

CRONOLOGÍA FOTOGRÁFICA DE LAS FINANZAS

**Los instrumentos, los conceptos,
las herramientas**

Volumen 4. De 1970 a 1980

Ricardo A. Fornero
Universidad Nacional de Cuyo

2007

1970

Mercados de capital eficientes: Fama y los tres tipos de eficiencia informativa del mercado

La sistematización de los estudios del comportamiento de los mercados financieros hace famoso a Eugene F. Fama (1939–). Su artículo de 1970 en el *Journal of Finance* (*Efficient capital markets: A review of theory and empirical work*) plantea el estándar de interpretación de los estudios empíricos para muchos años: las pruebas de forma débil, semifuerte y fuerte.

En una nueva revisión de los estudios empíricos, veinte años después (*Efficient capital markets: II*, *Journal of Finance*, 1991), Fama intenta renombrar estas pruebas, para adecuarlas al desarrollo del campo de los estudios empíricos del mercado financiero: pruebas de predictibilidad del rendimiento, estudios de acontecimientos y pruebas de información privada.



Eugene Fama

La noción de eficiencia del mercado se asienta en información y creencias, y por eso no excluye la posibilidad de burbujas especulativas, efectos de rumores y de información errónea. Sin embargo, la hipótesis del mercado eficiente, en su forma más difundida, suele ser más taxativa: es una eficiencia presunta, a menos que se observen otros factores.

Esta hipótesis genera bastante resistencia teórica. El resumen de las principales objeciones puede expresarse: si toda la información está contenida en los precios, y si los inversores son completamente racionales, saben que no pueden obtener ganancia de ninguna información de que dispongan, y por eso realizarán pocas transacciones, si es que realizan alguna. Fischer Black (*Noise*, 1986) plantea que las transacciones no se basan sólo en información, sino también en ruido (creencia de que se tiene información relevante): “El ruido (en sentido de opuesto a información) hace posibles los mercados financieros; también los hace imperfectos. (...) Aquello que es necesario para que un mercado sea líquido lleva a que los precios sean menos eficientes.”

Quienes procuran un enfoque conductual de las finanzas (la denominada ‘behavioral finance’), como Richard Thaler [ficha 1985], consideran que es necesario cambiar el énfasis de la teoría financiera, y que las ‘anomalías’ con respecto a los modelos de interpretación del mercado resultan de elementos generalizables en el comportamiento de los inversores.

Eugene Fama está muy asociado con la expresión ‘mercados financieros eficientes’, de la cual ha sido defensor, aunque no tan extremo como otros.

Sin embargo, es un blanco adecuado para Thaler cuando dice: “Mr. Fama es el único tipo en la Tierra que no piensa que en el año 2000 había una burbuja en el Nasdaq” (Mr Fama is the only guy on Earth who doesn't think there was a bubble in Nasdaq in 2000). Esta expresión condensa las implicaciones más estrictas de la hipótesis del mercado eficiente.

1970

1983

Titulización moderna y estructuración: Su origen en el mercado de hipotecas

En 1968 el Congreso de Estados Unidos forma la Government National Mortgage Association (Asociación de hipotecas del gobierno nacional), conocida como Ginnie Mae, una empresa de propiedad pública para garantizar los créditos hipotecarios de los ciudadanos menos adinerados.

Los bonos basados en hipotecas son utilizados desde hace mucho tiempo en los países europeos. Por ejemplo, los pfandbriefe tienen una larga historia en Alemania, y están sujetos a estándares regulatorios muy altos. El símil norteamericano (mortgage-backed securities) que se desarrolla en 1970 no es una novedad en cuanto al instrumento, sino que es importante como inicio de un proceso generalizado de titulización, con elementos cada vez más sofisticados. De hecho, las restricciones del modelo pfandbriefe no hacen posible otras titulizaciones.

En 1970 Ginnie Mae emite los primeros títulos basados en hipotecas, mortgage-backed securities, MBS, con lo que se inicia el movimiento de la titulización (securitization) moderna.

El financiamiento de viviendas es un tema de interés público en Estados Unidos desde 1934, y en las décadas en que ese financiamiento se realizaba mediante créditos hipotecarios de entidades financieras el mercado era fragmentado e ilíquido. De hecho, es casi imposible transferir hipotecas individuales en el mercado secundario, ya que por sus características y magnitud no encajan en la forma de operar de las firmas de Wall Street.

Según dice actualmente la información institucional de Ginnie Mae: “En una sola etapa, la emisión de títulos basados en hipotecas de Ginnie Mae convierte las hipotecas en títulos segu-

ros y líquidos para inversores alrededor del mundo”.

En 1975 se realiza la primera titulización de derechos por leasing de computadoras. Después se realiza la titulización de préstamos prendarios (de automóviles), y en 1986 se aplica la titulización a los ingresos de tarjetas de crédito.

Además de Government National Mortgage Association (GNMA, Ginnie Mae), que proporciona garantía estatal a las hipotecas incluidas en la titulización, hay otras dos agencias del gobierno de Estados Unidos que actúan en ese mercado. Federal National Mortgage Association (FNMA, apodada Fannie Mae) y Federal Home Loan Mortgage Corporation (FHLMC, cuyo apodo es Freddie Mac).

FNMA realiza la primera titulización de hipotecas en 1981, también con garantía estatal. FHLMC fue creada en 1970 para promover el mercado secundario de hipotecas, y emite certificados de participación sobre conjuntos de hipotecas.

Esto demuestra a los inversores que aún estos créditos, con mayor incobrabilidad probable que una hipoteca, también son una base aceptable para bonos de segundo nivel. El instrumento, a su vez, tiene ventajas en la perspectiva de la posición de los bancos frente a las regulaciones. Por eso, se avanza desarrollando estructuras para normalizar el flujo de fondos de estas titulizaciones.

Michel Lewis, que fue operador de Salomon Brothers, hace esta colorida descripción de las razones y las bases de la titulización de hipotecas (*El póquer del mentiroso*, 1989):

“Los directores de entidades de ahorro y préstamo eran rancheros de ganado, y en Wall Street estaban los cowboys mejor preparados. Los cowboys operaban con bonos de empresas y del Estado. Y cuando un cowboy operaba con bonos los conducía a su antojo. Se levantaba en medio del salón y gritaba: ‘Tengo diez millones de ochos y medio de IBM para ir a uno-cero-uno, y quiero que salgan por la puerta ahora mismo’. Pero ni en un millón de años se le ocurriría imaginarse a sí mismo gritando: ‘Tengo la hipoteca para la vivienda de sesenta y dos mil dólares de Mervin K. Finkleberger a uno-cero-uno. Pagadera en veinte años, con un interés de nueve por ciento; y es un precioso nidito de tres dormitorios en las afueras de Norwalk. Buena compra, también.’

“El problema iba más allá del simple desdén por el americano medio. Las hipotecas no eran pedazos de papel con los que se podía operar; no eran bonos. Eran préstamos hechos por entidades de ahorro, y que allí se quedaban. Una sola hipoteca era una inversión complicada para Wall Street, donde se operaba con cifras de mayor magnitud. Ningún operador o inversor quería tener que andar figgoneando por los suburbios para averiguar si el propietario de la vivienda al que le prestaría dinero era digno de crédito. Para que la hipoteca de una vivienda se convirtiera en bono tenía que despersonalizarse.

“Como mínimo, una hipoteca tenía que juntarse con otras de diferentes propietarios de vivienda. Los operadores e inversores confiarían en las estadísticas y comprarían partes de un grupo de varios miles de préstamos para la vivienda realizados por alguna entidad de ahorro y préstamo, del cual, según la probabilidad, tan sólo una pequeña fracción quedaría sin pagar. Se podían emitir pedazos de papel que dieran derecho al titular a un prorrateo del flujo de fondos del grupo, una porción asegurada del pastel. Podía haber millones de grupos, cada uno de los cuales poseía hipotecas de determinadas características, siendo cada grupo homogéneo. Uno, por ejemplo, tendría hipotecas para viviendas de menos de 110.000 dólares y pagaría un interés de doce por ciento. El portador del papel del grupo ganaría un doce por ciento al año por su dinero, además de recibir su parte de las cancelaciones de capital de los propietarios de viviendas.

“Por lo tanto, una vez estandarizados, los trozos de papel podían venderse a un fondo de pensiones americano, a un trust de Tokio, a un banco suizo, a un magnate de una compañía naviera, evasor de impuestos que vive en un yate en la bahía de Montecarlo, o a cualquiera que tuviese dinero para invertir.

“Todo lo que vería el operador sería un bono. Todo lo que quería ver era un bono. Se podía trazar una línea en el centro del mercado que jamás habría que cruzar. A un lado estaría el propietario de la vivienda; al otro, los inversores y los operadores. Ambos grupos no se encontrarían jamás.”

1970

1983

En 1983 se realiza la primera titulización estructurada. FHLMC, Freddie Mac, emite el primer bono CMO (collateralised mortgage obligation), instrumento diseñado por Salomon Brothers que divide el flujo de fondos del conjunto de hipotecas incluidas en una clase A privilegiada, una clase B intermedia (mezzanine) y una clase Z que no tiene derecho a cobro hasta el vencimiento final, una clase cero cupón (zero-coupon class, de ahí la Z) que mejora la garantía y liquidez de los tramos superiores (senior tranches) A y B.

“Después del primer CMO los jóvenes turcos de la investigación y la negociación de hipotecas descubrieron miles de maneras de cortar y recortar las hipotecas de viviendas. Crearon CMO con cinco disposiciones parciales y CMO con diez. Dividieron un grupo de hipotecas en un conjunto de pagos de intereses y otro de pagos de principal, después vendieron los derechos del flujo de fondos de cada grupo (conocidos como IO y PO, interest only y principal only) como inversiones independientes. El propietario de la vivienda no lo sabía, pero sus pagos de intereses podían ir a parar a un especulador francés y sus reembolsos del principal a una compañía de seguros de Milwaukee. Mediante la más extraña de las alquimias Wall Street repartió los IO y PO y los volvió a unir de nuevo para crear hipotecas que jamás podrían existir en el mundo real. El once por ciento del pago de intereses de los habitantes de un condominio de California podían ser unidos a los pagos de principal de los propietarios de viviendas de un guetto de Luisiana y, voilà, había nacido un nuevo tipo de bono.” (Michael Lewis, *El póquer del mentiroso*)

Titulización y estructuración

Esencialmente la titulización (*securitization*) consiste en emitir títulos sobre la base de un conjunto de activos, que se reúnen (*pooling*) desvinculándolos (*delinking*) de los riesgos que pueden afectar al originador (poseedor original de los activos).

La estructuración aparece cuando, además de las características de *pooling* y *delinking*, se aplica una división (*tranching of liabilities*), con lo cual se generan distintos tramos o disposiciones sobre el flujo de fondos de los activos.

Si bien en forma general se puede hacer referencia a ABS (asset backed securities) como equivalente a títulos estructurados, cuando la titulización se realiza con un conjunto relativamente grande de activos homogéneos se suele referir como ‘ABS tradicional’. Así se distingue de los ABS que involucran grupos más pequeños de activos, o activos menos homogéneos, o incluso tramos de otros ABS.

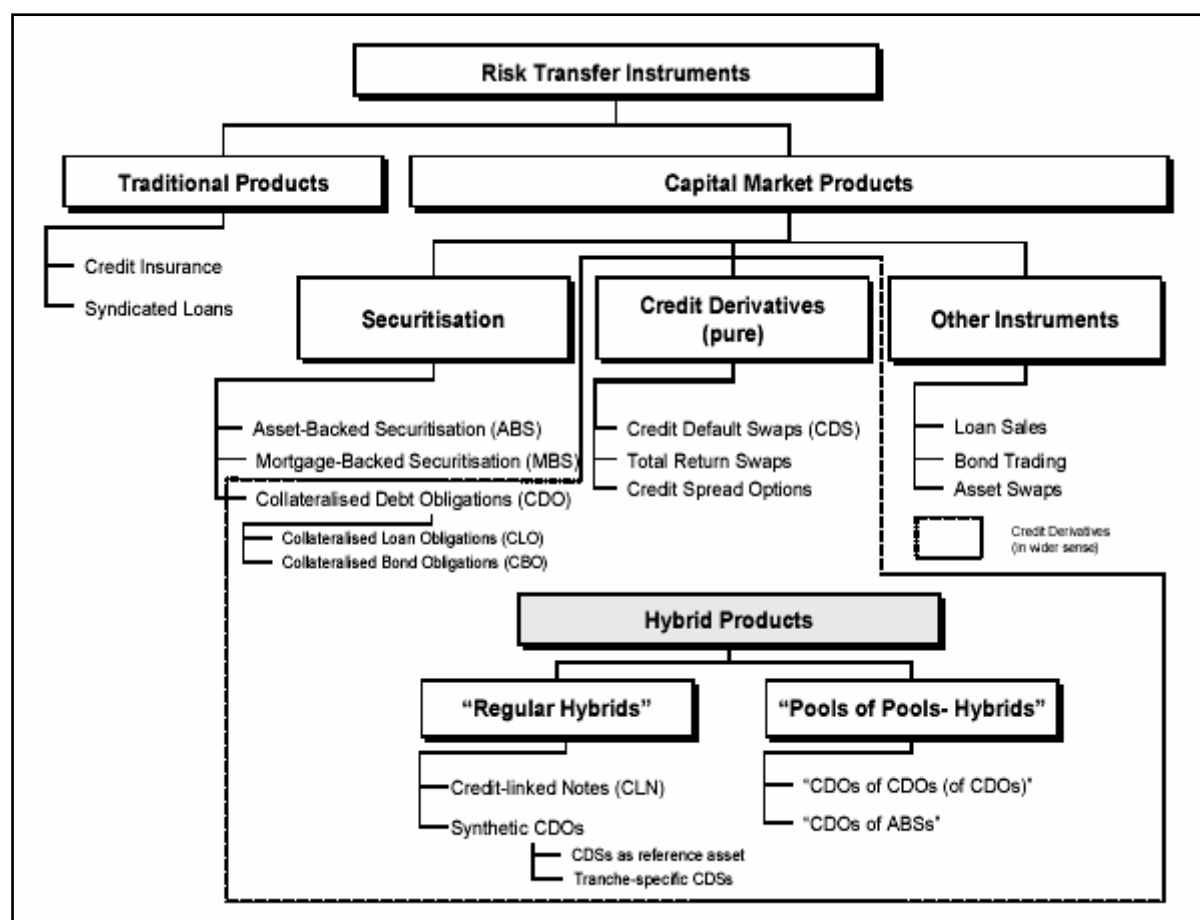
La siguiente etapa es la titulización de préstamos bancarios, que son menos homogeneizables, y por eso requieren estructuras más innovadoras para garantizar y normalizar el flujo de fondos. Así aparecen CBO (collateral bond obligation), CLO (collateral loan obligation), CDO (collateral debt obligation) y los derivados de crédito.

En los años 1990 se difunde también la titulización de los dividendos de acciones.

Andreas Jobst comenta: “La principal forma de finanzas estructuradas (structured finance) es la transferencia de riesgo en el mercado de capital, cuyas dos clases son la titulización de activos (que se utiliza principalmente para propósitos de financiamiento) y las transacciones de derivados de crédito (que son instrumentos de cobertu-

ra). Ambas permiten a los emisores disponer de una cantidad casi infinita de modos de combinar varios tipos de activos para dividir el riesgo de éstos entre bancos, compañías de seguros, administradores de fondos e inversores no financieros. De este modo se alcanza la mayor transformación y diversificación del riesgo.”

El árbol resultante es muy frondoso en ramas, si bien esto nada dice de la solidez de sus raíces.



Fuente: Andreas Jobst, *What is structured finance?*

¿Cuál es la diferencia entre los títulos estructurados y los, podría decirse, ‘tradicionales’ (acciones, bonos, y derivados)? En comparación con los títulos tradicionales que procuran el mismo objetivo (financiamiento o cobertura), los títulos estructurados son instrumentos de inversión que difieren en su forma legal y de implementación, y que por eso pueden requerir una valuación diferente debido a las diferencias en la estructura de la transacción y/o en el diseño del título.

1970

Los principios de Box-Jenkins y el modelo ARIMA

Los principios del método de pronóstico ARIMA (autoregressive integrated moving average, promedio móvil autorregresivo integrado) son explicados en 1970 en el libro *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, de George E. P. Box (1919–) y Gwilym M. Jenkins (1933–1982). Box y Jenkins desarrollan los fundamentos desde fines de los años 1950, y están planteados en un artículo de 1962 (*Some statistical aspects of adaptive optimisation and control*, publicado por Journal of Royal Statistical Society).

