



# **CRONOLOGÍA FOTOGRÁFICA DE LAS FINANZAS**

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



**Ricardo A. Fornero**  
*Universidad Nacional de Cuyo*

**2007**

## ***Indice***

Presentación: ¿Para qué una cronología de las finanzas?	1
Sinopsis del desarrollo de la teoría de las finanzas	3
Sumario de fichas cronológicas	10
Indice cronológico	17
Fichas cronológicas	
Desde 1600 hasta 1900	40
Desde 1901 hasta 1950	64
Desde 1951 hasta 1980	130
Desde 1981 hasta 2007	274
Indice de nombres y fotografías	352
Indice de referencias	360

## Presentación

### ¿Para qué una cronología de las finanzas?

La teoría de las finanzas (la teoría de los mercados financieros y de las finanzas de empresas) es relativamente reciente. Desde que se planteó que el flujo de dividendos actualizado es la base del valor de una acción hasta que se formalizó la valuación de las opciones estratégicas de la empresa pasaron 50 años. Y hay 40 años entre la formulación del modelo de selección óptima de carteras de títulos y el estudio de los factores del rendimiento en los ‘mercados financieros emergentes’.

En los últimos 100 años, y principalmente en los últimos 60, se desarrollaron *los conceptos y las herramientas* que actualmente se estudian cuando se estudian las finanzas.

Hay una amplia gama de herramientas (o técnicas) que se utilizan para las decisiones de la empresa y de carteras financieras. Algunas tienen un origen estrictamente financiero. Es el caso del análisis técnico de títulos, la medida del flujo de fondos, la puntuación para la calificación de crédito. Y otras son técnicas que se desarrollaron para otros ámbitos, y que se comenzaron a utilizar en algún momento para el análisis financiero. Técnicas tales como la programación matemática, los pronósticos, el análisis de la volatilidad, los sistemas expertos, los algoritmos genéticos.

*Los instrumentos* financieros, los contratos sobre los que se realizan transacciones en los mercados financieros, tienen un origen histórico que está relacionado con la evolución de las economías. Son anteriores a los conceptos y a las técnicas financieras, si bien éstos a veces impulsan la expansión del uso de los instrumentos o el desarrollo de su diversidad.

Para el estudio el campo de las finanzas se presenta de un modo ordenado, con un determinado criterio sistemático. Lo cual es bastante razonable, como exposición comunicativa de la teoría y del arte. Pero no ha sido éste el orden temporal en que surgieron los instrumentos financieros, los conceptos de la teoría y las técnicas para las decisiones. Muchos de ellos son relativamente antiguos, y otros son más recientes de lo que pueda pensarse, tal vez porque parecen asentados desde hace mucho.

Esta cronología procura ubicar el origen en el tiempo de los instrumentos, los conceptos y las herramientas. En muchos casos son el producto del trabajo de personas muy inteligentes y perspicaces, a las cuales les debemos el desarrollo de la teoría y de las técnicas. Es una deuda que ya se ha capitalizado pero, o tal vez por eso, es importante reconocer tal hecho.

Cada instrumento financiero tiene un origen, cada concepto o técnica tiene atrás un nombre. Por eso es una cronología *fotográfica*: no sólo se busca referir el origen de instrumentos, conceptos y técnicas, sino también, en lo posible, mostrar el quién.

La cronología no tiene la forma de un recuento 'evolutivo', sino de 'relatos breves', que procuran ubicar cada aspecto en un cierto contexto (económico o intelectual). Son relatos *breves*, y por eso no contienen una explicación completa de cada instrumento, concepto o herramienta. Suponen, por eso, cierto conocimiento sistemático de finanzas.

No es tampoco un recuento exhaustivo, sino que está ‘puntuado’ según lo que me parece importante destacar. Es, entonces, un modo de compartir la información que he ido reuniendo acerca de estos temas.

También se incluyen en la cronología algunos libros de estudio y publicaciones periódicas de finanzas, considerando que las revistas especializadas tienen un rol dinámico en la difusión de los desarrollos teóricos o de aplicaciones, y que los libros de estudio son una interfaz entre esos desarrollos y quienes buscan una presentación sistemática de los aspectos fundamentales de las finanzas.

### **¿Finanzas o finanza?**

Hay palabras o expresiones en inglés que requieren considerar un equivalente meditado en español. En algunos relatos de la cronología se incluyen aclaraciones acerca del uso en español de algunas palabras que parecen ser problemáticas, tal como los equivalentes de ‘stakeholder’, ‘corporate’, ‘tax haven’, o ‘governance’.

Y el primer problema es el propio nombre del campo. Que no es un asunto de la equivalencia inglés-español que es más correcta, sino que está dentro del propio español.

Está generalizado referirse a ‘finanzas’, al punto que he puesto esa palabra en el título de esta cronología. Así, se habla de ‘las finanzas de la empresa’, o de ‘el mundo de las finanzas’. Pero en el español normativo la palabra ‘finanza’ ya evoca el plural: genéricamente, los ‘caudales’, los ‘bienes’ y, por extensión, su manejo. En sentido estricto debería decirse ‘la finanza empresarial’, o el ‘ámbito de la finanza’, para referirse al manejo, en forma amplia, de lo que tiene que ver con el dinero (los ‘fondos’, los ‘caudales’).

Este sería el equivalente más correcto de la palabra en inglés ‘finance’ (palabra que es de origen francés; por eso en inglés una de las formas de pronunciar ‘finance’ evoca ese origen: se dice ‘finánz’, y también ‘fáinanz’). La forma plural (‘finances’ en inglés, que podría ser un antecedente para ‘finanzas’ en español) se refiere a la disponibilidad efectiva de dinero, como cuando se dice ‘tenemos finanzas muy limitadas’.

Sin embargo, el uso de ‘finanzas’ como equivalente del significado de ‘finanza’ está ampliamente difundido, tal vez porque tiene mejor sonido al combinarse con otras palabras. Y esa forma es la que se utiliza en esta cronología. Parece importante la aclaración para que sea, al menos, un error razonado.

Se mencionan los libros y las revistas que considero principales. Los libros de estudio por la difusión que alcanzaron o por las innovaciones temáticas o didácticas que plantearon en el momento de su aparición (casi todos los que se incluyen tienen versión en español). Y las revistas por su importancia para la difusión académica o profesional; son las que, en este sentido, pueden considerarse clásicas.

Desde los años 1990 existe una verdadera explosión de libros de estudio y de publicaciones periódicas. Hay un floreciente sector de negocios centrado en esos productos.

El ramo de los libros de estudio de finanzas (especialmente finanzas de empresas) se ha convertido en un despliegue creciente de textos que son bastante similares. Y el de las publicaciones periódicas se ha ido fragmentando en los subcampos de la disciplina que sucesivamente han atraído el interés. Realizar un listado exhaustivo es una tarea no muy productiva; a menos que se quiera ejemplificar cómo se han trasladado al mercado del material ‘impreso’ de finanzas los excesos a que son proclives los mercados financieros.

Las fuentes de información que he utilizado son muy variadas, aunque muchas de ellas no se señalan específicamente. He procurado contrastar la información contenida en los compendios o la que está disponible en sitios de Internet, en especial la referente a fechas y hechos, a fin de reducir el riesgo de contribuir a la propagación de errores.

Además de las fichas, o ‘relatos cronológicos breves’, se presenta un cuadro cronológico inicial que refiere a los relatos. También hay un índice de nombres al final, para que pueda hacerse la entrada inversa.

En 2005 realicé una ‘cronología fotográfica de la teoría financiera’ cuyo contenido está incluido en ésta. En muchos casos ha habido revisiones o ampliaciones de la información volcada en ese antecedente, que así queda sustituido por esta versión más abarcadora.

*Abril 2007*

## **Sinopsis del desarrollo de la teoría de las finanzas**

Genéricamente el estudio de las finanzas comprende dos ámbitos: los mercados financieros y las finanzas de la empresa. La ‘teoría financiera’ (financial theory) se refiere al funcionamiento de los mercados financieros, y la ‘teoría de las finanzas de empresas’ (theory of corporate finance) se refiere al funcionamiento de la empresa en su faz financiera.

La evolución de la teoría lo es de los conceptos en cada ámbito, y del modo en que se reconocen las relaciones entre los dos.

### **Finanzas ‘antiguas’ y finanzas ‘modernas’**

Robert C. Merton (1944– ) (*In honor of Nobel laureate, Franco Modigliani, Journal of Economic Perspectives*, 1987) señala que las ‘finanzas’, en la concepción que considera ‘antigua’ (‘old finance’), hasta los años 1960, eran “una conexión esencialmente imprecisa de creencias basadas en prácticas contables, reglas de decisión y anécdotas”. Considera que la teoría ‘moderna’ se estructura en torno a la economía financiera (financial economics), que se caracteriza por “teorías matemáticas rigurosas y estudios empíricos cuidadosamente documentados”.

Robert A. Haugen (1942– ) comenta de modo ilustrativo, aunque tal vez exagerando un poco, cómo se estudiaba finanzas en su juventud, a principios de los años 1960 (*The Inefficient Stock Market*, 1998): “Mis profesores, formados en las ‘finanzas antiguas’ (old finance, o ‘ancient finance’), eran principalmente expertos en los campos de la contabilidad y las leyes. De todos los libros que estudié en mi maestría hay dos que están muy claros en mi mente. El primero era *Security Analysis*, escrito por Benjamin Graham y David Dodd [ficha 1934], y lo utilizábamos para estudiar las inversiones financieras. Graham y Dodd destinaban buena parte del libro a mostrar el penoso proceso de ajustar los estados contables de modo que pudieran compararse las ganancias y los activos de diferentes empresas. Lo cual era algo bastante árido y no muy interesante.”

“El otro libro era *The Financial Policy of Corporations*, escrito por Arthur Stone Dewing en dos gruesos volúmenes [ficha 1919]. Este libro hacía que el de Graham y Dodd pareciera tan entretenido como una novela de misterio de Stephen King. Porque en *Policy* aprendíamos, con *gran* detalle, las cuestiones legales de los títulos financieros, las leyes referidas a fusiones y adquisiciones, y las que regían las quiebras y reorganizaciones.”

### **Las bases de las ‘finanzas modernas’**

La descripción dicotómica de Merton puede parecer demasiado simplificada porque se refiere a un ‘corte metodológico’, que se origina en la teoría económica. En los años 1940 comienza a expandirse el enfoque económico formalizado, que considera a un mundo poblado por individuos que son maximizadores racionales de la utilidad. Con esto pueden desarrollarse teorías matemáticas rigurosas, que se abstraen del mundo real de las actividades económicas y financieras, y que permiten derivar relaciones lógicas en las decisiones individuales (y, a partir de eso, en la determinación del precio de los títulos).

El corte metodológico lo es entre un enfoque inductivo y empírico (las ‘finanzas antiguas’) y un enfoque de modelos de los mercados financieros. Es un corte entre las finanzas

como un conjunto de enunciados en lenguaje cotidiano y como una teoría formulada en lenguaje académico.

Los enunciados de las finanzas antiguas están básicamente orientados a los decididores; su lenguaje puede considerarse relativamente impreciso con estándares actuales; es un estilo más ‘literario’ que se basa en ejemplos y anécdotas, y que es comprensible por el común de las personas.

La teoría de las finanzas modernas utiliza un lenguaje más preciso, pero que es accesible principalmente para los miembros de la comunidad académica. De ahí que suscita la necesidad de adaptaciones y ‘traducciones’ de los resultados de la teoría para el uso de los decididores. Podría decirse que es un proceso inverso al que realizaron John Hicks y Paul Samuelson, cuando ‘tradujeron’ los conceptos de Marshall y Keynes al lenguaje formal de la matemática.



El estudio de las inversiones en títulos se va perfilando a fines del siglo XIX como una disciplina eminentemente práctica, orientada a la evaluación del rendimiento financiero. Y el estudio de las finanzas de empresas, también en esa época, se desarrolla para describir y documentar los instrumentos y las instituciones financieras, que evolucionaban rápidamente.

Después, en el ambiente económico depresivo de los años 1930, se estudian en detalle los procesos de quiebra y reorganización, y las consecuencias de la regulación gubernamental y de la separación de propiedad y control de las empresas. Este estudio de los medios de financiamiento de la empresa es lo que evoca el recuerdo de Haugen, y también la reacción de Pearson Hunt en los años 1940, frente a Dewing, de la necesidad de unas finanzas “desde adentro mirando hacia afuera, más que desde afuera mirando hacia adentro” de la empresa.

Mientras tanto la teoría de la inversión de la empresa, como parte de la teoría del capital, es resuelta por la economía. Los desarrollos de Irving Fisher [ficha 1906] se mantienen durante mucho tiempo como el estándar estadounidense en el tema, y que desemboca en la teoría de la inversión de Friedrich y Vera Lutz, cuya ‘contraparte’ europea es Erich Schneider.



