia desde el punto de vista de la delimitación de la juridicidad de los instrumentos contractuales que se utilizan en la práctica del derecho financiero. No es este el objeto de la tesis, aunque sí un punto de relevancia sobre el que es dable decir que, la tensión entre regulación y desregulación se tradujo en la construcción de modelos de *autorregulación regulada*, cuya principal característica es generar esferas de autonomía normativa (en oposición a la heteronomía normativa) en la resolución de disputas vinculadas con el cumplimiento de contratos.

Volviendo sobre el corazón de este debate, parte de la literatura, entre los que se destacan Palazuelos (2015), Gabor & Vestergaard (2016) y Currie (2005), entre otros, advierten que estos procesos han conducido con el tiempo, al desarrollo de un sistema financiero cada vez más complejo y con problemas muy agudos de opacidad (generados por ejemplo a partir de la mayor interconexión de inversiones con los centros financieros off shore).

En la literatura especializada (Brunnermeier & Oehmke, 2013), también se identifica a la innovación financiera como un factor destacado dentro de estos procesos. Esta última noción, ha cobrado mucha fuerza de la mano del desarrollo tecnológico, transformando aspectos centrales de la operatoria financiera, con el propósito final de intensificar las diversas modalidades de intermediación basadas en la reducción de costos transaccionales. Actualmente la práctica bancaria tradicional compite con formas alternativas que brindan servicios financieros en plataformas completamente digitales y que desplazan la administración de riesgos, el procesamiento de datos y las tecnologías

²⁶ Cfr. Por ejemplo Zingales Luigi, Does finance benefit society? Harvard University, NBER and CEPR, Enero 2015 <https://mail.google.com/mail/u/0/#search/villegas+freire/FMfcgwJXLfqvnxnsktndSpnzkrSvWxM?projector=1&messagePartId=0.1>; Mazzucato, Mariana "El valor de las cosas. Quién produce y quién gana en la economía global" Taurus, 2019; Lapavitsas Costa s, "Beneficios sin producción. Cómo nos explotan las finanzas" Ed. Traficante de Sueños 2013.

²⁷ La colocación de estos préstamos alcanzaba la suma de 310.000 millones de dólares a mediados de los años noventa; a fines del 2007 ascendía a la suma de 1,7 billones de dólares (Palazuelos: 2015, 179)

vinculadas con transferencias, hacia múltiples jurisdicciones extraterritoriales dificultando la identificación de un centro de imputación normativa en términos de responsabilidad legal.

Este desmembramiento operativo, que caracteriza a muchísimas entidades financieras a lo largo del mundo, genera fuertes obstáculos desde el punto de vista del derecho regulatorio y el desarrollo de las funciones de supervisión de operaciones financieras. La expresión paradigmática de este proceso es la expansión del shadow banking system, que se ha desarrollado hasta superar en proporciones desmedidas el volumen de transacciones involucrados en prácticas de mercado institucionalizadas.

Asociado a este proceso, los riesgos inherentes a la práctica bancaria y financiera también crecieron exponencialmente, tomando forma en diferentes expresiones: desde el enmascaramiento de conductas fraudulentas ejecutadas en base a complejas ingenierías financieras plasmadas en manipulaciones contables (tal el caso del ocultamiento de provisiones por incobrabilidad, el uso de sistemas de remuneraciones adicionales, las operaciones financieras fuera de balance, etc.), pasando por la interferencias no autorizadas en la administración y registro de operaciones en hubs informáticos con fines de dificultar la trazabilidad de operaciones financieras realizadas a nivel global, generando un ámbito propicio para el lavado de activos (Falciani & Mincuzzi, 2015), la manipulación en el manejo de información financiera asociadas a las determinantes estadísticas de tasas de interés (manipulación Libor), especulaciones contra tasas de cambio, vínculos con el narcotráfico y toda otra serie de conductas que revelan que la actividad bancaria y financiera está expuesta a riesgos no permitidos desde el punto de vista jurídico penal, por su fuerte impacto lesivo para bienes jurídicos individuales y sociales (estabilidad financiera, la economía real y el derecho patrimonial de los consumidores)²⁸.

La Gran Depresión marcó el hito más profundo de las crisis financieras durante el siglo veinte. A raíz de sus consecuencias, la principal respuesta institucional adoptada por los Estados Unidos, fue el establecimiento de una batería de medidas, orientadas a generar mallas de protección del ahorro y los dineros del público invertidos en entidades bancarias. En el año 1933, la sanción de la denominada Glass Steagall (Banking Act, 1933), introdujo directrices precisas para separar tajantemente las operaciones de banca comercial y banca de inversión. Esa separación tajante, con el paso de los años, fue objeto de sucesivas reinterpretaciones por parte de la Reserva Federal que terminaron por debilitar, y finalmente eliminar, sus principios fundamentales mediante la derogación de aquella regla en el año 1999. La regulación Q (adoptada también en el año 1933), introdujo límites a los toques de tasa de interés de los depósitos, con el propósito de prevenir la competencia excesiva entre entidades en la dinámica de captación de depósitos. En 1980, a través de la sanción de la Ley de Desregulación y Control Monetario de las Instituciones de Depósito, se eliminaron estas regulaciones que pasaron a estar en manos del mercado. También, bajo la visión de que Reserva Federal debía limitarse estrictamente a la política monetaria, se eliminaron las facultades para establecer requerimientos de reserva a las instituciones de crédito (Swary et al., 1992).

También desde la óptica de la desregulación financiera, Isenberg (2000), reconstruye el proceso de liberalización de las finanzas que tuvo lugar en los Estados Unidos durante 1980 y 1982, a partir de las conclusiones desarrolladas por la Comisión Hunt para fundamentar la reforma financiera. Entre algunos aspectos relevantes, aquella comisión

²⁸ Si bien durante los períodos de abundancia de liquidez los problemas asociados a la administración fraudulenta de entidades bancarias tienden a no emerger públicamente, una vez que la escasez de liquidez muta en problemas de solvencia de entidad particulares, junto a la crisis bancaria se hacen visibles los atributos característicos del delito financiero.

sostuvo que debían eliminarse las regulaciones protectoras y la segmentación entre bancos comerciales y sociedades de inversión, con miras a rediseñar la estructura de las instituciones de crédito en función de criterios basados en el mercado. Según la comisión, uno de esos criterios era la libertad de mercado mientras que el otro era la necesidad de reorganizar las disposiciones del regulador (requisitos de capital y otros), en base a criterios indiferenciados entre los distintos tipos de instituciones. Agrega que el proceso de reforma introdujo una cuota de politicidad ejercida por las corporaciones financieras a través del ejercicio de lobby en favor de sus intereses.

Podríamos continuar con esta enumeración, que no hace más que reflejar que las finanzas están atravesadas por una tensión permanente entre una fuerza orientada hacia la regulación frente a otra que actúa en sentido contrario: el alejamiento del regulador del proceso financiero.

Más allá de esto, Sherman (2009), Hull (2014:204), Armour et al. (2016:8), entre otras voces autorizadas en la literatura, coinciden en cuanto que la desregulación que tuvo lugar desde los años setenta en adelante, incidió activamente en la generación de condiciones para el estallido de la crisis financiera global del año 2008²⁹.

B. Postulados teóricos detrás del problema

Ahora bien, un capítulo importante del debate sobre el par regulación / desregulación tiene epicentro en la comprensión de los presupuestos que están por detrás de cada una de estas visiones. Hasta aquí hemos cruzado sucintamente aspectos que hacen al análisis del problema desde el punto de vista histórico. Ahora bien, en relación con el estudio de los motivos teóricos que explican la desregulación financiera, Currie (2005) señala que existen seis argumentos y dos teoremas que de los que se desprenden aquellos.

Un primer postulado fuerza sostiene que la regulación de la actividad financiera distorsiona el cumplimiento de los objetivos relacionados con la diversificación eficiente de carteras de inversión y la protección de los intereses públicos y privados ligados con la cobertura de riesgos, propia de aquel proceso. A partir de aquí, la desregulación financiera se explicaría por los siguientes argumentos:

1. La regulación es ineficiente *per se*.
2. Los mercados son eficientes.
3. Regular la innovación de productos financieros genera costos sociales.

El segundo postulado fuerza sostiene que los mecanismos de autorregulación son inherentes a la libertad de mercado y generan resultados cercanos al óptimo de Pareto. Se desprenden de aquí tres argumentaciones:

1. La libertad de mercado genera mejores resultados que la regulación de mercado.
2. Las regulaciones sobre el mercado generan incentivos para la captura regulatoria.
3. Las técnicas de regulación deben quedar en manos de expertos formados por reglas de autorregulación del mercado.

²⁹ El fuerte impacto de aquella crisis sobre el conjunto de la economía global demostró las falencias inherentes a la desregulación y forzó a un restablecimiento de algunas medidas prudenciales tanto en los Estados Unidos (Dodd Frank Act), como en otros centros financieros alrededor del mundo (Gómez Jara Diez, Carlos, 2014).

El debate se centra entonces en torno a diferentes aspectos que vinculan el estudio de la eficiencia económica con el margen de intervención del estado en la economía. Sea a través de los problemas de asignación óptima de recursos, sea a través de la noción de precio de equilibrio, o del tipo de relaciones que se trazan entre ingreso, costo marginal y costo social, etc., estamos frente a un debate que tiene como norte la generación de las condiciones de posibilidad para la administración de activos financieros en un ámbito de autonomía respecto de cualquier tipo de intervención pública sobre la definición de los precios.

La expresión más directa de este modelo de organización de la teoría de finanzas sea tal vez, el desarrollo del modelo CAPM (por sus siglas en inglés: Capital Asset Pricing Model)³⁰, según la cual el retorno eficiente de una cartera será el resultado de la tasa libre de riesgo más una prima de riesgo (medida como la diferencia entre la tasa de riesgo y la tasa libre de riesgo) ajustada por el índice beta (β), que refleja la correlación entre el riesgo del activo y el riesgo del portafolio del mercado. De este modo a la tasa libre de riesgo, se le sumará la prima de riesgo multiplicada por aquel coeficiente (β) permitiendo analizar la sensibilidad del activo al movimiento del mercado³¹.

De este modo, el modelo permite predecir la relación que debería existir entre el riesgo de un activo financiero y su retorno esperado, generando así una herramienta de espacial utilidad para determinar la conveniencia de una determinada inversión en activos, a partir del valor de referencia esperado para la tasa de retorno (Bodie: pp. 291)³².

La fórmula que permite establecer este cálculo se define entonces del siguiente modo:

$$E(r) = R_{fr.} + \beta(R_m - R_{fr.})$$

Dado que el beta del mercado recoge el promedio ponderado del beta individual de todos los activos tranzados, entonces su valor será igual a 1. Para ese valor de beta, el activo de riesgo tendrá un determinado nivel de tasa de retorno, de modo que la línea que se forma entre los dos puntos que forman la tasa libre de riesgo y la tasa de riesgo, conforman la Market Security Line (MSL). Esta referencia será de utilidad en el modelo porque se entiende que alocar inversiones a lo largo de esa línea, reflejará la relación entre el beta del mercado y el retorno esperado. Se interpreta esa relación como de tipo óptima, justa o de equilibrio, de modo que si los activos se sitúan en MSL su precio estará correctamente definido³³.

El modelo parte de una serie de supuestos que coinciden con el racional que está por detrás de los argumentos que fundan la desregulación de la actividad financiera. Se supone el comportamiento racional de todos los inversores, dado que buscan optimizar

³⁰ Ver William Sharpe <https://www.youtube.com/watch?v=hk13eB1Eix8>

³¹ El índice β promedio ponderado para el portafolio del mercado, es decir para la suma agregada de los portafolios de mercado de cada inversor, es 1. Sobre esa medida, los parámetros indican dos escenarios: $\beta > 1$; $\beta < 1$. En el primer caso, el activo responde con una sensibilidad mayor al movimiento del mercado; en el segundo caso, la sensibilidad del activo al movimiento del mercado será menor.

³² El modelo CAPM retoma los estudios de Harry Markowitz sobre teoría moderna de portafolio, también según el modelo de equilibrio: "... each investor uses an input list (expected returns and covariance matrix) to draw an efficient frontier employing all available risky assets and identifies an efficient risky portfolio, P , by drawing the tangent CAL (capital allocation line) to the frontier as in Figure 9.1, panel A (which is just a reproduction of Figure 7.11). As a result, each investor holds securities in the investable universe with weights arrived at by the Markowitz optimization process ..." (Bodie et al, 2014: 291)

³³ Existe a partir de aquí otra medida sensibilidad denominada alfa (α) que establece la diferencia entre la MSL y el retorno que el portafolio manager interpreta que tendrá el activo. De aquí que una estrategia de este tipo se denomine activa al buscar obtener retornos por encima del valor esperado que ofrece el mercado.

al máximo el comportamiento de la varianza. Asimismo, la información está disponible uniformemente para todos y, por tanto, existen expectativas homogéneamente distribuidas. La negociación de los activos se efectúa de manera pública y transparente (incluye la posibilidad para efectuar operaciones en corto) y no existen costos de transacción ni imposiciones tributarias. Bodie et al. (2014:303) señalan que en el supuesto de racionalidad del inversor se descarta como fenómenos probables las situaciones de comportamientos adversos en los precios con magnitud suficiente para afectar la distribución normal de retornos.

Ahora bien, en la práctica los administradores de cartera de inversión no construyen sus estrategias de diversificación tomando como base criterios de uniformidad respecto a distribución de información disponible, el universo de activos financieros susceptibles de ser objeto de inversión, o la adopción de modelos y estrategias de riesgo similares. La idea fuerte detrás del modelo CAPM sostiene que el portafolio de mercado es común para todos los administradores, aunque esto podría no ser del todo correcto. Dicho ello, la práctica indica que más allá del desarrollo de estrategias pasivas, cada inversor podrá adoptar posturas más o menos agresivas, valerse de estrategias más o menos especulativas e incluso, un dato no menor a tener en cuenta, la estructura de cada mercado podrá adoptar características específicas que restrinjan libertad de movimiento, que prohíban ciertas operaciones (usualmente ventas en corto). De todo ello, se desprende que la racionalidad del mercado podría no ser tal, aunque sí un canal eficaz para estimular la formación de burbujas, la generación de episodios de euforia o corridas contra ciertos activos en busca de mayor seguridad en momentos de estrés.

C. Dificultades en torno a una definición precisa del problema.

Las ideas fuerzas en torno a la desregulación enfrenta así el problema del interrogante que está por detrás del conjunto de teorías ligadas con la hipótesis de eficiencia de mercado (HME). ¿Son verdaderamente eficiente los mercados financieros? La presencia recurrente de fallas de mercado, pareciera indicar que la HME es susceptible de críticas originadas tanto en el punto de vista de los inversores, tal como lo demuestra el desarrollo de las finanzas conductuales, como desde el plano de la regulación.

Currie (2005), asume el desafío de formular una pregunta clave sobre la necesidad de construir una teoría general de la regulación financiera. Al hacerlo, retoma un discurso ofrecido en el año 1998 por Stiglitz en el que aborda la pregunta en torno a la frecuencia y consecuencias de las crisis financieras. Stiglitz, en aquel discurso, remarca que los mercados financieros funcionan rodeados de externalidades y además operan sobre la base de información imperfecta, por lo que se desprenden dos consecuencias claras: a. no es factible asumir el óptimo de Pareto y b. es necesaria la interferencia del gobierno en el manejo del mercado³⁴. Claro que el grado de intervención del gobierno plantea

³⁴ Cfr. Stiglitz Joseph "... We are also teach that, provided there are no externalities, the competitive price is efficient. Some go on to apply this theory to financial markets, looking at the supply of funds, the demand for funds, and the market clearing interest rate. This simplistic theory is the basis for the belief that financial markets need to be fully liberalized from the "interference" of governments. Unfortunately, this framework makes little sense in approaching finance, which is concerned with the exchange of money today for the promise of repayment. Given the existence of uncertainty and the lack of complete futures markets, this intertemporal transaction entails risks, especially the risk of bankruptcy. Information about these risks – both about the type of borrower and the actions he or she undertakes after borrowing the money – is essential. The fundamental theorems of welfare economics, which assert that every competitive equilibrium is Pareto efficient, provide no guidance with respect to the question of whether financial markets, which are essentially concerned with the production, processing, dissemination, and utilization of information, are efficient (Greenwald and Stiglitz 1986). On the contrary, economies with imperfect information or incomplete

dificultades desde el punto de vista de los equilibrios entre el actuar y el dejar hacer al mercado. Stiglitz advierte que permitir la intervención reguladora podría ocasionar situaciones de *take over* sobre el mercado. Tomando esa precaución como problema de fondo, resulta útil encontrar algunos elementos para establecer las bases racionales del actuar regulatorio del estado sobre la actividad financiera.

El primer aspecto a tener en cuenta es la dificultad que implica establecer una delimitación precisa sobre el objeto de intervención, asunto que exige algún tipo de definición conceptual sobre los elementos que definen los términos de la regulación. De acuerdo con Howard (1978)³⁵ entiende que la regulación sobre la actividad financiera implica ejercer un tipo de control sobre decisiones de asignación de activos, de modo que -de algún modo- el mercado quedaría desplazado como institución primigenia. Sin embargo, esa idea no logra expresar el tipo de equilibrio institucional complejo que se requiere para construir un modelo analíticamente orientado al desarrollo de acciones eficazmente calibradas sobre los mercados financieros. Otra mirada alternativa (Swary et al., 1992), asume que la actuación regulatoria se funda en la noción de protección y seguridad que la intervención ofrece a los inversores particulares. Pareciera que esta idea de fuerte impronta asegurativa, expresa el extremo opuesto a la posición de Howard, es decir el desplazamiento institucional del mercado.

El desafío reside en encontrar un vector medio entre estos dos extremos. Ese proceso requiere entender en primer lugar que: a. la medición del riesgo puede no estar bien calibrada; b. la estimación del costo social y el riesgo sistémico pueden no corresponderse con una misma pauta de valoración y eficiencia; c. la distribución de eventos financieros a lo largo del tiempo, puede no ser enteramente controlable; d. el mercado financiero -de forma directa o indirecta- no es más que un canal de transmisión del ahorro hacia la inversión; e. la actividad de las instituciones financieras pone en juego bienes públicos e intereses privados; f. las instituciones financieras podrían comportarse pro cíclicamente.

Otra óptica desde la que es dable plantear la dificultad sobre la regulación financiera, surge a partir de las complejas relaciones que podrían trazarse entre el actuar objetivo del regulador y el ámbito de discrecionalidad en la intervención dentro del mercado (Tucker, 2018). Sobre este asunto, también ejerce un peso específico el problema de la captura regulatoria, sobre el que se ha llamado la atención en la secuencia de la crisis financiera del 2008 y las diferencias en relación con la reacción institucional generada por las autoridades públicas frente a la Gran Depresión (Pagliari, 2012). Sin embargo, existen algunas pautas para ponderar el adecuado equilibrio entre estos dos opuestos. Así, el diseño regulatorio también deberá formar parte del problema más general de los principios vinculados con la elaboración de una disciplina propia de la supervisión financiera.