Hasta 1956 George Box trabaja en Imperial Chemical Industries (ICI), y en ese año se traslada a Estados Unidos. En Princeton en parte atiende consultas de la industria química, de donde surge una estructura del problema de pronóstico; en esa época se relaciona también con Gwilym Jenkins. En 1999 recuerda: “Uno de los problemas que me planteaban era del siguiente tipo. Para un proceso particular hay una relación aproximadamente cuadrática del resultado Y con la temperatura X . La curva va cambiando porque el catalizador decae, y no se puede predecir cómo es el cambio. El problema era hacer que el proceso automáticamente cambiara la temperatura para mantener en el máximo el resultado. Mi idea fue insertar una onda sinusoidal en la temperatura, haciendo que variara en cantidades pequeñas, y observar el efecto en el resultado, multiplicando por una segunda onda sinusoidal e integrando el resultado. Si la integral es positiva es necesario moverse hacia delante, si es negativa hay que moverse hacia atrás. Discutí este problema con Gwilym en una breve visita que realizó, y él vio que era necesario, por la dinámica no determinista del sistema, que la onda de seno cambiara en fase y amplitud, lo cual consideraría el ruido autocorrelacionado en el sistema.”



George Box

Al buscar la modelación de las series de tiempo “veíamos que muchas parecen no estacionarias. Holt y Winters y otros trataban de pronosticar tales series en la investigación de operaciones [en el análisis de tendencia y estacionalidad]. Pensamos que sería muy razonable pronosticar con un promedio ponderado en que los pesos de ponderación caigan geométricamente. Así analizamos lo que significa esto en términos de modelos dinámicos y estocásticos, y este fue el origen de los modelos ARIMA. Sabíamos que los promedios móviles con ponderación exponencial (exponentially weighted moving average, EWMA) dan el mejor pronóstico si la serie sigue lo que después denominamos un modelo IMA, un promedio móvil estacionario en la primera diferencia. Una gran parte del trabajo, en especial referida a series autorregresivas, había sido hecha por Wald y otros. Nosotros pusimos todo junto, y el esquema de esto se presentó en el artículo de 1962.”

El método de Box-Jenkins es un procedimiento para lograr el ajuste del modelo ARIMA según las necesidades de pronóstico. “El problema con cualquier serie de tiempo es que lo que pasa en el comienzo depende de lo que ha pasado antes de que uno empiece. Buscamos que nuestro modelo fuera reversible, y dado que los pasos de transición desaparecerían rápidamente, lo más natural fue pronosticar lo que uno no sabe comenzando por el otro extremo.

Vimos que este método converge muy rápido al probarlo en una cantidad de series, y entonces lo planteamos con un punto de vista matemático.”

Justamente por ese carácter integrador de la forma de trabajar con series temporales para obtener pronósticos, a algunos les pareció inicialmente que en el libro de Box y Jenkins no

había nada nuevo, ya que integraba técnicas matemáticas y estadísticas existentes.

George Box reflexiona en 1999: “Pienso que la matemática sola no es una base adecuada para la estadística. La matemática se ocupa principalmente de probar ciertas proposiciones. Dados ciertos supuestos, ¿esto es verdadero, o no lo es? Y la estadística apunta al descubrimiento, a encontrar cosas que no están en el modelo inicial. (...) Debido a la necesidad de cambiar continuamente el modelo según uno lo va comprendiendo, la investigación científica nunca va a ser coherente, en el sentido que los estadísticos matemáticos querían que fuera la estadística. Esta es la razón por la que Gwilym y yo nos preocupamos tanto de enfatizar la naturaleza iterativa de la construcción del modelo de pronóstico.”

¿Qué es la ‘integración’ en ARIMA?

En una serie temporal con un proceso de media móvil (MA, moving average) los desvíos son un promedio de los desvíos anteriores. El proceso depende sólo de las novedades, en el sentido de que no tiene memoria de los niveles pasados (la covariancia de los desvíos en el tiempo es cero). Cuando existe correlación en los desvíos el proceso de la serie temporal es autorregresivo (AR, autoregressive).

En una serie de tiempo integrada los valores en cada período son una función de las novedades aleatorias (MA) y de un coeficiente de autocorrelación (AR). Un modelo ARIMA permite estimar cada uno de estos procesos, de modo conjunto, eligiendo los retardos más adecuados.

Los índices de NASDAQ

NASD (National Association of Securities Dealers) se organiza en 1938 como entidad autorregulada, que reúne a las empresas que transan títulos. En 1963 comienza a funcionar como un mercado de títulos electrónico, y en 1971 se transforma en Nasdaq Stock Market (NASDAQ inicialmente es un acrónimo por National Association of Securities Dealers Automated Quotations system). El operador (dealer) coloca sus precios de compra y de venta en una pantalla a la que acceden todos los operadores.

En la actualidad cotizan títulos de más de 5.000 empresas, de 30 países. Funciona con un seguimiento on line en tiempo real del funcionamiento (MarketWatch), para controlar el cumplimiento de las regulaciones.

En 1948 comenzó a elaborarse un índice de acciones en el mercado OTC (over the counter): las 35 empresas industriales con el mayor valor de mercado, mayor cantidad de accionistas y mayor cantidad de transacciones registradas (NQB/OTC industrials index). Este índice se calculaba con precios (como el Dow Jones).



En 1971 se publican los índices de cada sector, considerando todas las acciones transadas en NASDAQ. El índice se forma considerando el valor de mercado del capital, con el último precio operado.

Los sectores que integran Nasdaq Composite son 'industrials' (empresas de agricultura, minería, construcción, manufactura, servicios), bancos, seguros, otras entidades financieras, transporte, y telecomunicaciones. La base de los índices es Febrero 1971 = 100. En julio de 1995 el índice alcanza los 1.000 puntos, y en marzo de 2000, por el mercado alcista y el impulso de las tecnológicas (especialmente las compañías 'punto com'), llega a su máximo, 5.132 puntos. El mercado bajista se prolonga más de dos años: en octubre se tiene el mínimo de 1.102 puntos (intradía).



Financial Management

En 1971 se inicia la publicación de la revista de la asociación profesional de finanzas Financial Management Association International.



En 1991 FMA comienza a publicar Financial Practice and Education (FPE), una revista dedicada a tópicos específicamente de enseñanza y prácticos.



El mercado de futuros sobre divisas

En 1972 Chicago Mercantile Exchange (CME) forma la división International Monetary Market (IMM) para los contratos de futuros de divisas (libra esterlina, dólar canadiense, marco alemán, yen japonés, peso mexicano y franco suizo).

1973

Opciones sobre títulos y en las finanzas de empresas: La fórmula de Black-Scholes

La fórmula de la opción de Black-Scholes, una de las ecuaciones más famosas de las finanzas, se desarrolla en 1970 pero se publica en 1973. Fischer Black (1938–1995) y Myron S. Scholes (1941– , Premio Nobel de Economía 1997) [se pronuncia ‘shoul’, por ser un nombre de origen alemán] comenzaron a trabajar conjuntamente en el tema en 1969.

Fischer Black recuerda que envió el artículo al *Journal of Political Economy*, y rápidamente lo recibió de vuelta con una carta de rechazo. “Decía que era demasiado especializado para ellos, y que sería mejor en el *Journal of Finance*. Entonces lo envié a *The Review of Economics and Statistics*, y también volvió con una carta de rechazo. Decía que sólo podían publicar una cantidad muy pequeña de los ensayos que recibían. Ninguno de estos journals pasó el ensayo a un revisor. Sospecho que una razón de que no tomaran seriamente el ensayo fue mi dirección postal no académica. De cualquier forma, reescribimos el ensayo para poner énfasis en los aspectos económicos subyacentes en la derivación de la fórmula.”

“Merton Miller y Eugene Fama, en la Universidad de Chicago, se interesaron en el ensayo. Nos enviaron extensos comentarios sobre ese borrador, y sugirieron al *Journal of Political Economy* que quizá merecía una consideración más seria. En agosto de 1971 el *Journal* aceptó el ensayo, en forma condicional a que se introdujeran los cambios adicionales sugeridos por los revisores. El borrador final, fechado en mayo de 1972, tuvo el título *The pricing of options and corporate liabilities*. Apareció en la edición de mayo/junio de 1973 de ese *Journal*. Mientras tanto habíamos escrito un ensayo con los resultados de algunas pruebas empíricas de la fórmula, *The valuation of options contracts and a test of market efficiency*, que apareció en el *Journal of Finance* de mayo de 1972.”



Myron Scholes Fischer Black



Fischer Black



Myron Scholes

“Scholes y yo empezamos pensando acerca de la aplicación de la fórmula para cuantificar los valores de los bonos con riesgo y las acciones. Robert Merton también comenzó pensando eso, pero ninguno se lo dijo al otro. Estuvimos trabajando en ensayos acerca de la fórmula con una mezcla de rivalidad y cooperación.”

El argumento de que la posición compensada de opciones y acciones con transacciones continuas es literalmente sin riesgo fue sugerido por Robert Merton. Black comenta: “En la versión final del ensayo dedujimos la fórmula de esta manera, porque parecía ser el argumento más general” (en comparación con la forma en que habían hecho la deducción: suponiendo que el riesgo total de la acción puede eliminarse por diversificación, y que lo mismo pasa con el riesgo de la opción).

Este tipo de interacciones en el desarrollo del modelo lleva a que en el artículo de Black y Scholes se mencionen los resultados del artículo de Robert Merton (*The theory of rational option pricing*, publicado por Bell Journal of Economics en 1973), el cual es posterior, al menos en sentido cronológico formal. Y que en ese artículo Merton se refiera al de Black y Scholes.

En 1990, en el libro *Continuous-Time Finance*, Robert C. Merton apunta: “Los modelos en tiempo continuo reafirman antiguos discernimientos y proporcionan otros nuevos. Quizá no hay mejor ejemplo que la fructífera contribución de Black y Scholes que, virtualmente desde el día de su publicación, renovó el campo al aproximar los temas de la valuación de las opciones y la deuda de la empresa. Así como el trabajo de Black-Scholes cerró la investigación fundamental en estas áreas, simultáneamente abrió nuevas puertas, en estudios aplicados y empíricos, y dio el fundamento de un nuevo campo de las finanzas, el análisis de derechos contingentes (contingent-claims).”

La música de Kiyoshi Itô

La fórmula de la opción es una aplicación de la teoría de las ecuaciones estocásticas diferenciales, creada por Kiyoshi Itô (1915–) en 1942 para describir el movimiento originado en acontecimientos aleatorios.



Kiyoshi Ito

A partir de la formulación de Norbert Wiener en 1923 del movimiento browniano [ficha 1900], este matemático japonés re-construye desde la base el concepto de integrales estocásticas, y desarrolla la teoría asociada del cálculo estocástico.

Si bien hoy su artículo de 1942, *On stochastic processes (Infinitely divisible laws of probability)*, publicado por Japanese Journal of Mathematics, se considera fundamental, no fue visto así en ese tiempo por los matemáticos. Itô realiza un intenso trabajo matemático en esos años (lo cual es de mencionar ya que transcurre la Segunda Guerra mundial y los habitantes de Japón enfrentan muchas dificultades en su vida cotidiana).

El artículo en que plantea la denominada ‘fórmula de Itô’ (*On stochastic differential equations*), que proporciona la solución de una ecuación diferencial parcial como la de Black-Scholes, se publica en 1951. En 1957 reúne de un modo orgánico su trabajo en el libro *Stochastic processes*, que estudia los procesos con incrementos independientes, los procesos estacionarios, los procesos de Markov y la teoría de los procesos de difusión.

Itô se refiere así a la belleza matemática: “Al construir estructuras matemáticas, los matemáticos encuentran el mismo tipo de belleza que otros lo hacen en encantadoras piezas musicales, o en una magnífica arquitectura. Sin embargo, hay una gran diferencia entre la belleza de las estructuras matemáticas y la del gran arte. La música de Mozart impresiona fuertemente aún a quien no conoce teoría musical; la catedral de Colonia asombra a los espectadores aunque no conozcan nada de cristianismo. Pero la belleza de las estructuras matemáticas no puede apreciarse sin entender un conjunto de fórmulas numéricas que expresan leyes de la lógica. Sólo los matemáticos pueden leer los ‘registros musicales’ que contienen muchas fórmulas, y tocar esa ‘música’ en sus

corazones. Por eso, sin fórmulas numéricas nunca podría comunicar la dulce melodía que toca en mi corazón. Las ecuaciones diferenciales estocásticas, con la denominada 'fórmula de Itô', actualmente tienen un uso muy amplio para describir fenómenos con fluctuaciones aleatorias en el tiempo. Cuando hice el primer planteo, sin embargo, mi artículo no atrajo atención. Fue después de diez años que otros matemáticos comenzaron a leer mis 'registros musicales', y a tocar mi 'música' con sus 'instrumentos'. Al desarrollar mis 'registros musicales originales' en una 'música' más elaborada, estos investigadores han contribuido enormemente a desarrollar la 'fórmula de Itô'."

1973
 1979 1985

CAPM generalizado: Merton y el modelo intertemporal de valoración de títulos

En 1973 se publica en *Econometrica* el artículo de Robert C. Merton (1944–, Premio Nobel de Economía 1997) *An intertemporal capital asset pricing model*, donde extiende la valoración de títulos en equilibrio de un modo estrictamente intertemporal: generaliza el teorema de la separación de inversiones y define el hiperplano del mercado de títulos (hyperplane market security).

CAPM es un modelo estático (de un período) que generalmente se trata como si fuera intertemporal. Eugene Fama (*Multiperiod consumption-investment decisions*, 1970) estableció las condiciones para que esto sea válido: si las preferencias y los conjuntos futuros de oportunidades de inversión no dependen de los estados futuros la maximización intertemporal de cartera puede realizarse suponiendo que el inversor tiene una función de utilidad de un período.



Robert Merton



Douglas Breeden

El modelo intertemporal de Merton es la base de los desarrollos de los modelos de valoración de títulos que consideran las preferencias y oportunidades en el tiempo, tales como el modelo de Douglas Breeden (1950–) de 1979 (*Consumption CAPM*, o CCAPM, planteado en el artículo *An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities*, *Journal of Financial Economics*) y el modelo de equilibrio general de John Cox (1943–), Jonathan Ingersoll (1950–) y Stephen Ross (1944–) de 1985 (*An intertemporal general equilibrium model of asset prices*, publicado por *Econometrica*).



John Cox



Jonathan Ingersoll



Stephen Ross

CAPM intertemporal fue desarrollado en la época que Merton dice que fue su período más productivo en investigación básica (1968 a 1977). Robert C. Merton estudió ingeniería eléctrica en Columbia y matemática aplicada en California Institute of Technology. Finalmente decide ser economista en el MIT, donde estudia y trabaja con Paul Samuelson, quien

1973
1979 1985

recuerda: “Lo que impulsó a Merton a una eminencia byroniana fue el instrumental matemático de la probabilidad en tiempo continuo al estilo de Norbert Wiener y Kiyoshi Itô.”

Al presentar en 1990 el libro de Merton *Continuous-Time Finance* (publicado por Blackwell) Samuelson reflexiona: “Un gran economista dijo hace mucho que la teoría económica es útil para comprender el mundo; por eso, uno no debería ir a un teórico de la economía para que lo asesore acerca de si podría instalar una cervecería o producir trampas para ratones. Hoy en día esto ha cambiado de tono: los principios económicos se aplican realmente, y afligen al contador o al experto en marketing que quieren ir contra las leyes económicas. Paradójicamente, uno de los más elegantes y complejos sectores del análisis económico, la moderna teoría de las finanzas, es confirmado diariamente por millones de observaciones estadísticas.”

1973

1977 1981 1983

Los precios de equilibrio de los títulos considerando un mercado internacional de capitales

Bruno H. Solnik (1946–) completa su tesis en MIT con un estudio de los mercados de capital europeos y las condiciones de una teoría del mercado internacional de capitales. Plantea el primer modelo de valoración en el mercado internacional en 1972. En 1973 se publica el libro *European Capital Markets*, y en 1974 *Journal of Economic Theory* publica el artículo con el modelo de valoración: *An equilibrium model of international capital market*.



Bruno Solnik

En este modelo extiende el teorema de separación de Tobin [ficha 1958] a tres fondos: una cartera de mercado internacional, protegida contra el riesgo cambiario, una cartera de títulos sin riesgo que es especulativa en la dimensión del riesgo cambiario, y el título sin riesgo en el país del inversor. Entonces, el nivel deseado de riesgo se alcanza invirtiendo en el título sin riesgo pertinente (del mercado nacional del inversor), y en dos carteras con riesgo, idénticas para todos los inversores.

Esta es una versión de CAPM del mercado internacional, en la que se realizan los mismos supuestos acerca del mercado y los inversores, y que incluye una cobertura por el riesgo cambiario. Se incluye así el riesgo sistemático internacional, y el adicional por riesgo del mercado se considera con respecto al rendimiento de una cartera internacional de títulos sin riesgo (que sí está expuesta al riesgo cambiario). Este rendimiento internacional ‘sin riesgo’ es diferente a la tasa sin riesgo en el mercado nacional.