**Robert Merton con Paul Samuelson (MIT, 1972)**

Lo que se puede entender como ‘finanzas modernas’ se inicia en los años 1950, al enfocarse el costo de capital como el nexo entre el financiamiento de la empresa y la evaluación de las inversiones. Joel Dean [ficha 1951] y David Durand [ficha 1952] abren el estudio de este ‘nuevo’ campo, que en esa década se desglosa en la búsqueda de precisión metodológica para las decisiones de inversión, y en la dilucidación de las relaciones entre el financiamiento y el valor de la empresa. Esta incipiente aplicación del análisis económico al financiamiento de la empresa desemboca en el planteo de Modigliani y Miller [ficha 1958].

## Formalización de la teoría de finanzas de empresas basada en la teoría financiera

El análisis económico del valor de los títulos, y no sólo ‘las reglas y las anécdotas’ para evaluar los títulos que podían ser inversiones convenientes, tiene su origen en el estudio de John Burr Williams [ficha 1938]. Ya en los años 1940 se difunden las dos metodologías, y no sólo el enfoque de Graham y Dodd, que es parte del simpático recuerdo de Haugen.



William Sharpe

Harry Markowitz produce el corte metodológico en la teoría de las inversiones financieras, incluyendo explícitamente la dimensión del riesgo. En los años 1950 se forman las condiciones para la elaboración de la teoría del mercado de títulos con la perspectiva de precios en equilibrio; no es por eso casualidad que en ese ‘clima’ intelectual de principios de los años 1960 se produzcan varias versiones de esa primera teoría [ficha 1963].

También se perfila la ‘hipótesis del mercado eficiente’, como una versión satisfactoria del ‘supuesto de mercados perfectos’, y más congruente con nociones ‘modernas’ de la formación de expectativas de los agentes económicos.

En ese tiempo lo que ya puede denominarse ‘teoría de las finanzas de empresas’ presenta una doble cara. Por un lado, una formalización un poco reduccionista que, a partir del modelo de valoración de títulos, deriva los enunciados básicos acerca de la política de inversiones y de financiamiento de la empresa. Por el otro, un conjunto de consideraciones prácticas que relativizan las conclusiones de la teoría.

El perfeccionamiento formal de las bases de la valoración de títulos, que termina expresándose en lo que Stephen Ross denomina el ‘teorema fundamental de la economía financiera’ [ficha 1976], acentúa la diferencia entre las dos caras: una basada en las condiciones ‘Arrow-Debreu’ y la otra mirando el ambiente en que se toman las decisiones en las empresas.



Jack Treynor y Franco Modigliani (1998)



Eugene Fama y Merton Miller

Jean Tirole (1953– ) resume (*The Theory of Corporate Finance*, 2006): “Los años 1970 llegaron con la perspectiva de que el modelo de equilibrio general de Arrow-Debreu podía ser una herramienta poderosa para analizar la valoración de los títulos en los mercados financieros, pero que decía poco acerca de las decisiones financieras de las empresas, y acerca de su gobierno. Puesto que los rendimientos de los títulos dependen de decisiones de inversión de la empresa, estas decisiones, en el mercado completo del paradigma Arrow-Debreu, se supone que son contratables y que no están afectadas por riesgo moral. Además, se supone que los inversores están de acuerdo acerca de la distribución de los rendimientos, es decir, que los mercados financieros no están infectados por problemas de información asimétrica. Visto a través de la lente Arrow-Debreu el tema central para los economistas financieros es la asignación de riesgo entre los inversores y la valoración por arbitraje de los títulos redundantes.”

En ese mundo, entonces, el agitado torrente de las interacciones de los individuos como participantes de las empresas desemboca en la tranquila laguna del equilibrio del mercado de títulos, donde principalmente está la representación estilizada de los individuos como inversores.

Para las finanzas de empresas puede considerarse que es la versión ‘moderna’ del enfoque ‘antiguo’ que se criticaba a Dewing en los años 1940 [ficha 1919]: “desde afuera de la empresa mirando hacia adentro”.

## El enfoque estratégico en la teoría de las finanzas

La siguiente etapa de la teoría de las finanzas se inicia a mediados de los años 1970. En la parte de la ‘teoría financiera’ (de la inversión en mercados financieros) se incluyen formalmente condiciones menos restrictivas para la valoración de títulos (en cierto sentido, condiciones más ‘realistas’). Así se consideran carteras de inversión relevantes que son más acotadas en cantidad y variedad de títulos, y también más amplias en cuanto a los mercados de referencia: la economía financiera (financial economics) se formula con información limitada, y abarca las carteras de inversión internacional.

En la parte de la ‘teoría de las finanzas de empresas’ se comienzan a incorporar formalmente las nociones estratégicas en las decisiones de los financiadores y los directivos. Estratégicas en el sentido de la teoría de juegos [ficha 1944], de que cada uno considera las acciones de los demás participantes instrumentalmente para los propios fines.

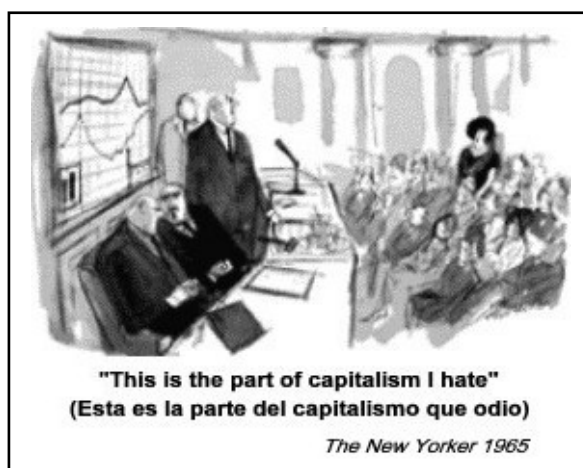
Con la explicitación de los costos de agencia Michael Jensen y William Meckling [ficha 1976] redefinen la noción del valor a ‘distribuir’ entre los financiadores, lo cual finalmente modificará la forma de considerar la gobernanza empresaria y el rol de los ‘participantes no financieros’ de la empresa.

El avance en los conceptos de la ‘economía de la información’ permite formalizar otro aspecto estratégico, las situaciones de información asimétrica y las ‘señales al mercado’, en una versión estilizada del concepto ‘austríaco’ (vía Friedrich von Hayek, 1889–1992) del equilibrio y del contenido informacional de los precios. El estudio de las decisiones de revelación de información (finanzas de empresas) y de adquisición de información (economía financiera) se mueve entre las aporías de la optimización de información y la noción de ‘equilibrio con ruido’.

En los años 1970 la asignación de los recursos de la empresa se sigue considerando desde la teoría económica de la inversión, con los agregados técnicos de la teoría formal de la decisión (decision theory) para la consideración de la incertidumbre y para el tratamiento cuantitativo de situaciones más ‘complicadas’ (programación matemática).

La noción estratégica de información asimétrica amplía el campo de estudio de las decisiones de asignación de recursos, manteniendo los vínculos (dados por la economía financiera) entre los mercados financieros, los financiadores y las empresas.

De modo paralelo, la noción de ‘opciones que abre una específica asignación de recursos’ (opciones reales) da la posibilidad de considerar, en los términos de la teoría financiera, esa dimensión de la decisión de inversión de la empresa. Dimensión que estaba un poco olvidada formalmente, y se relegaba a las ‘técnicas’ para la evaluación de la flexibilidad de las inversiones (árbol de decisiones). La valuación de las opciones reales como si fueran opcio-





nes financieras [ficha 1985] muestra el alcance (y el límite) de la vinculación formal de la flexibilidad y el valor de mercado.

La expansión del estudio formalizado de las estructuras de mercado (industrial organization, 'organización industrial', o 'sectorial' [ficha 1944]) y el desarrollo del ámbito de la 'estrategia competitiva' en los años 1980 abre la etapa actual de la teoría de las finanzas de empresas.

La consideración formal de las interacciones competitivas y de la formación de capacidades en las decisiones de inversión acentúa nuevamente la perspectiva interna en esta parte del ámbito teórico de las finanzas de empresas [ficha 1991]. Devuelve el reflejo, con una luz nueva, de la noción que plantearon Miller y Modigliani en 1961 [ficha 1977]. Y también devuelve al ámbito de la teoría un eco de lo que apuntaba Pierre Massé [ficha 1959]: "Cada inversión es, en un cierto sentido, un proceso de fosilización; el paso del tiempo es inseparable del riesgo. Una inversión no es simplemente una asignación de fondos; es una apuesta."

El enfoque estratégico del financiamiento y de la asignación de recursos reintroduce formalmente en la teoría de las finanzas de empresas la concepción instrumental de los mercados financieros para la conducción de la empresa. De modo resumido, es la versión 'moderna' del "desde adentro de la empresa mirando hacia fuera".

## La perspectiva 'conductual' en las finanzas

El estudio de 'anomalías' en los mercados de títulos ha originado un conjunto de explicaciones de base conductual para las decisiones de inversores y directivos. Una anomalía es una evidencia de comportamientos que contradice las predicciones de la teoría financiera. Desde mediados de los años 1980 [ficha 1985] se desarrolla una teoría financiera basada en comportamientos menos que racionales (en el sentido económico neoclásico) que, por su base psicológica, se denomina 'finanzas conductuales' (behavioral finance).



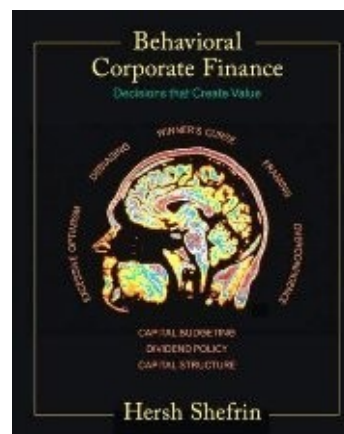
El origen conceptual es la teoría de perspectivas de Daniel Kahneman y Amos Tverski [ficha 1979], que se refiere a decisiones individuales en condiciones de riesgo, y que da un lugar congruente a los denominados 'sesgos' y 'heurísticas'.

Este enfoque conductual desestima (a partir de las 'anomalías') la hipótesis de mercados eficientes: los precios de los títulos se apartan de sus valores fundamentales de modos que son, básicamente, no predecibles. Y también implica dejar de lado la noción de actores racionales en la relación empresa-financiadore; noción que está en la base del enfoque estratégico.

La insistencia en apartamientos sistemáticos de la racionalidad puede llevar a pensar que el enfoque conductual explica las conductas irracionales de los inversores en el mercado financiero, y de los financiadores y los directivos de las empresas. Lo cual no es así, porque los apartamientos de la racionalidad van cambiando según complejos ciclos de aprendizaje. Si no se reconoce explícitamente el aprendizaje el enfoque conductual queda trunco, ya que sólo identifica 'errores' en la percepción, o en el juicio y la decisión.

La insistencia en apartamientos sistemáticos de la racionalidad puede llevar a pensar que el enfoque conductual explica las conductas irracionales de los inversores en el mercado financiero, y de los financiadores y los directivos de las empresas. Lo cual no es así, porque los apartamientos de la racionalidad van cambiando según complejos ciclos de aprendizaje. Si no se reconoce explícitamente el aprendizaje el enfoque conductual queda trunco, ya que sólo identifica 'errores' en la percepción, o en el juicio y la decisión.

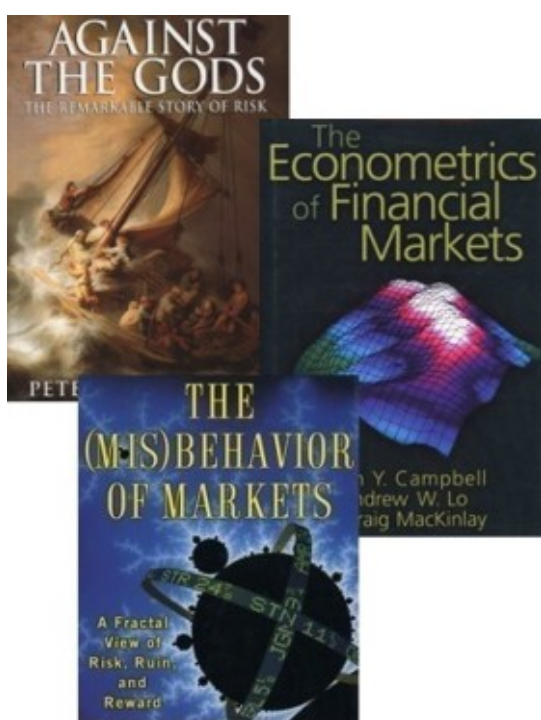
Justamente si se ponen todos juntos los comportamientos que pueden apartarse de la racionalidad (de los inversores, de los financiadores y de los directivos), esos que el enfoque conductual mira uno por uno, se obtiene un modelo que no es una buena explicación del comportamiento de los mercados financieros y de las empresas.