Finalmente un punto sobre el que no puede omitirse algún tipo de consideración recae en el esfuerzo por establecer algún grado de reconocimiento básico sobre las “estructuras sociales del mercado financiero”, tanto en su dimensión internacional, en su expresión nacional y, también en la interface de estos dos elementos. En economías emergentes, el vector de organización de la regulación sobre la cuenta de capital no debiera replicar el tipo de modelos previstos para economías avanzadas. Existe sobre este punto una vasta literatura, de la que es dable mencionar el trabajo de Rey (2013), quién plantea que, en el caso de las economías emergentes, no existe un trilema

markets are, in general, not Pareto efficient; there are feasible government interventions that can make all individuals better off. ...”
http://www.kleinteilige-loesungen.de/globalisierte_finanzmaerkte/texte_abc/s/stiglitz_financial_crises.pdf

³⁵ Citado en Currie (2005)

monetario sino más bien una dualidad irreconciliable según la cual no es factible implementar una política monetaria independiente sin administrar simultáneamente la cuenta capital, sea en forma directa o indirecta.

D. Vínculos entre regulación financiera y crisis bancarias.

Retomando el trabajo de Stiglitz (1998), la relevancia de las crisis bancarias se mide en virtud del impacto recesivo que ocasionan sobre la economía. Sin embargo, un aspecto central es determinar cuándo se está frente a una crisis de este tipo. Sin duda alguna, un episodio de corrida de depósitos con fuerte impacto en la liquidez de alguna entidad será un indicador propicio para identificar su ocurrencia. Ahora bien, un evento de pánico financiero asociado con un comportamiento definido por ventas agresivas en un tiempo delimitado ¿será suficiente para encuadrar un evento en estos términos? ¿Y sus efectos?

La complejidad de la materia exige también construir algún modelo de anticipación que nos permita adoptar a tiempo medidas en tal sentido. Es decir, necesariamente debe construirse algún tipo de ligazón entre crisis, anticipación y medidas regulatorias. Sin ello, la regulación no tiene sentido, pierde eficacia. Una vez más, el problema aquí es particularmente complejo frente a los hechos financieros atípicos, de los que dijimos que se caracterizan por su baja probabilidad de ocurrencia, su alto impacto lesivo y, ahora agregaremos que, desde el punto de vista de la supervisión, plantea como desafío principal, el hecho de tratarse de una variable no controlable desde el punto de vista de la misión anticipatoria.

Currie (2005) sostiene que la literatura ha fallado a lo largo de los años en definir con claridad que significan y cuáles son las causas que originan crisis financieras y, en tal medida plantea la necesidad de elaborar una taxonomía que relacione la tipología de la crisis con las características del mercado y el ámbito regulatorio (si es que existe).

Complejizando más aún la cuestión, la OECD (1991) planteó que una crisis sistémica tiene lugar a partir de cuatro fases: 1. Caída aguda y repentina del valor de los activos financieros en mercados de capitales y derivados; 2. El desplazamiento de efectos de un mercado a otros; 3. Desplazamiento hacia mercados internacionales afectando los niveles de liquidez y solvencia de determinadas instituciones; 4. Generación de efectos agregados sobre el corazón del sistema bancario y el sistema de pagos de economías nacionales.

Es decir, se puede ver el trazado de una taxonomía de la crisis financiera que vincula de manera secuenciada el movimiento brusco en la volatilidad de ciertos activos, el desencadenamiento de efectos de transmisión desde un activo hacia el resto del mercado, luego su propagación hacia otros mercados y finalmente el impacto directo sobre el manejo del balance de los bancos y el desplazamiento hacia la actividad real vía contracción de créditos. Si retomamos la lectura de modelos de análisis de portafolio, veremos que cuando se disparan estos procesos, la técnica del *hedging* muta en alguna de las formas del llamado *flight to quality*.

Mehrling (2016), introduce un elemento que, en este punto es de vital importancia para comprender la dinámica de cualquier crisis financiera. Sostiene que los mercados financieros se organizan en torno a una determinada noción de jerarquías monetarias, que abarcan desde el oro como reserva de valor por excelencia hasta diferentes formas de dinero contractual o privado. A medida que la crisis avanza, la liquidez (y su calidad)

muta de un nivel al otro porque el efecto de desconfianza hace que los inversores corran hacia activos de mayor seguridad.

Hasta aquí no hemos hecho más que describir elementos básicos de la crisis financiera cuyo capítulo bancario opera sobre el nivel de depósitos o la exposición a riesgos de crédito, tasa de interés o de tipo de cambio fundamentalmente. Vemos que por detrás de estos aspectos está presente también la noción de contagio. Eatwell & Taylor (2006:59), sostienen que

“...La volatilidad enciende la mecha del contagio. El actual régimen regulador no lo considera como lo que en realidad es: la amenaza más peligrosa para el sistema financiero global. En el pasado, la principal estrategia contra el contagio era la compartimentalización y segmentación de los mercados. Este fue el fundamento de la ley Glass Steagall del New Deal, que ofició como “contrafuego” entre los bancos comerciales y las industrias de servicios financieros...La preponderancia del contagio es un fuerte argumento contra la eficacia de los mercados financieros desregulados”

E. Modalidades de intervención. Niveles de intensidad.

Currie (2009) comparte el punto de vista en torno a que los mecanismos regulatorios emergieron principalmente desde los años de la gran depresión y a partir del establecimiento de medidas de protección hacia los consumidores. Sin embargo, en los esfuerzos por construir una teoría general, reconoce que a partir de los años setenta se fue desplegando una nueva batería de regulación indirectas, basadas principalmente en el mercado, a las que identifica como medidas prudenciales (Currie, 2009). Como parte de estos esfuerzos desarrolla una taxonomía compuesta por las regulaciones legales y la estructura de gobierno del sistema bancario, la implementación de medidas prudenciales de adecuación de capital y ejercicios de supervisión bancaria y revisiones de auditoría para control de riesgos y fallas operativas (Currie, 2006).

A partir del reconocimiento de que las entidades bancarias y financieras no bancarias, pueden generar riesgo sistémico cuando son mal administradas, el epicentro de su trabajo consiste en identificar -en el marco de la elaboración de una teoría general- fallas de regulación en torno a las crisis financieras.

La desregulación financiera, realizada a través de una fuerte intervención planificada o partir de un retraimiento de la observancia del regulador, genera vacíos normativos que permiten la emergencia de la hipótesis de eficiencia de mercados. Ese vacío regulatorio, equivale a una laguna legal que estimula formas de rentabilidad financiera basadas en el supuesto de que los mercados funcionan mejor cuando lo hacen libremente

El principal riesgo asociado de esta está dado por las fuertes asimetrías que separan a los bancos de sus clientes financieros, es decir la creación de escenarios propicios para la desprotección de los derechos del inversor. Precisamente la asimetría que vincula a bancos y clientes genera condiciones para la opacidad financiera y los fuertes vínculos que ya han sido fuertemente probados, en torno a finanzas y criminalidad económica. Desde el propio campo de la teoría económica, Currie (2004), reconoce las vinculaciones con la defraudación bancaria y el lavado de dinero, como uno de los aspectos que también están ligados a fallas regulatorias en economías emergentes. Aunque desde un punto de vista distinto Saviano (2013), reconocen los fuertes vínculos entre ambos mundos, al punto de arriesgar como hipótesis que el narcotráfico constituye una fuente de liquidez permanente para el mundo de las finanzas, que se vuelve un recurso inestimable en momentos de retracción económica (Marazzi, 2014). En trabajos

recientes, Medialdea (2015), incorpora el capítulo flujos financieros delictivos dentro del estudio de los problemas vinculados a la economía política mundial.

Regresando a la pregunta por la necesidad de fortalecer la regulación financiera, la razón más importante que desde el punto de vista del análisis del sistema en su conjunto justifica el uso de esta clase de medidas, es simplemente que el pasivo de las entidades financieras (bancarias y de otro tipo), es el principal activo con que cuentan las familias, es decir el depósito de sus ahorros. Los verdaderos deudores del sistema financiero son los bancos que basan su negocio en la intermediación de activos del público (Mehrling, 2016). Es desde este punto de vista que se justifica la aplicación de regulaciones prudenciales y modelos de supervisión eficientes, a los efectos de prevenir abusos sobre los derechos de los inversores y consumidores financieros, riesgos de fraudes, riesgos asociaciones a iliquidez e insolvencia y generación de efectos desestabilizadores causados a raíz de operaciones inherentemente inestables (Armour et al., 2018).

F. Modelos, enfoques, principios y niveles.

Continuando con el desarrollo del tema, Armour et al. (2018), desarrollan una visión de la regulación ligada con dos esferas de acción. La primera de ellas, que denominan **ex ante strategies** se orienta así a objetivos ligados con el poder de mercado que los intermediarios pueden acumular. Despliegan cuatro niveles de intervención: a. barreras de acceso al mercado (requerimientos de licencia, condiciones de cualificación especial para actuar válidamente; regulación de productos financieros, etc.). Este nivel está recostado sobre la oferta del mercado, es decir calibra desde la cantidad de actores (licencias previas), el desarrollo de instrumentos financieros (autorización sobre modelos de contrato) y las condiciones de entorno en que se pueden realizar operaciones (requerimientos de capital). La regulación **ex ante** también alcanza objetivos macropudenciales tales como el *disclosure informativo*, restricciones para operar determinados instrumentos (por ejemplo, en activos fuertemente especulativo), códigos de conducta, características de los órganos de administración ligados con reglas de gobierno societario y regulaciones relacionadas con el asiento de operaciones en el balance contable.

La segunda esfera de acción, descrita por Armour et al, reúne niveles de intervención del tipo **ex post strategies** que están relacionadas directamente con la función de prestamista de última instancia del regulador y la asistencia sobre los intermediarios sujetos a procesos de restructuración falencial.

Toda esta batería de medidas refleja diferentes técnicas que, de algún modo, están previstas en los instrumentos legales que cada regulador tiene al alcance de su mano en el trabajo de gestión y administración de políticas regulatorias. Sin embargo, la visión requiere de un plus matricial que introduzca algunas pautas para inscribir la supervisión dentro de un punto de vista determinado, generar así un modelo con enfoques específicos y diferenciados, como condición indispensable para adoptar decisiones basados en criterios de proporcionalidad, complementariedad y eficacia.

No vamos a desarrollar aquí este problema en todas sus dimensiones. Simplemente habremos de sostener que existen dos modelos generales, uno basado en el mercado y otro basado en el estado (Wierzba et al., 2008); (Lapavitsas, 2016:396). Por otro lado, detrás de todo problema regulatorio existen al menos dos grandes fenómenos que tienen lugar como comportamientos reiterados. De un lado, problemas de *moral hazard*

(fraudes) y del otro problema de asimetría informativa (selección adversa)³⁶. Sobre estos dos tipos de obstáculos, la regulación deberá ser pensada según las características definitorias del mercado, matriz de la que no puede escapar la distinción obvia entre mercados desarrollados y emergentes. Razones fuertemente estudiadas revelan que estos últimos son más vulnerables a los riesgos de cambio, de tipo de interés, de default entre otros.

G. Metas institucionales del regulador.

Dicho lo anterior, el regulador debe trabajar sobre la base de identificación de objetivos institucionales delimitados por el marco legal precisado en sus cartas constitutivas. En el modelo de supervisores financieros integrados dentro de los bancos centrales, esto implica que el área encargada de supervisión deberá ajustarse a los objetivos macro prudenciales definidos en el mandado de la carta orgánica. En el resto de los casos, es decir aquellos en los que el supervisor financiero y el regulador monetarios actúan con independencia institucional entre sí, las funciones estarán delimitadas por las directivas de la junta monetaria.

Sintetizado estos objetivos se puede afirmar que los reguladores deber actuar como generadores de información relevante para la medición y monitoreo permanente de riesgos. Este es un primer campo de análisis. Luego, un segundo campo de acción es el actuar contra cíclico con miras a contrarrestar el actuar procíclico de los intermediarios. Por ultimo, generar las condiciones para que el funciona actúe con una dinámica de resiliencia robusta.

³⁶ Explica Mishkin (2006:188)“...adverse selection is an asymmetric information problem that occurs before the transaction: potential bad credit risks are the ones who most actively seek out loans. Thus the parties who are the most likely to produce an undesirable outcome are the ones most likely to want to engage in the transaction. For example, big risk takers or outright crooks might be the most eager to take out a loan because they know that they are unlikely to pay it back. Because adverse selection increases the chances that a loan might be made to a bad credit risk, lender might decide not to make any loans, even though there are good credit risks in the marketplace...”

Capítulo IV. La medición del riesgo.

A. Aproximación al concepto de riesgo y delimitación relevante para la regulación financiera.

En el capítulo II hicimos referencia al riesgo. Allí dijimos que las decisiones de inversión se organizan en torno a la relación riesgo-retorno. Sobre esta base, los administradores de cartera de inversión trabajan con el objetivo de establecer criterios de diversificación y coberturas adecuadas al perfil de riesgo de cada inversor. Es decir que, por su lado, cada inversor asume una determinada posición frente al riesgo: algunos serán más aversos y otros más propensos al riesgo. De manera que el análisis del concepto de riesgo incorpora aspectos de índole objetiva pero también otros elementos de naturaleza subjetiva.

Volviendo sobre el modelo de administración de portafolio eficiente en Markowitz, diremos que la cartera eficiente estará determinada por la Capital Market Line (CML), que es aquella conformada por las diferentes combinaciones en la relación riesgo retorno que podrían obtenerse a partir de inversiones a la tasa libre de riesgo junto con inversiones en la cartera del mercado, siendo esta última el punto de intersección entre el riesgo del mercado y su varianza (Alexander et al.:2003:195). Ahora bien, la medida

de riesgo de cada inversor será la covarianza entre su cartera de activos y la cartera del mercado, de manera que esa correlación determinará la Security Market Line. Los activos que se encuentren a lo largo de esta línea tomarán la rentabilidad del mercado, mientras que los que se encuentren por encima obtendrán un adicional de rentabilidad.

Ahora bien, la cuestión del riesgo resulta relevante para la regulación financiera, tal como hemos visto en el capítulo III del que se desprende que la discusión sobre las ventajas y desventajas de la regulación residen en torno a las estrategias óptimas para administrar la correlación entre diferentes tipos de riesgo.

Hemos visto también que la idea de riesgo sobre la que se trabaja en finanzas supone el uso de modelos de distribución normal, lo que implica que la aparición de riesgos no capturados en la estadística, es el resultado de eventos o episodios atípicos, definidos como altamente improbables, pero de alto impacto.

En el presente trabajo no asumimos que el riesgo se comporte siempre y necesariamente bajo parámetros normales. Por el contrario, entendemos que resulta necesario repensar el vínculo entre riesgo y hecho financiero atípico, de modo que su ligazón no sea meramente excepcional, es decir exógena a la operatoria corriente de los mercados financieros. Siguiendo a Turner (2012), se asume que el riesgo financiero adopta características endógenas. Este análisis será de relevancia desde el punto del estudio del riesgo sistémico, de especial relevancia en la óptica de la regulación financiera. Existe en la literatura más avanzada un abundante debate sobre la ocurrencia de las denominadas burbujas especulativas. Scott (1985) explica que los economistas han puesto atención en las burbujas financieras, en la medida de la pregunta por el comportamiento patológico en el movimiento de los precios del mercado financiero. Sin dejar de reconocer las dificultades inherentes al cómo identificar una burbuja, el autor ensaya una aproximación conceptual que nos ofrece un acercamiento al problema. A partir del estudio del precio de las acciones de mercado de acciones cotizadas en NYSE durante el período 1947-1983, efectúa un análisis de regresión mostrando que el precio de las acciones se desvía de su valor fundamental. Señala que existen dos procesos secuenciados, por un lado, un crecimiento acelerado en el precio de las acciones cotizadas, seguido de un crash en el mercado, al que se refiere como un cambio dramático de precios. En Brunnermeier & Oehmke (2013), se afirma que las dos caras de riesgo sistémico están integradas por el desarrollo de burbujas de un lado, mientras que, del otro, a partir del estallido, emerge la crisis financiera.

Sin pretensión de ingresar en el estudio detallado del origen, dinámica, características, formas de medición, posibilidades de erradicarlas antes de su estallido, etc., habremos de referirnos brevemente a las principales tipologías descritas en la literatura, a los fines de delimitar qué riesgos resultan de mayor relevancia para desde el punto de vista de la tarea de anticipación que recae sobre las funciones de supervisión (Rey, 2013).

Existe coincidencia en cuanto a que una burbuja financiera se gesta a partir del efecto que producen ciertos procesos de innovación en el ámbito financiero (cfr. una nueva tecnología, una nueva forma de operar en el mercado, etc.). A partir de allí, tiene lugar el desarrollo de una fase de expansión en la que, paulatinamente, se van formando desequilibrios que no logran percibirse porque el comportamiento de la volatilidad no presenta grandes oscilaciones. Un tercer momento, tiene lugar cuando la inversión en el activo financiero que genera la burbuja, da lugar a una sobrevaluación del mismo. Emerge así, un recorrido de euforia financiera que alcanza su punto máximo con una toma generalizada de ganancia que hace caer el precio del activo y da lugar a un momento de pánico financiero.

Una vez producido esto último, la burbuja explota dando inicio a la crisis financiera cuyos mecanismos de amplificación producen una onda expansiva que afecta directamente el comportamiento de los precios en el mercado financiero, genera riesgos de corrida bancaria, crisis de liquidez, y transmite efectos sobre la economía real y según su profundidad y grado de interconexión con mercados financieros globales, derramar efectos de shock sobre el flujo financiero global.

Una primera tipología (Blanchard Watson) describe que una burbuja financiera puede ser puramente racional. Se trata de un caso en el que todos saben que la burbuja existe, que los precios del activo que la está generado están sobrevalorados, que continúan creciendo a un ritmo desenfrenado. Los inversores llegan incluso a medir su tasa de crecimiento y dado esto último, todos apuestan a seguir alimentando la burbuja. Cuando más dure, su precio será más elevado pero el efecto del estallido también. La literatura formaliza esta dinámica con la siguiente formulación:

$$b_t = E_t \left[\frac{1}{(1+r)} b_{t+1} \right]$$

Siendo b_t (*bubble*), se tiene que existe una expectativa de crecimiento a una determinada tasa (r) y una determinada probabilidad de explosión, definida como (π), de manera que $(1+r)/\pi$ delimita la tasa de crecimiento. Ahora bien $(1-\pi)$ representa el momento en que la fase de burbuja da lugar al inicio de la crisis financiera, siendo este un comportamiento de tipo estocástico.