Michael Adler



Bernard Dumas

Solnik desarrolla varios estudios para extender y probar este modelo, y en 1983 plantea la versión internacional del modelo de valoración por arbitraje (*International arbitrage pricing theory*, publicado por *Journal of Finance*).

En su estudio de la inversión financiera internacional, *International portfolio choice and corporation finance: A synthesis* (*Journal of Finance*, 1983) Michael Adler (1940–) y Bernard Dumas (1949–) señalan que un mercado financiero nacional se suele definir como una zona con una unidad común de poder adquisitivo. Está formado por “los subconjuntos de inversores que utilizan el mismo índice de precios para deflacionar sus rendimientos monetarios estimados. Los grupos nacionales de inversores se delinearán según las desviaciones de la Paridad de Poder Adquisitivo, que los llevan a evaluar de modo diferente los rendimientos del mismo título. Estas desviaciones pueden aparecer debido a diferencias en las preferencias de consumo, o a diferencias en los precios de los bienes a los que tienen acceso los inversores.” Y concluyen: “Resolver el problema de la selección de cartera cuando los rendimientos reales de los inversores son diferentes es una primera etapa imprescindible para avanzar hacia una teoría financiera verdaderamente internacional”.

La integración de los mercados financieros es una condición para la validez del modelo de valoración de títulos (CAPM). Los análisis, pruebas empíricas y discusiones acerca de los factores de riesgo que se valoraban principalmente se refieren a un mercado financiero (el norteamericano) cuyo peso con respecto al conjunto mundial de mercados de capitales es muy significativo. En tal situación las interacciones con otros mercados de acciones no afectan demasiado las medidas de rendimiento.



Richard Stehle

Richard Stehle (1946–) plantea las relaciones que pueden esperarse entre el coeficiente beta de un título con la cartera global y con la cartera nacional. En el resumen de su tesis presentado en The American Finance Association (*An empirical test of the alternative hypotheses of national and international pricing of risky assets*, Journal of Finance, 1977) explica los componentes que no están correlacionados en el caso de completa integración de los mercados, o bien de total segmentación.

Para considerar la valoración de títulos el elemento fundamental es el conjunto de oportunidades de consumo e inversión de los inversores en los países. A principios de los años 1980 René M. Stulz (1952–) plantea el efecto de conjuntos diferentes de oportunidades (*A model of international asset pricing*, Journal of Financial Economics, 1981, y *The demand for foreign bonds*, Journal of International Economics, 1983), y a partir de esto se desarrolla una expresión global de CAPM.

La utilización de CAPM para la estimación de la tasa de rendimiento requerido por los inversores se extiende a países con mercados de capital relativamente pequeños. En éstos el rendimiento puede estar influido significativamente por la interacción con otros mercados, y tales relaciones deben reconocerse en la estimación de los componentes CAPM (adicional por riesgo del mercado y coeficiente beta).



René Stulz

Stulz explica que CAPM global es “CAPM aplicado mediante una aproximación a un índice global para la riqueza colectiva de los países con mercados de capital fácilmente accesibles para los inversores que residen en cualquiera de ellos” (*The cost of capital in internationally integrated markets: The case of Nestlé* (European Financial Management, 1995). Con esto se reconoce el hecho de que hay riesgos nacionales que son diversificables internacionalmente (lo cual reduce el adicional por riesgo en un contexto global). La sensibilidad al riesgo sistemático (del mercado) se mide con un coeficiente beta global (que no necesariamente es igual al producto del coeficiente beta ‘local’ y el coeficiente beta del país con respecto al mercado global).

1973

Costo esperado de dificultades financieras y estructura óptima de capital

La noción de que puede existir un nivel de endeudamiento que es óptimo desde el punto de vista del valor de la empresa se analiza con variadas perspectivas desde los años 1950. Modigliani y Miller, en 1958, enfatizan las condiciones en las que eso no ocurre. La perspectiva que desde esa época se denomina ‘tradicional’ no tuvo un fundamento formal hasta 1973. Ese año, el *Journal of Finance* publica el artículo de Alan Kraus y Robert Litzenberger, *A state-preference model of optimal financial leverage*.

En ese artículo formalizan el argumento de que, frente a un endeudamiento más alto, el mayor ahorro impositivo por los intereses de la deuda se ve compensado por un mayor costo esperado de dificultades financieras. Los aumentos en el endeudamiento aumentan la probabilidad de dificultades financieras y, por ende, su costo esperado.

Para esto utilizan un modelo de preferencias por estados (state-preference), en el que el valor de la empresa (la suma del valor para los propietarios y los prestamistas) es el precio de los títulos básicos en cada estado. En algunos estados los compromisos por la deuda exceden las ganancias, y esto define las condiciones de existencia de un nivel de endeudamiento óptimo.

**Alan Kraus****Robert Litzenberger**

CBOE: El primer mercado organizado de opciones

En mayo de 1973 comienza a operar el mercado de opciones sobre acciones de Chicago (Chicago Board Options Exchange). Hasta ese momento las opciones se transaban en los mercados financieros, pero eran operaciones bilaterales. La innovación consiste en establecer una compensación en el mercado, similar a la utilizada en los contratos de futuros.

1973

Fondos de índices bursátiles (Index fund)

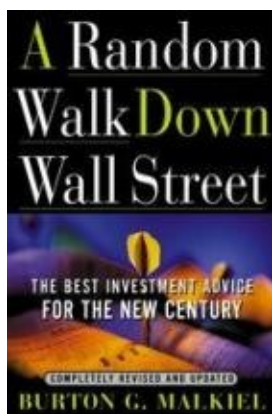
Cuando Rex Sinquefeld va a hacer su maestría en negocios se ve inmerso en el centro de la teorización acerca de los mercados financieros (que es acorde con las transformaciones económicas que se producen en los años 1970, con políticas económicas que tienen un fuerte impacto en el desarrollo de las instituciones financieras). En uno de los cursos de economía Merton Miller presenta la explicación de los mercados eficientes, que le ayuda a Sinquefeld a comprender por qué los esfuerzos por elegir acciones para inversión (pick stocks) es algo que está “entre la estupidez y la buena suerte”. Con Eugene Fama profundiza su estudio de los mercados eficientes.



Rex Sinquefeld

En 1973, poco después de graduarse, Rex Sinquefeld organiza el primer fondo basado en un índice bursátil (S&P 500), para los clientes empresariales de la entidad en que trabaja, American National Bank of Chicago. En lugar de ofrecer una cartera de inversión diseñada para el fondo de inversión, el Index Fund ofrece una réplica del índice bursátil, que se supone que es una cartera adecuadamente diversificada.

Ese año Burton Malkiel, profesor de Princeton University, publica el libro *A Random Walk Down Wall Street*. En un lenguaje persuasivo y de divulgación muestra los fundamentos de la ‘nueva tecnología de la inversión en títulos’ (la valoración de títulos en condiciones de inversión diversificada), y argumenta a favor de la creación de fondos de índices para los inversores individuales, que no pueden alcanzar por sí mismos una diversificación similar a la del mercado.



Burton Malkiel

Los primeros index funds son utilizados para los fondos de pensión de algunas empresas. Desde principios de 1976 los inversores individuales tienen la posibilidad de participar en este tipo de fondos. John Bogle lanza el fondo que después se denominará Vanguard 500 Index Fund (basado en S&P 500). En ese momento se denomina Bogle’s. La magnitud inicial es \$ 11 millones. La aceptación del producto lleva a un rápido crecimiento de los fondos invertidos; en 1999 Vanguard 500 llega a 100.000 millones de dólares.

Y en 1981 Rex Sinquefeld, con David Booth, lanza el Dimensional Fund para la inversión pasiva en acciones de empresas pequeñas. En los años 1980 se extiende ese enfoque de índices para diversos tipos de inversiones (títulos relacionados con inmuebles, fondos de acciones del exterior, de mercados emergentes).

La difusión de información del rendimiento de mercado para diversos tipos de inversiones, iniciada por Roger Ibbotson y Rex Sinquefeld en 1976, comienza a proporcionar a los inversores elementos de evaluación del desempeño de los diferentes fondos de inversión que pueden utilizar.

Los fondos de índices procuran aproximar la cartera de un índice, o bien invertir en una muestra estadística del mercado, seleccionando títulos ‘representativos’. Por esta característica de ‘administración pasiva de las inversiones’ se requieren comparativamente menos transacciones y menos análisis que para otras estrategias de inversión, lo cual reduce los costos de administración. Sin embargo, la réplica del índice no suele ser exacta, y por eso existe lo que se denomina ‘tracking error’ (‘error de seguimiento’).

En la inversión internacional se desarrollan estrategias un poco más complejas. Una de ellas es la ‘indexación sintética’, que implica combinar bonos y contratos de futuros sobre índices de acciones, formando una réplica de las acciones que integran el índice a utilizar.

Institucionalización del estudio y la capacitación en administra- ción de riesgo

En 1973 se forma The Geneva Association para el estudio de los vínculos entre la administración del riesgo, los seguros y la economía. Esta es la designación de International Association for the Study of Insurance Economics, formada por directivos de compañías de seguros.

Muchos años antes, en 1956, Harvard Business Review había publicado el artículo *Risk management: A new phase of cost control*, de Russell Gallagher, entonces directivo de seguros de Philco Corporation en Philadelphia.

Y un año antes, en 1955, Wayne Snider, de University of Pennsylvania, había comentado a otro profesor, Herbert Denenberg, que “el gerente profesional de riesgo debería ser un ‘administrador de riesgo’ (risk manager)”. Denenberg comienza a explorar la idea de ‘administración de riesgo’ (risk management) a partir de unos escritos de Henri Fayol (1841–1925) de 1914.

En 1975, la American Society of Insurance Management cambia su nombre a Risk & Insurance Management Society (RIMS). Con el apoyo de esta sociedad, Fortune publica en 1976 el artículo *The risk management revolution*, donde plantea la importancia de la coordinación de las funciones de administración de riesgo dentro de la organización, y la necesidad de definir políticas organizativas para el manejo del riesgo.

En 1980 se forma la Society for Risk Analysis, y en el mismo año aparece su revista trimestral, Risk Analysis. Esta sociedad reúne a políticos, académicos y especialistas en riesgo ambiental.

En 1986 comienza a funcionar en Londres el Institute for Risk Management.

Y en 1993 se utiliza por primera vez la expresión Chief Risk Officer (CRO) en GE Capital, para designar la función de administrar todos los aspectos del riesgo (incluyendo la administración de riesgo, las operaciones administrativas y el planeamiento de negocios y financiero).

1973
 1956 1979 1984

Sistemas expertos: El paradigma simbólico de la 'inteligencia artificial'

El primer sistema experto (en el sentido moderno de la expresión) se desarrolla en 1973. Bruce Buchanan y Edward Shortliffe (1947–) desarrollan MYCIN, un programa para el diagnóstico de infecciones de la sangre, que utiliza 450 reglas para inferir del mismo modo que lo haría un experto. Tiene reglas heurísticas para identificar las infecciones, las que se obtienen en entrevistas con expertos en ese ámbito. Esta es una característica que, a partir de ese momento, está asociada con lo que se denomina 'sistema experto'.

Estas reglas son tratadas como datos, al igual que los datos del problema en cuestión. De este modo, se puede cambiar la estructura de reglas, y aplicar la misma programación de la forma inferencia para problemas de otros ámbitos.

Si bien este sistema experto nunca se utiliza en aplicaciones prácticas, plantea la estructura genérica para la solución de un tipo de problemas: el que consiste en diagnosticar a partir de conjunto de síntomas reconocidos por un experto en la información del paciente.

En 1979 se completa el desarrollo de un sistema experto para la solución de otro tipo de problemas: el que requiere 'sintetizar' una solución considerando la 'satisfacción de una necesidad' con los elementos disponibles.

John McDermott desarrolla XCON para resolver el problema de la configuración de las computadoras VAX de Digital Equipment Corporation (DEC). Estas computadoras podían configurarse de muchos modos, según las necesidades del cliente. XCON se forma inicialmente con unas 500 reglas, por medio de las que se examina lo que un cliente específico necesita, y proporciona la configuración de componentes que cumple esos requerimientos. En 1981 XCON comienza a utilizarse, y es capaz de configurar más de 75% de las órdenes de compra de esas computadoras.



Bruce Buchanan



Edward Shortliffe

En 1997 un programa para juego de ajedrez de IBM (Deep Blue) le gana al campeón mundial Garry Kasparov.

En 2001 un sistema experto para negociación de título es el ganador (frente a participantes 'humanos') de una competencia de inversiones financieras simuladas.

En 1984 se ofrece el primer sistema experto para evaluación de proyectos de inversión en empresas (capital budgeting), que proporciona una solución a ese problema de decisión considerando tanto elementos cuantitativos como cualitativos.

Se han desarrollado diversos sistemas expertos para asistir en una amplia variedad de problemas de decisión en finanzas, tales como análisis financiero y evaluación para crédito, combinación de negocios, análisis de información financiera (aplicaciones de data-mining), y selección de inversiones financieras.

Sistemas inteligentes

Para desarrollar sistemas inteligentes en el ámbito de la inteligencia artificial hay dos paradigmas fundamentales: el simbólico y el conexionista. Los sistemas expertos (o basados en el conocimiento, expert/knowledge-based systems) responden al paradigma simbólico. Las redes neuronales [ficha 1982] resultan del paradigma conexionista.

Un sistema experto se forma con una base de datos, una base de reglas (o conocimiento) y un mecanismo de inferencia. Los sistemas se denominaron 'expertos' para denotar que la base de conocimiento y los mecanismos de razonamiento se obtenían de expertos en el ámbito. Tales sistemas son un modo de 'transmitir' la experiencia del experto a las decisiones de individuos no tan expertos. Se desarrolla la 'ingeniería del conocimiento' (knowledge engineering), para estructurar los mecanismos de inferencia que los expertos aplican en los diferentes problemas, y que con frecuencia no pueden explicar de un modo sistemático.

Los sistemas expertos clásicos funcionan bien en aplicaciones específicas y bien definidas, en los que se utiliza el conocimiento experto en forma de reglas, que pueden orientar la interacción con el usuario para establecer un hecho en particular.

El desarrollo de la lógica borrosa [ficha 1965] permite mejorar significativamente el modo de extraer y expresar las reglas. Un sistema experto 'borroso' puede reflejar de modo más directo las pautas que utilizan los expertos; también permite que se 'combinen' las reglas y el modo en que los expertos piensan acerca de problemas complejos. Los 'problemas complejos' suelen abarcar 'experiencia' en diferentes ámbitos, por eso es necesario que puedan combinarse las diversas formas de razonar de los expertos.

Diez 'tipos de problemas'

1. Control: manejar el comportamiento de un sistema dentro de especificaciones
2. Diseño: configurar objetos dentro de restricciones
3. Diagnóstico: inferir mal funcionamiento a partir de observaciones
4. Enseñanza: diagnosticar, depurar y orientar el aprendizaje
5. Interpretación: inferir la descripción de una situación a partir de datos
6. Monitoreo: comparar observaciones con expectativas
7. Planificación: diseñar acciones
8. Predicción: inferir consecuencias probables de una situación dada
9. Prescripción: recomendar la solución a un mal funcionamiento de un sistema
10. Selección: identificar la mejor elección de una lista de posibilidades

De este conjunto de tipos de problemas, los sistemas expertos funcionan bien en el diagnóstico, la interpretación y la predicción.

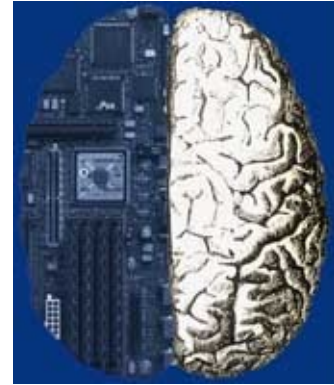
Primeros pasos de la 'inteligencia artificial'

Con el desarrollo de las primeras computadoras comienza a considerarse la posibilidad de construir 'máquinas de pensamiento' (thinking machines), máquinas que repliquen los procesos mentales. La discusión acerca de esto se extiende durante bastante tiempo, e involucra no sólo cuestiones filosóficas sino también las consecuencias del teorema de Gödel de 1931 (Kurt Gödel, 1906–1978).



Kurt Gödel

Según éste, en un sistema simbólico hay proposiciones que requieren otro sistema para probarse (en el sentido formal). Las personas pueden 'ver' la verdad de algunos axiomas, y las máquinas deberían llegar a lo mismo para tener algo que puede considerarse un proceso mental.



Inicialmente el problema se refiere a la definición de 'pensamiento inteligente'. En una conferencia en 1948 le dicen a John von Neumann (1903–1957) que era imposible que una máquina piense. Responde: "Usted dice que esto es algo que una máquina no puede hacer. Pero si me dice muy precisamente qué es eso que una máquina no puede hacer, entonces yo podré hacer una máquina que haga justamente eso." Así alude a la tesis de Claude Shannon de que cualquier procedimiento efectivo puede simularse en una computadora.