Este es un espacio en la teoría de las finanzas que está actualmente en desarrollo. Por el lado de las transacciones en mercados financieros la incorporación de formas sistemáticas de adaptación (el reconocimiento de aprendizaje) puede llevar a una integración de los conceptos de la base conductual individual y de la eficiencia de los mercados financieros [ficha 2004].

Por el lado de la teoría de finanzas de empresas las explicaciones de las ‘finanzas conductuales’ son aún fragmentarias. Y la existencia en concreto de mecanismos tales como sistemas de incentivos y de seguimiento (monitoreo), concentración de propiedad y re-evaluación de negocios hace pensar que las explicaciones con el enfoque estratégico tienen una validez significativa.

Después de todo, que el precio de un título puede ser distinto de su valor fundamental es algo que está en la base del planteo de John Burr Williams en 1938. Suponer que hay buenos inversores o directivos que utilizarán ese hecho para sus fines no es un supuesto exagerado o poco realista.



Lo que sí parece una exageración es considerar que la hipótesis de eficiencia de los mercados financieros y la de racionalidad (en el sentido formal neoclásico), o bien las hipótesis conductuales, explican *todo* (hasta el último detalle del ‘universo financiero’) de un modo que excluya otras explicaciones. Porque entonces no serían una teoría, sino una religión o una ideología.

Y lo mismo pasa con las técnicas. Como señala el matemático Steve Dunbar: “Cualquier virtud, si se lleva al extremo, comienza a ser un vicio, y esto es justamente lo que ocurre con los modelos matemáticos en la práctica financiera. A veces la matemática de los modelos se hace demasiado interesante en sí misma, y se pierde de vista el propósito último de los modelos. La matemática de los modelos es precisa, pero los modelos no, ya que son aproximaciones del complejo mundo real.”

Los desarrollos de la teoría de las finanzas son, entonces, una *herramienta* que ayuda a aprender el *arte* de la inversión financiera y de la decisión empresarial. Al menos lo son en un enfoque estratégico del papel que desempeña la teoría en las conductas en el ‘universo financiero’, ya que el comportamiento de los actores está influido también (con un rezago mayor o menor según el caso) por la asimilación de los propios desarrollos teóricos y las innovaciones técnicas.

### Física financiera y psicología financiera

La complejidad de los mercados financieros también atrae enfoques basados en diversas disciplinas, no con la finalidad teórica de explicar, sino básicamente para decir cómo se puede lucrar utilizando sus respectivas herramientas analíticas.

La formalización hace que matemáticos y físicos observen el mundo con lógica financiera. Neil Jonson, Peter Jefferies y Pak Ming Hui publican en 2003 el libro *Financial Market Complexity: What Physics can tell us about market behavior*. Neil Johnson es profesor del Departamento de Física de la Universidad de Oxford, y al describir el curso de *Física financiera* que dicta señala: “Este es un curso referido a mercados financieros... dictado por físicos. No es sorprendente encontrar cursos de finanzas cuantitativas dictados por economistas, matemáticos, y aún por científicos de computación. Pero ¿físicos? Hay una simple razón, o una simple razón ‘compleja’. Los mercados financieros son sistemas complicados, dinámicos, que están generando continuamente se-ries de datos de alta frecuencia. Estos datos registran la acción agregada de muchos participantes de mercado, cada uno de los cuales está tratando de ganar en este ‘juego’ global vasto. De hecho, se puede decir que los mercados financieros proporcionan el mayor registro, más documentado y de mayor plazo, de un ‘sistema complejo’ de gran escala. En forma breve, los mercados financieros son un sistema complejo del mundo real que está evolucionando continuamente, lo cual tiene una significativa importancia práctica, y produce una enorme cantidad de datos. Y éste es su atractivo.”

Y también habilita a mirar el mundo financiero con categorías psicológicas. El libro de Jonathan Myers, un psicólogo, promete *Profits Without Panic: Investment Psychology For Personal Wealth*. En el artículo *A psychological money machine* apunta: “¿Cómo es posible que los psicólogos hayan tendido a ignorar un área tan importante de la conducta humana como el mercado de acciones? Esa es la colmena de actividad financiera donde, al preguntar ¿quién quiere ser millonario? se dispara cada una de las emociones humanas concebibles, incluyendo la cólera, la alegría, el miedo, la codicia, el pánico, y aún la lujuria. Pero esto no es todo; la conducta de manada es el compuesto de estas reacciones humanas, que regularmente ejerce sus sutiles efectos produciendo no sólo cambios pequeños en el sentimiento general del mercado y los decididores, sino vastos cambios que llevan a burbujas masivas, con importantes ramificaciones económicas. Una y otra vez la manada se mueve impulsada por estas pasiones subyacentes, humanas y grupales. Y esto pasa cada día, en algún lugar del mundo.”

## **Sumario de fichas cronológicas**

<b>1602–1640</b>	Acciones y derivados en la Bolsa de Amsterdam	40
<b>1671</b>	Las fórmulas modernas para la valuación de anualidades	42
<b>1696</b>	La etapa cartular de los títulos financieros: Complicaciones legales e importancia cultural del ‘papel’	45
<b>1774</b>	Los primeros fondos de títulos extranjeros	46
<b>1830</b>	La regla del hombre prudente para el manejo del dinero de otros	47
<b>1841</b>	Primera agencia de información de crédito: Origen de Dun & Bradstreet	48
<b>1851</b>	Transmisión sistemática de información financiera: Reuters	50
<b>1858</b>	Información del ‘flujo de fondos’ en los estados contables	51
<b>1865</b>	El primer mercado moderno de contratos de futuros	52
<b>1868</b>	Fondos de inversión ingleses: ¿La inversión diversificada al alcance de (casi) todos?	53
<b>1890</b>	Gráficos para pronosticar los mercados: Charles Dow y el análisis técnico bursátil	54
<b>1896</b>	Dow Jones Industrial Average, DJIA	57
<b>1900</b>	La primera formulación teórica: Louis Bachelier y la ‘teoría de los precios especulativos’	59
<b>1903</b>	Primero fue el gráfico del punto de nivelación, y después el nombre break-even point	64
<b>1906</b>	La inversión como decisión intertemporal: Irving Fisher y la teoría del interés	67
<b>1909</b>	Calificación de riesgo de los bonos: Rating agencies	70
<b>1915</b>	El modelo de la ‘cantidad económica de compra’	74
<b>1915</b>	Origen de la expresión ‘ingeniería económica’ (Engineering Economics)	76
<b>1919</b>	Donaldson Brown y el modelo DuPont del rendimiento	77
<b>1919</b>	‘Charles’ Ponzi y sus versiones del esquema piramidal	78
<b>1919</b>	<i>The Financial Policy of Corporations</i> , de Arthur S. Dewing	80
<b>1920</b>	El valor razonable de una empresa y las normas para la tasación	82
<b>1921</b>	Probabilidades en economía: Riesgo, incertidumbre y ganancia	84
<b>1923</b>	El índice semanal de valor de las acciones calculado por Standard Statistics Corp.	86
<b>1924</b>	El primer fondo común de inversión (mutual fund) en Estados Unidos	87
<b>1926</b>	La primera teoría de la elección con incertidumbre subjetiva	88
<b>1931</b>	Origen de la expresión ‘investment grade’ para referirse a los bonos ‘de calidad alta’	90

## **Sumario de fichas cronológicas**

<b>1933</b>	Mediciones para entender los mercados financieros: Alfred Cowles y la Econometric Society	92
<b>1934</b>	Análisis financiero fundamental: Benjamin Graham y David Dodd	93
<b>1936</b>	Lord Keynes y la decisión de inversión de la empresa y del inversor financiero	94
<b>1936</b>	Tasa interna de rentabilidad, TIR (Internal Rate of Return, IRR)	95
<b>1937</b>	Samuelson: La utilidad del consumo en el tiempo es la suma del valor actual de la utilidad del flujo de consumo	96
<b>1938</b>	La valuación de las acciones: John Burr Williams y el cálculo del valor intrínseco	97
<b>1938</b>	Leverage: El endeudamiento y su efecto en el rendimiento de los accionistas	98
<b>1938</b>	¿Fractales en los mercados financieros?: El 'principio de la onda' de Elliott	100
<b>1938</b>	Duration: Impacto de los cambios en la tasa de interés en el valor de un bono	104
<b>1939</b>	Origen de la expresión 'venture capital'	105
<b>1944</b>	La teoría de los juegos de estrategia y el comportamiento económico	107
<b>1944</b>	Condiciones de von Neumann y Morgenstern de las preferencias racionales frente al riesgo	115
<b>1944</b>	El método de suavizamiento exponencial para pronósticos con series temporales	116
<b>1946</b>	El método de Montecarlo de muestras simuladas	118
<b>1946</b>	<i>The Journal of Finance</i>	122
<b>1947</b>	La programación lineal	123
<b>1949</b>	Hedge fund: Origen y evolución de los 'fondos de cobertura'	128
<b>1951</b>	Criterios y métodos para el análisis económico de las decisiones de inversión	130
<b>1951</b>	El costo de capital promedio ponderado (weighted average cost of capital)	133
<b>1952</b>	David Durand y el objetivo empresarial de maximizar la riqueza de los propietarios	135
<b>1952</b>	Conducta del inversor racional: Teoría de la cartera de Harry Markowitz	136
<b>1952</b>	'Safety first' de Andrew Roy, el 'principio de certitude' de Condorcet, y las medidas de downside risk	137
<b>1952</b>	Las reglas de la inmunización: Efecto de duración y convexidad de una cartera de bonos	140
<b>1952</b>	La programación dinámica	141

## **Sumario de fichas cronológicas**

<b>1953</b>	Incertidumbre acerca de uno mismo y de los demás: Arrow securities y moral hazard	143
<b>1954</b>	Solución con números enteros de un problema de programación lineal	144
<b>1955</b>	Lorie y Savage: 'Tres problemas' de la evaluación de inversiones con racionamiento de capital	145
<b>1955</b>	La programación cuadrática	147
<b>1956</b>	El crecimiento en la valuación con flujo de fondos actualizado: Modelo de Gordon y Shapiro	148
<b>1956</b>	La política de dividendos de la empresa: El estudio de Lintner	149
<b>1957</b>	Standard and Poor's 500, el indicador de la 'cartera de mercado'	152
<b>1958</b>	Cartera óptima de inversión: Teorema de separación de Tobin	154
<b>1958</b>	Las proposiciones de Modigliani-Miller: Lo que no importa (y lo que sí importa) en las decisiones de financiamiento de la empresa	155
<b>1958</b>	Un subtotal para el análisis financiero: la ganancia antes de intereses e impuestos (EBIT)	157
<b>1958</b>	El primer estudio de los errores de estimación en las decisiones de inversión	158
<b>1958</b>	<i>Basic Business Finance</i> , de Pearson Hunt, Charles Williams y Gordon Donaldson	159
<b>1959</b>	Riesgo en el tiempo y flexibilidad: <i>Le Choix des Investissements</i> de Pierre Massé	160
<b>1959</b>	Método Delphi: Pronóstico con el juicio de expertos, aplicaciones y justificación metodológica	161
<b>1960</b>	The Capital Budgeting Decision, de Harold Bierman y Seymour Smidt	164
<b>1961</b>	Financiamiento de la empresa: Donaldson y la determinación de la capacidad de endeudamiento	165
<b>1961</b>	Estudio estadístico del uso de los criterios de evaluación de inversiones	166
<b>1961</b>	<i>Quarterly Review of Economics and Finance</i>	167
<b>1962</b>	<i>Managerial Finance</i> , de J.Fred Weston y Eugene Brigham	168
<b>1963</b>	Precios de equilibrio de los títulos: Sharpe y el modelo de valoración de títulos (CAPM)	169
<b>1963</b>	Hillier: La información probabilística como medida de riesgo de una inversión	176
<b>1963</b>	La teoría matemática del caos (chaos theory)	177
<b>1964</b>	Incertidumbre y decisiones de inversión: El enfoque de preferencia tiempo-estado	182
<b>1964</b>	La serie de rendimiento de las acciones desde 1926	183
<b>1964</b>	Técnica de árbol para las decisiones de inversión	184