Sin embargo, la evidencia empírica demuestra que el desarrollo de una burbuja puede ocurrir incluso en márgenes distintos al modelo de apuestas racionales, una de cuyas implicancias supone que todos conocen desde un principio que la burbuja se está desarrollando. Abreu & Brunnermeier (2003), introducen en el estudio de las burbujas financieras el análisis de sincronización. Así, plantean que en un primer momento el crecimiento en el precio del activo que ocasionará la burbuja, se encuentra sostenido por su valor fundamental.

Gráfico 6. Dinámica de la burbuja financiera

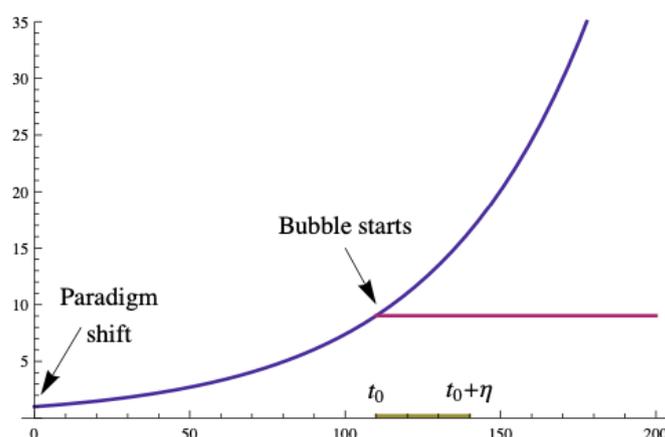


Figure 1: Explosive bubble path and sequential awareness in the model of Abreu and Brunnermeier (2003).

Sólo cuando el crecimiento en el precio del activo pierde ligazón con su valor fundamental, inicia su ciclo la burbuja financiera. Ese cambio cualitativo dará lugar a que algunos inversores mantengan la apuesta por la suba del precio del activo, mientras que otros decidan liquidar su posición. Sin embargo, la salida individual de los inversores no detonará la burbuja que podrá seguir creciendo sin que se perciba corrección alguna en los precios. Incluso pueden generarse estrategias de inversores racionales que apuesten a sostener la burbuja al tiempo que otros decidan salir. El momento de explosión podrá estar dado por factores aleatorios.

Una tercera tipología explica el desarrollo de burbujas financieras a partir de la diversidad de creencias en relación con los activos financieros que se negocian en un mercado financiero determinado.

Brunnermeier & Oehmke también analizan que, desde el punto de vista regulatorio, deberán tomarse medidas destinadas a la generación de datos agregados que resulten eficaces para medir la gama de riesgos que se desarrollan en torno a una burbuja especulativa. Contar con mejores elementos de medición y estudio sobre estos comportamientos será clave en esta fase. Luego, a partir del estallido, las medidas de regulación deberán orientarse a contener los efectos amplificadores de la crisis financiera, tales como la transmisión hacia otros mercados, su posible impacto en los mecanismos de sustitución de activos (*flight to safety assets*), de convertibilidad de monedas, de transformación de la estructura de madurez de las obligaciones bancarias, es decir sobre el doble plano de la liquidez y la liquidez ampliada.

Entonces, desde el punto de vista del campo de estudio, un primer aspecto de relevancia de riesgo será el riesgo de liquidez de las instituciones financieras, que, en su ocurrencia más dramática, emergerá como corrida de depósitos. Existen modelos matemáticos que formalizan este problema a partir de identificar que la corrida sobre las obligaciones bancarias de corto plazo explica el corazón de las crisis financieras.

De acuerdo con Sims (2019), el modelo Diamond - Dybvig, ensaya una formulación para explicar las corridas bancarias. Allí se define la función de liquidez a partir del descuento que deberá efectuarse para su obtención temprana. Por lo tanto:

$$L = r_1/r_2; \text{ así si } r_2 > r_1 \rightarrow L < 1$$

Un índice de perfecta liquidez será aquel que cumpla con la condición $L=1$, donde numerador y denominador son idénticos. Esa identidad equivale al dinero en efectivo cuya devolución al depositante no estará sujeta a descuento alguno. Ahora, la relación entre la tasa de descuento aplicada a los activos menos líquidos para anticipar la cancelación de la deuda de corto plazo, implicará que $L < 1$ si el denominador crece en una proporción mayor que el numerador. Esto ocurrirá cuando, los depositantes exijan en masa el retiro de sus depósitos. Ese escenario abre tres variantes de respuesta que, en su medida y siempre dependiendo de las condiciones y otros aspectos coyunturales, pueden desandar la corrida: 1. Uso de mecanismos de seguro de depósito; 2. Salvataje del prestamista de última instancia; 3. Suspensión en la conversión de activos, aunque esta opción sólo sea viable si se pudiera determinar de antemano, el número de depositantes que retirarán sus tenencias. Resulta discutible su eficacia en condiciones de aleatoriedad sobre la cantidad de depositantes.

Un segundo riesgo que presenta relevancia para el campo de estudio bajo análisis será el conjunto de riesgos relacionados con la interconexión entre contratos financieros, garantías colaterales y contrapartes central. Ese aspecto podría ser de especial relevancia para la banca de inversión, además de otros intermediarios financieros de mayor peso como los hedge funds.

El riesgo de interconexión es cada vez más relevante para el estudio del riesgo sistémico, especialmente a partir del vigoroso desarrollo del mercado de futuros y opciones que ha venido teniendo lugar desde los años ochenta a esta parte, mediante el diseño de complejos contratos financieros (cfr. forward, swap de tasas, CDO, CDS, entre otros). Cada uno de estos contratos se interconecta -mediante el diseño de colaterales- con otros contratos en los que se conforman modelos de inversión financiera. Asimismo, estos contratos entremezclan diferentes mercados, conectándolos entre sí de forma cada vez más sofisticada. Así, si la variación brusca en el precio de un activo financiero, hipotéticamente desencadenará un desequilibrio en la composición de los plazos de madurez de los depósitos bancarios, ocasionando una corrida de los depositantes, otros bancos podrían verse afectados por efecto dominó. También podría darse el caso de un banco de inversión cuyo activo esté alocado en acciones listadas en un mercado cuyo índice sufre una variación significativa que obligara al banco a recomponer garantías sobre el margen para equilibrar la caída en el valor de mercado de los títulos. A medida que los bancos están fuertemente interconectados, estas correas de transmisión son más agudas y requieren de un cuidadoso estudio a los fines de su medición.

Brunnermeier & Oehmke (2013), ensayan una matriz explicativa sobre este problema, precisando dos formas en que el riesgo de interconexión opera: *loos spiral* y *margin spiral*. El siguiente diagrama, tomado de su trabajo ilustra ambos procesos.

Gráfico 7 Dinámica del riesgo de interconexión financiera.

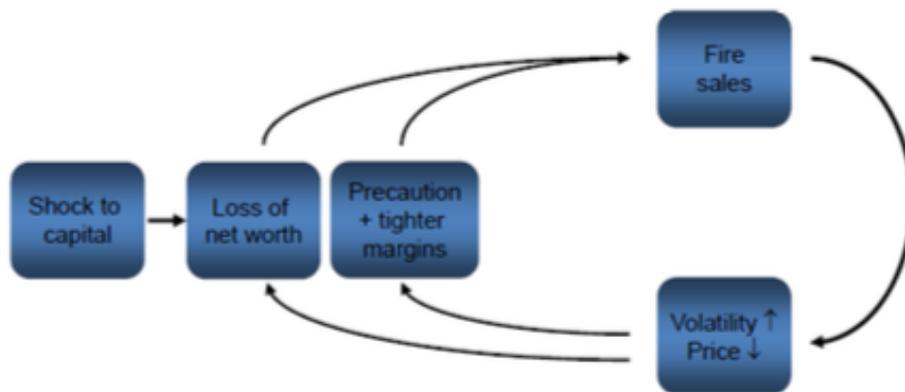


Figure 3: Liquidity spirals during financial crises. The figure illustrates the two components of liquidity spirals: the (i) loss spiral (outer circle) and (ii) the margin spiral (inner circle).

Fte. Abreu & Brunenmeier

Así, un shock financiero ocasionará un impacto sobre la riqueza neta que desencadenará ventas sobre el activo, impactando en caída del precio y crecimiento de la volatilidad. Si la caída del precio profundiza la pérdida neta de riqueza a través del proceso de leverage asociado con la menor capacidad de apalancamiento, el segundo proceso, al sobre exigir las reglas previstas sobre márgenes y garantías, desencadena nuevas ventas que aumentan más la volatilidad y el impacto sobre el valor financiero.

El riesgo de interconexión está asociado con el riesgo de contraparte. Sobre este último aspecto, recientemente ha llamado la atención Tucker al advertir que podrían producirse consecuencias catastróficas si una crisis sistémica global tiene lugar. Junto a otros especialistas en regulación que integran el Systemic Risk Council, sostienen que las contrapartes centrales deberían fortalecer sus regulaciones de capital dado que están en el centro del sistema financiero global y cualquier evento de crisis podría desencadenar procesos que queden fuera de todo control (*utter mayhem*)³⁷

B. Los objetivos de política pública que orientan la actuación del regulador financiero.

Si bien un aspecto crucial en la actividad financiera es el estudio de la gestión del riesgo, que busca anticiparse a las contingencias que puedan tener lugar como consecuencia del resultado o impacto generado por externalidades financieras (que, en este campo, necesariamente se traducen en variaciones en los precios significativas, tal como explican Brunnermeier & Oehmke (cfr. bubble, financial crises). Los objetivos de la administración de riesgos: a. identificar, b. evaluar; c. seguir; d. controlar y e. mitigar, también forman parte del alcance que hace a la actividad del regulador, aunque con sensibles modificaciones dada la diferente posición institucional que reguladores y regulados ocupan dentro del mercado.

Se sostiene en la literatura que los intermediarios financieros (sean bancos o fondos de inversión), deben adoptar políticas de gestión, seguimiento y mitigación del riesgo que sean adecuadas para asegurar el riesgo. Esta mirada podría implicar la adopción de criterios de cobertura o, por el contrario, el incentivo controlado a la mayor toma de riesgos. Los fondos de inversión podrían asumir riesgos en determinadas posiciones, siempre que los reglamentos de colocación no fijen condiciones o exclusiones a la inversión en determinado tipo de activos, por ejemplo, aquellos de baja calificación. En este punto, la mirada del regulador y regulado, necesariamente abrirán un plano de tensiones.

Desde el punto de vista del regulador, no parece prudente la afirmación en torno al actuar procíclico del comportamiento del mercado. Se espera del regulador que tenga capacidad de contrabalancear las fuerzas que operan en un sentido determinado. Si el mercado financiero refleja un proceso de fuerte expansión del crédito, será función del regular establecer las métricas, medida y políticas destinadas a ralentizar ese proceso. Claro que la calibración de esa tarea no será sencilla, puesto que deberá actuarse en el momento exacto a fin de evitar distorsiones sobre el nivel de precios. Entonces, un primer nivel de objetivos del regulador sería controlar la generación de condiciones procíclicas cuando aquello pueda disparar comportamientos de mercado susceptibles de provocar inestabilidad financiera.

C. Breve mención a diversos tipos de riesgo.

Jorion (2007) explica que el riesgo puede ser definido como la volatilidad de resultados inesperados, sea sobre el valor de acciones, obligaciones negociables o cualquier otro instrumento financiero. En esa misma línea de precisión, la definición de riesgo se vincula directamente con dos aspectos. La incertidumbre de un lado. El resultado pérdida sobre el valor del activo invertido, por el otro.

³⁷ cfr. https://www.systemicriskcouncil.org/wp-content/uploads/2019/03/New-CCP_Resolution_-_SRC_-_March18__2019.pdf

En JPMorgan (1996, 5) se establece la siguiente definición “we define risk as the degree of uncertainty of future net returns” El riesgo puede adoptar diferentes formas. Esencialmente puede afectar los fundamentos que hacen a la definición del precio de los activos financieros. Así, el riesgo puede articularse con una repentina suba o caída del valor del activo, provocando pérdidas o ganancias según la posición en que el inversor esté situado. También, el riesgo puede desplegar efectos transmisibles hacia otros valores, incluso puede afectar la dinámica de precios de todo un mercado, generando inestabilidad sistémica.

Una clasificación primaria de las diferentes clases de riesgo, distingue entre los siguientes grados de incertidumbre:

a. **Riesgo de crédito:** hace referencia a la máxima pérdida esperada en relación con la obligación de deuda que deberá cancelar alguna contraparte. De acuerdo a las reglas de Basilea, el término pérdida esperada (PE) es equivalente a la sumatoria de la probabilidad de default (probability of default - PD) + la pérdida de incumplimiento (loss given default -LGD) y la exposición al momento de incumplimiento (exposure at default – EAD). La pérdida esperada (PE) es una métrica prevista para un horizonte determinado de tiempo. Así, permite establecer grados de previsibilidad y por tanto, de cumplimiento de reglas de provisionamiento para individuos y/o empresas.

Sin embargo, el riesgo de crédito también puede estar asociado con una pérdida inesperada. Se trata, una vez más, del problema de los hechos atípicos, cuya nota distintiva reside en que la pérdida generada podría ser de alto impacto, generando riesgos de cualidad sistémica.

b. **Riesgo operacional:** hace referencia a las pérdidas generadas a partir de eventos internos no controlados, deficiencias a nivel del gobierno corporativo, operaciones no autorizadas, fraudes, fallas en sistemas de procesamiento de información, etc.

c. **Riesgo de mercado:** hace referencia a todo tipo de incertidumbre que pueda ocurrir en el mercado financiero, afectando el valor de los instrumentos negociados.

d. Existen otros tipos de riesgo, tales como el riesgo de liquidez, de tasa de interés, etc, cada uno de los cuales plantea aspectos específicos para el estudio.

Brunnermeier & Oehmke (2013), explican que la medida de riesgo más utilizada por las instituciones financieras es la denominada value at risk -VAR-, sin embargo, no se trata de una medida del todo coherente en tanto no satisface de manera suficientes criterios de consistencia.

D. La medición del riesgo.

En líneas muy generales existen dos grandes universos en este sentido. De un lado, toda una serie de medidas destinadas a restringir el riesgo en función de criterios predeterminados. Así por el ejemplo, el establecimiento de prohibiciones en activos considerados de excesivo riesgo, o por ejemplo activos de muy baja liquidez. También, se han ensayado límites de concentración de riesgos sobre clase de activos (por ejemplo, restricciones cuantitativas sobre determinados títulos); o el establecimiento de medidas de *stop loss* para el caso de caídas repentinas en el valor de una cartera de

inversión. Todos estos criterios operan sobre la fijación de límites cuantitativos sobre la cantidad o clase de activos alocados.

Además de este tipo de medidas, también se ha desarrollado una extensa gama de modelos teóricos destinados a establecer estimaciones basadas en elaboraciones basadas en los modelos de valor al riesgo.

En J.P.Morgan (1996:6), se explica que VaR es una métrica destinada a medir la máxima pérdida potencial ocasionada por cambios en el valor de un portafolio financiero dentro de un horizonte temporal determinado y en función de una probabilidad. La medida puede ser calculada sobre la base de condiciones normales de mercado. Jorion (2007:106), aclara que la definición requiere de la previa asignación de valor a dos factores cuantitativos: a. el tiempo y b. el nivel de confianza.

Novales (2016:5), profundiza el marco definitorio de este instrumento y formalmente denota con $\Delta V(h)$ la variación en el valor de los activos para un intervalo temporal de longitud h y su medida en unidades monetarias. Así, define el valor al riesgo “de una posición financiera larga en el horizonte de h días con probabilidad α ” al valor VaR que satisface

$$P(\Delta V(h) \leq VaR) = F_h(VaR) = \alpha$$

donde F_h es la función de distribución de la variable aleatoria $\Delta V(h)$. En términos más simples, VaR es el α -ésimo cuantil de la variación en el valor de los activos. A α se le suele denominar el nivel de significación y a $1 - \alpha$ se le llama nivel de confianza.

En relación al horizonte temporal de riesgo, se tiene que el factor tiempo suele calcularse en un horizonte no mayor a diez días. La selección de este criterio, obedece al tiempo requerida para desarmar una cartera de inversión en caso de medición de pérdidas mayores a la medida de VaR. Sin embargo, su medición también se establece sobre la base del cálculo diario por razones de supervisión. El calendario se establece sobre el criterio de días hábiles de negociación bursátil, dado que se estima que la varianza de retorno no presenta cambios significativos entre fines de semanas (ver Jorion 2007:108).

$$\sigma_{\text{día}} = \sigma_{\text{año}} \sqrt{252}$$

¿Cómo se calcula VaR? Hay diferentes metodologías para hallar y calcular el Valor al Riesgo, nosotros por simplicidad introducimos dos enfoques: el paramétrico y el de simulación histórico. Existen otros como por ejemplo el de Simulación Monte Carlo, que busca incorporar mayores escenarios de riesgo en virtud de la aleatoriedad.

Enfoque Paramétrico

Asumiremos que la distribución $\Delta V(h)$ pertenece a una familia paramétrica y, más específicamente, que $\Delta V(h)$ sigue una distribución normal con media μ y desvío σ entonces VaR es el α -ésimo cuantil de la distribución

$$F_h(y) = \Phi\left(\frac{y - \mu}{\sigma}\right),$$

donde Φ es la función de distribución normal estándar. Luego, VaR satisface

$$\Phi\left(\frac{VaR - \mu}{\sigma}\right) = \alpha$$

Equivalentemente

$$\text{VaR} = \mu + \sigma\Phi^{-1}(\alpha)$$

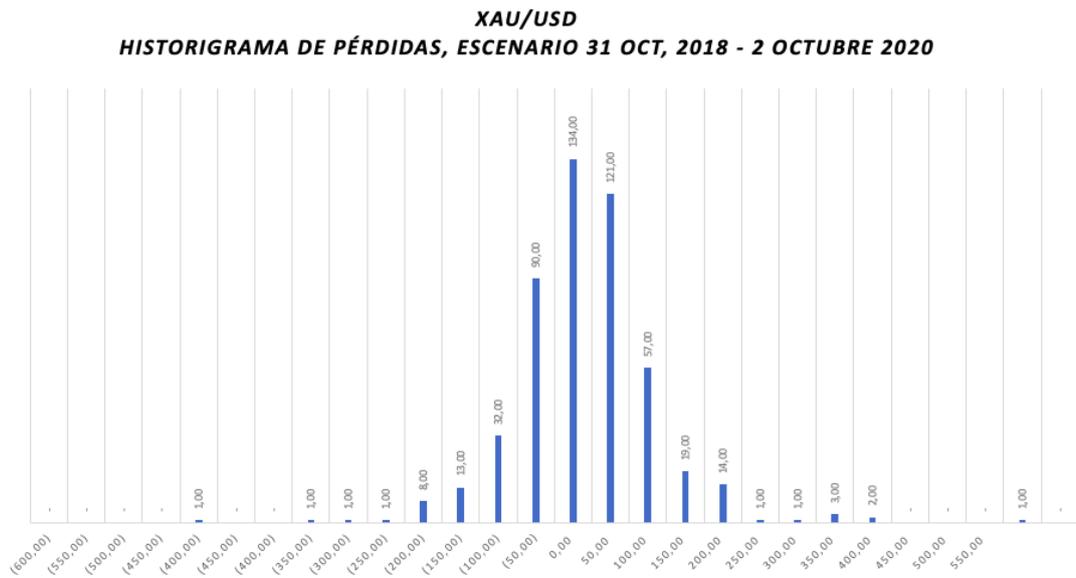
A modo de ejemplo, si suponemos que el cambio en el valor del portfolio a lo largo de un período de un día tiene una desviación estándar de $\sigma=200,000$ y una media $\mu=0$, para un nivel de confianza de 0.99 ($\alpha = 0.01$) se tiene que:

$$\text{VaR} = 0 + 200000 \times \Phi^{-1}(0.01) = 200000 \times (-2.326) = -465200$$

Enfoque de simulación de cálculo histórico.