En la reunión de 1956 en Dartmouth College John Mc Carthy utiliza por primera vez la expresión 'inteligencia artificial' (artificial intelligence), dando un nombre a ese campo de investigación.

Lo cual lleva a la pregunta: ¿eso es lo que significa 'pensar'?

En 1956 John McCarthy (1927–) organiza una reunión de trabajo en Dartmouth



John McCarthy

College, a la que asis-ten investigadores que trabajan en el estudio de la inteligencia, las redes neuronales y los autómatas.

Allen Newell (1927–1992) y Herbert Simon (1916–2001) presentan su programa de razonamiento logic theorist (LT, 'teorizador lógico').



Allen Newell

Con el entusiasmo de esa época Simon dice: "hemos inventado un programa de computación capaz de pensar no numéricamente, y así hemos resuelto el antiguo problema mente-cuerpo".



Herbert Simon

De hecho, ese programa 'teorizador' podía demostrar algunos teoremas matemáticos.

Este fue el primer sistema experto de propósito general. Newell y Simon desarrollan después su solucionador general (general problem solver, GPS), que también apli-



Herbert Simon y Allen Newell en 1958

ca el paradigma de inteligencia artificial de la programación simbólica. El carácter ‘general’, que replica la forma de resolver problemas a partir de protocolos y de información débil acerca del ámbito del problema, no permite obtener resultados muy buenos en ámbitos complejos.

Puede decirse que el libro de Allen Newell y Herbert Simon de 1972, *Human Problem Solving*, muestra los logros y los límites de esta primera etapa de los sistemas expertos.

El enfoque de programas para resolver problemas cambia en los años 1960, y se orienta hacia la utilización de conocimiento muy detallado de un ámbito específico, más que a solucionadores ‘generales’. El primer programa fue DENDRAL, para inferir la estructura molecular a partir de la información suministrada por un espectrómetro de masa. Después comienza a plantearse las bases de programación de esos sistemas expertos de alcance más ‘estrecho’, comenzando por MYCIN, su extensión EMYCIN, y XCON.

Inteligencia artificial: el relativo paréntesis en los años 1960 y 1970

El desarrollo inicial de los modos de concretar la inteligencia artificial genera dos movimientos que atenúan el trabajo en ese campo hasta los años 1980. Primero, un excesivo entusiasmo en lo que se podría obtener, expectativa que no es congruente con las posibilidades técnicas de computación en ese momento. Segundo, una imagen de algunos efectos de la inteligencia artificial que podían ser negativos para el hombre.

En 1950 se publican los relatos de Isaac Asimov (1920–1992), *Yo, Robot*, en los que plantea los dilemas morales en la interacción de hombres y ‘máquinas inteligentes’. Se suceden las narraciones de este tipo, y en 1968, en la película *2001: A Space Odyssey* de Stanley Kubrick (1928–1999), la computadora HAL 9000 se presenta de un modo particularmente perturbador, porque su comportamiento parece más ‘humano’ que el de los, de algún modo, automatizados e indiferentes tripulantes de la nave espacial.

En 1982 se realiza la primera reunión conjunta acerca de las redes neuronales (US-Japan Joint Conference on Cooperative/Competitive Neural Networks). Y Japón anuncia que dedicará su esfuerzo a la ‘quinta generación’ de computadoras, procurando llegar al procesamiento paralelo masivo y a cambiar el modo de la interacción hombre-máquina. Un proyecto similar se estructura en Estados Unidos, y esto genera voluminosas asignaciones de fondos para la investigación en el tema (como sucedió en los años 1950). Y así resurgen con fuerza los desarrollos en inteligencia artificial.

1974

APV: El valor actual ajustado por los efectos del endeudamiento

Stewart C. Myers (1940–) presenta en 1974 el criterio del valor actual ajustado (adjusted present value, APV) como regla operacional para las decisiones de inversión. En el artículo *Interactions of corporate financing and investment decisions: Implications for capital budgeting* (publicado por Journal of Finance) procura generalizar el enfoque de Modigliani y Miller. Considera un valor por el financiamiento con deuda, y proyectos de inversión con un nivel de riesgo distinto al de la empresa.

De este modo concilia el valor de un negocio financiado sólo con fondos propios, y el efecto en el valor que surge al financiar parte del negocio con deuda. En este enfoque considera explícitamente sólo el efecto impositivo de los intereses (que denomina present value of tax shield, PVTS, valor actual del ahorro impositivo, una expresión que es utilizada en adelante para describir este efecto en valor).

Con el análisis del criterio de valuación según el costo de capital promedio ponderado Myers muestra que las condiciones para la validez general de una tasa de actualización promedio de los costos del capital propio y la deuda son muy restrictivas. El uso del costo promedio ponderado se mantiene aún hoy en forma bastante generalizada; también se mantiene la discusión de la validez del valor resultante.

En ese análisis Myers acuña la expresión ‘la fórmula de los libros de estudio’ (the textbook formula) para referirse de modo evocativo a la fórmula más difundida del costo de capital promedio ponderado.



Stewart Myers

1974

Free cash-flow: De la medida de desempeño a la valuación de la empresa

Las magnitudes que se consideran para evaluar el desempeño de la empresa para los inversores tradicionalmente son la ganancia y los dividendos por acción. Los modelos de valuación, explícitamente desde John B. Williams en 1938, relacionan los dividendos con el valor de las acciones. La diferencia entre ganancia y dividendos es el importe que se reinvierte en la empresa: Gordon y Shapiro en 1956 muestran el vínculo entre reinversión, rendimiento y crecimiento de los dividendos futuros.

Por esto, las medidas más difundidas para considerar el desempeño pasado y estimado son la ganancia por acción y el rendimiento en dividendos (dividend yield). Sin embargo, período a período la diferencia entre ganancia y dividendos no necesariamente es el importe que se invierte en nuevos proyectos. Los dividendos pueden no reflejar el flujo de fondos que la empresa genera para los accionistas. Y esto es importante especialmente si se utilizan los dividendos observados para estimar los futuros.

Joel M. Stern plantea la noción de ‘flujo de fondos disponible’ (free cash-flow) en *Earnings per share don't count*, un artículo publicado en 1974 por Financial Analysts Journal. En 1975 publica el libro *Measuring Corporate Performance*, donde desarrolla la valuación de la empresa a partir de su flujo de fondos disponible.

El método de valuación basado en el dividendo ‘potencial’ de la empresa tiene una amplia difusión, y actualmente es de aplicación generalizada cuando se utiliza la técnica de ‘flujo de fondos actualizado’ (discounted cash-flow).



Joel Stern

La definición de free cash-flow como el flujo de fondos que genera la empresa para los inversores (accionistas y prestamistas) no resuelve el modo en que debe reflejarse el efecto de la forma de financiamiento. El mismo año en que Stern propone la valuación de la empresa mediante free cash-flow actualizado con la tasa de costo de capital promedio ponderado (CCPP o wacc), Stewart Myers plantea el método del valor actual ajustado (APV).

Ambas son técnicas de valuación que producen resultados equivalentes, tal como se demuestra algebraicamente. Y es así porque ambas se basan en el mismo supuesto: el flujo de fondos disponible de la empresa es independiente de la forma de financiamiento que se utilice (sólo con capital propio, o también con deuda).

Como esto no es del todo cierto, tal como se demuestra a partir del planteo de Jensen y Meckling en 1976, las valuaciones considerando el flujo de fondos disponible (free cash-flow) requieren ajustes por los efectos de la forma de propiedad en el flujo de fondos de la empresa. En 1986, en pleno período de tomas de control de empresas en Estados Unidos, Michael Jensen formula su hipótesis acerca de los efectos de agencia cuando el flujo de fondos disponible es relativamente grande (en el artículo *Agency costs of free cash flow, corporate finance and takeovers*, publicado por American Economic Review).

En 1982 se funda Stern Stewart & Co, firma de consultores en dirección de empresas y valuación que en los años 1990 desarrolla el sistema EVA de evaluación de desempeño [ficha 1991].

Journal of Financial Economics

En 1974 se inicia la publicación del Journal of Financial Economics, por iniciativa de Michael Jensen, como revista de la University of Rochester y de la casa editorial North-Holland.



1974

Journal of Portfolio Management

En 1974 se inicia la publicación de *The Journal of Portfolio Management*, revista para la presentación y la discusión de temas de administración de inversiones. Es editada por Institutional Investor.

En 2004 Andrew Lo comenta: “El trigésimo aniversario de *The Journal of Portfolio Management* es un hito verdaderamente impresionante en la rica historia intelectual de las finanzas modernas, las que establecieron firmemente la relevancia de los modelos cuantitativos y de la indagación científica para la práctica de la administración financiera.”

“Una de las ideas más resistentes de esta historia intelectual es la hipótesis de mercados eficientes (Efficient Markets Hypothesis, EMH), una noción engañosamente simple que se ha convertido en la vara de luz en la tormenta de controversias entre sus discípulos y los proponentes del campo emergente de la economía y las finanzas conductuales.”

“En su forma más pura, esa hipótesis deja de lado la necesidad de una administración activa de cartera, poniendo en cuestión la propia motivación del *Journal of Portfolio Management*. Por tanto, puede ser apropiado que revisitemos esta idea pionera, después de tres décadas tan exitosas de este journal.” (*The adaptive market hypothesis: Market efficiency from an evolutionary perspective*) (ver 2004)



Real State Issue

1975
1977 1982

El mercado de futuros sobre tasas de interés

En 1975 se desarrolla el primer contrato de futuros sobre tasas de interés, basado en títulos GNMA (Ginnie Mae); esta versión inicialmente no tiene mucho éxito. En 1977 se crea el contrato de futuros sobre Treasury bonds y Treasury notes.

Richard Sandor (1942–), como economista jefe de Chicago Board of Trade, desarrolla la instrumentación de ambos contratos. Por el efecto de estos productos en el desarrollo del mercado, en reconocimiento la ciudad de Chicago y CBOT lo designan ‘father of financial futures’.

En 1982 se introduce el contrato sobre eurodólares, que contribuye al desarrollo del mercado de swap de tasas de interés.

El mismo año, luego de la remoción de los controles de cambio en el Reino Unido en 1979, se organiza London International Financial Futures Exchange (LIFFE). Inicialmente ofrece contratos de futuros y opciones sobre tasas de interés de corto plazo.

En 1997 European Exchange (Eurex) lanza el contrato de futuros sobre el Bund (bono público alemán a 10 años), y comienza una fuerte expansión utilizando una base completamente electrónica de negociación.



Richard Sandor

1975

El sistema financiero islámico y el crecimiento de las estructuras sukuk

En 1975 se funda en Dubai el primer banco islámico, para ofrecer productos financieros modernos a inversores que procuran obedecer la ley islámica (Shari'ah).



Primer banco islámico (1975)

La forma de los instrumentos financieros es el resultado de normas jurídicas. Si bien las normas difieren de un país a otro, el modelo jurídico que podría denominarse 'occidental' ha evolucionado sobre bases comunes en cuanto a la naturaleza de la propiedad y la renta financiera. Ha habido períodos (a veces bastante largos) en que esas normas prohibían algunos instrumentos o transacciones financieras. En algunos casos por derivación de preceptos morales de la tradición judeo-cristiana (típicamente, la usura, o sea, obtener ganancia del intercambio de dinero por dinero), en otros por búsqueda de algún tipo de estabilidad del sistema financiero, o incluso por ocurrencias del gobernante o legislador.

Además, es claro que los inversores pueden considerar otras condiciones referidas a las instituciones con las que realizan transacciones financieras, o bien el tipo de instrumentos que incluyen en su conjunto factible. Esto puede basarse en criterios específicos, como es el caso de la 'inversión socialmente responsable' (socially-responsible investment), que califica a los objetos de inversión según algunos tipos de conducta empresarial.

El denominado sistema financiero islámico es resultado en proporciones variables de estos dos aspectos. En los países en los que la ley islámica influye en las normas legales, las entidades financieras deben operar con instrumentos que cumplan las prohibiciones religiosas. En los demás países, existen inversores que profesan esa religión y que desean cumplir sus preceptos al realizar sus inversiones financieras.

Las finanzas islámicas trabajan con instrumentos diseñados para respetar un conjunto de prohibiciones: 1) no realizar transacciones en productos y servicios no éticos (tabaco, alcohol, apuestas, armamento); 2) no obtener rendimiento con un préstamo (es la prohibición del interés, o riba); 3) evitar la incertidumbre excesiva o ambigüedad (gharar) en los contratos; 4) no realizar juegos basados en el azar; 5) no realizar transacciones a plazo en divisas.

Los instrumentos financieros aceptables con esta perspectiva son los que procuran que ambos contratantes compartan los riesgos de un negocio (las ganancias y las pérdidas). Al desarrollarse las finanzas islámicas se diseñan instrumentos que cubren toda la gama de objetos de inversión y servicios financieros (financiamiento con deuda y capital, liquidación de operaciones de cambio, transformación y atenuación de riesgos, etc.).

Los equivalentes de los contratos de préstamo son: murabaha (compra y reventa de activos), salam (compra de bienes con entrega diferida), istisna (contrato de arrendamiento con entrega anticipada), ijarah (arrendamiento). Los equivalentes de las acciones son: musharakah (participación en los bienes adquiridos con el dinero que se aporta) y mudarabah (aporte de dinero para un proyecto en el que otro realizará el trabajo). Sobre estas bases se emiten certificados permanentes o rescatables, con tasa fija o variable, transables y no transables.

También existen bonos basados en activos (sukuk), el equivalente de ABS, asset based securities [ficha 1970]. Los activos pueden ser también los instrumentos islámicos de crédito o de capital. Así se forman sukuk puros e híbridos, con tasa variable, con opciones contenidas, etc.

En los países islámicos se forman fondos de inversión con todos estos instrumentos. Desde el año 2000 existe en Estados Unidos el fondo de inversión Dow Jones Islamic Fund, formado con instrumentos que cumplen los preceptos.

En 2004 el estado alemán de Sajonia-Anhalt es el primer emisor no musulmán en el mercado mundial de deuda islámica con la forma sukuk.

También en 2004 AIF Investor Services comienza a calificar las compañías según el cumplimiento de la Shari'ah, utilizando una escala de A a F.

Dos perspectivas actuales

“En el Islam se propicia fuertemente la inversión en acciones. La mayoría de los estudiosos islámicos están de acuerdo en que la propiedad de acciones en empresas modernas respeta la ley islámica, si se cumplen ciertos lineamientos, y que es equivalente a las asociaciones practicadas por el profeta Mahoma y alentadas por su tradición (la Sunnah).

“ ‘De hecho, la compra de acciones es una de las principales inversiones que cumplen con la Shari'ah que están disponibles actualmente para los musulmanes’, dice el Dr. Monzer Kahf, un estudioso de la economía y las finanzas islámicas, siempre que las empresas emisoras cumplan con los siguientes requisitos: que las principales líneas de negocios de la empresa estén permitidas, que el interés (riba) y otras actividades prohibidas no generen más que un pequeño porcentaje de las ganancias de la empresa, que los activos financieros (tales como créditos comerciales, o instrumentos de liquidez en los bancos) que pueden generar interés no sean un porcentaje demasiado grande del valor de la empresa, que el endeudamiento no sea alto, que la empresa realice prácticas de negocios honestas y transparentes, y no se involucre en engaños, fraudes, etc.

“El inversor islámico debe estimar el porcentaje de sus ganancias que puede provenir de intereses (riba) o de otras actividades prohibidas, y donarlo a causas benéficas, para que su inversión y ganancia permanezcan puras. Esto se denomina ‘purificación’ de las ganancias de inversión.” (Jeff Colborn, *Principles of islamic investment*, 2005)

Un artículo de *Le Temps* (2006) presenta las opiniones de Tariq Ramadan, un intelectual islámico que vive en Londres, acerca de las ‘finanzas islámicas’. En una reunión dedicada a temas de inversión financiera (noveno Salón financiero Investissima) “puso en alerta contra ‘la hipocresía’ que reina en ese mercado que, floreciente desde hace tres años, crea productos financieros para los inversores respetuosos de la shar’iah, o ley derivada del Corán. Pero sus promotores ‘no hacen en realidad otra cosa que remplazar el lenguaje financiero clásico por una terminología específica: grosso modo, se cambian los nombres, pero se hace lo mismo’.

“Así, las finanzas islámicas han conseguido, gracias a una sabia ingeniería financiera, encontrar sustitutos conformes al Islam para todos los instrumentos de inversión, desde los más seguros hasta los más especulativos: se encuentran obligaciones islámicas (sukuk) que circunvalan el interés, prohibido por el Islam, mediante la técnica de la *ijarah*. Y si el Islam prohíbe la especulación, se han formado equivalentes lícitos a las opciones y productos derivados, permitiendo el florecimiento de productos estructurados islámicos. Incluso la venta en descubierto, practicada por los hedge funds, pasa a ser islámicamente correcta con el uso de un contrato con plazo que evita el endeudamiento. ‘El proceder, dice Tariq Ramadan, es demasiado utilitarista, y su dimensión ética sigue siendo marginal’.