## **Sumario de fichas cronológicas**

<b>1965</b>	Comportamiento de los precios en el mercado de títulos: Hipótesis de mercados eficientes	185
<b>1965</b>	La función económica del 'mercado de control societario'	188
<b>1965</b>	El valor de un flujo de fondos incierto: ¿flujo equivalente a certeza actualizado o flujo actualizado con una tasa ajustada por riesgo?	189
<b>1965</b>	Lotfi Zadeh: De las 'cantidades borrosas' a la 'lógica borrosa'	190
<b>1966</b>	Medida del desempeño de una cartera de inversión: el 'coeficiente de Sharpe'	195
<b>1966</b>	<i>Journal of Financial and Quantitative Analysis</i>	196
<b>1967</b>	El principio de la mano encubridora y la decepción como fuerza impulsora de la acción	197
<b>1968</b>	Análisis del desempeño de una cartera: Jensen y la combinación de habilidad y suerte	199
<b>1968</b>	'Probabilidad neutral al riesgo': probabilidad subjetiva de cada estado en un mundo adverso y en uno indiferente al riesgo	200
<b>1968</b>	La fórmula Z-Score de predicción de dificultades financieras	202
<b>1968</b>	<i>Financial Management and Policy</i> , de James C. van Horne	206
<b>1969</b>	Selección de carteras y decisiones de inversión y financiamiento de la empresa: MM y CAPM	207
<b>1969</b>	El teorema de paridad de las opciones	208
<b>1970</b>	Mercados de capital eficientes: Fama y los tres tipos de eficiencia informacional del mercado	209
<b>1970</b>	Titulización moderna y estructuración: Su origen en el mercado de hipotecas	210
<b>1970</b>	Los principios de Box-Jenkins y el modelo ARIMA	214
<b>1971</b>	Los índices de NASDAQ	216
<b>1971</b>	<i>Financial Management</i>	217
<b>1972</b>	El mercado de futuros sobre divisas	218
<b>1973</b>	Opciones sobre títulos y en las finanzas de empresas: La fórmula de Black-Scholes	219
<b>1973</b>	CAPM generalizado: Merton y el modelo intertemporal de valoración de títulos	222
<b>1973</b>	Los precios de equilibrio de los títulos considerando un mercado internacional de capitales	224
<b>1973</b>	Costo esperado de dificultades financieras y estructura óptima de capital	226
<b>1973</b>	CBOE: El primer mercado organizado de opciones	227
<b>1973</b>	Fondos de índices bursátiles (Index fund)	228
<b>1973</b>	Institucionalización del estudio y la capacitación en administración de riesgo	230

## **Sumario de fichas cronológicas**

<b>1973</b>	Sistemas expertos: El paradigma simbólico de la 'inteligencia artificial'	231
<b>1974</b>	APV: El valor actual ajustado por los efectos del endeudamiento	235
<b>1974</b>	Free cash-flow: De la medida de desempeño a la valuación de la empresa	236
<b>1974</b>	<i>Journal of Financial Economics</i>	237
<b>1974</b>	<i>Journal of Portfolio Management</i>	238
<b>1975</b>	El mercado de futuros sobre tasas de interés	239
<b>1975</b>	El sistema financiero islámico y el crecimiento de las estructuras sukuk	240
<b>1975</b>	La ley de Goodhart, análogo sociológico del principio de incertidumbre de Heisenberg	243
<b>1975</b>	Algoritmos genéticos (genetic algorithms)	246
<b>1976</b>	Enfoque de agencia y contratos: Efecto de la estructura de propiedad según Jensen y Meckling	248
<b>1976</b>	Valoración de títulos y arbitraje de la compensación por riesgo: Modelo de Ross	249
<b>1976</b>	Valor de opciones financieras y de títulos con 'neutralidad al riesgo': el teorema fundamental y el método binomial	250
<b>1976</b>	Rendimiento medio histórico de la cartera de mercado y el adicional por riesgo	252
<b>1976</b>	El modelo financiero del máximo crecimiento sostenible	253
<b>1976</b>	<i>Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa</i> , de Andrés S. Suárez Suárez	254
<b>1977</b>	Oportunidades estratégicas y crecimiento: Stewart Myers y la denominación 'real options'	255
<b>1977–1989</b>	Michael Milken y el auge de los 'bonos chatarra' (junk bonds)	256
<b>1977</b>	<i>Financial Management</i> , de Eugene Brigham	260
<b>1978</b>	Expectativas racionales y adicional por riesgo que cambia de modo endógeno	262
<b>1978</b>	El modelo de mercado con segmentación de inversiones: CAPM generalizado	264
<b>1978</b>	<i>Investments</i> , de William Sharpe	266
<b>1979</b>	Comportamiento frente al riesgo: Perspectivas de la decisión y ponderaciones no estrictamente probabilísticas	267
<b>1979</b>	La hoja de cálculo para microcomputadoras	269
<b>1980</b>	El contenido informativo de los precios y el costo de la información: La paradoja de Grossman-Stiglitz	271
<b>1980</b>	La relación inversa observada entre la magnitud del rendimiento contable y su variabilidad	272



## **Sumario de fichas cronológicas**

<b>1980</b>	<i>Financial Theory and Corporate Policy</i> , de Thomas Copeland y J.Fred Weston	273
<b>1981</b>	Cambios en el precio de las acciones: ¿Volatilidad excesiva y burbujas irracionales?	274
<b>1981</b>	Bloomberg: Servicio de información y transacciones financieras	275
<b>1981</b>	Bonos ‘protegidos de inflación’	276
<b>1981</b>	<i>Principles of Corporate Finance</i> , de Richard Brealey y Stewart Myers	277
<b>1981</b>	<i>Modern Portfolio Theory and Investment Analysis</i> , de Edwin Elton y Martin Gruber	278
<b>1982</b>	Contrato de futuros sobre índices bursátiles	279
<b>1982</b>	Redes neuronales: El paradigma conexionista y el aprendizaje en ‘inteligencia artificial’	280
<b>1982</b>	La clase ARCH de modelos para estimar la volatilidad de los rendimientos	281
<b>1984</b>	Estructura de capital y orden del financiamiento: ‘Static trade-off’ y ‘Pecking order’	284
<b>1984</b>	La teoría gerencial de los interesados, o participantes (Stakeholder theory)	285
<b>1984</b>	La ingeniería financiera, aplicación de la ‘economía financiera nuclear’	288
<b>1985</b>	Cómo reconocer el valor de las opciones reales en los proyectos de inversión	290
<b>1985</b>	Información, sobre y subreacciones del mercado: Richard Thaler y las finanzas conductuales	297
<b>1985</b>	El adicional por riesgo en el rendimiento de las acciones: El enigma de Mehra y Prescott	301
<b>1986</b>	Evaluación financiera de la estrategia: La metodología de la ‘creación de valor para el accionista’	302
<b>1986</b>	Capital cash-flow y la valuación con ‘APV comprimido’	303
<b>1987</b>	Estrategia de negocios y estrategia empresarial: Resultados de la diversificación en Estados Unidos	304
<b>1987</b>	Medida del desempeño de negocios financieros con ajuste por riesgo: RAROC	305
<b>1987</b>	El comienzo de una unificación para el reconocimiento de jurisdicciones como ‘paraísos fiscales’	306
<b>1988</b>	<i>Corporate Finance</i> , de Stephen Ross y Randolph Westerfield	308
<b>1988</b>	<i>Journal of Applied Corporate Finance</i>	309
<b>1990</b>	Mercado de títulos relacionados con el ambiente	310
<b>1990</b>	McKinsey and Company: <i>Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies</i>	311

## **Sumario de fichas cronológicas**

<b>1991</b>	La 'búsqueda del valor' de la empresa y de Stewart: EVA	312
<b>1991</b>	Estrategia de la empresa y procesos de dirección con la perspectiva de las opciones reales	313
<b>1992</b>	Otra lectura de los rendimientos pasados del mercado: Siegel y el adicional por riesgo que se encoge	316
<b>1992</b>	Factores empíricos en el rendimiento de un título por encima de la tasa sin riesgo: Modelo de Fama-French	317
<b>1993</b>	Riesgo del país e integración de mercados: Análisis de las variables significativas en las 'economías emergentes'	320
<b>1993</b>	Value-at-Risk (VaR) como medida del riesgo de mercado: El nombre y el uso	324
<b>1994</b>	Dixit y Pindyck: Inversiones de la empresa equiparables y no equiparables en el mercado financiero	327
<b>1994</b>	El mercado financiero artificial de SFI	328
<b>1995</b>	La confesión de Toshihide Iguchi	330
<b>1996</b>	'Exuberancia irracional' del mercado financiero producida por una epidemia de 'codicia contagiosa'	331
<b>1996</b>	Las 'guerras métricas' por el predominio en el sistema de evaluación financiera del desempeño	334
<b>1997</b>	Resurge el interés práctico por las características y los efectos de la gobernanza empresarial	336
<b>1997</b>	<i>Corporate Finance</i> , de Aswath Damodaran	341
<b>1998</b>	<i>Finance</i> , de Zvi Bodie y Robert C. Merton	342
<b>1998</b>	<i>Financial Markets and Corporate Strategy</i> , de Marc Grinblatt y Sheridan Titman	343
<b>1999</b>	<i>Real Options</i> , de Martha Amram y Nalin Kulatilaka	344
<b>2000</b>	Rendimientos de títulos durante el siglo XX en los países desarrollados	345
<b>2001</b>	<i>Real Options: A Practitioner's Guide</i> , de Tom Copeland y Vladimir Antikarov	346
<b>2002</b>	Johnathan Mun: <i>Real Options Analysis</i> y Super Lattice Solver	347
<b>2004</b>	La 'hipótesis de los mercados adaptables', o 'ley de supervivencia de los más ricos'	348
<b>2006</b>	<i>The Theory of Corporate Finance</i> , de Jean Tirole	350
<b>2007</b>	Primera cronología ilustrada de las finanzas	351

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
<b>1602</b>	Acciones y derivados en la Bolsa de Amsterdam			
<b>1671</b>		Jan de Witt desarrolla el criterio y las fórmulas básicas para la valuación de anualidades		
<b>1696</b>	Primera referencia a títulos representados en certificados transables			
<b>1725</b>		Abraham de Moivre plantea las fórmulas completas para la valuación de anualidades (en ficha 1671)		
<b>1774</b>	Primeros fondos holandeses para inversión en títulos extranjeros			
<b>1785</b>		Condorcet analiza la certidumbre subjetiva y el riesgo de pérdida como criterio de decisión (en ficha 1952)		
<b>1830</b>	Samuel Putnam establece la regla del hombre prudente para la administración del dinero de otros			
<b>1841</b>	Lewis Tappan funda la empresa de información de crédito comercial que es el origen de Dun & Co.			
<b>1849</b>	John Bradstreet funda su empresa de información de crédito comercial (en ficha 1841)			
<b>1851</b>	Paul Julius Reuter funda la empresa de información financiera (Reuters)			
<b>1858</b>		Se incluye información de las 'transacciones de efectivo' en los estados contables de Illinois Central Railroad		
<b>1865</b>	Primer mercado moderno de contratos de futuros en Chicago Board of Trade (CBOT)			
<b>1868</b>	Primer fondo de inversión inglés de títulos extranjeros			

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1868			Se establece la primera forma moderna para estados contables (en ficha de 1858)	
1890			Charles Dow y los fundamentos del análisis técnico bursátil	
1896	Primera publicación del índice Dow Jones Industrial Average			
1898	Se organiza Chicago Mercantile Exchange (CME) para las transacciones de futuros (en ficha 1865)			
1900		Louis Bachelier y la 'teoría de los precios especulativos'		
1903			Henry Hess desarrolla el 'gráfico de cruce' de ingresos y costos	
1906		Irving Fisher formula su teoría del interés y la inversión		
1909	John Moody funda la primera agencia de calificación de riesgo			
1913	John Knowles Fitch funda Fitch Publishing Co, como empresa de información financiera (en ficha 1909)			
1915			John C. Fish publica el primer libro de 'Ingeniería económica'	
1915			Ford W. Harris plantea la fórmula de la cantidad óptima de una orden de compra	
1918			Charles E. Knoeppel publica el libro <i>Graphic Production Control</i> con la interpretación de las relaciones de ingresos, costos y ganancia (en ficha 1903)	
1919	Se funda Poor's Publishing, para difundir información acerca de títulos de empresas de ferrocarriles (en ficha 1909)			
1919	Carlo 'Charles' Ponzi concibe e implementa su esquema piramidal de defraudación a los inversores			

## Indice cronológico

The diagram consists of four horizontal bars at the top, each representing a category: 'Instrumentos' (green), 'Conceptos' (light blue), 'Herramientas' (purple), and 'Libros de estudio y revistas' (yellow). Below these, a vertical timeline lists events from 1919 to 1931, with each event placed within a colored box corresponding to its category.