Toma como punto de referencia el recorte temporal en un período dado, sumado a ello una o más variables a ser analizadas desde el punto de vista del impacto en el portafolio. El universo de datos seleccionado se utilizará para establecer la volatilidad diaria de la variable seleccionada en el día n , estimada al final del día $n-1$. Se calcula el rendimiento continuo entre el valor al final del día y el valor al cierre del día anterior. El cálculo equivale al valor del i -ésimo escenario.

Gráfico 8. Histograma de pérdidas y ganancias.



Fte. Elaboración propia en base a datos de cotización de mercado

El valor del VaR será determinado a partir de la agrupación en orden decreciente de los 500 escenarios, es decir fijando un ranking de pérdidas. Efectuado aquello se tomará como referencia el quinto escenario.

Tabla 1. Escenarios de pérdida y ganancias

Escenario	Pérdida
462	572,25
468	356,88
354	354,43
345	348,40
367	320,27

De modo que el VaR calculado sobre el quinto escenario y para un período de 10 días y nivel de confianza de 99% es igual

$$\sqrt{10} * 320,27 = 1.012,78$$

Tomando otros ejemplos, podríamos ver que, para un mismo nivel de confianza, los resultados obtenidos mediante los diferentes métodos de valuación de riesgo -aplicados para el caso de un solo activo lineal- conduciría a diferentes estimaciones. Así, la cartera de inversión está conformada por 100mil acciones con precio de cotización de \$31,60³⁸, la elección de un modelo paramétrico delta normal arroja un VaR de -7.56%, mientras que usando el cálculo por simulación histórica arroja un VaR -5.81%. Es decir que para el valor de la inversión realizada en la suma de \$3.160.000, la diferencia de previsionamiento arrojaría un valor de \$55.266,57 adicional en el caso de aplicarse el método delta normal sobre el método histórico. Se trata de una diferencia del orden del 23,3%.

Indudablemente alguno de estos criterios subestima la medición del riesgo, implicando grados de ineficiencia en cuanto a la determinación de medidas.

Tabla 2. Estimaciones de riesgo VaR. Diferentes modelos.

N=95%		N=99%	
Cálculo técnica SIMULACIÓN HISTÓRICA			
Var(%)	-5,81%	Var(%)	-9,02%
Var(\$)	\$ (183.714,57)	Var(\$)	\$ (284.884,98)
Cálculo técnica Delta Normal			
Var(%)	-7,56%	Var(%)	-10,70%
Var(\$)	\$ (238.981,14)	Var(\$)	\$ (337.995,59)
Cálculo técnica Delta Normal - EWMA			
Var EWMA	-4,81%	Var EWMA	-6,81%
Var(\$)	\$ (152.064,45)	Var(\$)	\$ (215.067,65)

Fte. Elaboración propia en base a datos de cotización de mercado

Ahora bien, la conclusión anterior supone que la serie de datos financieros responde a una distribución normal. Sin embargo, la acumulación de datos a lo largo de una serie temporal financiera demuestra que las tasas de interés, los tipos de cambios, el valor de

³⁸ En el ejemplo, se tomó el precio de cotización de la acción de Central Puerto (CEPU) al 2 de octubre de 2020 y un rango de 501 escenarios hacia atrás.

las acciones y, en líneas generales los activos financieros, no guardan un comportamiento normalmente distribuido.

E. Interrogantes epistémicos. El estudio del sesgo (skewness) y la kurtosis.

La media y la varianza, cuando existen, caracterizan parcialmente una distribución. Sin embargo, salvo que asumamos un modelo paramétrico, esas características numéricas necesitan ser complementadas por otras para estudiar la “forma” de la distribución de la variable aleatoria. Este nuevo problema está relacionado con otras dos medidas que permiten identificar y estudiar la simetría - asimetría y el comportamiento en las colas de la distribución. Este aspecto es importante para el estudio del riesgo porque permite traer al análisis el problema de la metáfora del cisne negro de Taleb.

Las colas pesadas o hechos atípicos, tiene especial relevancia en finanzas por las posibles pérdidas que podrían ocurrir sobre el valor de un activo financiero (Seier, 2003).

El sesgo de una distribución (Groeneveld & Meeden:1984) puede medirse a través del *coeficiente de sesgo o de asimetría de Pearson*

$$\gamma_1 = \frac{E(X - \mu)^3}{\sigma^3}$$

donde μ y σ son la media y el desvío de la variable, tal como se explicó en el capítulo II. Cuando la distribución de X es simétrica respecto de su media entonces $\gamma_1 = 0$, si el coeficiente de sesgo es negativo (positivo) la distribución está sesgada a derecha (izquierda). A modo de ejemplo, para la distribución normal el coeficiente de sesgo es cero y para la distribución exponencial $\gamma_1 = 2$.

La curtosis, en cambio, estará asociada a la estandarización del cuarto momento respecto de la media (De Carlo, 1997)³⁹. Más formalmente, se dice que la curtosis de una variable aleatoria X se define a través del coeficiente

$$\beta_2 = \frac{E(X - \mu)^4}{E(x - \mu)^2)^2} = \frac{\mu_4}{\sigma_4}$$

β_2 establece la media de la acumulación de probabilidad (“la masa acumulada”) en las colas de una distribución. Por ejemplo, si X tiene distribución normal entonces $\beta_2 = 3$, si $\beta_2 > 3$ entonces se tiene que la distribución de X tiene colas más pesadas respecto de la distribución Gaussiana.

Ambos coeficientes permiten construir estimadores tales que, basados en los datos, permitan detectar alejamientos de la distribución normal. A modo de ejemplo, la presencia de una pequeña proporción de datos atípicos provocará que el estimador de β_2 se mayor a 3.

El estudio y los diferentes métodos empleados para la medición de curtosis posee relevancia en relación con la medición de distribuciones vinculadas con hechos o datos financieros, especialmente porque la presencia de casos atípicos (rentabilidades radicalmente asimétricas), alterará gravemente el proceso de cuantificación del riesgo.

³⁹ Es decir se trata de diferentes grados polinómicos que reflejan que la distribución de los datos puede no responder a parámetros normales.

En tal sentido, es factible mencionar que los modelos de medición de VaR analizados en los puntos anteriores sólo resultan convenientes si la distribución en probabilidad asumida para modelar la población es normal. En cualquier caso, si este supuesto no se cumple, el error en la estimación puede ser muy grande y con severas consecuencias para la estabilidad, el crédito y la actividad económica real.

Tal como señalan Hull & White (1998), se han desarrollado diversos modelos asociados con la imperfecciones de la distribución normal. Estos modelos buscan atrapar los riesgos de cola pesada o resultados extremos.

Resta aclarar que no se trata de un problema de elección de herramientas para reconstruir y analizar el pasado sino de la imposibilidad de medir o capturar en toda su plenitud la fenomenología del futuro inmediato. Vuelve a aparecer entonces un aspecto crucial y paradójico para la teoría de finanzas: el vínculo examen y tiempo. Cuando vamos al pasado, es factible establecer el examen de los datos en virtud de un horizonte de tiempo delimitado. Así, resulta posible identificar casos extremos, por ejemplo, de rentabilidades que sobresalen de la media en virtud de la ocurrencia de eventos que incidieron fuertemente en los precios. Sin embargo, la vinculación entre examen de datos y tiempo futuro plantea serios interrogantes por la simple razón de que resulta imposible capturar en toda su plenitud la incertidumbre, máxime cuando una de las principales notas de la actividad financiera es la de complejidad, opacidad y su tendencia inherente al riesgo.

F. Modelos robustos.

Como vimos en los puntos anteriores, las diferentes mediciones del VaR tienen en común grados de divergencia explicados por el impacto del método de cálculo, además de una clara incapacidad de modelar la presencia de episodios extremos, es decir de datos atípicos.

La teoría de la robustez podría ofrecer respuestas a las limitaciones de la teoría estadística clásica, respecto al incumplimiento del supuesto de normalidad. Aquí por razones de simplicidad no haremos alusión al incumplimiento de otros supuestos, como el de independencia.

La teoría robusta asume la existencia de un modelo central normal que permite modelar la mayor proporción de los datos, pero al mismo tiempo contempla que una porción pequeña de los datos provenga de una distribución contaminante. Así es que, formalmente, la variable aleatoria en estudio X posee una función de distribución G tal que:

$$G(x) = (1 - \epsilon)F_0(x) + \epsilon H(x)$$

con F_0 la función de distribución de una normal (modelo central), H la función de distribución que modela los datos atípicos y ϵ es la proporción de contaminación, un valor pequeño en el intervalo (0,1). Dicho de otro modo, la distribución de X pertenece a un entorno de contaminación del modelo central F_0 ⁴⁰ (Boente & Yohai, 2006:61).

Castaño, resumiendo la finalidad de estos modelos, expresa que la estadística robusta "...utiliza modelos paramétricos sobre los cuales construye procedimientos que no dependen de las hipótesis inherentes a ellos" (Boente & Yohai, 2006:93). Se trata así

⁴⁰ De acuerdo con Castaño, el efecto de contaminación consiste en "...la presencia en la muestra de observaciones de otra distribución diferente a la asumida..." (p. 96)

de un modelo que prioriza el trabajo de análisis estadístico a partir de técnicas que reconocen el vínculo meramente aproximativo a la realidad⁴¹.

A partir de lo dicho hasta aquí, es importante distinguir entre un modelo que pertenece a un entorno de contaminación de un modelo no paramétrico. El primero asume la existencia de un modelo central que es normal mientras que en el segundo no se asume que la distribución pertenezca a ninguna familia (paramétrica) conocida.

Siguiendo a Castaño Velez (1987) algunas preguntas ayudan a formular una aproximación -meramente práctica- sobre estos modelos; por ejemplo: ¿Existen en la muestra algún subconjunto de datos que digan cosas diferentes a la que dice la totalidad de datos?; ¿Cuál es la influencia en el resultado final de los diferentes subconjuntos de datos sacados de la muestra total?; ¿Cuáles datos deben ser analizados con mayor cuidado.

Reconociendo que las turbulencias financieras son un dato característico del comportamiento de los mercados financieros, Engle (1980) diseñó un modelo de volatilidad de tipo robusto, basado en la noción de “volatilidad condicionada”. Este modelo -conocido como ARCH – se utiliza para establecer mediciones de riesgo cuando la serie histórica de datos financieros presenta momentos de relativa calma seguidos de fuertes turbulencias. El modelo trabaja sobre series financieras cuyas características son la de ser estacionarias en la media y no estacionarias en su varianza. Esto tiene importancia porque para proyecciones de mediano y largo plazo se puede estimar una media aproximada pero no sucede lo mismo con relación a la varianza, ya que un cambio repentino en las condiciones de mercado puede dar lugar a alteraciones dramáticas en el valor de los precios y, por tanto, en las métricas logarítmicas de rentabilidad.

De acuerdo con Engel & Patton (2001), un buen estimador de volatilidad debe poder capturar los siguientes hechos estilizados:

- a. La volatilidad es un dato persistente en los mercados financieros: sea al alza o la baja, es factible identificar comportamientos drásticos y notorios del precio de los activos financieros. Puede agruparse en clusters.
- b. La volatilidad converge a la media: tal como decíamos en el anterior párrafo, este elemento implica que episodios de alta volatilidad estarán siempre precedidos y seguidos de episodios de relativa tranquilidad, de manera que se tiene que más allá del corto plazo, la volatilidad tiende a la media.
- c. Las novedades que tienen lugar en el mercado financiero (noticias, regulaciones e información en sentido general), afectan de manera asimétrica la volatilidad. De acuerdo con Engel, la volatilidad se relaciona negativamente con el retorno derivado del mercado de acciones, así a mayor volatilidad menor retorno de la acción. Lo mismo para el caso de mercado de opciones, donde se tiene que la volatilidad es mayor en opciones out of the money que en opciones in the money.
- d. Probabilidad de colas pesadas: la presencia de kurtosis con rangos elevados es una característica típica para las series financieras de alta volatilidad. Por lo general el rango puede tomar valores de 4 a 50, adoptando forma leptocúrtica.
- e. La relación entre ganancia y riesgo no es lineal.

Dada la función de densidad condicional ($f(x_t|y_t - 1)$), el modelo parte del reconocimiento del carácter no estacionario de la varianza y establece como criterio distintivo que la variable condicional dependerá de la información pasada y la varianza

⁴¹ Para otra aproximación a la teoría robusta véase Hampel, 1986.

condicional incorporará adicionalmente la noción de “with noise”⁴² que hará referencia a los elementos o variables aleatorias que inciden al momento de establecer la valuación del activo. Engel & Patton (2001), utilizan también el término “innovaciones del pasado”, lo cual implica que el pasado no es constante y requiere de la estimación del efecto que cualquier cambio, novedad o noticia intrínseca al mercado podría generar sobre el comportamiento de los precios.

La formalización del modelo ARCH se expresa bajo la siguiente formulación:

$$r_t = \mu_t + \varepsilon_t \text{ siendo que } \varepsilon_t = \sigma_t z_t$$

$$\sigma_t^2 = a_0 + \sum_{i=1}^m a_i \varepsilon_{t-1}^2$$

En la ecuación anterior se designa μ_t como el valor de la media condicional, ε_t como el proceso de innovación y z_t las variables aleatorias -independiente e idénticamente distribuidas; i.i.d.- con media igual a 0 y varianza igual a 1; σ_t^2 es la varianza condicional de la innovación r_t ; cumpliendo además la condición siguiente:

$a_0 > 0 \rightarrow$ indicando que la varianza es positiva

$a_1 \geq 0 \rightarrow$ indicando que las noticias más recientes tiene mayor impacto
 $i = 1 \dots m$

Posteriormente, el modelo ARCH (Engle), evoluciona hacia el modelo GARCH (Bollerslev, 1986) a partir de establecer que la varianza condicional no sólo depende de los cuadrados de las innovaciones pasadas sino también de la varianza condicional de sus propios rezagos.

$$\sigma_t^2 = a_0 + \sum_{i=1}^m a_i \varepsilon_{t-1}^2 + \sum_{i=1}^s b_i \sigma_{t-1}^2$$

Estos modelos son de tipo robustos permitiendo estimar datos financieros a partir del uso de métodos de máxima verosimilitud⁴³.

G. Breve referencia a fractales.

En otro orden de ideas, el trabajo pionero de Mandelbrot, auspició el uso de modelos no paramétricos en respuesta al comportamiento de la volatilidad del precio de los activos financieros. Publicado en 1963 en The Journal of Business bajo el título “The Variation of Certain Speculative Prices”, el autor crítica la forma gaussiana a la que considera un caso límite de distribución de probabilidad. En su reemplazo, propone una generalización basada en el modelo de Bachelier, que sostenía que la secuencia de

⁴² En 1986 Fischer Black publicó un trabajo titulado “Noise” donde plantea que el ruido hace referencia a todo tipo de noticias o datos que podrían ser contrastados contra la “información” en sentido estricto de la hipótesis de mercados eficientes. Black explica que – a pesar de diferenciarse de la información en sentido estricto, el ruido cumple una función esencial en el mercado al proveer liquidez y precio, de modo que al final del día la frontera entre información y ruido es prácticamente indistinguible. El término noise trading podría ser utilizado para describir la negociación de activos basada en noticias falsas.

⁴³ También se puede consultar el trabajo sobre VaR condicional (CoVaR) elaborado por Rockafellar & Uryasev publicado en Journal of Banking and Finance (2002).

variación del precio de un activo financiero se comportaba de forma completamente independiente a la distribución de probabilidad de su variación⁴⁴, siendo su media igual a 0 u su varianza proporcional al comportamiento diferencial del precio a lo largo de cada intervalo de tiempo.

De acuerdo a Fama (1965), Mandelbrot generalizó la formulación de Bachelier a partir del comportamiento logarítmico de los precios.

$$z(t + T) - z_t, \text{ Lt,T} = \log Z(t + T) - \log Z(t)$$

De allí se desprende que dada dos variables gaussianas con comportamiento aleatorio G' y G'' , con media igual a 0 y media cuadrada igual a σ'^2 y σ''^2 entonces se tiene que la sumatoria de $G' + G''$ sería una variable gaussiana con media cuadrada igual a $\sigma'^2 + \sigma''^2$; por lo tanto, se establece una cierta relación de invarianza y estabilidad derivada de la propiedad de aditividad. Fama (1965:43), explica que esta es la denominada propiedad pareto estable.

Mandelbrot agrega que la condición de aditividad se cumple en el caso de la distribución gaussiana y caracteriza su varianza como de tipo finito. Por el contrario, la varianza podría responder a un patrón de infinitud, no cumpliéndose en esos casos la propiedad de aditividad estable pareto. Se agrega que la distribución de probabilidad denominada (α) alfa estable de Levy, define la siguiente propiedad, que será característica para determinar la forma de la distribución:

$0 < \alpha \leq 2$; establece el límite superior de la distribución normal, siendo que en el caso de $\alpha = 0 \rightarrow$ el pico de la distribución será nulo, mientras que $\alpha = 1 \rightarrow$ la varianza es indefinida y desaparece la simetría (skew)

Cuando $0 < \alpha \leq 2$; β opera como un índice de simetría según la siguiente propiedad:

$\beta, (+1, -1)$ reflejará casos de asimetría, mientras que $\beta, 0$ representa el caso de distribución simétrica de probabilidad.

A partir de estos rangos, entonces se tiene que la distribución normal tendrá lugar solo cuando

$$1 < \alpha \leq 2 \text{ y } \beta = 0$$

Mientras que en el siguiente caso, la distribución responderá a un comportamiento no gaussiano:

$$0 < \alpha < 1 \text{ y } \beta \neq 0$$

Agregando que el comportamiento no gaussiano responde a un parámetro de distribución asintótico de acuerdo con la expresión $f(x) = \frac{1}{x}$ con valores de x próximos a 0, que es exactamente la propiedad de distribución α entre 0 y 1. Esta propiedad

⁴⁴ In statistical terms independence means that the probability distribution for the price change during time period t is independent of the *sequence* of price changes during previous time periods. That is, knowledge of the *sequence* of price changes leading up to time period t is of no help in assessing the probability distribution for the price change during time period t . (Fama1965:35)

asintótica de la distribución, se corresponde con curtosis altas e introduce el concepto de *límite infinito* según el cual “a medida que x toma valores positivos cada vez más próximos a 0, $f(x)$ toma valores cada vez mayores” (Sadosky & De Guber, 1964, pp.109).