“La fuerte tecnicidad que se ha apoderado de este ámbito no debe eclipsar los auténticos retos, advierte: ‘¿Acaso todo ello es realmente una nueva forma de pensar la economía?’ No, es ante todo un mercado que busca el lucro, y que utiliza esas técnicas con la intención de producir el mismo rendimiento que las finanzas tradicionales.

“Y prosigue: Elitista, esta industria se dirige en primera instancia a las fortunas de las petromonarquías, mientras que a las clases medias y a las empresas pequeñas musulmanas les cuesta encontrar servicios bancarios que respeten su ética. Incluso en Gran Bretaña, el país más avanzado de Europa en ese terreno, si bien se encuentran hipotecas halal (lícitas) con HSBC o con el Islamic Bank of Britain, se está en cambio muy lejos de responder a la demanda y de favorecer la creación de empresas.

“Concluye que, en sí, la apelación a ‘finanzas islámicas’ es problemática. ‘Conviene más bien hablar de ética islámica en economía’. Ya que se trata ante todo de ética. ‘Y la perspectiva ética de la inversión, cuya ausencia se deja cruelmente notar en la actualidad, no es una cualidad exclusiva de una religión. El sentido de la equidad, la redistribución de las riquezas (principio del *zakat* en el Islam) y el enriquecimiento solamente gracias al capital productivo obtenido del comercio legítimo son principios éticos antes de ser islámicos. Esos valores elevados existen en todas las tradiciones religiosas y humanistas, y deberían inspirar un pensamiento renovado en nuestra práctica de las finanzas.’ ”

1975

La ley de Goodhart, análogo sociológico del principio de incertidumbre de Heisenberg

“Cuando una medida comienza a utilizarse como objetivo, deja de ser una buena medida” (when a measure becomes a target, it ceases to be a good measure).

Esta es una variante de la ley de Goodhart, enunciada en 1975 por Charles Goodhart (1936–), en ese momento asesor del Bank of England, en su exposición acerca de la política monetaria. Las dos exposiciones son publicadas por Reserve Bank of Australia (*Monetary relationships: A view from Threadneedle Street*, y *Problems of monetary management: The UK experience*). Los artículos se incluyen después en el libro de Goodhart *Monetary Theory and Practice* (1984).



Charles Goodhart

En la versión original la ley dice: **Cualquier regularidad estadística observada tiende a perder significado una vez que se pone presión sobre ella para propósitos de control** (Any observed statistical regularity will tend to collapse once pressure is placed upon it for control purposes). Fue planteada en el mundo de los años 1970, cuando se habían producido cambios importantes en el sistema monetario internacional: desaparecen las paridades fijas, y la política monetaria basada en ‘metas’ (target) se ve como un modo eficiente de especificar la política monetaria. (K. Alec Chrystal y Paul D. Mizen, *Goodhart’s Law: Its origins, meaning and implications for monetary policy*, 2001)

La ley también se ha enunciado con la siguiente afirmación: “Tan pronto como el gobierno intenta regular cualquier conjunto particular de activos financieros, éstos dejan de ser confiables como indicadores de tendencias económicas”, porque las entidades financieras pueden desarrollar fácilmente nuevos tipos de activos financieros.

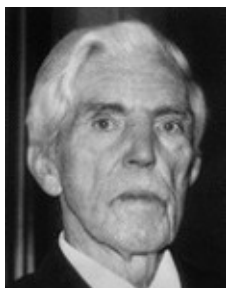
En realidad, la expresión transcrita en el primer párrafo fue planteada por Keith Hoskin en 1996 (en *The ‘awful idea of accountability’: Inscribing people into the measurement of objects*, incluido en el libro editado por R. Munro y J. Mouritsen, *Accountability: Power, Ethos and the Technologies of Managing*). Considera que la ley de Goodhart describe la situación en toda organización que establezca criterios explícitos para la evaluación del desempeño, donde la ‘horrible idea de la rendición de cuentas’, como dice Hoskin, influye en el tipo de comportamiento de los individuos. No es sólo que las personas se comportan de modo distinto cuando son observadas o evaluadas, sino que sus propios sistemas de creencias pueden cambiar cuando ven los resultados de las observaciones anteriores.



Werner Heisenberg

Por eso esta ley se parece al ‘principio de incertidumbre’ planteado en los años 1920 por Werner Heisenberg (1901–1976) para las partículas subatómicas, y que señala la imposibilidad de observar con precisión la posición y la velocidad de una partícula. El propio acto de observación introduce un efecto que cambia el elemento observado.

Mientras más precisión se busca, entonces, mayor es la energía que se introduce como perturbación, lo cual aumenta la impredecibilidad del resultado.



Trygve Haavelmo

Trygve Haavelmo (1911–1999), en su tesis doctoral publicada en 1944, *The probability approach in econometrics*, plantea este problema con relación a las dificultades para realizar estimaciones de relaciones económicas si no se considera que los datos corresponden a propiedades ‘no autónomas’ del sistema. Las decisiones del sector privado determinan el estado del sistema económico, pero el sector público, al elegir e implementar acciones políticas, tiene un efecto en el sistema (por los diferentes grados de ‘autonomía’), efecto que debe ser reconocido en las estimaciones.

En la misma época en que Goodhart enuncia la ley que relaciona las metas, el control y el efecto en las variables observadas, Robert Lucas Jr. (1937–) desarrolla un argumento similar referido a la medición del efecto de cambios en la política económica cuando los agentes forman expectativas racionales. En 1976, en *Econometric policy evaluation: A critique*, publicado por Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, estudia los cambios en el comportamiento de los agentes privados inducidos por los cambios de política económica.



Robert Lucas

La ley de Goodhart es más amplia, ya que se refiere a los cambios en las propias instituciones que son producidos por las decisiones de regulación. Charles Goodhart en 1989 (en el libro *Money, Information and Uncertainty*) se refiere a su ley como “una mezcla de la Crítica de Lucas y la ley de Murphy”, posiblemente pensando en el aspecto de ‘diseño’ que dio origen a esa ley (ver comentarios en el recuadro siguiente).

Como toda ley de comportamientos y sistemas sociales, existen variantes, corolarios y aplicaciones. En finanzas de empresas un corolario es la denominada ‘segunda ley de Brealey y Myers’ (“la proporción de propuestas de inversión con valor actual neto positivo es independiente de la magnitud del costo de capital comunicado por la alta dirección de la empresa”).

En los años 1990 se ha acentuado el énfasis en medidas de desempeño más sofisticadas, para establecer metas que permitan un ‘buen desempeño total de la empresa’ (por ejemplo, desarrollo sustentable, indicadores de valor y sistemas de compensación de directivos y empleados, administración de riesgos).

La ley de Goodhart señala cuál es el límite de la efectividad de sistemas basados en conjuntos fijos de medidas. Es claro que, por eso, no contribuye a la confianza en los indicadores de valor que se proponen como medidas efectivas de desempeño empresarial. Será por eso que la ley de Goodhart no se menciona mucho en la literatura de negocios.

‘Murphyana’ suerte de la Ley de Murphy

Se ha difundido como ‘ley de Murphy’ la siguiente afirmación: ‘si algo puede salir mal, saldrá mal’, ‘if anything can go wrong, it will go wrong’ (o variantes resumidas como ‘si algo puede fallar, fallará’). Esta afirmación tiene un trasfondo de fatalismo que la aleja un poco del sentido que tenía la observación que le dio origen.



Edward Murphy

En 1949 el capitán Edward Murphy Jr. (1918–1990) diseña un equipo para pilotos de prueba, que falla en la primera prueba. Cuando comienza a indagar las causas, dice: “sólo hay dos maneras de instalar un calibrador de tensión: la correcta, y a noventa grados de la correcta”. Como esto había ocurrido, hace la observación: “si hay algún modo de que el técnico haga las cosas mal, las hará así” (if there’s any way they can do it wrong, they will).

La expresión se difunde en el público por el uso ‘periodístico’ que hace de ella uno de los colegas de Murphy. Unos años después es objeto de estudios, extensiones, artículos, libros, calendarios, y una gran colección de enunciados acerca del mundo, de los sistemas, de las organizaciones y de los hombres. Enunciados atractivos como suelen ser las afirmaciones genéricas y supuestamente generales de cualquier filosofía de entrecasa.

En los años 1970 Edward Murphy, que nunca escribió una línea acerca de ‘su’ ley, le manifiesta a Laurence Peter (el del ‘principio de Peter’ de la incompetencia) que él en ese momento se refería a problemas de diseño. Su afirmación debería considerarse “una advertencia para que los diseñadores de máquinas e ingenieros planeen los equipos pensando en la seguridad, de modo que sea difícil, si no imposible, hacer funcionar el equipo de un modo equivocado”.

Lo que él dijo ese día originario se puede expresar, de un modo menos personalizado en el técnico de turno, como ‘si hay dos o más maneras de hacer algo y una de ellas puede acabar en un desastre, alguien lo hará de esa manera’.

Este enunciado se refiere a las acciones de personas (quien diseña y quien opera), y no evoca ningún tipo de inevitabilidad de los acontecimientos del mundo. El hecho de que tantos usen la ‘ley de Murphy’ en el impreciso formato abreviado (si algo puede salir mal, saldrá mal) puede considerarse, entonces, un ejemplo de la propia ley de Murphy.

1975

Algoritmos genéticos (genetic algorithms)

En los años 1960 John Holland (1929–) comienza a desarrollar los principales aspectos de la teoría de sistemas adaptativos. Reúne los resultados de sus indagaciones en el libro *Adaptation in Natural and Artificial Systems: An Introductory Analysis with Applications to Biology, Control, and Artificial Intelligence*, publicado por University of Michigan en 1975. En este libro presenta los algoritmos genéticos (genetic algorithms) como método de optimización para encontrar soluciones aproximadas a problemas difíciles.



John Holland

Si bien los algoritmos genéticos utilizan nociones derivadas de todo el ámbito de la biología, como herencia, mutación, selección natural y recombinación, el campo biológico más próximo es la genética de poblaciones: las relaciones evolutivas, la combinación de material genético dentro y entre especies, las formas de adaptación al ambiente.

Un algoritmo genético conduce una simulación por computadora de una población formada por representaciones de las posibles soluciones de un problema. Estas soluciones ‘evolucionan’ hacia soluciones que se consideran ‘buenas’ o ‘interesantes’.

Para esto se requiere definir una estructura inicial, a partir de la cual se desarrolla la evolución de la población de soluciones. Las características de optimización y de especificación

En los años 1950 Holland queda fascinado con la programación de redes artificiales de neuronas [ficha 1982], ya que encuadran en su idea de la ‘vida artificial’ (las neuronas forman una red que crea memorias, y así emerge una conducta compleja). Ve que hay un vínculo entre la biología y la computación.

Dice que el libro *The Genetic Theory of Natural Selection* cambia su vida. En él la evolución se presenta como un motor de adaptación: “La evolución es como el aprendizaje, una forma de adaptación al ambiente. Trabaja sobre generaciones, más que en la duración de una vida en particular.” Piensa que si esto funciona para organismos, también puede hacerlo en programas de computación.

“Un algoritmo genético es un método de análisis de problemas basado en la teoría de Darwin de la selección natural. Comienza con una población inicial de nodos individuales, cada uno con características generadas aleatoriamente. Se evalúa cada uno con algún método para determinar cuáles son los más exitosos, y éstos se mezclan en un ‘niño’ que combina las características de sus padres.”

Holland extiende el ‘teorema de Fisher’ (Ronald Fisher [ficha 1968]), aplicándolo a genes individuales. Con su ‘teorema de diagrama’ (schema theorem) plantea el modo en que se van formando los bloques de características que se retienen en una población. Así, el principio básico de un algoritmo genético es la proximidad.

de premisas acerca de la población diferencian a un algoritmo genético de otras técnicas basadas en procesos naturales, como los métodos de identificación de caos (chaos theory) [ficha 1963] y las redes neuronales (neural networks) [ficha 1982].

En finanzas se utilizan algoritmos genéticos para la predicción del mercado de títulos, y para seleccionar estrategias de inversión o la asignación táctica de inversiones [ficha 1994].

1976

Enfoque de agencia y contratos: Efecto de la estructura de propiedad según Jensen y Meckling

En 1976 Michael C. Jensen (1939–) y William H. Meckling (1922–1998), profesores de la Universidad de Rochester, publican el estudio *Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure* en el Journal of Financial Economics, artículo que sería uno de los más citados de la literatura de finanzas.

En ese artículo extienden la teoría económica de la empresa hacia una explicación basada en la estructura de propiedad, explicitando la racionalidad de los individuos en la empresa. Su enfoque de la organización es básicamente individualista: “La empresa es el nexo de un conjunto de relaciones contractuales entre individuales. La personalización de la empresa implícita en cuestiones tales como ¿cuál sería la función objetivo de la empresa? o ¿tiene la empresa una responsabilidad social? desenfoca el problema. La empresa es una ficción legal que sirve como centro de un complejo proceso en el cual los objetivos en conflicto de los individuos (algunos de los cuales ‘representan’ a otras organizaciones) llegan a un equilibrio en un marco de relaciones contractuales. En este sentido la ‘conducta’ de la empresa es como el funcionamiento de un mercado: el resultado de un complejo proceso de equilibrio.”



Michael Jensen

Jensen y Meckling procuran un enfoque positivo (como opuesto a normativo) del problema de la agencia tal como lo plantea la teoría económica. La empresa emite diversos tipos de derechos; suponiendo que los individuos se comportan según el enfoque normativo, la cuestión positiva es cómo se llega a una forma de equilibrio contractual en la relación del directivo de la empresa (el agente) y los tenedores de acciones y bonos (los principales).

La perspectiva de ‘participantes’ (stakeholders) implica un balance (trade-off) entre los objetivos individuales, pero no la existencia de varios objetivos de la acción conjunta. La maximización del valor a largo plazo se mantiene como criterio, el cual se concreta de diverso modo según las modalidades que adopta el sistema de dirección para expresar ‘la búsqueda de valor para el accionista’.

Es una línea por la cual la teoría financiera comienza a apartarse del supuesto que subyace en las proposiciones de Modigliani-Miller. La pregunta ya no es ¿cómo afecta el valor de la empresa la distribución de un flujo de fondos operativo dado entre varios titulares de derechos (por ejemplo, propietarios y prestamistas)? Más bien la pregunta es: ¿qué efecto produce la estructura de los derechos en el flujo de fondos operativo de la empresa?

En dos artículos de Eugene Fama y Michael Jensen el planteo se extiende considerando diferentes tipos de derechos y formas societarias que adopta la empresa: *Agency problems and residual claims* (Journal of Law and Economics, 1983) y *Organizational forms and investment decisions* (Journal of Financial Economics, 1985).

1976

Valoración de títulos y arbitraje de la compensación por riesgo: Modelo de Ross

El modelo de valoración de títulos de Sharpe, CAPM [ficha 1963], es un modelo de equilibrio del mercado de títulos basado en un factor: el rendimiento estimado se determina según el rendimiento estimado de la cartera de mercado. Uno puede pensar que si se incorporan otros factores (por ejemplo, las expectativas acerca del crecimiento de la economía, de las tasas de interés, la inflación, los precios internacionales, las características del sector, etc.) se tendrá un modelo más preciso de la valoración de títulos.

En 1976 Stephen A. Ross (1944–) formula un modelo alternativo de valoración de títulos *The arbitrage theory of capital asset pricing*, publicado por *Journal of Economic Theory*.



Stephen Ross

Considera que existe equilibrio cuando no hay oportunidades de obtener ganancias por arbitraje entre títulos. Lo que ‘se arbitra’ es la compensación por cada riesgo que está contenida en el rendimiento de los títulos. En equilibrio, entonces, los rendimientos reflejan una compensación por esos factores de riesgo sin que haya oportunidad de obtener ganancias por arbitraje entre títulos.

A diferencia de CAPM, el modelo de valoración por arbitraje (APT) supone que el rendimiento es generado por un conjunto de factores. También a diferencia de CAPM no se realizan supuestos acerca de las preferencias de los inversores (en el sentido de que sean adversos al riesgo): APT no se basa en la idea de que los inversores evalúan las carteras en términos de rendimiento esperado y variabilidad (riesgo). En vez de esto, sólo requiere que los inversores prefieran una cantidad más grande de riqueza a una menor: por eso realizarán transacciones mientras existan oportunidades de ganancia por arbitraje entre títulos.

Esta mayor generalidad implica que no hay un conjunto preestablecido de factores, sino que deben identificarse en concreto cuáles son los factores que determinan la valoración.

El argumento de arbitraje (en equilibrio no hay oportunidades de ganancia al arbitrar entre títulos) es muy utilizado en la teoría financiera: si los precios de diversos títulos no están en equilibrio se pueden realizar transacciones sin riesgo que proporcionan una ganancia mayor que la tasa sin riesgo.