Año	Evento
1919	Se publica <i>The Financial Policy of Corporations</i> , de Arthur S. Dewing
1919	F. Donaldson Brown plantea la fórmula DuPont del rendimiento de la inversión (ROI)
1920	Se comienza a aplicar el método de la ganancia en exceso para calcular el valor de la llave de los negocios con fines impositivos
1921	<i>Risk, Uncertainty and Profit</i> , de Frank Knight
1923	Standard Statistics comienza a calificar el riesgo de bonos municipales (en ficha 1909)
1923	Standard Statistics comienza a publicar un índice de valor de las acciones en la bolsa de Nueva York
1923	Norbert Wiener realiza la formulación matemática del movimiento browniano (en ficha 1900)
1924	Se forma el primer fondo común de inversión (mutual fund) en Estados Unidos
1924	Fitch comienza a expresar sus calificaciones de riesgo con la escala AAA a D (en ficha 1909)
1925	Se forma la primera entidad de liquidación o compensación (clearing-house) de futuros (en ficha 1865)
1926	Frank Ramsey formula la primera teoría de la elección con incertidumbre subjetiva
1930	Walter Rautenstrauch denomina break-even point a la relación entre ingresos, costos y ganancia (en ficha 1903)
1930	Irving Fisher define la medida del valor del capital como criterio de las decisiones de inversión: es el origen del 'valor actual neto' (en ficha 1906)
1931	Primera utilización de la calificación de bonos con fines regulatorios

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1933	Dun & Bradstreet surge como resultado de la fusión de las dos empresas de información comercial (en ficha 1841)			
1934		Alfred Cowles publica un estudio empírico del recorrido aleatorio de los precios de las acciones		
1934			<i>Security Analysis</i> , de Benjamin Graham y David Dodd	
1936		John M. Keynes, en <i>The General Theory of Employment, Interest and Money</i> , plantea la importancia teórica de la distinción entre inversión real e inversión financiera		
1936			Kenneth E. Boulding utiliza la expresión tasa interna de rentabilidad	
1937		Paul Samuelson formula el modelo de la utilidad actualizada para la elección intertemporal		
1937		Bruno de Finetti formaliza el tratamiento de los niveles de creencia para las decisiones (en ficha 1926)		
1938		John B. Williams plantea el cálculo del valor intrínseco de las acciones ( <i>The Theory of Investment Value</i> )		
1938			John B. Williams presenta la fórmula de la relación entre el rendimiento del activo y el rendimiento del patrimonio	
1938			El principio de la onda de Elliott	
1938			Frederick Macauley propone la medida de la duration	
1939	Jean Witter utiliza por primera vez la expresión 'venture capital'			
1941	Se fusionan Standard Statistics Inc y Poor's Publishing, formando Standard & Poor's (en ficha 1909)			

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1944		<i>Theory of Games and Economic Behavior</i> , de John von Neumann y Oskar Morgenstern		
1944			Método de suavizamiento exponencial con datos continuos	
1946				Se inicia la publicación de <i>The Journal of Finance</i>
1947			Método simplex para resolver problemas de programación con ecuaciones lineales	
1948			<i>Technical Analysis of Stock Trends</i> , de Robert D. Edwards y John Magee (en ficha 1890)	
1949	Primer 'fondo de cobertura' (hedge fund)			
1949			Publicación del método de simulación de Montecarlo (en ficha 1946)	
1950s		Leonard Savage difunde la noción de probabilidad subjetiva según los planteos de Frank Ramsey y Bruno de Finetti (en ficha 1926)		
1950		Se formula la solución del equilibrio de Nash (en ficha 1944)		
1950			Se desarrolla el gráfico de resultados (profit-volume graph) (en ficha 1903)	
1950			Suavizamiento exponencial con datos discretos (en ficha 1944)	
1951		<i>The Theory of Investment of the Firm</i> , de Friedrich y Vera Lutz		
1951		<i>Capital Budgeting</i> , de Joel Dean		
1951		Joel Dean propone el 'costo combinado de capital' para evaluar proyectos de inversión		
1951			Teorema de la dualidad de la programación lineal (en ficha 1947)	
1951			Condiciones de Kuhn-Tucker para la solución de problemas de programación no lineal (en ficha 1955)	

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1952		David Durand plantea explícitamente que el objetivo financiero de la empresa es maximizar la riqueza de los propietarios		
1952		Teoría de la selección de cartera, de Harry Markowitz		
1952			Andrew Roy enuncia formalmente la regla 'safety first (primero la seguridad)	
1952			Planteo y denominación del problema de la inmunización de una cartera de renta fija	
1952			William Baumol aplica el razonamiento del lote de compra para evaluar la demanda de dinero para transacciones (en ficha 1915)	
1952			Eric Kohler utiliza la expresión 'trading on the equity' (en ficha 1938)	
1952			Primera formulación de la programación dinámica, de Richard Bellman	
1953		Kenneth Arrow define los títulos puros contingentes a estado		
1954			Método para una solución con números enteros de un problema de programación lineal	
1955		Lorie y Savage enuncian sus 'tres problemas de la evaluación de inversiones con racionamiento de capital'		
1955			Método completo de descomposición de series de tiempo (en ficha 1944)	
1955			Programación lineal con variables aleatorias (en ficha 1947)	
1956		Análisis de los factores en la tasa de crecimiento del flujo de fondos: el modelo de Gordon-Shapiro		
1956		John Lintner realiza el primer estudio empírico sistemático de la política de dividendos		
1956			Ezra Solomon explicita el supuesto de la tasa de reinversión en la tasa de rentabilidad (en ficha 1955)	



## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1956			Aplicación de programación cuadrática para la selección de cartera (en ficha 1955)	
1957	Se inicia la publicación del índice Standard & Poor's 500			
1957			Método de Holt-Winters de suavizamiento de tendencia y estacionalidad (en ficha 1944)	
1957			Aplicación de programación lineal en una empresa con varios proyectos de inversión (en ficha 1947)	
1958	Se publica el estudio de W. Braddock Hickman del rendimiento y cumplimiento de bonos, <i>Corporate bond quality and investor experience</i> (en ficha 1931)			
1958		Teorema de separación en la decisión de cartera, de James Tobin		
1958		Proposiciones de Modigliani y Miller del efecto en el valor de la forma de financiamiento de la empresa		
1958		Primer estudio sistemático de los errores de estimación en las decisiones de inversión		
1958			Pearson Hunt define EBIT como una medida significativa para el análisis del financiamiento	
1958				Se publica <i>Basic Business Finance</i> , de Pearson Hunt, Charles Williams y Gordon Donaldson
1959		Pierre Massé considera la interrelación temporal como un elemento esencial en la evaluación de inversiones: el problema se plantea como un árbol de decisiones		
1959		<i>Portfolio Selection</i> , de Harry Markowitz (en ficha 1952)		
1959			Markowitz propone dos medidas de la semi-variancia (en ficha 1952)	

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1959			Fundamentación del Método Delphi para el pronóstico con juicio de expertos	
1960				Se publica <i>The Capital Budgeting Decision</i> , de Harold Bierman y Seymour Smidt
1960			Primera aplicación de programación dinámica a temas de financiamiento interno (en ficha 1952)	
1961		Gordon Donaldson publica su estudio de la capacidad de endeudamiento		
1961		Primer estudio estadístico de la utilización de los criterios de evaluación de proyectos de inversión		
1961		John Muth formula la hipótesis de las expectativas racionales (en ficha 1965)		
1961				Se inicia la publicación de <i>Quarterly Review of Economics and Finance</i>
1961			Jay Forrester plantea modelos para simular la dinámica sectorial (Industrial Dynamics) de los flujos de materiales, información y decisiones (en ficha 1915)	
1961			Pearson Hunt presenta las relaciones algebraicas entre leverage y trading on the equity (en ficha 1938)	
1962	Dun & Bradstreet adquiere Moody's Investor Service (en ficha 1909)			
1962		Aparentemente se escribe y circula el documento de Jack Treynor referido al modelo de valoración de títulos (en ficha 1963)		
1962				Se publica <i>Managerial Finance</i> , de J.Fred Weston y Eugene Brigham
1963	Codificación estandarizada de empresas: D&B D-U-N-S® Number (en ficha 1841)			
1963		Kenneth Arrow introduce el concepto de riesgo moral (moral hazard) en la economía (en ficha 1953)		

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1963		Análisis del factor común en los rendimientos de los títulos de William Sharpe		
1963		Costo de capital con secuencia de utilización de las fuentes: enfoque marginal de Robert Lindsay y Arnold Sametz (en ficha 1951)		
1963		Robert Aumann formaliza el concepto de probabilidad subjetiva (en ficha 1944)		
1963		Benoît Mandelbrot estudia la distribución no normal de 'algunos precios especulativos'		
1963			Aplicación de simulación de Montecarlo para evaluar el efecto de alternativas en el flujo de fondos (en ficha 1946)	
1963			Primer programa de computación para simular los factores que influyen en un proyecto de inversión (en ficha 1946)	
1962			H. Martin Weingartner aplica el método de solución entera de programación a la evaluación de proyectos (ver ficha 1954)	
1963			Aplicación de programación cuadrática para evaluación de proyectos (en ficha 1955)	
1963			Frederick Hillier plantea el análisis de la información probabilística como medida de riesgo de una inversión	
1963			Primeros estudios de la función de Lorenz (atractor)	
1964		Paul Cootner compila el libro <i>The Random Character of Stock Market Prices</i> ; incluye el estudio de Louis Bachelier (en ficha 1900)		
1964		Se publica el artículo de William Sharpe del modelo de valoración (en ficha 1963)		
1964		Jack Hirshleifer aplica el enfoque de preferencia-estado a la teoría de la inversión		
1964		Fisher y Lorie realizan el primer estudio sistemático del rendimiento de las acciones, formando la serie desde 1926		

## **Indice cronológico**

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
<b>1964</b>			John D. Magee presenta los árboles de decisiones como herramienta para evaluar los proyectos de inversión	
<b>1964</b>			Robert Jaedicke y Alexander Robichek consideran el efecto de la incertidumbre de las ventas en el análisis del resultado y el punto de nivelación (en ficha 1903)	
<b>1964</b>			David Hertz explica el método que utiliza McKinsey para simular aleatoriamente la distribución de la tasa de rentabilidad (en ficha 1946)	
<b>1964</b>			Planteo de la selección de proyectos con programación dinámica (en ficha 1952)	
<b>1965</b>	Se publica el artículo de John Lintner de valoración de títulos (en ficha 1963)			
<b>1965</b>	Paul Samuelson plantea formalmente la prueba del mercado eficiente			
<b>1965</b>	Eugene Fama analiza el 'recorrido aleatorio' (random walk) del precio de las acciones			
<b>1965</b>	Se plantea la noción y la función económica del 'mercado de control societario'			
<b>1965</b>	Se explicita el supuesto acerca del riesgo en el tiempo al utilizar la tasa ajustada por riesgo (Robichek y Myers)			
<b>1965</b>			Aplicación de programación lineal para minimizar el costo de financiamiento (en ficha 1947)	
<b>1965</b>			Lotfi Zadeh define los 'conjuntos borrosos' (fuzzy sets)	
<b>1966</b>	Se publica el artículo de Jan Mossin de valoración de títulos en equilibrio (en ficha 1963)			
<b>1966</b>			Merton Miller y Daniel Orr aplican la regla de cantidad óptima para los saldos de dinero de la empresa (en ficha 1915)	

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1966			Medida del desempeño de una cartera: el 'coeficiente de Sharpe'	
1966				Se inicia la publicación de <i>Journal of Financial and Quantitative Analysis</i>
1967		El principio de la mano encubridora, de Albert O. Hirschman		
1967			Benoît Mandelbrot denomina la 'dimensión fraccional' o 'fractal' para interpretar la base elemental de los fenómenos complejos (en ficha 1938)	
1968		Se plantea la noción de 'probabilidad neutral al riesgo', combinación de creencia (probabilidad subjetiva) y grado de aversión al riesgo		
1968		El modelo de valoración de títulos de Sharpe se denomina por primera vez Capital Asset Pricing Model (CAPM) (en ficha 1963)		
1968				Se publica <i>Financial Management and Policy</i> , de James van Horne
1968			Análisis del desempeño de una cartera: el 'alfa' de Jensen	
1968			Edward Altman plantea el modelo de puntuación para predecir las dificultades financieras de una empresa (Z-Score)	
1969		Robert Hamada muestra la consistencia de las proposiciones de Modigliani y Miller con el modelo de valoración de títulos (CAPM)		
1969		Hans Stoll describe formalmente la paridad de opciones (put-call parity)		
1970	Primera titulización de hipotecas en Estados Unidos (mortgage-backed securities)			
1970	Las agencias de calificación de riesgo comienzan a cobrar a los emisores por las calificaciones que realizan (en ficha 1909)			
1970		Eugene Fama clasifica las pruebas de eficiencia del mercado en pruebas de forma débil, semifuerte y fuerte		