La noción de límite infinito implica que la función puede adoptar valores tan grandes como se quiera. De aquella noción se deriva también la idea de varianza infinita, que separa de un lado la distribución gaussiana del resto de las distribuciones⁴⁵.

La noción de infinitud, a diferencia del comportamiento normalmente distribuido, aplicada a la volatilidad financiera formula una serie de interrogantes relacionados con la forma regular de la distribución de probabilidad de resultados financieros. Aquí Mandelbrot recupera la noción de movimiento browniano y posteriormente hará referencia a la teoría de fractales para explicar la imposibilidad de construir formulaciones destinadas a medir el riesgo en contexto de plena incertidumbre.

La obra “El cisne negro” de Taleb valoriza el trabajo de Mandelbrot en el campo de las distribuciones financieras y la denominada geometría fractal. A modo de introducción, siguiendo a Rivera Henao & López Varona (2011:269), explican que: “Lo fractal: Que tiene una forma, bien sea sumamente irregular, bien sumamente interrumpida o fragmentada, y sigue siendo así a cualquier escala que se produzca el examen”. De acuerdo a Taleb, la principal propiedad de lo fractal es la invarianza de la escala a lo largo de diferentes mediciones, es decir que, en el universo fractal, medidas diferentes conservará entre sí una misma escala proporcional.

Otra importante propiedad de lo fractal, según afirma Taleb, esta dada por la noción de “afinidad mutua” (2007:350), es decir de mutua semejanza entre diferentes formas geométricas, principio que -en su formalización estricta- se definiría como semejanza de razón o razón de homotecia. La diferencia siempre será de escala, a pesar de la reiteración de la repetición de un mismo patrón geométrico (por ejemplo, la montaña y la piedra).

La tercera propiedad de los fractales que explica Taleb, derivada de la razón de homotecia que se refiere al impacto de la ley de potencia, es decir a la dinámica de escalabilidad que ciertos fenómenos presentan. Taleb (2007:357), sostiene que “...una propiedad importante de estos fractales (u otra forma de expresar su principal propiedad, la escalabilidad) es que el ratio de dos excedencias será la ratio de los dos números elevados a la potencia negativa del exponente”.

En Rivera Henao & Lopez Varona (2011:275) se explica que “existe una relación entre la razón de homotecia r , la dimensión topológica d y el número de copias N , según la siguiente formulación:

$$N(r) = \left(\frac{1}{r}\right) = r^{-d}$$

⁴⁵ La crítica de Mandelbrot sobre la distribución gaussiana aplicada al comportamiento de precios de activos financieros, expresa lo siguiente: “*Despite the fundamental importance of Bachelier's process, which has come to be called "Brownian motion," it is now obvious that it does not account for the abundant data accumulated since 1900 by empirical economists, simply because the empirical distributions of price change are usually "too peaked" to be relative to samples from Gaussian population...*” (p. 394).

De modo que la ley de potencialidad establece que un fractal siempre será de mayores dimensiones que su dimensión topológica⁴⁶, siendo la dimensión fractal equivalente a

$$D_{ftal} = \frac{\log N}{\log (1/r)}$$

Estos principios sólo nos permiten establecer con algún grado de precisión que los fenómenos fractales responden a una regla de iteración que explica la reiteración de un patrón o forma común, replicado en diferentes escalas mínimas y máximas. Un ejemplo clásico de forma geométrica fractal es la curva de Koch, otro son las nubes y, siguiendo a Mandelbrot y Taleb, se podría incluir al comportamiento de los mercados financieros cuya complejidad y propensión al riesgo crecieron a medida que la creación de contratos fue desarrollándose en el curso de los últimos 50 años.

Taleb plantea que puede establecerse una diferencia entre aleatoriedad tratable y lo puramente accidental (2007:367). Lo aleatorio tratable podría mensurarse, medirse y anticiparse mientras que lo puramente accidental resulta de imposible predicción, es decir que se presenta como un fenómeno insospechado. Este es el principio hermenéutico para distinguir hechos financieros atípicos, conforme fuimos definiendo hasta aquí. Lo altamente improbable no puede medirse, controlarse ni cubrirse adecuadamente. Resulta un evento que emerge de una zona de plena opacidad, es decir de un registro relativamente a-epistémico, si se tiene en cuenta el corpus de reglas, prácticas y procedimientos a partir de los que se establece el tratamiento de lo financieramente medible. Paradojalmente, la fuerte presencia de comportamientos financieros que adoptan formas curtosisas y la ausencia de parámetros robustos que permitan cubrir adecuadamente estos eventos, plantea como respuesta al interrogante central, la necesidad de reconstruir la racionalidad del paradigma financiero basado en conceptos tales como exposición y apetito al riesgo.

⁴⁶ Explica Mandelbrot que "Un fractal es por definición, un conjunto cuya dimensión de Hausdorff- Besicovitch es estrictamente mayor que su dimensión topológica" Ver The fractal geometry of nature

Capítulo V. Las reglas de suficiencia de capital.

A. La actividad bancaria.

La función principal de los bancos consiste en desarrollar el crédito. Esa operación tiene lugar a partir de la aplicación del ahorro depositado en cuentas bancarias para la concesión de préstamos, es decir mediante la conversión de activos líquidos en activos *relativamente* ilíquidos. Desde el punto de vista contable, los préstamos bancarios se asientan en el activo del balance, mientras que los depósitos integran el pasivo. Sin embargo, desde el punto de vista de las relaciones jurídico-institucionales que organizan los vínculos entre acreedores y deudores, los bancos son responsables por la devolución de los depósitos tomados del público en general. Por tal motivo, el cobro en tiempo del flujo de préstamos es la condición de repago a los depositantes. Para garantizar esta sincronía obligacional, los bancos deben cumplir con ciertas reglas de fraccionamiento de reservas, que le exigen mantener un porcentaje de los depósitos en billetes y monedas, mitigando así el riesgo derivado de la cancelación masiva de compromisos. Se trata de un procedimiento típico de *transformación de liquidez*, que está íntimamente vinculado con otra función conocida como *transformación de madurez* de las obligaciones, es decir que los bancos no solo modifican la calidad de sus activos sino también la temporalidad exigible de sus compromisos (de corto plazos por otros de largo plazo). También modifican la amplitud de riesgo, mediante el proceso de inversiones que llevan adelante, aspecto conocido como *transformación de riesgo* (Armour et al., 2016:290)

La dinámica de estos tres aspectos está sujeta a diferentes problemas de descalce, sean monetarios, temporales o de cobertura, indicando que podrían ocurrir situaciones en las que los activos menos líquidos no logren revertirse en activos más líquidos, los plazos de cancelación de préstamos no coincidan con las exigencias de devolución o, por último, las coberturas de riesgo sean imprecisas o insuficientes para abarcar las pérdidas previsionadas. De modo que, en todo momento, la actividad bancaria asume como principal característica la **fragilidad crediticia** y el riesgo de derivar situaciones de **iliquidez transitoria en insolvencia** y liquidación definitiva de bancos.

Por otro lado, no escapará al lector que lo anterior está íntimamente relacionado con el sistema de pagos de la economía. El conjunto de transacciones podría verse seriamente comprometida, si cualquiera de estos eventos interrumpiera la cadena de pagos. Este escenario podría ocasionar riesgos sistémicos por efecto de traslación de la suspensión del circuito de pagos hacia el incumplimiento de obligaciones crediticias.

Tradicionalmente, estos problemas derivaron en la adopción del principio de prestamista de última instancia, tarea asignada a los bancos centrales. Sin embargo, este principio regulatorio fue complementado con otras herramientas, tales como la creación de un sistema de seguro de depósitos, o la aplicación de exigencias de reservas mínimas y, por último, de coeficientes de suficiencia de capital.

B. Un punto de inflexión.

Desde el punto de vista regulatorio, la preocupación por la mitigación del riesgo de crédito y sistémico conforma un norte común que articula el conjunto de herramientas ligadas con la actividad bancaria. Sin embargo, desde un punto de vista histórico, la evolución del campo de la regulación bancaria atraviesa un punto de inflexión a partir del abandono del sistema Bretton Woods (BW). Desde el fin de la segunda guerra y hasta el derrumbe de los acuerdos BW, la regulación sobre la actividad de bancos se asentaba sobre reglas de intervención pública y promoción del pleno empleo. Los bancos centrales podían fijar criterios vinculados con los objetivos de colocación de créditos, reglas o límites sobre las tasas de interés, encajes específicos sobre reservas, etc.

A partir del momento en que se disolvió la paridad oro/dólar y se inició la liberalización financiera, la intervención de los gobiernos sobre el sistema financiero comenzó a verse como fuente de distorsiones e ineficiencia en la asignación del capital disponible (Wierzba et al. 2008:23). Como vimos en el capítulo I, fue en aquel momento cuando la preocupación por el manejo del riesgo vinculado con la actividad netamente crediticia abrió un campo de formulaciones en torno a otros riesgos ligados a la mayor volatilidad de los activos financieros.

Al tiempo que se abandonó el punto de vista de la regulación basada en criterios de intervención pública, creció el desarrollo de reglas y técnicas ligadas con la regulación basada en criterios de mercado. Este último proceso corrió en simultáneo con el aumento de la volatilidad generada en los mercados financieros a partir de la aparición de nuevos contratos financieros.

La conformación del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (CSBB) por parte de los gobernadores de los bancos centrales de G10, materializó estas preocupaciones a raíz del cierre del Bankhaus Herstatt (Farinatti, 2009:127) por parte del Bundesbank (Banco Central Alemán).

Así, en septiembre de 1975 el Comité emitió un reporte conocido como Concordato, cuya finalidad era establecer reglas para el reparto de funciones y responsabilidades entre las autoridades nacionales de supervisión bancaria en relación con las operaciones de sucursales y filiales bancarias del exterior. Señala también Farinatti (2009:129), que la caída del Banco Ambrosiano permitió verificar las diferentes lagunas que poseía aquel documento en relación con el diseño de reglas de supervisión bancaria⁴⁷. A partir del año 1983 comenzó a regir un nuevo documento con principios regulatorios cuyas principales reglas⁴⁸ distribuyeron la responsabilidad en materia del supervisor asignando al regulador del país donde tenía asiento la casa matriz el control sobre liquidez y solvencia del grupo como un todo (es decir en términos consolidados), mientras que los reguladores del país en que tiene asiento la sucursal respondían por el control de la liquidez y solvencia de aquella.

La crisis de deuda de los países latinoamericanos durante los años ochenta, también trajo aparejados riesgos de gravedad sistémica, vinculados con la interrupción del sistema internacional de pagos, de modo que este aspecto se incorporó al plexo de las preocupaciones del Comité, que en el año 1987 estableció el primer acuerdo de capital, conocido como Basilea I.

⁴⁷ El autor se refiere a los denominados problemas de lagunas regulatorias entre los diferentes segmentos que conforman la actividad financiera, especialmente los límites vinculados con las atribuciones del regulador bancario para ingresar al conocimiento de operaciones relativas con operaciones del mercado de capitales, además de los límites inherentes a los alcances del secreto financiero.

⁴⁸ La expresión se refiere a reglas de soft law sin poder jurídico vinculante pero con poder coercitivo indirecto.

C. Los acuerdos de Basilea.

El primer acuerdo de capital (Basilea I), denominado “Convergencia Internacional sobre medición y estándares de capital”⁴⁹, estableció un cociente de capital mínimo exigible al mercado bancario con miras a absorber eventuales pérdidas ocasionadas en la operatoria diaria. El documento tenía por objetivo generar un marco de reglas de capital con el fin de fortalecer la estabilidad del sistema bancario internacional y, a la par, estimular condiciones para que su aplicación efectiva contribuyera a reducir la competencia desleal entre entidades⁵⁰. Así, se definió una regla de solvencia uniforme en torno al 8% de los activos ponderados por riesgo.

El documento estableció un segundo plano de análisis, esta vez, desde el punto de vista del interés del supervisor bancario. Así, se estableció una clasificación de los activos de acuerdo con su calidad. De un lado, activos de Nivel I (capital básico), y del otro, activos de Nivel II⁵¹ (capital complementario), siendo los primeros los de mayor importancia desde el punto de vista de su suficiencia. Bajo este prisma, el patrimonio y las reservas divulgadas componen el primer nivel, mientras que las reservas no publicadas, las provisiones e instrumentos híbridos conforman el capital complementario.

Como se afirmó antes, el método establecido por el Comité para evaluar la regla de adecuación de capital de bancos se basó en el enfoque basado en la calibración diferencial de riesgos⁵². Así, se definió que debía tenerse en cuenta la composición del capital del banco y la aplicación de ponderadores de acuerdo con cada categoría⁵³. Se definieron entonces cuatro factores de conversión de riesgo de crédito, que se van desde 0% para el caso de activos calificados como carentes o de bajísimo riesgo, hasta activos de alto riesgo -como pueden ser las diferentes modalidades de contratos financieros relacionados con tasa de interés o tipo de cambio (contratos de swap, forward, futuros)- en los que el conversor se aplica al 100%⁵⁴.

En función de estos elementos, Basilea I estableció un cociente cuyo numerador estará integrado por el capital bancario mientras que su denominador será la sumatoria de cada término de la ponderación del activo. La regla, uniformemente aplicable a los todos los bancos internacionales, establecía un estándar mínimo regulatorio que no podía ser inferior al 8% del

⁴⁹ <https://www.bis.org/publ/bcbs04a.pdf>

⁵⁰ El punto 3 del documento expresa: *“Two fundamental objectives lie at the heart of the Committee’s work on regulatory convergence. These are, firstly, that the new framework should serve to strengthen the soundness and stability of the international banking system; and secondly that the framework should be in fair and have a high degree of consistency in its application to banks in different countries with a view to diminishing and existing source of competitive inequality among international banks”*

⁵¹ El punto 14 establece que *“...The Committee has therefore concluded that capital, for supervisory purposes, should be defined in two tiers in a way which will have the effect of requiring at least 50% of a bank’s capital base to consist of a core element comprised of equity capital and published reserves from post-tax retained earnings (tier 1). The other elements of capital (supplementary capital) will be admitted into tier 2 up to an amount equal to that of the core capital...”*

⁵² El documento de Basilea I interpreta que el empleo de un enfoque basado en el uso de ponderadores de riesgo permite establecer comparaciones globales entre sistemas bancarios con características disímiles y a la vez favorecer que las métricas de riesgo incorporen dentro de cada medida la exposición de activos fuera de balance.

⁵³ Por ejemplo, en relación con los billetes y monedas, o créditos sobre instrumentos emitidos por el gobierno, letras de regulación monetaria, se aplica un ponderador igual al 0%, mientras que se aplica un factor del 20% cuando el activo está compuesto por créditos de bancos del exterior avalados por aquellos. Al 50% se afecta el resto de los préstamos, mientras que al 100% se afectan los bienes inmobiliarios....

⁵⁴ En la ponderación también se evaluaba diferencialmente la adhesión de cada país a la OECD.

capital total, debiendo garantizar que la mitad estaría afectada exclusivamente sobre los activos de Nivel I (se establecía además un cronograma de adecuación a ser cumplido a fines de 1992)⁵⁵.

Sobre estos lineamientos, el documento Basilea I estableció las exigencias que debían ser aplicadas para evaluar las medidas de suficiencia de capital, pero focalizando dicha medida exclusivamente sobre el riesgo de crédito. Las autoridades de los bancos centrales partícipes del proceso de elaboración de estos estándares definieron este último concepto como el riesgo de impago de la contraparte. Es decir que, al menos en principio, no se tuvieron en cuenta otros riesgos como los de variación de tasa de interés, inversión en activos de otra clase⁵⁶, sino que la conformación de reglas de orientación uniforme, se focalizó en cubrir riesgos de crédito.

Este primer documento, guiado en la intención de establecer unas pocas reglas mínimas para bancos internacionales, fue objeto de ajustes posteriores que incorporaron mayor complejidad, nuevos conceptos⁵⁷ y pautas destinadas a incentivar a los bancos a adoptar sus propios modelos de medición, sobre la base de considerar que el propio sector estaría mejor capacitado para cubrir en toda su complejidad, sofisticación y detalle la sensibilidad a cada tipo de riesgo.

En el año 1996/1997 se introdujeron enmiendas que incorporaron el riesgo de mercado definido como el riesgo de pérdida causada en cualquiera de los activos (dentro y fuera de balance), que pudiera generarse por movimientos adversos en los precios de mercado. La enmienda incluyó los instrumentos relacionados con tasa de interés, colocación en acciones, contratos de cambio, commodities y otros instrumentos como las posiciones en opciones y derivados valuados en la cartera de negociación⁵⁸. Mediante dicha modificación se buscó dotar de mayor precisión al proceso de medición del riesgo, sobre la base de un análisis más detallado de las posibles variaciones en los precios de cotización de los activos colocados en un portafolio financiero.

A efectos de determinar la exigencia de capital por riesgo de mercado, la enmienda estableció que los supervisores bancarios debían exigir a los bancos la incorporación del capital de Nivel III conformado por la deuda subordinada de corto plazo. Una vez determinado el riesgo de mercado, se estableció un múltiplo de 12.5⁵⁹ como medida de capital, la que será sumada a la medida de capital para riesgo de crédito según el criterio de ponderación de riesgo de activo definido en Basilea I. Una vez obtenida dicha suma, se aplica el coeficiente de 8% para determinar el capital mínimo exigible.