Ross lleva al extremo esta noción que define el equilibrio por la ausencia de oportunidades de arbitraje, considerando que más que entre títulos los inversores arbitran entre factores de riesgo. A los inversores les preocupa la compensación por el impacto de cada riesgo, y para ellos un título es solamente algo así como un ‘cuerpo’ en el que están transitoriamente ‘encarnados’ los riesgos de la economía y los negocios.

1976
1979

Valor de opciones financieras y de títulos con 'neutralidad al riesgo': el teorema fundamental y el método binomial

En 1976 John Cox (1943–) y Stephen Ross (1944–), en el artículo *The valuation of options for alternative stochastic processes* (Journal of Financial Economics), justifican el método de valoración de opciones con neutralidad frente al riesgo (risk-neutral pricing). En este método el valor de la opción se establece calculando el valor de los resultados según la evolución del precio con una tasa de actualización igual a la tasa sin riesgo.

Consideran que, en un ambiente con negociación continua de títulos, la condición de neutralidad frente al riesgo para la valuación es una característica fundamental de un sistema de precios que no habilita obtener ganancias por arbitraje.

En tal situación, para que no haya oportunidades de arbitraje, el precio de la opción debe ser igual al de la fórmula de Black-Scholes. Puesto que esta fórmula debería ser válida también para los precios de equilibrio en una economía en la que todos los inversores son indiferentes al riesgo, en equilibrio el rendimiento estimado de la opción y del subyacente debe ser igual a la tasa sin riesgo. Por eso se utiliza la tasa sin riesgo para calcular el valor.

Black y Scholes justifican esto en el ajuste continuo de la cartera, que elimina el riesgo, en un mundo de inversores adversos al riesgo. Cox y Ross muestran que, con negociación continua, el valor de la

opción es el mismo en un mundo de inversores adversos al riesgo y en un mundo de inversores indiferentes al riesgo. De ahí el nombre, risk-neutral pricing (o risk-neutral valuation).

Para que el valor de la opción sea de equilibrio (sin oportunidades de arbitraje) el rendimiento estimado debe ser igual a la tasa sin riesgo. Esto es válido en un mundo en que todos los inversores son indiferentes al riesgo, o bien en un mundo en que los inversores son adversos al riesgo pero pueden compensarlo mediante ajustes continuos en la cartera de opciones y subyacente.

Si no es posible realizar ajustes continuos el valor de la opción respondería a un modelo de negociación discreta (en intervalos). En esta valuación se ajusta la distribución de probabilidad que rige la evolución del precio del subyacente. Esta no es la probabilidad (subjética) 'real' de cada resultado, sino una probabilidad corregida por la utilidad de la riqueza según el resultado: es una 'probabilidad neutral al riesgo', risk-neutral probability [ficha 1968].

En ese caso el valor que se obtiene depende de la función de utilidad considerada para expresar la probabilidad equivalente 'neutral al riesgo'. Por el contrario, los precios en el modelo de Black y Scholes (con negociación continua) son los mismos para cualquier tipo de preferencias por riesgo (incluida la indiferencia frente al riesgo). Cox y Ross muestran justamente que, con esa condición de continuidad, el precio de la opción es el que resulta de la distribución 'real' de probabilidad del rendimiento del subyacente.



John Cox



Stephen Ross

De esto resulta lo que Ross después denomina el ‘teorema fundamental de la economía financiera’ (que también se conoce como ‘teorema fundamental de la valoración de títulos’, *fundamental theorem of asset pricing*): no hay arbitraje si y sólo si existen precios por cada estado (en el sentido de Arrow-Debreu). Es decir, si no pueden formarse carteras que tienen los mismos resultados estimados pero costos de inversión distintos.

En 1979 J. Michael Harrison (1945–) y David Kreps (1950–) realizan la generalización de la condición de la valoración neutral al riesgo a todos los títulos, en condiciones de equilibrio con negociación continua. En el artículo *Martingales and arbitrage in multiperiod securities markets* (publicado por *Journal of Economic Theory*) derivan formalmente la propiedad de martingala para toda valoración sin oportunidades de ganancia por arbitraje. También muestran la importancia de especificar cuidadosamente las estrategias de negociación continua que producen tal resultado.



Michael Harrison



David Kreps

De la técnica de valuación con neutralidad frente al riesgo, en condiciones de negociación en intervalos (tiempo discreto y no continuo) resulta la fórmula binomial para valuación de opciones.

Se considera que hay dos posibles estados del precio del subyacente: en cada período el precio puede aumentar o puede disminuir. El modelo se basa en la noción económicamente simple e intuitiva de que los precios sólo pueden subir o bajar.

Con este fundamento se llega a resultados similares a los de formulaciones más complicadas. La fórmula binomial tiene la ventaja de que un árbol binomial es fácil de comprender (aunque puede requerir bastante capacidad de cálculo si la extensión de cada ‘período’ del lapso total es muy pequeña).



William Sharpe

La aplicación de este razonamiento a la valuación de opciones fue realizada por varios, en forma independiente. En 1978 William Sharpe publica su libro *Investments*. Años después, recordando su vida, dice: “Durante la preparación y revisión del texto *Investments* advertí que era necesario extender la teoría anterior, crear nuevos desarrollos y realizar nuevos análisis empíricos. Quizá el ejemplo más fructífero de esta actividad es la creación del procedimiento binomial para la valuación de opciones, que se publicó por primera vez en la edición de

1978. Este procedimiento proporciona un análogo en tiempo discreto del procedimiento de Black-Scholes, que utiliza tiempo continuo.”

Sin embargo, la fórmula binomial ha quedado relacionada con John Cox (1943–), Stephen Ross (1944–) y Mark Rubinstein (1944–) por su artículo de 1979, *Option pricing: A simplified approach* (*Journal of Financial Economics*). Es algo parecido a lo que pasó con la ecuación de valoración de títulos (CAPM), y con el primer modelo de valuación de opciones. Si bien existieron varios desarrollos independientes y relativamente simultáneos, están asociados, respectivamente, con Sharpe y con Black y Scholes.



Mark Rubinstein

1976

Rendimiento medio histórico de la cartera de mercado y el adicional por riesgo

Roger G. Ibbotson (1944–) y Rex A. Sinquefeld analizan el comportamiento de largo plazo del rendimiento de los títulos en el artículo *Stocks, Bonds, Bills and inflation: Year-by-year historical returns (1926-1974)*, publicado en el *Journal of Business* en 1976.

El estudio es una extensión del que realizaron Lawrence Fisher y James Lorie hasta 1965 (por eso abarca el período desde 1926, que fue la fecha desde la que Fisher y Lorie construyeron la serie [ficha 1964]). El rendimiento (medio aritmético) de la cartera de mercado de acciones en ese período es 10,9%, y el adicional por riesgo del mercado es 8,8%; el mayor rendimiento de las acciones implica mayor riesgo: el desvío estándar es 22,5%.

Si bien el pronóstico que realizan con estas series para los siguientes 25 años (1976-2000) no fue muy acertado, el estudio es el comienzo de una medición cada vez más sistemática y refinada del adicional por riesgo del mercado. Este es uno de los insumos de CAPM como enfoque de estimación de la tasa de rendimiento requerido de las inversiones.

En 1997 Sinquefeld comenta: “Dos profesores de North Carolina State University estudiaron las tasas de rendimiento entre 1870 y 1925 en un artículo cuyo título fue *The World before Ibbotson and Sinquefeld*. Me sorprendió que su medida del rendimiento medio anual de las acciones ajustado por inflación fuera virtualmente idéntica a la que Roger y yo hicimos en los años '70.”

Roger Ibbotson, en colaboración con William Goetzmann (1956–) y otros, realiza muchas actualizaciones, ampliaciones y validaciones de esta ‘base de rendimientos’ como estimador del adicional por riesgo del mercado.

Estos estudios complementan la faz comercial de la actividad, a través de Ibbotson Associates, que suministra las actualizaciones en formatos útiles para los valuadores de negocios.

En la actualidad la firma de información Ibbotson es una subsidiaria de Morningstar.



Roger Ibbotson



Rex Sinquefeld



William Goetzmann



SBBI Classic



Valuation edition

1976

1981

El modelo financiero del máximo crecimiento sostenible

La expresión ‘máximo crecimiento sostenible’ (maximum-sustainable growth) referida al crecimiento de ventas que puede financiarse con el rendimiento y la política financiera de la empresa fue utilizada por Alan J. Zakon en 1976 (en la contribución *Capital structure optimization* al libro editado por J. Fred Weston y Maurice B. Goudzwaard, *The Treasurer's Handbook*).

Zakon equipara el crecimiento de ventas con el crecimiento del patrimonio (considerando que la intensidad de requerimiento de activo es una proporción constante de las ventas). Si se mantiene el nivel de endeudamiento, el crecimiento financiable de ventas depende del rendimiento del activo y de la proporción de la ganancia que se reinvierte. En el planteo de Zakon: $g = p[\text{ROA} + D/E(\text{ROA} - i)]$, donde p es el coeficiente de retención de ganancias, y la expresión entre corchetes es el rendimiento del patrimonio (ROA es el rendimiento del activo, i es el costo del pasivo y D/E es el coeficiente de endeudamiento).

De este modo, se difunde en el ámbito de la evaluación de estrategias de negocios la tasa de crecimiento de los dividendos que Gordon y Shapiro en 1956 expresaron en función de la proporción reinvertida de la ganancia y del rendimiento de esas inversiones.

El indicador es visto como un complemento de la matriz de crecimiento y participación que Boston Consulting Group desarrolla desde principios de los años 1970. Con esa medida se refleja la característica financiera de los planes, según el flujo de fondos en las ‘etapas de un negocio’ (los negocios ‘que generan efectivo’ y los ‘que absorben efectivo’).



Robert Higgins

Robert C. Higgins (1942–) analiza el problema en forma similar en 1977 (en el artículo *How much growth can a firm afford?*, publicado por *Financial Management*). Y en el artículo *Sustainable growth under inflation*, publicado por *Financial Management* en 1981, desarrolla una fórmula más complicada; básicamente tiene los mismos supuestos del modelo de Zakon, pero en función de la situación final de cada año (y no la situación inicial). En su libro de 1984 *Analysis for Financial Management* desarrolla esa expresión para el diagnóstico de los planes de la empresa, pero en las ediciones posteriores utiliza la fórmula simplificada de Zakon.

El indicador es utilizado por Gordon Donaldson en su libro de 1984 *Managing Corporate Wealth: The Operation of a Comprehensive Financial Goals System*. Al estudiar los sistemas de planeamiento de la empresa, y la ahora denominada ‘dirección basada en valor’ (value-based management), enfatiza las características de las metas competitivas y financieras, y la importancia de evaluar el grado en que son congruentes en una perspectiva de largo plazo de la empresa.



Alan Zakon

1976

***Decisiones óptimas de inversión
y financiación en la empresa,***
de Andrés S. Suárez Suárez

En 1976 Andrés Santiago Suárez Suárez (1939–2005), profesor de la Universidad Complutense de Madrid, publica su texto de estudio *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa* (Ediciones Pirámide). La 19ª edición se publica en 2003.



Andrés Suárez S.

1977

Oportunidades estratégicas y crecimiento: Stewart Myers y la denominación 'real options'

Merton Miller y Franco Modigliani, en *Dividend policy, growth and the valuation of shares* (1961) mostraron que el valor de mercado de una empresa está compuesto por el valor actual del flujo de fondos generado por los activos existentes y por el valor actual de las oportunidades de crecimiento. En ese modelo en condiciones de certeza las oportunidades de crecimiento tienen valor sólo si la tasa de rendimiento de las inversiones futuras es mayor que la tasa de interés.

Stewart C. Myers (1940–) considera el efecto de la incertidumbre en esa interpretación del valor de la empresa. En 1977, en el artículo *Determinants of corporate borrowing* (*Journal of Financial Economics*) y en el estudio realizado con Stuart Turnbull, *Capital budgeting and the capital asset pricing model: Good news and bad news* (*Journal of Finance*), plantea la noción de 'opciones de negocios', que denomina opciones reales (*real options*) para distinguirlas de las opciones sobre títulos (opciones financieras).



Stewart Myers

“La empresa puede considerarse una cartera de activos tangibles e intangibles. Los activos tangibles son las unidades de capacidad de producción existentes (activos reales) y los activos intangibles son opciones para comprar unidades adicionales de capacidad de producción en períodos futuros. El valor de mercado de la empresa es (1) el valor actual de los activos tangibles, más (2) la suma del valor de las opciones, que corresponde al valor actual del crecimiento”.

En 1984, en *Finance theory and financial strategy* (publicado en *Interfaces*), Myers enfatiza que el alcance de la relación entre las inversiones de hoy y las oportunidades de mañana es el principal problema de la estrategia financiera. “Las técnicas de valuación de opciones serían aplicables a las opciones reales que mantienen las empresas”. “Una combinación de las técnicas de flujo de fondos actualizado (discounted cash-flow, DCF) y de valuación de opciones puede, en principio, describir las relaciones temporales entre proyectos de inversión, y proporcionar una mejor comprensión de cómo funcionan.”



W. Carl Kester

W. Carl Kester (1953–) difunde este concepto de las opciones de crecimiento (growth options) que existen según las oportunidades futuras de inversión en un artículo publicado por *Harvard Business Review* en 1983: *Today's options for tomorrow's growth*.

La noción de una secuencia de inversiones que podrán considerarse en el futuro como consecuencia de las inversiones realizadas ahora es lo que se refleja en el cálculo de valor con un árbol de decisiones [ficha 1959]. La analogía con las opciones financieras permitiría valorar estas 'opciones reales' de un modo más estructurado. Pero, para este uso, las fórmulas de valuación de opciones financieras requieren diversas adecuaciones conceptuales, que se realizarán principalmente en los años 1980 [ficha 1985].

1977–1989

Michael Milken y el auge de los ‘bonos chatarra’ (junk bonds)

En 1973 el banco de inversión Drexel Harriman Ripley se fusiona con otra entidad pequeña similar, Burnham & Co. Michael Milken (1946–) es un joven que dirige un equipo para el financiamiento con bonos, y que continúa trabajando en la empresa resultante, Drexel Burnham. Negocia un contrato de retribución según resultados que lo llevará a ser un hombre muy rico unos años después.

Milken había estudiado finanzas en Wharton, pero es básicamente un gran vendedor y un trabajador infatigable. Mientras hace su maestría en Wharton queda fascinado con el comportamiento de los bonos de baja calificación (low rated). Al leer el libro en el que W. Braddock Hickman (1911–1970) analiza el desempeño de los bonos de empresas entre 1912 y 1943, *Corporate Bond Quality and Investor Experience* (1958) [ficha 1931], Milken queda convencido de que las agencias de calificación como Moody’s y Standard & Poor’s no entendían el verdadero nivel de riesgo de los bonos. Considera que en las calificaciones ponderaban en exceso el desempeño histórico de la empresa y los activos físicos, y le daban poco peso a factores que son más importantes, como el talento empresarial y las perspectivas futuras de la empresa.



W. Braddock Hickman



Michael Milken

Con su estudio confirma el análisis de Hickman, según el cual la proporción de los bonos de baja calificación que efectivamente no se pagaban era menor que la que debería resultar de la diferencia de calificación. Por esto, los bonos de baja calificación son menos riesgosos que lo predecible según la calificación, y entonces su rentabilidad es muy buena.

¿Qué es un ‘bono chatarra’?

Un bono de ‘alto rendimiento’ es un bono que se considera que tiene, relativamente, riesgo alto (desde el punto de vista del inversor, que es lo que consideran las agencias de calificación): existe una probabilidad no desdeñable de que el emisor no pueda pagar los intereses o devolver el capital. Los bonos chatarra son aquellos con calificaciones BaA de Moody’s, o Ba3 de Standard and Poor’s.

Algunos utilizan la expresión ‘bono basura’, pero no es la más apropiada, ya que ‘junk’ no connota ‘desperdicio’, sino algo con menos atractivo intrínseco.

Si los inversores entendían este hecho podía generarse un mercado de dimensiones muy importantes. Para empezar, Milken convenció con este mensaje a los directivos de Drexel. El crecimiento del pequeño banco podría hacerse negociando el financiamiento de empresas de segunda línea con posibilidades de expansión.

Milken forma un equipo de ventas, y así se origina el crecimiento del mercado de bonos de alto rendimiento (high-yield bonds), que después se popularizan como junk bonds (bonos chatarra). Porque los inversores compartieron el razonamiento entusiasta de Milken, y estuvieron dispuestos a financiar negocios con la promesa de un rendimiento mayor que el de un bono con buena calificación.