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1970		Vijay Bawa define el momento parcial inferior como forma general de las medidas de riesgo según los desvíos negativos (en ficha 1952)		
1970		Método de pronóstico ARIMA (método de Box-Jenkins)		
1971	Se comienzan a publicar los índices de sector de las acciones transadas en NASDAQ			
1971		Bernard Lietaer propone una medida de VaR para el riesgo cambiario, y utiliza el método de Montecarlo para la medición (en ficha 1993)		
1971				Se inicia la publicación de <i>Financial Management</i>
1972	En Chicago Mercantile Exchange se forma la división de mercado internacional (International Monetary Market) para contratos de futuros en divisas			
1972		Robert Hamada plantea la fórmula para determinar el efecto del endeudamiento en el coeficiente beta (en ficha 1969)		
1973	Chicago Board Options Exchange (CBOE), primer mercado organizado de opciones sobre acciones			
1973	Primer fondo de inversión basado en un índice bursátil (S&P 500)			
1973		Se publica el artículo de Black y Scholes con la fórmula del valor de la opción, y el artículo de Robert Merton de valuación de opciones		
1973		Modelo intertemporal de valoración: CAPM generalizado por Robert Merton		
1973		Primer modelo de valoración de títulos en el mercado internacional		
1973		Formalización del costo esperado de dificultades financieras (de Kraus y Litzenberger)		

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1973		<i>A Random Walk Down Wall Street</i> , de Burton Malkiel		
1973			Se desarrolla el primer sistema experto en el sentido actual del término (un sistema de decisión para un problema específico)	
1973			Se forma The Geneva Association (International Association for the Study of Insurance Economics), primera asociación para el estudio de la administración de riesgo	
1974		Planteo de APV (adjusted present value) como regla operacional para las decisiones de inversión		
1974			Joel Stern presenta la noción de free cash-flow para la evaluación de desempeño	
1974				Se inicia la publicación de <i>Journal of Financial Economics</i>
1974				Se inicia la publicación de <i>The Journal of Portfolio Management</i>
1975	Standard and Poor's hace la primera calificación de MBS (mortgage backed securities) (en ficha 1909)			
1975	Primera titulización de derechos de leasing (de computadoras) (en ficha 1970)			
1975	Primer contrato de futuros sobre tasas de interés (basado en títulos GNMA)			
1975	Primer banco islámico, en Dubai, formado para ofrecer productos financieros modernos a inversores que procuran obedecer la ley islámica			
1975		Ley de Goodhart acerca del efecto que se produce en una medida cuando se utiliza como objetivo y para evaluar el desempeño		
1975			Planteo de la 'constante de Feigenbaum' en las bifurcaciones (en ficha 1963)	
1975			James Yorke define la palabra 'caos' como noción matemática (en ficha 1963)	

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1975			John Holland plantea los algoritmos genéticos como método de optimización	
1976	Primer fondo de inversión basado en un índice bursátil que se ofrece para inversores individuales (Vanguard 500) (en ficha 1973)			
1976		Costos de agencia y estructura de propiedad, de Jensen y Meckling		
1976		Modelo de valoración por arbitraje, de Stephen Ross		
1976		Método de valoración de opciones con neutralidad frente al riesgo, de Cox y Ross		
1976		Estudios del adicional por riesgo del mercado de Ibbotson y Sinquefeld		
1976			Steven Lin plantea la 'tasa interna de rentabilidad modificada' (en ficha 1936)	
1976				Se publica <i>Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa</i> , de Andrés Suárez Suárez
1976			Modelo financiero del máximo crecimiento sostenible de ventas	
1977	Contratos de futuros sobre bonos y letras del Tesoro (en ficha 1975)			
1977	Primera colocación pública de un bono de baja calificación (junk bond, bono chatarra)			
1977		Efecto de la información asimétrica y las señales a los inversores en la política de financiamiento (en ficha 1944)		
1977		Stewart Myers plantea la expresión 'opciones reales' (real options) contenidas en los activos existentes de la empresa		
1977				<i>The Fractal Geometry of Nature</i> , de Benoît Mandelbrot (en ficha 1963)
1977				Desarrollo del modelo ZETA para determinación de riesgo de crédito (en ficha 1968)



## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1977				Se publica <i>Financial Management</i> , de Eugene Brigham
1978		Modelo de Robert Lucas de equilibrio en el mercado financiero con adicional por riesgo que cambia de modo endógeno		
1978		Generalización de CAPM con segmentación de inversiones		
1978			Se forma el Institute of Business Appraisers como asociación profesional de valuadores (en ficha 1920)	
1978				Se publica <i>Investments</i> , de William Sharpe
1979	Standard and Poor's publica el primer libro donde se explican y detallan los criterios de calificación (en ficha 1909)			
1979		Modelo de valoración basado en consumo, de Douglas Breeden (en ficha 1973)		
1979		Generalización de la valuación con neutralidad frente al riesgo a todo tipo de títulos (en ficha 1976)		
1979		Modelo binomial para valuación de opciones, de Cox, Ross y Rubinstein (en ficha 1976)		
1979		Modelo de valuación de opciones compuestas, de Robert Geske (en ficha 1985)		
1979		Teoría de perspectivas (prospect theory) de la decisión en condiciones de riesgo, de Kahneman y Tversky		
1979			Se diseña el primer programa de planilla de cálculo para microcomputadoras (VisiCalc)	
1980		Análisis de los factores en las ofertas públicas de adquisición (en ficha 1944)		
1980		Paradoja de Grossman y Stiglitz de los mercados informacionalmente eficientes		
1980		Paradoja de Bowman de 'riesgo y rendimiento'		

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1980				Se publica <i>Financial Theory and Corporate Policy</i> , de Thomas Copeland y J. Fred Weston
1981	Se inicia el sistema de información financiera de Bloomberg			
1981	Primer bono vinculado a la inflación (en el Reino Unido)			
1981	Se comienza a utilizar la expresión 'emerging market economy' (economía de mercado emergente) en informes del Banco Mundial (en ficha 1993)			
1981		Estudio de la volatilidad del rendimiento de las acciones		
1981			<i>Valuing a Business: The Analysis and Appraisal of Closely-held Companies</i> , de Shannon Pratt	
1981				Se publica <i>Principles of Corporate Finance</i> , de Richard Brealey y Stewart Myers
1981				Se publica <i>Modern Portfolio Theory and Investments Analysis</i> , de Edwin Elton y Martin Gruber
1982	Se comienzan a negociar contratos de futuros sobre índices bursátiles en las bolsas de Kansas, Chicago y Nueva York			
1982		Se realiza el simposio The Market for Corporate Control (en ficha 1965)		
1982			John Hopfield presenta su estudio de redes neuronales, que genera un nuevo impulso en el desarrollo de aplicaciones	
1982			Modelo ARCH de Robert Engle para el análisis de la volatilidad	
1983	Primera titulización estructurada: collateralised mortgage obligation, CMO) (en ficha 1970)			
1983	Se comienzan a negociar opciones sobre índices de acciones en CBOE			

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1983		Análisis de la economía de intermediación financiera con nociones de teoría de juegos (en ficha 1944)		
1984		Stakeholder theory: Teoría gerencial de los interesados (o participantes) en la empresa		
1984		Efecto de la información asimétrica en las decisiones de inversión y financiamiento (en ficha 1944)		
1984		Stewart Myers denomina 'hipótesis de pecking order' a la interpretación de un 'orden del financiamiento', en vez de un 'balance'		
1984			Primer sistema experto para evaluación de proyectos de inversión (en ficha 1973)	
1984		Se comienza a utilizar la expresión 'financial engineering' (ingeniería financiera)		
1985		Estudios de microestructura del mercado con nociones de teoría de juegos (en ficha 1944)		
1985		Modelo de valoración intertemporal con equilibrio general, de Cox, Ingersoll y Ross (en ficha 1973)		
1985		Fundamento de la valuación de opciones reales como opciones financieras, de Scott Mason y Robert Merton		
1985		Aplicación completa del modelo de valuación de opciones financieras a la opción de 'cerrar y reabrir' (Brennan y Schwartz, McDonald y Siegel)		
1985		Estudios de DeBondt y Thaler de las sobre y subreacciones del mercado, y de Shefrin y Statman del 'efecto disposición': el punto de partida de las 'finanzas conductuales' (behavioral finance')		
1985		Planteo de equity premium puzzle, de Mehra y Prescott		

## **Indice cronológico**

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
<b>1985</b>			Definición de los importes del flujo de fondos como como números trapeciales (borrosos) (en ficha 1965)	
<b>1985</b>			Se desarrolla la primera hoja de cálculo con interfaz gráfica (Excel para Macintosh) (en ficha 1979)	
<b>1986</b>	Primera titulización de ingresos de tarjetas de crédito (en ficha 1970)			
<b>1986</b>		Análisis de efectos de corto plazo en el precio de las primeras ofertas públicas (en ficha 1944)		
<b>1986</b>		Valor de la opción de 'demorar' (McDonald y Siegel) (en ficha 1985)		
<b>1986</b>			Crystal Ball, programa para simulación aleatoria con planilla de cálculo (en ficha 1946)	
<b>1986</b>			Modelo ARCH generalizado, GARCH, de Tim Bollerslev	
<b>1986</b>			Metodología para medir la creación de riqueza para el accionista, de Alfred Rappaport	
<b>1986</b>			Primer planteo del flujo de fondos del capital total (capital cash-flow) de Richard Ruback	
<b>1987</b>	Primer informe de la OCDE referido a los 'paraísos fiscales'			
<b>1987</b>		Equilibrio de mercado con información asimétrica (en ficha 1944)		
<b>1987</b>			Valor de la opción de 'invertir en etapas' (Majd y Pindyck), de 'aumentar o reducir la escala (Trigeorgis y Mason), y de 'cambiar insumos o productos' (Kensinger) (en ficha 1985)	
<b>1987</b>		Estudio de los resultados de la diversificación empresarial, de Michael Porter		
<b>1987</b>			Excel es la primera aplicación de Microsoft para Windows (en ficha 1979)	

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1987			Aplicaciones básicas de aritmética borrosa al valor actual y al análisis de carteras (en ficha 1965)	
1987			RAROC como medida del desempeño de negocios con ajuste por riesgo	
1988	Indices de acciones de mercados emergentes de Morgan Stanley (en ficha 1993)			
1988			Se dicta el primer conjunto de normas profesionales para la valuación de negocios (en ficha 1920)	
1988			Se plantea la aplicabilidad de las nociones de caos en los precios de los mercados financieros (en ficha 1963)	
1988			Modelo multivariado GARCH para el análisis de volatilidad considerando la covariabilidad	
1988				Se publica <i>Corporate Finance</i> , de Stephen Ross y Randolph Westerfield
1988				Se inicia la publicación de <i>Journal of Applied Corporate Finance</i>
1989			Edgar Peters plantea el modo de analizar el comportamiento no lineal ('caótico') del mercado de títulos (en ficha 1963)	
1990	Comienzan a transarse en el mercado no organizado los títulos que representan emisiones de dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )			
1990		Valor de la opción de 'abandonar' (Myers y Majd) (en ficha 1985)		
1990				<i>Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies</i> , de Copeland, Koller y Murrin
1991	Standard & Poor's introduce el índice de empresas de tamaño medio, S&P MidCap 400 Index (ver ficha 1957)			
1991	Primer bono vinculado a la inflación (en Canadá)			

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1991		Análisis de efectos de largo plazo en el precio de las primeras ofertas públicas (en ficha 1944)		
1991		Opciones reales y sistema de dirección de la empresa (Trigeorgis y Kasanen)		
1991			Análisis de pautas caóticas en el mercado de futuros del índice S&P 500 (en ficha 1963)	
1991			Maurice Larrain plantea el modelo K-Z, combinando fases caóticas y fundamentales en el mercado financiero (en ficha 1963)	
1991			Tonis Vaga plantea la 'hipótesis del mercado coherente' para explicar los factores que generan las fases caóticas (en ficha 1963)	
1991			Modelo ARCH generalizado exponencial, EGARCH, de Daniel Nelson	
1991			Sistema de dirección basado en EVA, de G. Bennett Stewart	
1991				Se inicia la publicación de <i>Financial Practice and Education</i>
1992		Estudio del rendimiento y el adicional por riesgo de las acciones de Jeremy Siegel		
1992		Modelo de valoración multifactorial de Fama y French		
1992		Alcance de la evaluación de la inversión en capacidades (capabilities) (Baldwin y Clark, y Kogut y Kulatilaka) (en ficha 1991)		
1993	Los títulos SO <sub>2</sub> comienzan a negociarse en Chicago Board of Trade (en ficha 1990)			
1993	Indice de bonos de mercados emergentes (EMBI) de J.P. Morgan			
1993		Efecto de las interacciones entre opciones reales (Trigeorgis) (en ficha 1985)		