⁵⁵ El punto 44 expresa que *"In the light of consultations and preliminary testing of the framework, the Committee is agreed that a minimum standard should be set now which international banks generally will be expected to achieve by the end of the transitional period. It is also agreed that this standard should be set at a level that is consistent with the objective of securing over time soundly based and consistent capital ratios for all international banks. Accordingly, the Committee confirms that the target standard ratio of capital to weighted risk assets should be set at 8% (of which the core capital element will be at least 4%)."*

⁵⁶ El punto 8 del documento de Basilea I expresa que *"...The framework in this document is mainly directed towards assessing capital in relation to credit risk (the risk of counterparty failure) but other risks, notably interest rate risk and the investment risk on securities, need to be taken into account by supervisors in assessing overall capital adequacy."*

⁵⁸ A diferencia de la cartera de inversiones que valúa contratos o instrumentos de inversión con miras a sus vencimientos, en la cartera de negociación, las tenencias se mantienen con fines de obtener rentabilidad a partir de su reventa a mayor precio o gracias al beneficio de la variación de tasa de interés

⁵⁹ Punto 3 *"In order to ensure consistency in the calculation of the capital requirements for the credit and market risks, an explicit numerical link will be created by multiplying the measure of market risk by 12.5 (i.e., the reciprocal of the minimum capital ratio of 8%) and adding the resulting figure to the sum of risk-weighted assets compiled for credit risk purposes"* <https://www.bis.org/publ/bcbs24.pdf>

Por otro lado, se introdujo la posibilidad de emplear métodos alternativos de medición. Así, además del modelo estándar, las entidades pueden utilizar sus propios modelos internos, siempre que su diseño cuente con la aprobación del supervisor⁶⁰. Se establecen cuatro criterios generales a dicho efecto: a. que el sistema de administración de riesgo del banco funcione en un entorno robusto y haya sido implementado con suficiente integridad; b. que, a criterio del supervisor, el personal afectado a la administración del riesgo esté suficientemente capacitado en el uso de modelos de medición sofisticado; c. se debe garantizar la trazabilidad del proceso de medición de riesgos; d. periódicamente deben aplicarse pruebas de stress. Además, se fijan criterios cualitativos y cuantitativos específicos. Los primeros se relacionan con reglas de gobierno corporativo y los segundos con especificidades para el cálculo de valor al riesgo -VaR.

Posteriormente, en Basilea II se introdujeron modificaciones sobre las reglas definidas en el año 1988. Si bien la versión integral de marco revisado data del año 2004, el proceso de revisión del modelo se inició a partir del año 1999, mediante diferentes documentos consultivos elaborados por el comité y sometidos a estudio de los bancos centrales de los países participantes. En esta reformulación, Basilea organiza estándares de suficiencia de capital basados en el modelo inicial, reglas de supervisión consolidada y pautas de disciplina de mercado.

Estos son los famosos pilares que edifican la denominada Torre de Basilea (Haldan, 2012). El primer pilar establece las reglas de capital mínimo con exigencias específicas para el riesgo de crédito (que es el más antiguo) y los riesgos de mercado y operativo. El segundo pilar, fija las exigencias sobre modelos de evaluación de medición de riesgo propio subordinados a la aprobación supervisora que podrá establecer pautas adicionales y correctivas (modelos ISAAP + SREP). Por último, el tercer pilar establece objetivos de transparencia y publicidad a cumplir por parte de las entidades.

En la literatura especializada, se sostiene que estos tres pilares se refuerzan mutuamente sobre la base de un fundamento común basado en un razonamiento que por analogía asimila la teoría de portafolio eficiente de Markowitz. Así, Sarria & Vargas (2004:12), sostiene que:

Cada uno de estos Pilares representa un enfoque de política supervisora: el primer pilar pone énfasis en la adopción de reglas uniformes; el segundo se basa en una supervisión más personalizada y discrecional; y el tercero responde al efecto disciplinario que ejerce el escrutinio del mercado. Se puede argumentar, basándose en la teoría de la elección de carteras, que el resultado óptimo se alcanza combinando los tres enfoques, que esa combinación es mejor que el uso de cada uno individualmente, y que permite alcanzar una especie de «frontera de eficiencia» de la supervisión”

En igual sentido, Caruana (2004), refería antes de la crisis financiera global que el acuerdo de Basilea II conformaba una suerte de frontera eficiente en virtud de la articulación entre los tres pilares de la supervisión del modelo de Basilea.

La organización de Basilea II (Gráfico 9) establece que la determinación de los requisitos de capital regulatorio para cada tipo de riesgo puede efectuarse según modelos estandarizados o avanzados. Así, en materia de riesgo de crédito, cada entidad puede aplicar el método estándar (SA), basado en la calificación establecida según los criterios definidos por las calificadoras de riesgo⁶¹; o el método de calificaciones internas (IRB) básico o avanzado. En materia de riesgo de

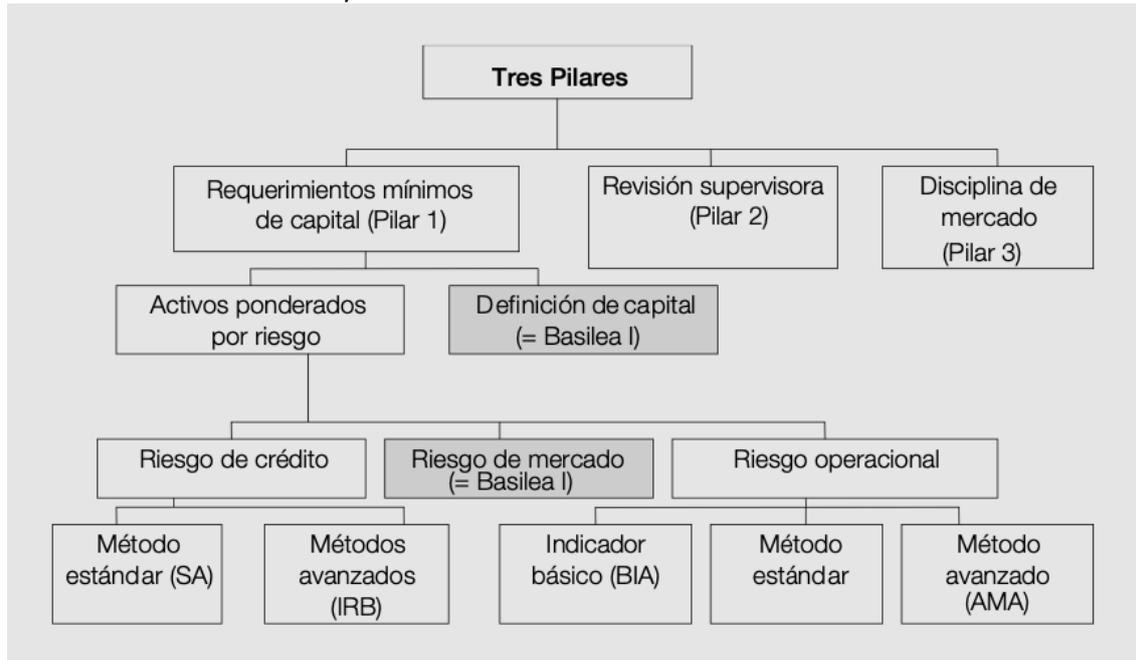
⁶⁰ Ver puntos 9 y 10; puntos 1 y 2 parte B <https://www.bis.org/publ/bcbs24.pdf>

⁶¹ Wierzba et al (2008, pp.29), recogen la crítica de Maximilian Hall sobre la propuesta de adoptar el método de calificaciones externas en el modelo estandarizado, dado que las grandes calificadoras de riesgo poseen un fuerte poder de concentración de mercado y, además, no gozan de una reputación del todo positiva.

mercado se podrá optar entre el método estándar (SA), o el método IRB, mientras que el riesgo operativo establece metodologías de estimación basadas en el criterio de indicador básico (BIA), método estándar o, alternativamente, medición avanzada (AMA).

Se sostiene que este enfoque de elección entre métodos alternativos, tuvo por finalidad hacer converger la medida de capital regulatorio con la medida de capital económico⁶², entendido este último como el nivel de capital mínimo que exigirían los accionistas de la entidad en ausencia de regulación (Elizalde & Repullo, 2004)

Gráfico 9. Pilas de Basilea II y modelos de evaluación



Fte. Sarria & Vargas (2004)

Más allá del método que alternativamente se aplique, en cualquier caso, el coeficiente de capital regulatorio mantiene el mismo modelo de medición que el previsto en Basilea I. Es decir que, se mantiene la definición de capital de Nivel I y Nivel II (Nivel III en relación con riesgo de mercado) y se ponderan los activos según su nivel y clase de riesgo. Así, la relación entre capital y activos deberá mantenerse en el 8%. Adicionalmente se agrega la exigencia de capital por riesgo operativo.

El pilar II está organizado en torno a los siguientes cuatro principios: **Principio 1:** Los bancos deberán contar con un proceso para evaluar la suficiencia de su capital total en función de su perfil de riesgo y con una estrategia para mantener sus niveles de capital. **Principio 2:** Los Supervisores deberán examinar y evaluar las estrategias y evaluaciones internas de los bancos relacionadas con la suficiencia de capital, así como la capacidad de éstos para vigilar y garantizar su cumplimiento de los coeficientes de capital regulador. Las autoridades supervisoras deberán intervenir cuando no queden satisfechas con el resultado de este proceso. **Principio 3:** Los supervisores esperarán que los bancos operen por encima de los coeficientes mínimos de capital regulador y deberán tener la capacidad de exigirles que mantengan capital por encima de este mínimo. **Principio 4:** Los supervisores tratarán de intervenir con prontitud a fin de evitar que el capital descienda por debajo de los niveles mínimos que exigen las características de riesgo del

⁶² El capital regulatorio depende del nivel de confianza del regulador mientras que el capital económico es dependiente de margen de intermediación y del costo de capital bancario.

banco. Asimismo, deberán demandar la inmediata adopción de medidas correctoras si el capital no se mantiene en el nivel requerido o no se recupera ese nivel.

En cuanto al pilar de disciplina de mercado su importancia reside en las exigencias de transparencia frente al ahorrista y público inversor, en todo aquello relacionado con el conocimiento del modelo de negocio, resultado, riesgos y proyecciones futuras de la operación. A pesar de la importancia de este pilar, aún no se ha logrado un avance significativo en cuanto a información dotada de simpleza y calidad desde el punto de vista de las necesidades del cliente bancario.

Con posterioridad al inicio de la crisis de las subprime, se establece un marco revisado de los acuerdos de Basilea II, conocido como Basilea III, que modifica la definición de capital, establece mayores exigencias e incorpora coeficientes de liquidez adicionales. Así, el capital de Nivel I se desagrega en capital ordinario básico y capital adicional de Nivel I. En su totalidad, reúne al capital operativo, mientras que en Nivel II se agrupa el capital de liquidación. La sumatoria de los dos debe, al menos, alcanzar el nivel de 8% de los activos ponderados por riesgo, mientras que la distribución interna sufre modificaciones. El capital de Nivel I, en todo momento, deberá ascender al 6% de los activos ponderados por riesgo, mientras que el ordinario básico ascenderá al 4.5% de dicho ratio. De este modo, Basilea III buscó fortalecer la exigencia de capital mínimo en torno a los activos de mayor calidad.

D. Autorregulación y métodos de evaluación.

En cuanto al método estándar que introduce el rol de las calificadoras de riesgo, es dable afirmar que, a los fines de la medición de riesgos, trae aparejado ciertas modificaciones con respecto a Basilea I. Así, si en el primer acuerdo, por ejemplo, el riesgo crédito segmentaba ponderaciones según las características de la contraparte (multilateral, sector privado financiero, sector privado no financiero, sector público)⁶³, el método estándar implica que cada crédito se agrupa en una clase o categoría y luego se mide el riesgo según la capacidad de pago de la contraparte. De modo que, las ponderaciones se agrupan dentro de cada categoría y la ponderación queda determinada por la calificación de riesgo concedida según su categoría⁶⁴ (Farinati, pp.153). Este autor señala, que el método estándar también incluye técnicas destinadas a mitigar riesgos mediante el uso de colaterales, compensaciones u otras garantías, siempre que los documentos constitutivos den la suficiente certeza jurídica de hacer efectiva la inmediata liquidación del activo o la toma de posesión de este⁶⁵.

Por otro lado, el método de calificaciones internas (IRB – Internal Risk Based), distingue entre pérdidas esperadas (EL -expected losses) y pérdidas inesperadas (UL - unexpected losses). Las primeras se establecen sobre la base de promedios históricos mientras que las segundas son aquellas que no están comprendidas dentro de distribuciones de probabilidad normal, es decir que allí se ubicaría el tratamiento de riesgos de cola. Sobre estas métricas se establece la medida del capital económico adecuado. En el caso de las primeras, el método IRB establece como criterio de análisis de la serie histórica de probabilidad tres niveles de factores: a. Probabilidad de default + b. Pérdida de incumplimiento (LGD – lose given default) + c. Exposición al momento

⁶³ Una de las implicancias directas de este enfoque reside en que, en términos comparativos, la afectación de riesgo para pequeñas y medianas empresas resulta mayor que para las grandes empresas. Este aspecto resultó fuertemente criticado en la medida del mayor castigo y los efectos sobre la colocación de créditos en sectores económicos específicos.

⁶⁴ las ponderaciones pueden abarcar un rango de hasta 150% o incluso superior cuando las calificaciones sean negativas.

⁶⁵ Cfr. Puntos 122, 123 y 124 del Acuerdo

de incumplimiento (EAD – exposure at default). La sumatoria de estos tres estados de probabilidad determina el cálculo a nivel cliente y se distingue según individuos y empresas.

En el tratamiento de las pérdidas inesperadas, el acuerdo de Basilea II retoma los problemas de riesgo de cola. El BIS publicó en el año 2005, un documento específico sobre este asunto⁶⁶. El punto 4.4 define como inesperada aquellas pérdidas que pueden ocurrir en raras ocasiones y traer aparejadas pérdidas severas (baja probabilidad + alto impacto), estimándose conveniente la incorporación de medidas de capital integradas al total de pérdidas probables, toda vez que su efectiva concreción podría ocasionar condicionar la continuidad del negocio bancario.

Sobre el cálculo de las pérdidas totales esperadas, se establece una comparativa con el total de provisiones admisibles, que de acuerdo con el documento de Basilea II, se define como: *“...La suma de todas las posiciones (ya sean provisiones específicas, cancelaciones contables parciales, provisiones genéricas o generales para una determinada cartera, como en el caso de las provisiones por riesgo país) que se atribuyen a posiciones a las que se aplica el método IRB. Asimismo, las provisiones admisibles totales pueden incluir cualquier descuento a los activos en situación de incumplimiento, pero no podrán incluir provisiones específicas dotadas para cubrir posiciones accionariales y de titulización...”*

En el caso que las pérdidas totales esperadas sean mayores a las provisiones totales admisibles, entonces la entidad deberá cubrir la diferencia afectando un 50% del capital de Nivel I y otro tanto de capital de Nivel II. En el caso contrario, el supervisor deberá evaluar si la diferencia “refleja totalmente las condiciones de mercado en el que opera, antes de permitir incluir la diferencia en el capital de Nivel II” (Acuerdo, Punto. 385). Para el caso de pérdidas inesperadas se establecen requerimientos de capital adicional específicos.

El método de calificaciones internas (IRB), está sujeto a la aprobación del supervisor, según el cumplimiento de una serie de requisitos mínimos (ver. Punto 387). Sin embargo, ha sido objeto de severas críticas antes y después de la crisis del 2008. En primer lugar, se dijo que la alternativa de emplear modelos internos no ofrece la suficiente confianza desde el punto de vista del nivel óptimo de cargos de capital que correspondería aplicar a cada entidad. Por otro lado, la evidencia de la crisis demostró que los modelos IRB no fueron eficaces para capturar adecuadamente pérdidas. Armour et al (2016, pp.301) señalan que durante los años previos al 2008, los activos totales de los bancos más importantes crecieron el doble en comparación con años previos (2002), mientras que los activos ponderados por riesgo, lo hicieron en sólo un tercio, mientras que del otro lado, esos bancos aumentaron en más del doble su exposición en operaciones de inversión al tiempo que redujeron los niveles de depósitos y préstamo. De acuerdo con Armour, la crisis puso en evidencia las fuertes sospechas de manipulación de estas métricas y la consistencia de las metodologías empleados en el uso de estos modelos⁶⁷.

Por otro lado, el tratamiento de aspectos operativo representa una dimensión de gran importancia en la estimación de riesgos inherentes a la actividad bancaria. Se trata de un riesgo vinculado a la organización y, por tanto, de muy difícil administración en la medida que muchos aspectos aún no han podido discernirse⁶⁸. En el Punto 644 del documento Basilea II, se establece que el riesgo operacional “...se define como el riesgo de sufrir pérdidas debido a la inadecuación o a fallos de los procesos, el personal y los sistemas internos o bien a causa de acontecimientos

⁶⁶ Cfr. BIS – An explanatory note on the Basel II IRB Risk weight functions. Julio, 2005

⁶⁷ Sostiene Armour que “...the capital requirement is set as a percentage of the bank’s assets. It is not a fixed monetary amount. It is a ratio and so it can be adjusted by changing either of its two elements: the numerator -the bank’s capital- or the denominator, its assets. In particular, a higher ratio can result from increasing capital or lowering the value of the assets...” (pp.299)

⁶⁸ mimeo Siwacki, Pablo

externos. Esta definición incluye el riesgo legal, pero excluye el riesgo estratégico y el de reputación...” Como parte del conjunto de aspectos que integran el riesgo operativo, tal vez el conjunto de aspectos vinculados con el desarrollo y uso de sistemas informáticos empleados para el procesamiento de las operaciones bancarias (pagos, transacciones, inversiones, etc.), sea de los de mayor importancia, especialmente si se tiene presente sus fuertes entrelazamientos con otros estándares regulatorios como son la prevención del lavado de activos de origen ilícito y el financiamiento del terrorismo.

El documento de Basilea II fijó un criterio organizativo en cuanto a la selección de métodos de estimación de riesgo operativo, en virtud del cual una entidad bancaria que haya sido autorizada por el supervisor para utilizar un método de estimación avanzado, no puede a posteriori, emplear un método más sencillo, excepto en el caso que el supervisor estime que “ha dejado de satisfacer los criterios de admisión para el mismo” y por tanto, “podrá exigirle que vuelva a emplear un método más sencillo en todas o en parte de las operaciones, hasta que cumpla las condiciones estipuladas” para volver al método más avanzado.

En relación con los criterios de estimación, se tiene que el indicador básico establece un quantum de capital equivalente al promedio de los últimos tres años de un porcentaje sobre los ingresos brutos, siempre que estos no sean negativos. Se establecía ese porcentaje como un alfa del 15%.

Por otro lado, el método estándar divide la actividad bancaria en ocho líneas de negocios⁶⁹. Para cada línea se calcula un estimador de capital sobre la base de multiplicar el proxy de ingreso bruto generado por cada línea por un factor beta, que representa una relación aproximada entre el historial de pérdidas causadas por el riesgo de línea operativa de negocio y el nivel agregado de ingresos brutos de esa misma línea operativa, todo para el conjunto del sector. Es decir que el cálculo se establece para ingresos brutos por la línea de negocios. De acuerdo con el Punto 654 “la exigencia total de capital se calcula como la media de tres años de la suma simple de las exigencias de capital regulador en cada una de las líneas de negocio de cada año”

Por último, el método avanzado, establece la medida de riesgo en función del sistema interno que el banco utilice para el cálculo de riesgo operacional según los criterios cuantitativos y cualitativos empleados⁷⁰. En referencia con los criterios cuantitativos, define Basilea que, si bien no se exigen al nivel del supervisor el uso de métodos o supuestos específicos sobre distribución de probabilidad de riesgo, cada entidad que utilice métodos avanzados, deberá poder demostrar que sus herramientas de medición son idóneas para captar la ocurrencia de eventos de cola generadores de pérdidas graves (Punto 667). Además, entre otros aspectos, se establece que el método empleado debe cubrir estándares de solidez comparable con la exigencia de riesgo de crédito basado en calificaciones internas (horizonte temporal de 1 año y nivel de confianza al 99.9%)

E. Los denominados colchones de liquidez y otras medidas de suficiencia.

⁶⁹ Líneas de negocios: finanzas corporativas, negociación y ventas, banca minorista, banca comercial, pagos y liquidación, servicios de agencia, administración de activos e intermediación minorista.