El argumento financiero es que el efecto relevante es el de una cartera de bonos, y no considerar cada bono individualmente, que es lo que hacen las agencias de calificación. Tal como mostraban los estudios de Hickman y otros acerca del rendimiento de los bonos para los inversores, el de los bonos con baja calificación había sido mayor que el de los bonos ‘investment grade’, después de ajustar por riesgo (por los incumplimientos que se habían producido). Ese mayor rendimiento posible, aparentemente sin un mayor riesgo comparable, inició la era de los bonos de alto rendimiento.

Hasta mediados de los años 1970 prácticamente todos los bonos que se colocaban en forma pública eran bonos de calificación alta (investment grade). Los únicos bonos de baja calificación que se transaban en el mercado eran los que inicialmente habían tenido calificación alta, y habían sido recalificados con una menor (downgraded) (son bonos que, en forma abreviada, se suelen denominar ‘fallen angels’, ángeles caídos).

Las empresas que no podían emitir bonos con alta calificación tomaban fondos prestados de los bancos, o bien mediante colocaciones privadas.

En 1977 un banco de inversión, Bear Stearns and Company, realiza la primera colocación pública de un bono de baja calificación. En el mismo tiempo, el banco en que trabaja Milken (que desde 1976 es Drexel Burnham Lambert) comienza a financiar de este modo a empresas que anteriormente no habían podido mantenerse en el mercado de bonos. Son las empresas que encajan en el perfil en que pensaba Milken para la venta de títulos: con potencial de crecimiento y posible talento directivo para aprovechar las oportunidades económicas.

El mercado comienza a crecer significativamente, y casi todos los bancos de inversión entran en estas colocaciones. En 1983 más de un tercio de todas las emisiones son de bonos de alto rendimiento (sin ‘grado de inversión’).



Milken en 1964

A partir de 1978 Milken dirige la operatoria de bonos de alto rendimiento desde una sede de Drexel en California, su lugar de origen y donde había estudiado inicialmente. De hecho, años después dice que fue en Berkeley, a los 19 años, donde desarrolló lo que sería el enfoque fundamental de su vida, que resume en la ecuación: la prosperidad es la tecnología financiera multiplicada por la suma de capital humano, capital social y activos físicos.

En 1983 Drexel comienza a operar en bonos de alto rendimiento para financiar adquisiciones de empresas y tomas de control con endeudamiento (leveraged buy-outs). Así se forman grandes conglomerados (como Beatrice Foods, o RJR Nabisco) con el argumento de que el tamaño mejorará el desempeño, y que después se transfieren separadamente con el argumento de que las partes, al desarmar el conglomerado, valen más que todo junto.

Hay un fundamento para esto. Muchas empresas estadounidenses durante los años 1970 requerían una urgente reestructuración, ya que los directivos habían realizado inversiones y diseñado los negocios sin considerar la perspectiva de los accionistas, sino la de sus propios intereses. Los ‘costos de agencia’ habían llegado a límites que no eran aceptables para los accionistas externos.

La disponibilidad de fondos para realizar las adquisiciones (a través de la colocación de bonos de alto rendimiento) es el vehículo que permite esa reestructuración. Por los dos caminos (el financiamiento mediante bonos de empresas que antes no accedían a este mercado, y la emisión de bonos para adquisiciones de empresas) el mercado tuvo un período de verdadero auge.

1977–1989

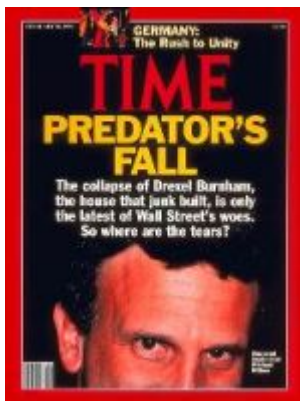
Ya en 1986 el departamento de bonos de Drexel tiene cuatrocientos empleados. Milken es conocido como el ‘rey de los bonos chatarra’; Institutional Investor titula: ‘Milken the Magnificent’.

La transacción máxima de adquisiciones con endeudamiento, a fines de 1988, coincide con el comienzo de la declinación de esa modalidad de hacer negocios. Es la adquisición de RJR Nabisco por Kohlberg Kravis Roberts & Co en más de 24.000 millones de dólares, buena parte de los cuales se pagan en dinero en un solo día: 18.900 millones que se transfieren el 9 de febrero de 1989. Drexel Burnham financia 5.000 millones de dólares de esta operación



Milken en 1989

Michael Milken había encontrado el modo, en los años 1970, de impulsar el mercado de esos títulos. Pero en el momento de esta culminación está siendo procesado por 70 cargos delictivos, que comprenden una gran variedad de actos en contra de la legislación del mercado financiero (desde utilización de información privada hasta estafa y manipulación del mercado, en especial a través del procedimiento denominado ‘stock parking’, algo así como ‘poner títulos en la playa de estacionamiento’ para ocultar la identidad del comprador).



Finalmente, en 1990 es condenado a 10 años de cárcel y a pagar una multa de 700 millones de dólares. También se produce la quiebra de Drexel Burnham Lambert.

En los años 1990 Milken es liberado por un perdón presidencial, se recupera de un cáncer de próstata, y dedica su tiempo y su fortuna personal a diversas iniciativas de bien público.



Milken en 2004

Para algunos Michael Milken fue un individuo con moralidad flexible (uno más en los mercados financieros), y con una gran capacidad para idear y ejecutar delitos financieros.

Para otros Milken es quien ayudó a que se realizara una renovación empresarial de los Estados Unidos, con perspectivas bastante negativas en los años 1970 y principios de los 1980 frente al crecimiento de la competencia global.

Daniel Fischel (1951–), profesor de derecho empresarial de University of Chicago Law School, plantea que el caso Milken fue una mezcla de intereses de los bancos de inversión y de los directivos de grandes empresas que vieron en los bonos de alto rendimiento una amenaza (por el financiamiento de adquisiciones que posibilitan), de un fiscal con ambiciones políticas (Rudolph Giuliani, que después sería alcalde de la ciudad de Nueva York), y de las fallas regulatorias del gobierno durante los años 1980 (que terminaron en la crisis del sistema de ahorro y préstamo de Estados Unidos, que comienza a gestarse en 1982 y en cuyo desenlace, en 1989, el gobierno aprovechó para echarle la culpa a Milken).



Daniel Fischel

El libro donde desarrolla sus argumentos es *Payback* (que no debe entenderse en el sentido de ‘recuperación de la inversión’ sino de ‘revancha’). El subtítulo da una pauta del enfoque: ‘La conspiración para destruir a Michael Milken y su revolución financiera’.

Después del frenesí de emisiones, en 1988 y 1989 comienzan los problemas. En el mismo 1989 aumenta significativamente la proporción de incumplimientos, y mucho más en 1990. Se habla de ‘sobre-endeudamiento’ de las empresas. De repente desaparecen los compradores de nuevas emisiones, lo cual impide refinanciar los vencimientos, y realimenta el circuito de incumplimientos.

La entrega de premios Nobel a académicos de finanzas, en 1990, coincide con esa situación. Merton H. Miller, en su conferencia Nobel titulada *Leverage* señala: “Para analizar el tema de los bonos chatarra hay que poner más énfasis en la palabra ‘bono’ que en la palabra ‘chatarra’. Los bonos son promesas de pago. Y los emisores de bonos esperan cumplir sus promesas. Pero si el flujo de fondos de la empresa, por razones competitivas o cíclicas, no permite cubrir los compromisos, las promesas no pueden cumplirse, o no pueden cumplirse totalmente.”

“Los compradores de los bonos chatarra, por supuesto, también esperan que las promesas se cumplan. Pero ciertamente no cuentan con esto sin más. Todos saben (salvo los tontos sin remedio) que los rendimientos esperados (en el sentido de Markowitz, de rendimientos ponderados por la probabilidad de ocurrencia) de los bonos chatarra son menores que los rendimientos nominales o prometidos. Los rendimientos más altos prometidos que efectivamente se ganen en los años buenos se entienden como una compensación por los posibles años malos, en el tiempo, y en malos bonos, en la cartera total de bonos chatarra. Los altos rendimientos nominales, en definitiva, son adicionales (o premios) por riesgo. Y en 1989 el riesgo se materializó para algunos de los bonos chatarra inicialmente emitidos.”

Y, al fin de cuentas, los estudios muestran que las empresas emisoras de bonos de alto rendimiento, en conjunto, se han desempeñado mejor que el promedio, en medidas económicas como crecimiento de empleo, productividad, ventas e inversiones. Pese a la mala reputación que pueden tener estos instrumentos, junto con la titulización fueron parte de una transformación importante de los modos de financiamiento empresarial desde los años 1970.

1977

***Financial Management,* de Eugene Brigham**

Además de su colaboración con J. Fred Weston [ficha 1962], a fines de los años 1970 Eugene F. Brigham (1930–) comienza a publicar libros de estudio de administración financiera, en varias versiones de los mismos temas, enfocadas a diferentes públicos.



Louis Gapenski

En 1977 publica *Financial Management: Theory and Practice*, y en 1978 *Fundamentals of Financial Management*.

En 1985 publica *Introduction to Financial Management*, con B.J. Campsey, y también *Intermediate Financial Management*, con Louis Gapenski, de University of Florida.



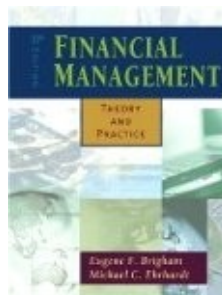
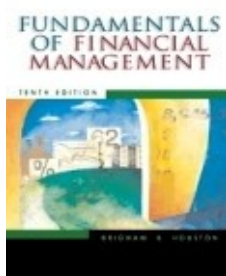
Eugene Brigham

En las ediciones se van agregando coautores. Así, la décima edición de *Financial Management: Theory and Practice*, en 2002, es de Eugene Brigham y Michael Ehrhardt (1955–), de University of Tennessee.

La 11ª edición de *Fundamentals of Financial Management*, en 2007, es de Eugene Brigham y Joel Houston, de University of Florida.



Joel Houston



Michael Ehrhardt

Y la novena edición de *Intermediate Financial Management*, en 2007, es de Eugene Brigham y Phillip R. Daves, University of Tennessee.



Phillip Daves

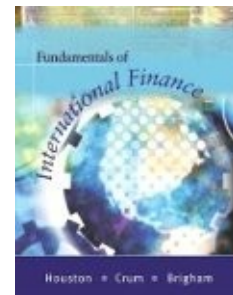
Eugene Brigham está retirado en Florida desde 1995; se ocupa de la gestión de esos libros de estudio y del manejo de sus inversiones en capital de riesgo.



Scott Besley

A los libros mencionados se han agregado otros. En 1999, con Scott Besley, *Principles of Finance* (cuya tercera edición se realiza en 2006).

En 2003 publica otra variante, *Corporate Finance: A Focused Approach*, con Michael C. Ehrhardt. Y en 2005, *Fundamentals of International Finance*, con Roy L. Crum y Joel F. Houston (ambos de University of Florida).



1978

Expectativas racionales y adicional por riesgo que cambia de modo endógeno

Robert E. Lucas Jr. (1937– , Premio Nobel de Economía 1995) desarrolla en 1978, en el artículo *Asset prices in an exchange economy* (publicado por *Econometrica*), un modelo del mercado financiero basado estrictamente en expectativas racionales. Los modelos existentes no respondían bien a las pruebas de eficiencia del mercado que se realizaban, y Lucas considera que esto se origina en el modo en que esos modelos estipulan el adicional por riesgo.

Después de todo, los títulos se mantienen para transferir capacidad de compra de un período a otro. El rendimiento de un título debería depender de su capacidad para aumentar el consumo (y la utilidad) de un período a otro. Si cambian estas perspectivas en el tiempo también lo harán los rendimientos de equilibrio requeridos. Por eso pueden ser erróneas las pruebas de ‘mercados eficientes’ que se basan en modelos con rendimiento esperado constante en equilibrio. Las estructuras de rendimiento de los títulos (qué pasa en los buenos y en los malos tiempos) ayudan a interpretar los rendimientos ‘excesivos’, que no necesariamente lo son cuando el adicional por riesgo varía *endógenamente*.

El razonamiento planteado por Lucas es el punto de partida del desarrollo de modelos de valoración basados en el consumo.



Robert Lucas

Robert Lucas está asociado significativamente con la lógica de las expectativas racionales en los mercados y con la ‘nueva macroeconomía clásica’ (a partir del planteo de John Muth [ficha 1965]).

Después de estudiar un poco de historia y mucho de matemática, Lucas encuentra en las formulaciones de modelos físicos el modo de resolver el nexo entre las expectativas de los individuos y los hechos que son observables. Su preocupación es que resulta difícil construir teorías predictivas sobre el principio de que los individuos tienen distribuciones de probabilidad subjetivas que no pueden relacionarse con acontecimientos objetivos. “Sin alguna forma de inferir cuál es la visión subjetiva de las personas acerca del futuro, la hipótesis de que los agentes económicos son bayesianos no ayuda a comprender su comportamiento. Incluso el comportamiento psicótico puede ser (y hoy es) entendido como ‘racional’ a partir de una visión suficientemente anormal de las probabilidades relevantes.”

Esto fue y sigue siendo objeto de debate. Para quienes sustentan una noción subjetiva de probabilidad (el grado de creencia acerca de un conjunto de acontecimientos) es repugnante considerar la noción de una distribución de probabilidades ‘verdadera’ al margen de las creencias de los agentes individuales. La discusión es acerca de la ‘racionalidad’ de las expectativas homogéneas o heterogéneas de individuos que están informados acerca de lo que deciden.

Para Herbert Simon y el enfoque conductual el problema no resuelto en ese planteo es la adquisición y el manejo de la información, y el modo de generar las expectativas.



Robert Lucas

George Shackle: Expectativas, incertidumbre y libertad

En los años 1950 se desarrolla un debate acerca del papel de las expectativas y las decisiones en un enfoque dinámico de la economía. Se procura resolver, desde la perspectiva del individuo que decide, el papel de 'las fuerzas oscuras del tiempo y la ignorancia' que mencionaba Keynes como fuente de la impredecibilidad de las decisiones.

George Shackle (1903–1992) propone una respuesta que evita el tener que referirse a la predicción del futuro. No es importante explicitar lo que el individuo piensa que va a ocurrir, sino cuánto le sorprenderían los acontecimientos, si y cuando ocurren. Es en función de esto que decide ahora invertir, esperar o consumir.

En *Decision, Order and Time in Human Affairs* (1961) explica: "En el momento en que el individuo es libre de elegir entre actos y capaz de crear para ellos resultados imaginados, el futuro, que en parte será configurado por esta elección y por millares de elecciones contemporáneas semejantes, adoptadas por otros individuos, no existe todavía. En un momento en el que el futuro se está creando carece de sentido preguntarse si lo imaginado con respecto a él es verdadero o falso."

"Quiero dar a la expresión 'libre albedrío' un sentido un tanto distinto del que ordinariamente tiene: que el individuo libre es el que actúa o es capaz de actuar *arbitrariamente* frente a una situación *dada*. Por el contrario, propongo que es la situación del individuo, su estructura de expectativas, lo que él en cierto modo es *libre* de crear, o de derivar de una inspiración inexplicada y esencialmente imprevisible; pero que su comportamiento ante ese panorama de expectativas será *no-arbitrario*. Si se prefiere otra expresión, que su comportamiento será racional."



George Shackle

1978
1987

El modelo de mercado con segmentación de inversiones: CAPM generalizado

Haim Levy (1941–) desarrolla una generalización del modelo de valoración financiera de Sharpe y Lintner a la que denomina GCAPM, o CAPM generalizado. El modelo de valoración (CAPM, [ficha 1963]) considera la ‘cartera de mercado’ como un elemento común a todos los inversores. A principios de los años 1970 se realizan varios planteos formales para reconocer en el modelo de valoración el hecho de que las carteras de inversión suelen estar formadas por menos títulos que el total de los existentes en el mercado.

Levy reúne de un modo orgánico estas nociones en el artículo *Equilibrium in an imperfect market: A constraint on the number of securities in the portfolio* (publicado por *American Economic Review* en 1978). Considera que cada inversor incluye en su cartera el título con riesgo y una cantidad (especificada exógenamente) de títulos con riesgo. Esto implica una segmentación del mercado: no a todos los inversores les interesa lo que pasa con todos los títulos (‘el mercado’).

La consecuencia es que la compensación por riesgo de un título no depende sólo de su sensibilidad al riesgo del mercado (coeficiente beta), sino también del riesgo propio del título.

Levy considera una relación empírica $r_i - r_F = \gamma_0 + \gamma_1 \beta_i + \gamma_2 S_e^2$, donde r_F es la tasa sin riesgo, β_i es la sensibilidad del título a los factores que afectan el mercado, y S_e^2 es la variancia residual del título.

El modelo desarrolla los elementos que quedarían reflejados en los coeficientes gamma. En CAPM γ_0 es cero, γ_1 es el adicional por riesgo del mercado ($r_M - r_F$), y γ_2 es cero, ya que el rendimiento de mercado de un título sólo refleja el riesgo sistemático. En el modelo generalizado con segmentación de las inversiones γ_0 es una función del riesgo sistemático promedio, γ_1 es menor que el adicional por riesgo del mercado, y γ_2 depende de la cantidad de carteras en que está incluido el título que se considera.