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1993		Opciones reales y proceso de decisión direcciva: las opciones latentes de Bowman y Hurry (en ficha 1991)		
1993		Primer planteo explícito de la conexión entre opciones reales y teoría de juegos (en ficha 1991)		
1993		CAPM en mercados emergentes: tasa de menor riesgo del país y ajuste en el adicional por riesgo (Mariscal y Lee)		
1993			Se utiliza por primera vez la expresión Chief Risk Officer, en GE Capital (en ficha 1973)	
1993			Primer documento publicado donde se utiliza la expresión 'value-at-risk', VaR (G-30 Report)	
1994	Standard & Poor's introduce el índice de empresas de menor tamaño, S&P SmallCap 600 Index (ver ficha 1957)			
1994		Teoría económica de la inversión considerando opciones, de Avinash Dixit y Robert Pindyck		
1994			RiskMetrics Technical Document, de J.P.Morgan (en ficha 1993)	
1994			Primera comunicación del planteo del 'mercado de acciones artificial', proyecto de Santa Fe Institute	
1995	Indice de bonos de mercados emergentes (EMBI+) de J.P. Morgan (en ficha 1993)			
1995	La confesión de Toshihide Iguchi			
1995		Valor de opciones reales: combinación del modelo de valuación de opciones y de árbol de decisiones (Smith y Nau) (en ficha 1985)		
1995		Primeros estudios de integración de mercados financieros y riesgo del país (country risk) de Bekaert, Erb, Harvey y Viskanta (en ficha 1993)		

## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1995			HOLT Value Associates desarrolla CFROI, medida de rendimiento financiero para evaluación de desempeño (en ficha 1996)	
1996	Alan Greenspan y su pregunta acerca de una 'exuberancia irracional' del mercado			
1996			Análisis de Randy Myers de las 'guerras métricas', en CFO Magazine	
1997	Bonos protegidos de inflación (TIPS) del Tesoro de Estados Unidos			
1997	Protocolo de Kyoto y marco legal para los instrumentos financieros relacionados con emisiones de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )			
1997		Estudio de Shleifer y Vishny de la 'gobernanza empresarial' (corporate governance)		
1997				Se publica <i>Corporate Finance</i> , de Aswath Damodaran
1998	Informe de la OCDE con una lista de las jurisdicciones consideradas paraísos fiscales (en ficha 1987)			
1998		Estudio de las leyes de protección a los accionistas y acreedores en 49 países: <i>Law and finance</i> de Shleifer, La Porta, López de Silanes y Vishny (en ficha 1997)		
1998			Fórmula para obtener una tasa de rendimiento borrosa (fuzzy IRR) a partir de un flujo de fondos con números triangulares (en ficha 1965)	
1998				Se publica <i>Finance</i> , de Zvi Bodie y Roberto Merton
1998				Se publica <i>Financial Markets and Corporate Strategy</i> , de Marc Grinblatt y Sheridan Titman
1999	Indice de bonos de mercados emergentes (EMBI Global) de J.P. Morgan (en ficha 1993)			



## Indice cronológico

	Instrumentos	Conceptos	Herramientas	Libros de estudio y revistas
1999			Principios de gobernanza empresarial, informe de la OCDE (en ficha 1997)	
1999			<i>Real Options</i> , de Martha Amram y Nalin Kulatilaka	
2000	Fondo de inversión Dow Jones Islamic Fund, formado con instrumentos que cumplen los preceptos islámicos (en ficha 1975)			
2000		Rendimiento de mercados de acciones de 12 países durante el siglo XX: <i>The Millennium Book</i> , de Dimson, Marsh y Staunton		
2001			<i>Real Options</i> , de Tom Copeland y Vladimir Antikarov	
2002	“Una codicia contagiosa parece haber afectado a una gran parte de nuestra comunidad de negocios” (Alan Greenspan) (en ficha 1996)			
2002			<i>Real Options Analysis</i> , de Johnathan Mun, y el software de valuación de opciones Real Options Analysis Toolkit	
2004	El estado alemán de Sajonia-Anhalt es el primer emisor no musulmán en el mercado mundial de deuda islámica con la forma sukuk (en ficha 1975)			
2004		Andrew Lo denomina ‘hipótesis de mercados adaptables’ a un planteo evolucionista del comportamiento en los mercados financieros		
2006		Jean Tirole integra los modelos de política financiera y gobernanza empresarial de la teoría de las finanzas de empresas		



## Acciones y derivados en la Bolsa de Amsterdam

En 1602 se constituye la Compañía Unida de las Indias Orientales (United East India Company, Vereenigde Oostindische Compagnie, VOC), en seis ciudades holandesas (o cámaras, de las cuales la más importante es Amsterdam). Se emiten 2.167 acciones con un valor par de 3.000 florines cada una.

Estas acciones son colocadas entre inversores, que pueden liquidarlas a través de la VOC una vez cada diez años. Pero los Directores de la empresa no respetan esta disposición, y así todas las acciones comienzan a transarse en la bolsa de Amsterdam. Esta Bolsa es el primer mercado de títulos en el sentido moderno.

Antes de eso son los banqueros los que intermedian en las transacciones con títulos (títulos de deuda del gobierno de cada lugar, ya que no hay títulos privados para negociar). Los banqueros de Venecia inician esta práctica alrededor de 1250, y en los cien años siguientes los banqueros de Pisa, Verona, Génova y Florencia ya están realizando estas transacciones.



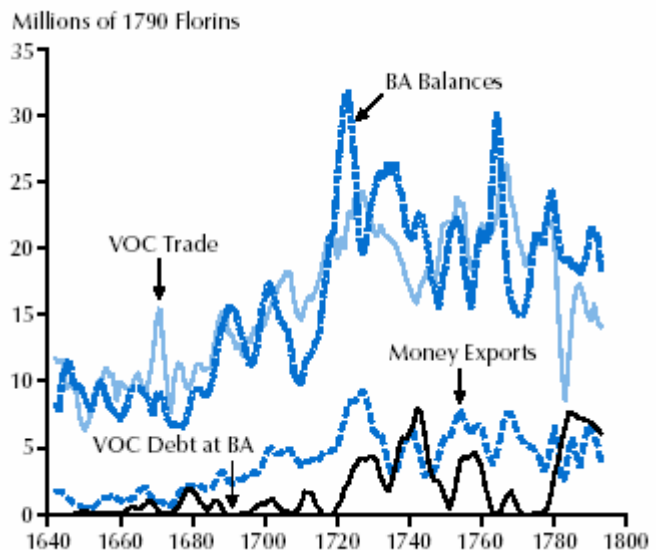
**Bolsa de Amsterdam**

El cambio del eje económico de Occidente (principalmente originado en el comercio), de las ciudades italianas hasta el siglo XV a las del Báltico, el mar del Norte y los Países Bajos, hace que Amsterdam comience a predominar a fines del siglo XVI. La República Holandesa desarrolla también el primer banco para compensar transacciones (clearing house), el Wisselbank (o Banco de Amsterdam).

### *Transacciones de acciones entre 1641 y 1794 en la Bolsa de Amsterdam.*

*(VOC es Compañía de las Indias Orientales; BA es Banco de Amsterdam)*

*Fuente: Peter Rousseau, Historical perspectives on financial development and economic growth, Review of Federal Reserve Bank of St.Louis, 2003*



A principios del siglo XVII en la Bolsa de Amsterdam se realizan transacciones a plazo de las acciones de VOC, la Compañía de las Indias Orientales.

En 1620 la Bolsa se ha organizado de tal modo que pueden comenzar a realizarse operaciones de futuros en el sentido moderno (con contratos estandarizados). Como referencia temporal, la ‘burbuja especulativa de los tulipanes’ se produce en 1636 y 1637.

Las operaciones de futuros se inician alrededor de 1630. El mercado en ese período es fluido pero muy volátil. En los años 1640 comienzan a transarse las operaciones a prima, u opciones.



*Un contrato de opción de 1730 sobre acciones de Keyserliche Indische Compagnie (un competidor de la Compañía de las Indias Orientales)*

Para evitar los intercambios de acciones, a fines del siglo XVII se difunden las operaciones por diferencia, registradas en los libros del agente. Estas y otras facilidades para las transacciones comienzan a generar críticas; se considera que tales operaciones con derivados son ‘imaginarias’, operaciones en el aire, o apuestas.

Para la Bolsa de Londres, en 1734 se dicta la ley Barnard (Sir John Barnard’s Act) que prohíbe esas operaciones por diferencia:

*That all contracts after June 1, 1734, upon which any premium or consideration in the nature of a premium shall be given or paid for liberty to putt upon, or to deliver, receive, accept or refuse any publick or joint stock, or other publick securities whatsoever, or any part share or interest therein, and also all wagers and contracts in the nature of wagers, and all contracts in the nature of putts and refusals, relating to the then present or future price of any such securities, as aforesaid, shall be null and void to all intents and purposes whatsoever.*

En esa regulación de títulos del siglo XVIII se identifican claramente los diferentes tipos que se transaban: opción de venta (putt), opción de compra (refusal), contratos a plazo (deliver, receive, wager).

*Fuente: Paul Harrison, The economic effects of innovation, regulation, and reputation on derivatives trading: Some historical analysis of early 18th Century Stock Markets, Federal Reserve Board, Working Paper, 2003.*

**1671**  
**1725**

## Las fórmulas modernas para la valuación de anualidades

Hay evidencias de que el cálculo de un valor acumulado con intereses y del inverso, un valor actualizado, se practica desde hace más de dos mil años. Es tan antiguo como los préstamos, siendo éstos una de las formas de financiar las campañas guerreras.

La valuación de instrumentos financieros más complejos, como las anualidades, también es muy antigua, pero la primera formulación analítica conocida se realiza en 1671, en el libro de Jan de Witt (1625–1672), *Value of Life Annuities in Proportion to Redeemable Annuities*.

De Witt es primer ministro de Holanda desde 1653. Para financiar la guerra con Inglaterra (1665 a 1667) se venden anualidades y, según la práctica de la época, el valor es independiente de la edad del comprador. Esto se debe, básicamente, a que ni el vendedor ni los compradores tienen una forma aceptable de valorar los pagos según la edad.



Jan de Witt

Como además de político de Witt es matemático, desarrolla una fórmula de valuación de una anualidad (vitalicia) a partir del valor de una anualidad rescatable. Utiliza la noción reciente de probabilidad matemática para medir el pago según la expectativa de vida, y también algunas tablas iniciales con estadísticas de mortalidad.

Jan de Witt no vivió mucho después de su estudio. Menos de un año después, ante la invasión francesa de 1672, dimite de su cargo, y es ejecutado junto con su hermano Cornelis por algunos partidarios de Guillermo de Orange, cuyo ascenso al trono él había obstaculizado. Y así desaparece la República Holandesa.

### Antiguas ‘anualidades’

Los contratos de anualidad se practicaban frecuentemente en la Roma imperial. De hecho, la base en inglés de ‘annuity’ es ‘annual’, una vez al año, palabra que proviene de la romana, ‘annua’, con ese significado.

[En latín ‘annua’ proviene de ‘annus’, que es ‘año’; es importante en este caso la doble n, ya que la palabra con una sola, ‘anus’, es ‘ano’ y, por tratarse de un contrato financiero, podría resultar una interpretación no muy conveniente. Por eso, además, ‘millennium’ se escribe con doble n y no, como se ve a veces, ‘millenium’; esta palabra, por extensión de ‘anus’, podría tener un significado distinto que ‘mil años’.]

Si bien tienen muchas formas, los más difundidos en esa época son los contratos con pagos vitalicios. Los contratos de seguros contra daños son frecuentes en esa época, y también lo es este tipo de seguro de renta. Posiblemente los aseguradores tenían reglas para valorar el contrato, pero no se han preservado. Sí se conoce la tabla de Domitius Ulpianus (Ulpiano), basada en pautas de mortalidad. Esta tabla indica un multiplicador del pago anual con el que se puede valorar la anualidad, según la edad del beneficiario. Algunos interpretan esto como una simple tabla de expectativa de vida, y otros piensan que pueden reconocer también un componente de interés.

**‘Anualidades’ modernas**

En la edad media las iglesias y monasterios venden anualidades. Este contrato también se utiliza para evitar la prohibición de la usura: con esta instrumentación ya no es un préstamo común sino que implica un riesgo, y el interés es admisible; por esto se utiliza la figura de las ‘anualidades rescatables’.

Hay evidencia de que en el siglo XII las ciudades italianas se financian en algunos casos vendiendo anualidades. En 1260 algunas ciudades francesas utilizan este instrumento para financiarse, con la figura de renta vitalicia (rentes vagieres) o de anualidades heredables (rentes heritables, o consols).