⁷⁰ Entre los criterios cualitativos se establece que el banco deberá contar con una unidad de gestión de riesgo operacional encargada del diseño y aplicación de su marco de gestión, además se define que la herramienta de medición de riesgo deberá estar “perfectamente integrada” dentro de los procesos habituales de gestión, además de otras reglas alineadas con buenas prácticas en materia de gobierno corporativo, trazabilidad y transparencia.

Siguiendo a Armour et al. (2016:290), la estimación del riesgo de crédito resulta de relevancia para el sistema bancario en la medida que está directamente asociada con el proceso de transformación de la madurez, liquidez y riesgos involucrados en la operatoria de bancos. Así, si los bancos incurren en errores en la valuación de la capacidad de repago de los tomadores de préstamo, el valor de sus activos podría caer por debajo de sus pasivos y generar escenarios de insolvencia bancaria. Por otro lado, también podrían darse situaciones de retiro de depósitos que sobre estresen la capacidad de sus activos de cubrir la cancelación de compromisos con los depositantes. Como dijimos al principio de este capítulo, se trata de un aspecto revelador de la inherente fragilidad que presenta la estructura financiera de los bancos. Por otro lado, también cobra especial significancia la compleja interconexión entre el sistema bancario, el mercado financiero y la actividad económico productiva. Los efectos de transmisión de fallas en la actividad bancaria hacia la economía real y el mercado financiero son de compleja administración dada su rápida velocidad, la multiplicidad de canales de transmisión involucradas en el efecto contagio y, por último, la capacidad de daño sobre la dinámica de desenvolvimiento del conjunto de estas actividades. Así, las esferas de la producción, el financiamiento bancario y la actividad financiera en sentido amplio (es decir, incluyendo el rol de coberturistas, especuladores, actores institucionales, reguladores, etc.) presentan un grado de interrelación que exige de la aplicación de medidas destinadas a fortalecer el enfoque macroprudencial y la estabilidad financiera en su conjunto.

Los diferentes estudios sobre la crisis financiera del 2008 han mostrado el fuerte grado de apalancamiento del sector bancario a nivel global, generado por operaciones financieras registradas sólo parcialmente dentro del balance de los bancos. También mostraron la fuerte exposición en materia de liquidez y la recurrencia de defectos en la estimación de riesgos - especialmente frente a operatorias como las de derivados-, todo lo cual llevó al Comité de Basilea a rever sus reglas prudenciales a efectos de establecer ajustes frente a fallas de mercado que comprometían la resiliencia del sistema en su conjunto.

Basilea III introdujo una serie de requerimientos adicionales denominados *capital buffers*, que implican que los bancos se vean obligados a comprometer capital por encima del mínimo regulador (colchones de capital). Armour et al (2016, 306) explican que la principal diferencia entre requerimientos mínimos de capital y buffers de capital consiste en que la consecuencia por el incumplimiento de los primeros es la resolución bancaria y, llegado el caso, pérdida de licencia, mientras que, en el segundo caso, su incumplimiento condiciona la distribución de utilidades a los accionistas, la ejecución de programas de recompra de acciones y el pago de remuneraciones a los directores y empleados⁷¹.

La lógica de estos colchones se orienta a forzar a los bancos a mantener reglas de capital en reserva para cubrir situaciones de pérdida, más allá de coyunturas particulares de estrés. Un primer colchón regulado por Basilea III es el denominado buffer de conservación de capital (CCB – Capital Conservation Buffer), que se aplicado a todos los bancos a lo largo del tiempo, es decir sin importar la ocurrencia o no de situaciones particulares. Así, se establece una regla de conformación estimada en el 2.5% sobre los requerimientos mínimos de capital cubiertos con Capital Ordinario de Nivel I (COET1 - Core Equity Tier 1)⁷². La relación entre estos dos niveles se

⁷¹ El Punto 126 del documento Basilea III establece que “no es aceptable que los bancos que hayan consumido su capital de reserva apelen a provisiones futuras de recuperación como excusa para mantener generosas distribuciones a accionistas, otros proveedores de capital y empleados. Son estas partes implicadas, y no los depositantes, quienes deben asumir el riesgo de que la recuperación no se produzca pronto...” Por su lado, el Punto 127 del documento expresamente prohíbe que, frente a caídas en el colchón de liquidez, los bancos acudan al reparto de capital como medio para aparentar mayor fortaleza financiera.

⁷² Según la diferenciación entre bancos sistémicos de importancia global (G-Sib) y sistémicos de importancia doméstica (D-Sib), el ratio de 2.5% podría elevarse hasta el 3.5% en el caso de los bancos globales. De acuerdo con

encuentra definida como un intervalo dinámico, tal como se explicita en el Punto 130, que expresamente dice “Los límites a la distribución de capital impuestos a los bancos cuando sus niveles de capital se sitúan dentro del rango aumentan a medida que dichos niveles se aproximan a los requerimientos mínimos. Según se ha concebido, los límites impuestos a las entidades de crédito cuyos niveles de capital estén en el extremo superior del intervalo serán mínimos, reflejando la expectativa de que dichos niveles caerán ocasionalmente en este intervalo...” Así, si el COET1 se encuentra entre 4,5% y 5,125% el requerimiento de CCB se aplica al 100%; mientras que, si el COET1 se posiciona en el intervalo de 5,125% a 5,75%, el requerimiento de CCB se reduce al 80%. Si el COET1 es superior al 7%, la cobertura de CCB será igual a 0%.

Un segundo colchón de liquidez adicional es el denominado buffer contra cíclico (CCCB – Counter Cyclical Capital Buffer). A diferencia del anterior, se trata de un requerimiento adicional de capital (2.5% del COET1), aplicable en función del ritmo de expansión del crédito, aunque también podría aplicarse frente a un crecimiento inconsistente del nivel de créditos⁷³. Así, frente a escenarios de mayor velocidad en la actividad crediticia, el uso de estas reglas de CCCB podría ser de utilidad para ralentizar la expansión de préstamos y los riesgos asociados con el impacto desacelerador de la economía real ante pérdidas eventuales ocasionadas por imposibilidad de repago. En igual sentido, en etapas de recesión económica, los supervisores reducen las exigencias de conservación del CCCB, tal como resolvió el Banco de Inglaterra, frente al inicio de la pandemia Covid 19⁷⁴.

Además de estas exigencias adicionales de capital, Basilea III establece métricas específicas para evaluar la liquidez de las instituciones bancarias en contexto de estrés. Una de esas medidas es el denominado coeficiente de cobertura de liquidez (Liquidity Coverage Ratio - LCR). Este coeficiente se emplea para medir la resistencia de las entidades bancarias frente a escenarios de retiro de depósitos de 30 días. Se trata entonces de una medida que busca establecer un criterio de liquidez uniformemente aplicado por los bancos, de tal manera que aquellos cuenten con activos líquidos y de alta calidad que les permitan compensar salida de depósitos en escenarios estresados.

Por otro lado, también se establece un segundo estimador denominado coeficiente de financiación estable neta (Net Stable Funding Ratio – NSFR). El ratio busca establecer un mínimo de fuentes de financiamiento que mantengan características de estabilidad a lo largo de un año, con miras a cubrir posibles necesidades de liquidez. Es decir que se trata de un indicador que permite medir la capacidad de las entidades de asegurar el financiamiento en el mediano y largo plazo.

Armout et. al (2016:306), la FED propuso cargos de hasta 4.5% para los bancos norteamericanos con importancia sistémica global teniendo en cuenta la operatoria de captación de fondos de corto plazo en mercados mayoristas como una de especial exposición al riesgo.

⁷³ Tarullo (2020) sostiene que la adopción del CCCB estuvo precedida por la incorporación de una regla expresamente contracíclica en la Dodd Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act., reforma de la legislación bancaria estadounidense que tuvo lugar a raíz de la crisis financiera del 2008. (cfr. 12.USC – 1467^a, 1844, 3907)

⁷⁴ El Financial Policy Committee (FPC) dispuso al inicio de la pandemia Covid 19 llevar a 0% la tasa de buffer contra cíclico (CCCB) que estaba fijada en el 1% y con una pauta de suba establecida en torno al 2% para fines de Diciembre de 2020. La decisión del FPC implicó una inyección de liquidez de 190 billones de libras esterlinas, equivalente a 13 veces el nivel de préstamos a empresas del año 2019. Ver. <https://www.bankofengland.co.uk/news/2020/march/boe-measures-to-respond-to-the-economic-shock-from-covid-19>

F. Algunos debates en torno a Basilea

Armour et al (2016:410), Tarullo (2020) entre otros, plantean que los instrumentos regulatorios anteriormente detallados podrían agruparse según su perspectiva funcione de manera transversal a todo el sistema financiero⁷⁵ o su aplicación este asociada con las particularidades coyunturales en que tiene lugar la actividad. Siguiendo estos criterios, las medidas de capital, el colchón de conservación de capital y el coeficiente NSFR operarían de manera transversal, mientras que el buffer contra cíclico y el ratio de cobertura de liquidez, formarían parte de las medidas de ajuste/relajamiento temporal de la regulación prudencial. De algún modo, estas dos perspectivas de congloban diferentes aspectos del riesgo sistémico, tal como se sostiene en Tarullo (2020:3):

“...most policymakers and commentators describe systemic risk as having two dimensions: the *structural* dimension and the *time* dimension. The former refers to interconnectedness and other financial patterns that determine risk at any given point in time. The latter refers to the increase and diminution in risk over time. Macroprudential policies can address both kinds of risk through policies aimed at building the *resiliency* of key financial actors to economic and financial downturns and through policies that *lean against the wind* by trying to prevent the build-up of risk in the first place. Specific policies may focus mostly on one of these aims or may pursue both to some degree. Policies also vary based on whether they are predominantly *through-the-cycle* (or *time invariant*) regulations or whether they are *time-varying*. Thus a resiliency-oriented policy that requires high capital levels at systemically important banks could be either time invariant (a high, fixed capital requirement), or time-varying (a capital requirement that is raised during periods when is increasing and lowered when risk is diminishing), or a combination of the two...”

Tarullo (2020), también llama la atención sobre las dificultades asociadas a la ausencia de criterios -relativamente objetivos- para establecer en que ocasiones aplicar ajustes sobre el buffer contracíclico, sin que sean percibidas como el resultado de una medida de los reguladores basada en criterios puramente discrecionales. ¿Cómo determinar el momento preciso?. En períodos del ciclo financiero no caracterizados por situaciones de stress, esta complejidad podría ser aún mayor y generar dificultades desde el punto de vista de la aplicación efectiva del instrumento. Esta apreciación podría hacerse extensiva al resto de las medidas vinculadas con regulaciones prudenciales temporales. De modo que este primer aspecto, relativo a la oportunidad decisoria óptima desde el punto de vista del regulador, plantea un debate sobre la aplicación de decisiones basadas en criterios discrecionales o reglas preestablecidas. Este debate encierra innumerables problemas y respuestas desde el punto de vista de la responsabilidad y rendición de cuentas del órgano decisorio y, tendencialmente, ha dado lugar a la elaboración de decisiones a través de comités regulatorios conformados por diferentes actores públicos y privados (Liang, 2019:25)

Un segundo aspecto de interés recae sobre el *quantum* de las métricas de suficiencia de capital. Mucho se ha debatido en torno a este aspecto. Admati & Helwing (2013) plantean que las reglas de capital debieran establecerse en el 20 - 30% del total de los activos, es decir métricas muy superiores a las preestablecidas por los acuerdos de Basilea. De acuerdo a Vickers (2016:269), esta proposición equivaldría a un nivel de 6 a 8 veces la exigencia de capital formulada por el

⁷⁵ Armour identifica una perspectiva de tipo “**cross-sectional**” orientada a asegurar la resiliencia del sistema financiero frente a la ocurrencia de cualquier tipo de shock. Se trata entonces de una mirada de la regulación de tipo macro prudencial directamente asociada con la mitigación del riesgo sistémico y los objetivos de estabilidad financiera. Por contraposición, una perspectiva del tipo “**time series**” o “**time varying**” da cuenta de la aplicación de ajustes según el vector del ciclo financiero y/o del ciclo de negocios. Según Tarullo, la primer perspectiva es de tipo estructural mientras que la segunda es de tipo temporal.

Banco de Inglaterra. La postura de Admati & Helwing reconoce fundamentos en la aplicación del teorema de Modigliani & Miller que establece que el financiamiento de capital no es más oneroso que el generado vía endeudamiento, por lo que, desde el punto de vista del valor de la compañía, resultaría indiferente un camino u otro. Armour et al (2016:312), sin dejar de reconocer la validez de Modigliani & Miller, formulan críticas al planteo de Admati & Helwing. Primero, sostienen que por efecto del escudo fiscal (tax shield) en muchas jurisdicciones, el financiamiento de capital resulta más costoso impositivamente que el financiamiento originado en operaciones apalancadas. Por otro lado, plantean que para los bancos no es indiferente la opción entre el financiamiento vía acciones o vía endeudamiento, simplemente porque el primero podría ocasionar resistencias adicionales de parte de los accionistas, en la medida que la emisión de nuevas acciones se lance con una fuerte tasa de descuento vinculada al sobreendeudamiento de la firma. El tercer argumento que ofrecen Armour et al.(2016:312), se basa en la expectativa de los bancos de valerse del rescate público en ocasión de su insolvencia. Sostienen que esto equivaldría a una garantía implícita que tanto los inversores como el banco tomador de financiamiento tienen en cuenta por el efecto sobre la tasa de interés. La garantía implícita a un rescate público -sostienen- reduce el riesgo para el inversor y así el nivel de la tasa de financiamiento. De modo que, sustituir financiamiento apalancado por financiamiento aportado por los accionistas, tendría efectos sobre el nivel de la tasa reduciendo el valor de la garantía implícita. En este punto, sin embargo, los autores, coinciden con Admaty & Hellwing en cuanto a que el beneficio social debe primar sobre el beneficio privado.

El punto de vista del costo social vs. el costo privado, también es reafirmado -en un todo- por Vicker (2020:270), quién expresamente afirma que “more bank equity reduces the likelihood and scale of public bail out. So long as there is any prospect of bail out, debt funding is effectively subsidized relative to equity funding. The interest of banks and the public interest are directly opposed in this regard...” Por otro lado, Vicker también plantea la conveniencia de elevar los ratios de capital, en sintonía con las opiniones formuladas por la Comisión Bancaria Independiente (Independent Commission on Banking – ICB). Puntualmente refiere a las mayores exigencias que deberían establecerse sobre el buffer aplicable a los bancos G-SIB.

Otros aspectos de debate que reviste importancia, es el computo dentro del concepto de capital de nivel I, de los denominados *COCOS*, es decir de instrumentos financieros híbridos, diseñados como capital contingente convertible con capacidad de absorber pérdidas en función de determinadas reglas contractuales (Avdjiev et al, 2013). Vicker (2020), observa críticamente la inclusión de estos instrumentos como parte del cómputo de capital ordinario, sugiriendo que las medidas de suficiencia deberían ser más exigentes de acuerdo con criterios basados en la mayor calidad de los activos. Por otro lado, tampoco resulta claro que estos instrumentos posean la calidad suficiente para absorber pérdidas en contextos de estrés. Tarullo (2011), señala que tampoco debe perderse de vista que la crisis del 2008 puso en evidencia que alguno de los instrumentos incluidos como capital de nivel I, en realidad no tenían suficiente capacidad para absorber pérdidas, lo cual generó mayores niveles de desconfianza que impactaron negativamente en el riesgo de liquidez de los intermediarios financieros. De acuerdo con Avdjiev et al (2013), el crecimiento de este tipo de instrumentos por parte de los bancos se expandió considerablemente a partir del año 2012, con métricas aproximadas al 15% sobre los activos ponderados por riesgo.

El desarrollo de un marco uniforme de regulaciones prudenciales basadas en medidas de suficiencia de capital fue tomando un peso cada vez más predominante, desde fines de los años ochenta (Tarullo, 2011). Tal como sostuvimos en diferentes tramos de este trabajo, la crisis financiera del 2008 mostró el peso específico de otros riesgos estructurales (mayoritariamente de liquidez y de contraparte) y la predominancia del shadow banking system. Si bien los diferentes acuerdos de Basilea pivotan sobre la depuración y mejora de las exigencias de

capitales mínimos, a lo que luego se fueron agregando medidas de buen gobierno, transparencia y rendición de cuentas, la capacidad de resiliencia del sistema financiero global continúa generando escepticismo para algunos funcionarios de alto nivel de los bancos centrales. Por caso, Paul Tucker (miembro del Comité de Política Monetaria del Banco de Inglaterra, período 2002/2013 y, actualmente miembro del Systemic Risk Council), planteó recientemente que los reguladores sobre estiman la robustez del sistema financiero (BIS, Working Paper, Nro. 792 - June, 2019), es decir que sobre la capacidad de mantenerse estable, tanto los operadores como los reguladores, tienen un exceso de confianza que podría volverse peligroso. Según sus estimaciones las reglas de suficiencia de capital basadas en las exigencias de Basilea II, implican que el nivel de activos tangibles de las entidades bancarias no superan realmente el 2% de los activos ponderados por riesgo, dado que si bien el Nivel I, establece una exigencia del 4%, sólo el 2% está integrado por acciones ordinarias, mientras que del 4% restante de activos de Nivel II, deben deducirse el goodwill y los impuestos diferidos, regla que se aplican en iguales términos en las exigencias de Basilea III. El autor llama la atención sobre la fragilidad de estas métricas basado en estudios del propio BIS que indican que la mitad del capital propio de los bancos está conformado por activos intangibles. En el mismo documento de trabajo de Basilea, Gorton acuerda con el análisis de Tucker y agrega como reflexión la necesidad de reelaborar la teoría bajo la cual se define el concepto de resiliencia y el campo de actividad incluidas dentro del perímetro regulatorio del sistema financiero, dando a entender que sólo parcialmente la actividad de bancos y fondos de inversión se encuentra alcanzada por perímetros regulatorios.