Unos años después Robert C. Merton (1944–), en su conferencia como presidente de American Finance Association (*A simple model of capital market equilibrium with incomplete information*, *Journal of Finance*, 1987) plantea un modelo ampliado similar, que reconoce la falta de información de los inversores acerca de algunos títulos. O sea, es un modelo con formación segmentada de carteras. Muestra que el valor de un título está afectado por el tamaño de la empresa con respecto a la riqueza de los inversores que consideran invertir en la misma. El efecto de la diversificación de los inversores en el riesgo es menor, y por eso es mayor el rendimiento requerido de cada título.



Haim Levy



Robert Merton

Merton apunta: “Si bien yo profeso la perspectiva tradicional acerca del papel central de la conducta racional en las finanzas, también creo que los modelos financieros basados en mercados sin fricciones e información completa son bastante inadecuados para capturar la complejidad de la racionalidad en acción.”

“La conducta racional derivada en condiciones de mercados perfectos raramente reconoce el lugar importante que tienen las instituciones financieras, los instrumentos y contratos financieros complicados, o las restricciones regulatorias; es decir, todo eso que abunda en los mercados financieros del mundo real.”

“Ese modelo sin fricciones y con información completa puede proporcionar la mejor descripción del sistema financiero en el largo plazo, pero hay que reconocer su insensibilidad a las complejidades institucionales, y también hay que procurar una evaluación explícita de los límites de precisión que pueden esperarse razonablemente para sus predicciones acerca de la naturaleza y el ritmo (timing) de la conducta financiera.”

Haim Levy ha estudiado ampliamente los elementos de la conducta del inversor financiero desde los años 1970. Uno de sus estudios más difundidos de esa época es el que realizó con Harry Markowitz (*Approximation expected utility by a function of mean and variance*, American Economic Journal, 1979), con la estimación empírica de



Harry Markowitz y Haim Levy en 2005

funciones de utilidad que sean relevantes para el análisis de cartera.

Por la conexión que tiene la teoría de perspectivas de Kahneman y Tversky [ficha 1979] con el comportamiento de los inversores y la teoría de la cartera, Levy estudia de modo experimental la respuesta frente al riesgo, cuyos resultados se informan en dos artículos escritos con Moshe Levy, publicados por Management Science en 2002 y 2004: *Prospect theory: Much ado about nothing?* y *Prospect theory and mean-variance analysis*.

Plantea que la función de utilidad de Kahneman y Tversky (con forma de S) puede no ser válida en las situaciones de ‘apuestas mixtas’. Se consideran tales las apuestas que combinan resultados en el dominio positivo y en el dominio negativo, y no sólo en uno de ellos, como son los casos que analizan Kahneman y Tversky. Hay que tener en cuenta que las situaciones más frecuentes en la evaluación de carteras de inversión tienen la forma de apuestas mixtas.

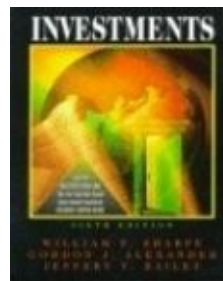
1978

***Investments*, de William Sharpe**

En 1978 William F. Sharpe (1934–), profesor de Stanford University, publica su libro de estudio de inversiones y carteras de títulos *Investments* (Prentice Hall).



Gordon Alexander



6 Ed 1998

Gordon Alexander (1947–) colabora con Sharpe desde la cuarta edición, en 1990. En la sexta también se incorpora Jeffrey W Bailey.

Esta colaboración se inicia en 1989, con la publicación de un libro de estudio más simplificado, *Fundamentals of Investments*, del cual la tercera edición se realiza en 2000.



William Sharpe



3 Ed 2000

1979

Comportamiento frente al riesgo: Perspectivas de la decisión y ponderaciones no estrictamente probabilísticas

Daniel Kahneman (1938– , Premio Nobel de Economía 2002) y Amos Tversky (1937–1996) realizan una revisión de la toma racional de decisiones con la metodología de la psicología cognitiva. El artículo *Prospect theory: An analysis of decisions under risk* es publicado por *Econometrica* en 1979.

Sus conceptos de perspectivas en el marco de referencia de la decisión, la función de valor con forma de S, la sobreponderación de las posibilidades pequeñas y el efecto de la asignación inicial de recursos en las decisiones se han incorporado a la teoría de la decisión. Están relacionados también con el tratamiento analítico de los sesgos en las decisiones: sesgo por statu quo, por acontecimientos recientes, por pérdidas o ganancias pasadas, o por la forma de plantear las alternativas ('perspectivas').

Kahneman recuerda: "Presentamos una versión preliminar de la teoría de la elección en condiciones de riesgo en unas jornadas en la primavera de 1975, que llamamos 'value theory'. Estuvimos tres años puliéndola, hasta que estuvo listo el artículo para enviar a publicación." En ese momento, "deliberadamente elegimos para nuestra teoría un nombre con poco significado: 'prospect theory'. Pensamos que si la teoría se difundía, el hecho de tener un rótulo distintivo podía ser una ventaja."

La discusión acerca de la decisión racional existe prácticamente desde que se formalizó la teoría económica marginalista, y se acentúa con la teoría de von Neumann y Morgenstern de la interacción de actores racionales. La psicología cognitiva experimental ha aportado la idea de que el juicio intuitivo lleva sistemáticamente a respuestas fallidas, siempre que los experimentos involucren cuestiones (no necesariamente complejas) de representatividad estadística, probabilidad, colinealidad o asociación causal.

Es claro que no todas las decisiones van por la 'vía rápida' del juicio intuitivo, sino que muchas se producen en un proceso de deliberación, análisis y razonamiento.

Algunos han generalizado muy rápidamente las conclusiones que se obtienen con el método inductivo de Kahneman y Tversky, basado en la experimentación controlada para estudiar los procesos cognitivos. Y entonces se han formulado tesis generales sobre la naturaleza de las decisiones, la 'inevitabilidad' de variadas inconsistencias, y la invalidez de todos los estudios económicos que no reconozcan esto.

En *Judgement under Uncertainty: Heuristics and Biases*, libro compilado por Kahneman, Slovic y Tversky en 1982, se reconoce que "se pasó muy pronto del método al mensaje". Esta expresión suave es una forma de transmitir la convicción de que el planteo cognitivo no es un mensaje lineal y que todo lo explica, como les gustaría a los buscadores de explicaciones ideológicas omnicomprendivas.



Daniel Kahneman



Amos Tversky

Frente a tales posturas no hay que perder de vista que las limitaciones que se manifiestan en el ‘armado’ de los juicios intuitivos, así como las preferencias incompatibles, los cambios endógenos de preferencias y las contradicciones mentales, sin duda que no nos llevan, *como un destino ineludible*, a actuar siempre de un modo inconsistente con los hechos o con nuestros fines. Más bien, muestran que la actuación racional (ordenar fines, identificar medios y restricciones, y seleccionar el mejor camino) requiere un esfuerzo.

En su discurso inaugural en 1980 Ronald Reagan, refiriéndose a lo ‘inevitable’, dice: “Yo no creo en un destino que caerá sobre nosotros hagamos lo que hagamos. Creo en un destino que caerá sobre nosotros si no hacemos nada.”

Las nociones que Kahneman y Tversky establecen de modo preciso tienen como base el enfoque de la ‘racionalidad limitada’ (bounded rationality) de Herbert Simon. Para el estudio de la conducta intencional, son una sistematización importante para la reflexión o autoconocimiento. En el enfoque ‘microeconómico’, del funcionamiento de mercados financieros, son la base de las ‘finanzas conductuales’ (behavioral finance). Para un enfoque económico más ‘macro’, de equilibrio general, difícilmente lleguen a sustituir a otras hipótesis de comportamiento, tal como es la de ‘expectativas racionales’.

En 1979 Jon Elster (1940–) plantea (en *Ulysses and the Sirens*) que los individuos usan diversos mecanismos para ‘controlar’ su racionalidad imperfecta, porque temen (o saben) que tal vez no se comporten racionalmente ‘a la hora de la verdad’. Es la figura del compromiso previo (pre-commitment), que tiene un papel importante para explicar diversas decisiones (desde fijar precios límite para vender acciones, hasta asumir la obligación de una cierta cuota de ahorro).

Elster es un filósofo que reflexiona acerca de las condiciones de la teoría de la elección racional, y también estudia otras dimensiones de la vida social.

Por ejemplo, inicialmente interpretó que las constituciones políticas son mecanismos de pre-commitment: un atarse a determinadas reglas que se deciden de antemano para regirse por ellas en momentos en que, de no existir, tal vez se haga otra cosa. Unos años después cambia esta interpretación: en la política, piensa, antes que atarse a sí mismo cada uno quiere ver atados a los demás; y considera que ésa es la razón principal por la que se decide adoptar una constitución política.

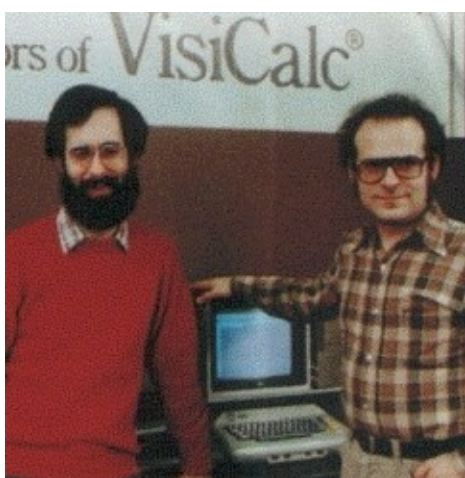


Jon Elster

1979
 1961 1987 1993

La hoja de cálculo para micro-computadoras

En 1979 Daniel Bricklin y Robert Frankston diseñan el programa VisiCalc, el primer calculador visible interactivo, o planilla electrónica de cálculo (electronic spread sheet), para computadoras personales.



Dan Bricklin y Bob Frankston en 1980

computadora, y el programa escrito en FORTRAN IV con la forma de calcular cada celda de la matriz. Mattessich realiza este desarrollo justamente para aplicaciones en proyecciones y presupuestos. Un lector en 1964 difícilmente se hubiera podido imaginar que veinte años después este tipo de uso se difundiría tanto, al iniciarse la expansión de las microcomputadoras.

La expresión ‘spread sheet’ (que después fue unida en la palabra actual, ‘spreadsheet’) se refiere a una hoja de trabajo (worksheet) para el análisis en dos sentidos. Se menciona en 1952 en el diccionario de Eric Louis Kohler (1892–1976) (*A Dictionary for Accountants*) como herramienta para el análisis contable.

En 1961 Richard Mattessich (1922–) se ocupa de las hojas de cálculo para computadora (*Budgeting models and system simulation*, artículo publicado por *The Accounting Review*).

En un libro de 1964, *Firm Through a Budget Computer Program*, plantea los principios de la hoja de cálculo por



Richard Mattessich

En 1969 Rene Pardo y Remy Landau inventan LANPAR (LANguage for Programming Arrays at Random), una hoja electrónica para computadoras. Diez años después comienza la era de las planillas de cálculo actuales con VisiCalc.

Dan Bricklin quería un programa en que las personas pudieran ver la hoja de cálculo que creaban: ‘una pizarra electrónica y una tiza electrónica en una clase’. VisiCalc es la manifestación de este concepto, e incentiva la expansión inicial de las microcomputadoras en el ámbito de los negocios.

Por diversos problemas de la empresa, la respuesta a la introducción de IBM PC es lenta. En 1983 Mitchell Kapor desarrolla Lotus, que se transforma en el estándar de las hojas de cálculo (archivos con extensión WKS, por ‘worksheet’). Sucesivamente agrega facilidades de gráficos y un lenguaje de programación de ‘macroinstrucciones’. En 1985 Lotus adquiere Software Arts y discontinúa el programa VisiCalc.

Si bien Microsoft desarrolla en 1982 una hoja de cálculo para sistemas CP/M, Multiplan, en sistemas MS DOS Lotus es el más difundido en los años 1980.

1979
1961 1987 1993

En 1985 Microsoft desarrolla Excel para Apple Macintosh, la primera hoja de cálculo con interfaz gráfica. Y en 1987, al lanzar Windows, Excel es la primera aplicación que se desarrolla para ese entorno. Lotus tiene una respuesta lenta, y hasta 1992 Excel es la única hoja de cálculo para Windows. En 1995 IBM adquiere Lotus, pero ya Excel es el líder del mercado.

En 1993 se incluye Excel en Microsoft Office, haciéndose compatible con Microsoft Word y Microsoft PowerPoint. Se desarrolla Visual Basic for Applications (VBA), un lenguaje de programación para la automatización de tareas.

1980

El contenido informativo de los precios y el costo de la información: La paradoja de Grossman-Stiglitz

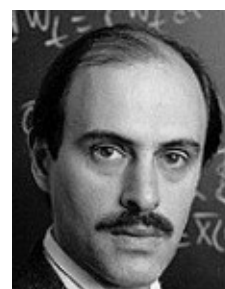
En 1980 *American Economic Review* publica el artículo de Sanford J. Grossman (1953–) y Joseph E. Stiglitz (1943– , Premio Nobel de Economía 2001) *The impossibility of informationally efficient markets*. En él demuestran que los mercados no pueden ser perfectamente eficientes cuando la información tiene costo: si toda la información relevante está reflejada en los precios ningún agente tiene incentivo suficiente para adquirir la información en la cual se basan los precios.

Esta es la paradoja de Grossman-Stiglitz: para que los precios reflejen información deben proporcionar un rendimiento sobre los recursos que se destinan a buscar información. Pero entonces no son eficientes en términos de información.

Unos años después Fischer Black introduce la noción de ‘transacciones sobre información’ y ‘transacciones sobre ruido’. Estas últimas producen al mismo tiempo volatilidad de los precios y un mayor volumen de transacciones.

Pero cuando existe mucha volatilidad los precios son indicadores borrosos del valor ‘verdadero’ de un título: nadie puede estar seguro de cuál información ya está reflejada en el precio que se observa y, por ende, qué parte de la información que uno posee puede proporcionar una ganancia.

Una consecuencia es que los individuos y empresas destinan recursos a explotar esas potenciales asimetrías de información, y esto se refleja en los precios sin que dejen de contener ruido, y no sólo información.

**Sanford Grossman****Joseph Stiglitz**

1980

La relación inversa observada entre la magnitud del rendimiento contable y su variabilidad

Edward H. Bowman (1925–1998) publica en 1980 el artículo *A risk-return paradox for strategic management* (Sloan Management Review), donde muestra que las medidas contables de rentabilidad y riesgo (variabilidad del rendimiento contable) muestran con frecuencia una relación inversa. Esto es paradójico con respecto a la relación positiva que se afirma en la teoría financiera, considerando que los individuos son adversos al riesgo.

En los estudios de la paradoja riesgo-rendimiento existen diversos problemas de identificación y medición. Sin embargo, éste es uno de los primeros nexos empíricos entre la administración estratégica y las finanzas de empresas.

El planteo, además, es consistente con las teorías de comportamiento, tanto de Richard Cyert y James March (*A Behavioral Theory of the Firm*, 1963) como de Daniel Kahneman y Amos Tversky (*Prospect theory* [ficha 1979]), así como con los numerosos estudios acerca de la toma de riesgo (risk taking).

Los directivos parece que tienen una actitud adversa al riesgo cuando los resultados son mayores que el nivel de aspiración, y una actitud proclive a tomar riesgos cuando los resultados estimados son menores que ese nivel. Lo cual también es consistente con los comportamientos directivos explicados por los costos de agencia en situaciones extremas de la empresa (toma de riesgos en inversiones y efecto opción en el financiamiento con deuda).



Edward Bowman

1980

***Financial Theory and Corporate Policy*, de Thomas Copeland y J.Fred Weston**

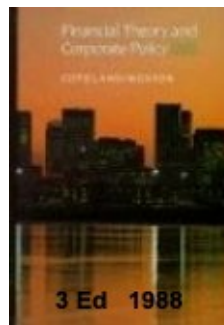
En 1980 Thomas Copeland (1946–) y J. Fred Weston (1916–) publican *Financial Theory and Corporate Policy* (Addison Wesley), un libro de estudio planteado específicamente para cursos avanzados de finanzas.



Thomas Copeland

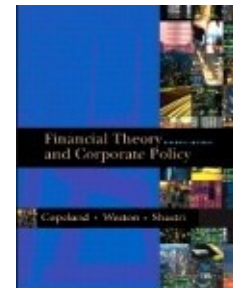


J.Fred Weston



Kuldeep Shastri

En 2005 se publica la cuarta edición, realizada por Copeland, Weston y Kuldeep Shastri (1952–) (de Pittsburgh University).



4 Ed 2005