Profundizando aún más en la preocupación sobre la sobre exposición al riesgo del sistema financiero en su conjunto, estos autores también adoptan una postura al menos escéptica sobre la dinámica de los denominados *stress test*. Si bien Tarullo (2017) y Tucker (2018), coinciden en la importancia del uso de estas herramientas frente a los riesgos de cola y, fundamentalmente por su importancia como herramienta de interés público en el debate sobre las políticas prudenciales. Ambos coinciden en la necesidad de dotarlos de la mayor transparencia y claridad posible e incluso Tarullo ensaya como propuesta la adopción de un buffer específico de capital, denominado stress capital buffer (SCB), mientras que Tucker aboga por la implementación de estándares adicionales de resiliencia. Otros estudios (Tobías et al, 20189), plantean el uso de un coeficiente de estabilidad financiera, denominado growth at risk (GaR), de manera que la preocupación por eventos de riesgo de cola, lejos de encontrarse resulta, no ha hecho más que despertar innumerables debates y campos de análisis en plena elaboración.

En un texto simple y lúcido, Haldane (2012), también planteó otro debate crítico en torno a las estimaciones propuestas por Basilea. Allí, el autor entiende que el desarrollo de los diferentes acuerdos fue aumentando el nivel de complejidad a pesar de sostener como postulado de base la teoría de equilibrio general (Arrow & Debreu) y la distribución de probabilidad normal de eventos de riesgo. De algún modo, la torre de Basilea se edifica sobre la base de estos conceptos y procura construir un modelo de distribución eficiente de reglas de capital con miras a mitigar la ocurrencia de eventos de riesgo. Sin embargo, el pasaje de un acuerdo al otro, fue reduciendo la posibilidad de construir un modelo de supervisión orientado a reducir niveles de opacidad y complejidad en el sistema financiera. Haldane llama la atención sobre la multiplicidad de parámetros que actualmente se tienen en cuenta para estimar pérdidas esperadas (por ejemplo, entre 500 a 1500 escenarios), de modo que su propuesta es volver simple lo complejo (*less is more*). Sin embargo, la adopción de esta idea implica cambios estructurales en la modalidad en que la actividad financiera se desarrolla actualmente.

Recientemente, Kregel (BCRA, 2020), planteó que uno de los principales problemas de los criterios de regulación basado en las reglas de suficiencia de capital de Basilea reside justamente en que estas no tienen incidencia sobre la estructura inherentemente frágil de bancos y fondos de inversión, cuya característica principal -siguiendo a Minsky- es su tendencia a la inestabilidad.

De acuerdo con Kregel, las reglas de Basilea lejos de contribuir a la estabilidad del sector, promueve la aplicación de cargos de capital permitiendo niveles de apalancamiento mayores, que impactan negativamente sobre la estabilidad del conjunto, distorsionando -además- los vínculos entre la actividad financiera y las necesidades de financiamiento de la economía.

También su propuesta se basa en reducir complejidad y volver más transparente los sistemas financieros. En sentido similar Admati (2013) resume que “el exceso de apalancamiento en los bancos representa un peligro público y distorsiona el funcionamiento de la economía. Sin embargo, las reformas que se proponen actualmente sólo retocan las regulaciones anteriores, las cuales no logran garantizar la estabilidad financiera”.

Indudablemente existe en torno a la regulación de los riesgos mayores incertezas que precisiones, siendo necesario adoptar nuevos criterios orientados a fortalecer la estabilidad financiera global.

Capítulo VI. Algunas conclusiones preliminares.

A lo largo de este trabajo se analizó el riesgo financiero como un problema central desde el punto de vista de las funciones que hacen a la regulación. Como hemos visto, el tratamiento de su estimación encuentra dificultades vinculadas con la complejidad derivada de la imposible previsión temprana de eventos financieros inesperados. Así, hemos definido este tipo de eventos como hechos atípicos, procurando con ello hacer referencia a los riesgos de ocurrencia de casos localizados en las colas de la distribución de probabilidad.

Tal como hemos sostenido, este tipo de episodios tiende a coincidir con la ocurrencia de crisis financieras, caracterizadas por su impacto sistémico en la actividad bancaria, los mercados financieros y la economía real en su conjunto. La preocupación por estudiar estos fenómenos, especialmente frente a la recurrencia de crisis a lo largo de los últimos años, exige un replanteo del marco de análisis desde varios puntos de vista.

Por un lado, sin perjuicio de su frecuente ocurrencia, no es dable desechar la conceptualización de estos hechos como episodios atípicos puesto que podrían ingresar dentro de la categoría de hechos aleatorios pero tratables en oposición a los puramente accidentales. Los modelos de estimación basados en V.a.R. ofrecen problemas en cuanto a establecer medidas precisas, sin perjuicio de los ajustes que se han ido realizando en ese sentido. Se requiere aún de mayores exploraciones incluyendo, tal vez, otros modelos de trabajo orientados a incidir sobre casos cuya aleatoriedad pueda ser categorizada en virtud de otros factores de comportamiento. La estadística robusta y los modelos fractales podrían ser de utilidad en este sentido, especialmente desde el punto de vista de las tareas del regulador financiero, máxime cuando las herramientas empleadas aún conservan cuotas elevadas de autorregulación en virtud del diseño del marco prudencial de Basilea.

Las normas elaboradas por el Comité de Basilea generaron un marco común de pautas y principios de actuación en materia prudencial pero aún existen debates en torno a las mejores medidas de suficiencia de capital y los límites a los niveles de exposición al riesgo permitido en la actividad bancaria. Es por ello que, parte del estudio de los problemas de riesgo, también alcanza a la pregunta por las reglas de regulación macroprudencial, ámbito que aún ofrece muchos interrogantes y dudas que requieren de un esfuerzo adicional de investigación orientado -principalmente- hacia la elaboración de una teoría general de la supervisión financiera, pensada a partir de niveles de intervención y gradación de medidas, todo lo cual odtaría de mayor eficacia la labor del regulador. Por tal motivo, también forma parte de ese esfuerzo, el estudio de los modelos institucionales vinculados con la supervisión financiera y los principios rectores vinculados con la órbita decisoria en la materia.

Esto último resulta de especial interés en el caso nacional, toda vez que la práctica del regulador aún carece de modelos, estándares y buenas prácticas destinadas a garantizar un adecuado equilibrio entre transparencia, rendición de cuentas, eficacia y legitimidad. Tal como hemos visto en este trabajo, los aportes más recientes, en especial Tucker (2018) y Tarullo (2017), señalan la importancia de elaborar políticas de supervisión prudencial basadas en criterios de respaldo y legitimación democrática. Este enfoque exigiría mejoras en las reglas de disciplina de mercado, pero también en los mecanismos de actuación del regulador prudencial como actor rector del sistema financiero.

Bibliografía consultada.

- Alexander, Gordon; Sharpe, William & Bailey, Jeffery. (2003) "Fundamentos de inversiones. Teoría y Práctica". Ed. Pearson México.
- Aristoteles (1995) Física Libro IV – 219b 2, Ed Gredos, Madrid
- Arisóteles (2011). Metafísica. Libro X-I20, Ed. Gredos, Madrid.
- Armour, John (dir) (2016) Principles of Financial Regulation. Oxford University Press.
- Avdjiev et al. (2013) Cocos. A Primer. BIS Quarterly Review, -
https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1309f.pdf
- Badiou, Alain.(2009) "El concepto de modelo. Introducción a una epistemología materialista de las matemáticas". Ed. La bestia equilateral.
- Beckett, Sean & Sellon Gordon Jr. (1990). "Has financial market volatility increased?, publicado en Financial Market Volatility and the Economy. Research Division of Federal Reserve Bank of Kansas City.
- Blalock Hubert.(1970) "Introducción a la investigación social" Ed. Amorrortu.
- Bodie, Zvi, Kane, Alex & Marcus, Alan.(2014) "Investments" Ed Mc Graw Hill (2014)
- Boente, Graciela & Yohai, Victor. (2006) "Notas de estadística", disponible en <http://www.dm.ua.ar/materias/estadistica>
- Brunnermeier, Markus & Oehmke, Martin (2013) "Bubble, financial crisis and systemic risk" Handbook of the Economics of Finance. Amsterdam: Elsevier, Princeton
- Caruana, Jaime. (2004) "Un nuevo enfoque de la supervisión bancaria" <http://www.asbasupervision.com/es/todos/biblioteca-virtual-asba/basilea-ii/basilea-ii-1/50-b14/file>
- Castaño Velez, Elkin. (1987) Robustez estadística. Lecturas de economía Nro. 24, Medellín. Centro de Investigaciones Económicas. Universidad de Antioquía.
- Cecchetti, Stephen & Schoenholtz. (2017) "Black Monday. Thirty years after. VOX PER Policy Portal 1
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea. Documentos oficiales.

Basilea I "International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards", Julio 1988,

Basilea II Convergencia internacional de medidas y normas de capital, Junio 2006

Basilea III: Marco regulador global para reforzar los bancos y sistemas bancarios, diciembre de 2010

-Costas Lapavitsas. (2016) Beneficios sin producción. ¿Cómo nos explotan las finanzas? Traficante de Sueños

-Currie, Carolyn. (2005) "Towards a general theory of financial regulation: predicting, measuring and preventing financial crisis". School of Finance and Economics. Working Paper Nro. 142, disponible en www.business.uts.edu.au/finance

-Eatwell, John & Taylor, Lance. (2005) "Finanzas globales en riesgo: un análisis a favor de la regulación financiera global", Buenos Aires, ed. S.XXI

-Eichengreen, Barry "The EMS crisis in retrospect" (2000) publicado en NBER, Working Papers, 8035, Diciembre disponible en www.nber.org/papers/w8035

-Elizalde, Abel & Repullo, Rafael. (2004) "Capital regulatorio y capital económico. Un análisis de sus determinantes" (2004), publicado en Revista de Estabilidad Financiera del Bancod de España Nro. 7 https://www.bde.es/f/webbde/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/RevistaEstabilidadFinanciera/04/Fic/estfin07_rev.pdf

-Engle Robert & Patton, Andrew (2001), What good is a volatility model?. Institute of physics publishing, Quantitive Finance, Vol. 1 <https://www.stern.nyu.edu/rengle/EnglePattonQF.pdf>

-Falciani, Herve & Mincuzzi, Angelo. (2015) "La caja fuerte de los evasores" (2015) Ed Laesfera España

-Famma, Eugene "The behavior of stock market prices" (1965) *The Journal of Business*, Vol. 38, No. 1. Disponible en <http://links.jstor.org/sici?sici=0021-9398%28196501%2938%3A1%3C34%3ATBOSP%3E2.0.CO%3B2-6>

-Farinatti, Eduardo. (2009) "Confianza y practicas bancarias" Ed. Ad Hoc, Bs. As. 2009

-Gabor, Daniela & Vestergaard, Jakob. (2016) "Towards a theory of shadow money" disponible en <https://www.ineteconomics.org/research/research-papers/towards-a-theory-of-shadow-money>

-Grimmett, Geoffrey & Stirzaker, Davis. (2002) "Probability and Random Processes". Oxford University Press. (2002)

-Groeneveld, Richard A., & Glen Meeden. (2020) "Measuring Skewness and Kurtosis." *Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician)*, vol. 33, no. 4, 1984, pp. 391–399. *JSTOR*, www.jstor.org/stable/2987742.

-Hackint, Ian. (2005) *El surgimiento de la probabilidad*. Gedisa

-Haldane, Andrew. (2012). "The dog and the fresbee", Jackson Hole, Wyoming, 31 de Agosto de 2012, disponible. BIS Central Bank Speeches; disponible en www.bis.org

-Hampel, F., Rnchett, E., Rousseeuw, P. & Stahel, W. (1986) *Robust Statistics*. Library of Congress. Canada

-Hull, Jhon & White, Alan. (1998) "Value at risk when daily changes in market variables are not normally distributed", *Journal of Derivatives*, Vol 5, Nro. 3 (1998)

- Hull, Joh C. (2014) Introducción a los mercados de futuros y opciones. Ed Pearson, Mexico (2014)
- Isenberg, Dorene. (2019) "The political economy of financial reform. The origins of the US deregulation 1980 1982" disponible en <https://economics.ucr.edu/wp-content/uploads/2019/11/02-20-04-Dorene-Isenberg-1.pdf>
- Jorion, Philippe. (2007) "The new benchmark for managing financial risk", McGraw Hill Companies. (2007).
- JPMorgan/Reuters (1996). Risk Metrics – Technical Document
- Kevin, D., Cotter, J., Humphrey, C. y Woods, M.,(2008) How Unlucky is 25-Sigma? Disponible en <https://arxiv.org/pdf/1103.5672.pdf>
- Kregel Ian. (2020) Exposición en las Jornadas Monetarias y Financieras del BCRA. Año 2020
- Liang, Nellie. (2019)Comentarios a Tucker 2019, BIS – Working Papers Nro. 792.
- Mandelbrot Benoit (1963) "The Variation of Certain Speculative Price" The Journal of Business, Vol. 36, No. 4 disponible en <http://www.jstor.org/stable/2350970>
- Marazzi, Christian (2014). Capital y Lenguaje: hacia el gobierno de las finanzas. Ed. Tinta Limón, Buenos Aires
- Marí Enrique. (1974) "Neopositivismo e ideología". Eudeba.
- Markowitz Harry (1952) "Portfolio Selection. The Journal of Finance, Vol. 7, Nro. 1 en https://www.math.ust.hk/~maykwok/courses/ma362/07F/markowitz_JF.pdf
- Maronna Ricardo. (1996) "Probabilidad y estadística elemental para estudiantes de ciencias" , Facultad de Ciencias Exactas. Universidad Nacional de la Plata.
- Medialdea, Bibiana (2015) Otros flujos: migraciones, ayuda al desarrollo y actividades delictivas, publicado en Palazuelos et al Economía Política Mundial, ed. Akal
- Mehrling, Perry (2016), The economics of money and banking, Ed. Barnard College Columbia University
- Mishkin, Frederic. (2006) "The economics of money, banking and financial markets", Ed. Pearson.
- Novales, Alfonso (2016). "Valor en Riesgo" Departamento de Economía Cuantitativa. Universidad Complutense de Madrid.
- Pagliari, Stefano. "Who governs finance? the shifting public-private divide in the regulation of derivatives, rating agencies, and hedge funds" *European Law Journal (forthcoming)* , disponible en <https://openaccess.city.ac.uk/id/eprint/2574/1/WHO%20GOVERNS%20FINANCE.pdf>
- Palazuelos, Enrique (dir.) (2015) "Economía Política Mundial" Ed Akal, España.
- Rey, Hélène.(2015) "Dilemma not Trilemma: The Global Financial Cycle and Monetary Policy Independence," CEPR Discussion Papers 10591, C.E.P.R. Discussion Papers.2015
- Rivera Henao & Lopez Varona. (2004) "El nuevo acuerdo de captial de Basilea II y su transición europea: el proceso y la implementación en la Revista de Estabilidad Financiera del Banco de España

- Robinson, Joan. (1965) "Ensayos sobre la teoría del crecimiento económico". FCE México
- Rogoff, Kenneth & Reinhart, Carmen.(2009) Esta vez es diferente: ocho siglos de necesidad financiera. Edición Fondo de Cultura Económica, México - Distrito Federal, 2009
- Rockafellar Tyrrell & Uryasev, Stanislav (2002) "Conditional value at risk for general loss distribution" publicado en The Journal of Banking and Finance Nro. 26, disponible en www.elsevier/locate/econbase
- Ruffini, Ivana & Steigerwald, Robert. (2014) "OTC derivatives. A primer on market infrastructure and regulatory policy". Federal Reserve of Chicago – Economics Perspective disponible en <http://www.chicagofed.org>
- Russell, Bertrand. (1948) "Los principios de la matemática", ed Espasa Calpe, Madrid.
- Sadosky, Manuel & De Guber, Rebeca (1964), Elementos de cálculo diferencial e integral. Editorial Librería Alsina, Buenos Aires
- Saviano, Roberto (2013). CeroCeroCero. Cómo la cocaína gobierna al mundo, Anagrama España
- Scott, Louis. (1985)"Market fundamental versus speculative bubbles: the case of stock prices in the United States". BEBR Faculty working paper nro. 1201
- Seier, Edith Curtosis. (2003) "Revista de la Facultad de Ciencias Matemáticas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos Vol VI Nro, 2 Lima
- Sherman, Matthew (2009) "A short history of financial deregulation in the United States" Center for Economic and Policy Research CEPR (2009) disponible en <http://www.cepr.net/documents/publications/deregtimeline-2009-07.pdf>
- Sims, Eric. (2019) "Banks runs and the Diamond Dybvig model", Econ 43370: Financial Crisis, University of Notre Dame (2019)
- Siwacki Pablo mimeo
- Smith, Stanley. (1998) Algebra, trigonometría y geometría analítica. Addison Wesley Longman. México, 1998
- Swary, Itzhak & Topf, Barry. (1992) "La desregulación financiera global. La banca comercial en la encrucijada. FCE.
- Taleb Nassim Nicholas. (2012) "El Cisne Negro. El impacto de lo altamente improbable", Paidós, España
- Tarullo, Daniel. (2011)"The evolution of capital regulation", Speech at the Clearing House Business Meeting and Conference, New York.
- Tarullo, Daniel. (2017) "Departing Thoughts", speech at the Woodrow Wilson School, Princeton University Press (Abril, 2017)

-Tucker, Paul. (2018) Unelected Power. The quest for legitimacy on central banking and the regulatory state. Princeton University Press.

-Tucker, Paul. (2019) Is the financial system sufficiently resilient? A research programme and policy agenda (BIS – Working Papers Nro. 792, Junio, 2019), disponible en www.bis.org.

-Turner Adair. (2012) Monetary and Financial Stability: Lesson from the crisis and from classic economics texts, speech at South African Reserve Bank, Noviembre 2012, disponible en <https://www.ineteconomics.org/uploads/papers/Turner.pdf>

-Vickers, John. (2016) “The Systemic Risk Buffer for UK Banks: A Response to the Bank of England’s Consultation Paper”, Journal of Financial Regulation, año 2016, vol. 2.

-Wierzba, Guillermo, Del Pino, Estela, Kupelian, Romina & López, Rodrigo. (2008) “La regulación financiera. Basilea I. La crisis y los desafíos para un cambio de paradigma”, Documento de Trabajo Nro. 22, Noviembre de 2008, CEFIDAR

Autorización para publicar los trabajos finales

Completar cada punto con SI o NO:

- **Repositorio Institucional** *(completar con SI o NO):*

SI autorizo a la Universidad del CEMA a publicar y difundir en el **Repositorio Institucional** de la Universidad de la Biblioteca con fines exclusivamente académicos y didácticos el Trabajo Final de mi autoría.

- **Catálogo en línea** *(completar con SI o NO):*

SI autorizo a la Universidad del CEMA a publicar y difundir en el **Catálogo en línea** (acceso con usuario y contraseña) de la Biblioteca con fines exclusivamente académicos y didácticos el Trabajo Final de mi autoría.

- **Página web UCEMA** *(completar con SI o NO):*

SI autorizo a la Universidad del CEMA a publicar y difundir en la **página web de la Universidad** como Trabajo destacado, si el mismo obtuviese la distinción correspondiente, con fines exclusivamente académicos y didácticos el Trabajo Final de mi autoría.