En los siglos siguientes este instrumento se utiliza en Holanda, Alemania e Inglaterra. Si bien los precios varían de ciudad en ciudad (podría pensarse que reconocen un diferente ‘riesgo de incumplimiento’), no tienen en cuenta la edad del comprador. Es justamente esto lo que suscita la atención de Jan de Witt.

La estructura de cálculo planteada por de Witt para considerar el valor de los pagos ‘contingentes’ (aleatorios) se mantiene hasta ahora. Lo que se va refinando es la estimación de las tablas de mortalidad, y la generalidad de la fórmula de valuación.

Sin embargo, la aplicación práctica no tuvo mucho impacto. Tan sólo Amsterdam vende desde 1672 anualidades ‘calificadas por edad’ (age-graded annuities), ya que esta modalidad no se difunde en otros países.

Años después otros matemáticos se ocupan del problema de la valuación de diversos tipos de anualidades. El astrónomo Edmund Halley (1656–1742) publica un estudio demográfico en 1694, y una tabla de multiplicadores basada en la expectativa de vida restante y el valor actual de los pagos.

Las fórmulas generales para diversos tipos de anualidades son planteadas en 1725 por Abraham de Moivre (1667–1764), en su libro *A Treatise on Annuities on Live*.

De Moivre es el matemático francés (emigra a Inglaterra en 1688 por la persecución contra los protestantes en Francia) que realiza importantes contribuciones a la teoría de la probabilidad y a la trigonometría analítica. Analiza la distribución de frecuencia y el desvío medio, y plantea la aproximación de la distribución binomial con una distribución con forma de campana (bell curve), de la que establece la expresión integral.



Abraham de Moivre

Con sus fórmulas De Moivre resuelve el cálculo de las anualidades vitalicias simples y conjuntas (de dos o más personas). Dentro de estas anualidades conjuntas, calcula el valor de un contrato denominado ‘tontine’, que comienza a difundirse a mediados del siglo XVII.

### **‘Tontine’**

Los contratos financieros con elementos de azar eran relativamente comunes ya en esa época. Un banquero italiano, Lorenzo Tonti, propone a Giulio Mazarino (1602–1661) una forma nueva de anualidad para el financiamiento del gobierno. Mazarino también es conocido como el cardenal Jules Mazarin desde que, en 1639, adopta la ciudadanía francesa; es tutor de Luis XIV de Francia desde 1643 y, en ese sentido, sucesor del cardenal Richelieu en el control del gobierno francés.

El contrato propuesto se denomina ‘tontine’ [se pronuncia ‘tonten’], y es una anualidad vitalicia conjunta, comprada por varios participantes, y cuyos pagos anuales se dividen entre los que sobreviven. De este modo, el importe que recibe cada uno aumenta según van muriendo los participantes.

Después de la rebelión de la Fronda, cuando Mazarino retorna a Francia en 1653 propone este título, pero inicialmente es rechazado por el Parlamento de Paris porque la tasa de interés es más alta que la de otras formas de anualidad. Posteriormente comienzan a utilizarse muy frecuentemente.

Posiblemente a Mazarino le atrajo esta forma de título por su característica de azar, ya que, entre otras cosas, él fue un jugador empedernido.

En 1693 el gobierno inglés emite su primer State Tontine.

## **La etapa cartular de los títulos financieros: Complicaciones legales e importancia cultural del ‘papel’**

La representación de los títulos en certificados transables (en ‘papel’) se produce en forma paulatina en los siglos XVII y XVIII. Las primeras referencias a títulos de deuda del gobierno inglés representados en certificados son de 1696, pero incluso en el siglo XIX se considera que esa representación es opcional para el tenedor.

Ya en 1734 la ley inglesa que regula la actividad de los agentes de bolsa se refiere a la ‘entrega’ de las acciones.

En los siglos anteriores los títulos no se representaban materialmente, sino que se registraba la propiedad y sus transferencias. Las transacciones de deuda pública en los bancos italianos en el siglo XIV se realizaban mediante la anotación en los libros del emisor (los bancos florentinos tenían un sofisticado sistema de registro, comparable con ventajas con el que se implementa en Estados Unidos en 1977). En el mercado de Amsterdam en el siglo XVII las transferencias de acciones de la Compañía de las Indias Orientales se hacían con anotaciones en los libros de la empresa.

La representación en papel origina la cuestión del alcance legal de la negociación de ese certificado. Esto no es tan problemático para los instrumentos de deuda, que fueron asimilados a letras del gobierno, las que se consideran un análogo del dinero, y cuya posesión implica propiedad. Pero hasta el siglo XX los certificados de acciones se tratan de un modo parecido a los bienes físicos; y esto influye en las características de seguridad de las transferencias (por todo el tema del poseedor de buena fe).

Recién en 1910, mediante la ley de transferencia de acciones de Estados Unidos (Uniform Stock Transfer Act), los certificados de acciones pasan a ser una reificación completa de los derechos del accionista. La representación de los títulos en papel origina la doctrina jurídica de la negociabilidad, buscando seguridad en las transacciones, en el sentido de que tengan carácter definitivo (sin posibilidad de reclamos posteriores de terceros).

La forma cartular (bearer form), si bien útil para ciertos fines, produce estas necesidades de especificación, que se resuelven con los títulos nominativos (no al portador). Con lo cual la ‘tranquilidad’ del inversor no está tanto en tener un ‘papel’ que puede guardar en una caja fuerte y que representa su inversión, sino en el hecho de que ese papel ha sido emitido y registrado.

Esta etapa de los títulos financieros concluye durante los años 1970. Primero dejan de emitirse certificados de cualquier tipo de los títulos del Tesoro de Estados Unidos, y en 1988 se generan disposiciones para que todos los títulos de largo plazo de las empresas tengan base registral. Lo cual responde en primer lugar a esos problemas de seguridad de las transacciones que generan los títulos físicos, y en segundo lugar al hecho de que el aumento del volumen y la velocidad de las transacciones financieras hacen que la entrega sea una imposibilidad material.

Sin embargo, subsiste en muchos casos la emisión de certificados de los títulos cuya propiedad se ha registrado a nombre del inversor (algo así como un ‘comprobante’).

La etapa cartular ha dejado huellas culturales; aún hoy se suele hablar con frecuencia de ‘papeles’ para referirse a acciones o bonos, como si fueran objetos físicos que se entregan.



## Los primeros fondos de títulos extranjeros

En 1774 un comerciante holandés, Adriaan van Ketwich, ofrece a los inversores suscribir un fondo (investment trust) con el nombre de Eendragt Maakt Magt (La unidad crea fortaleza). Como se ve, hay una larga práctica de nombres imaginativos para los instrumentos financieros, a fin de evocar rentabilidad, seguridad, etc.

Se busca proporcionar a los pequeños inversores diversificación a bajo costo (especialmente después de la crisis financiera de 1772-1773).

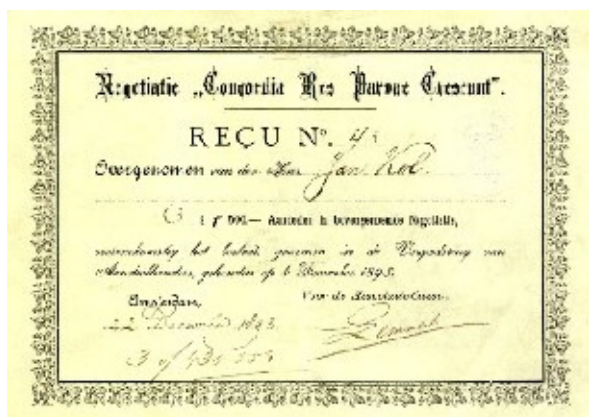
Para esto el fondo invierte en bonos de Austria, Dinamarca, los estados alemanes, España, Suecia, Rusia, y en una variedad de plantaciones coloniales en Centro y Sudamérica. Notablemente, en este fondo de inversión no hay títulos holandeses: es un fondo cerrado para inversión externa (foreign closed-end trust).

Para evitar conflictos de interés, Van Ketwich no interviene en las decisiones diarias de inversión, sino que realiza la administración del fondo.

Se promete un dividendo de 4% anual, y el resto de los ingresos forma una reserva para rescate; cada año se sortea el rescate, que se realiza con un 10% sobre la par. Los dividendos de las acciones del fondo que se rescatan aumentan los de las restantes en los años siguientes. Después de 25 años se disolverá el fondo, y los ingresos de la liquidación de la cartera se dividen entre los accionistas en ese momento.

Dos años después un consorcio de banqueros de Utrecht ofrece otro fondo, Voordeelig en Voorsigtig (Rentable y prudente), y en 1779 Van Ketwich lanza su segundo fondo, Concordia Res Parvae Crescunt (Con consenso lo pequeño crece), para invertir en “títulos sólidos y aquellos que por especulación tienen un precio bajo, y pueden comprarse por menos que su valor intrínseco”.

Pero las cosas no salen según lo previsto. La guerra con Inglaterra produce el incumplimiento de los bonos coloniales, y se suspenden los rescates en 1782. Unos años después esos fondos han desaparecido de los registros oficiales de precio de la Bolsa de Amsterdam, y sólo hay algunas transacciones privadas. Eendragt Maakt Magt es liquidado en 1824, pero Concordia Res Parvae Crescunt existe por 114 años, hasta 1893. En 1894 se paga la distribución final, 430,55 florines por acción, que es 87% de la inversión original.



*Constancia de liquidación de acciones de Concordia*

*Fuente: K. Geert Rouwenhorst, The origins of mutual funds, Yale ICF Working Paper, 2004*

**1830**

## **La regla del hombre prudente para el manejo del dinero de otros**

En 1830 el juez Samuel Putnam, de la Suprema Corte de Massachussetts, en un caso de manejo impropio del capital de un fondo de inversión, establece la ‘regla del hombre prudente’ (prudent man rule).

Reconociendo que el riesgo debe considerarse junto con el rendimiento, establece: “El capital está sujeto al azar. Todo lo que puede requerirse de un administrador de fondos (trustee) al invertir es que se conduzca adecuadamente y con el mayor criterio. Que observe cómo los hombres prudentes, con criterio e inteligencia, administran sus propios asuntos, no en función de la especulación sino de la disposición permanente de los fondos, considerando la renta probable así como la probable seguridad del capital a ser invertido.”

Esta regla de origen jurisprudencial fue utilizada en Estados Unidos durante mucho tiempo para evaluar la conducta de los administradores de capital (money managers).

En 2002, como consecuencia de notorias prácticas desviadas de empresas, participantes del mercado financiero, analistas y auditores, más cuestiones políticas del momento, se dicta la legislación Sarbanes-Oxley, que fue caracterizada por George W. Bush como “la más amplia reforma de las prácticas de negocios de Estados Unidos desde la época de Franklin Delano Roosevelt”. Esta norma expande la regulación gubernamental del mercado financiero y de las conductas de los participantes relacionados con las inversiones en títulos de empresas.



**Samuel Putnam**

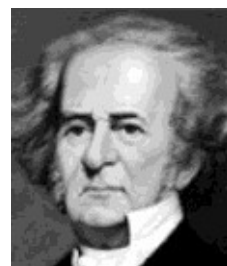
**1841**

1849 1933 1963

## Primera agencia de información de crédito: Origen de Dun & Bradstreet

En 1841 Lewis Tappan (1788–1873), un comerciante de Nueva York (nacido en Massachussets, calvinista estricto y activo abolicionista), decide utilizar los registros de calidad de crédito que ha reunido al realizar sus negocios para suministrar esta información a otros: aparece así la institución de la información comercial especializada.

Tappan funda Merchantile Agency, con una red de corresponsables cuya función es proporcionar información confiable y objetiva, y vende a los suscriptores información acerca de los negocios y calidad crediticia de las empresas. Algunos dicen que estos archivos son una invasión a la privacidad, pero en 1844 el negocio ya tiene 280 clientes, y se expande a Boston, Filadelfia y Baltimore.



Lewis Tappan

A diferencia de las sociedades de protección recíproca (que existían entre los comerciantes de cada localidad para compartir información acerca de la calidad crediticia de los clientes), esta agencia permite a cualquiera acceder a la información de crédito de empresas ubicadas en cualquier localidad.

En 1849 Tappan considera que es suficientemente rico como para dejar los negocios y dedicar su esfuerzo a lo que para él es un imperativo ético, la oposición a la esclavitud. Alcanza a ver el resultado, ya que muere diez años después de la proclama de emancipación. (La película *Amistad*, de Steven Spielberg, relata la historia del impulso que dio Lewis Tappan al primer caso de derechos civiles que llegó hasta la Corte de Estados Unidos).



Benjamin Douglass

Entonces, transfiere la agencia al jefe administrativo, Benjamin Douglass, que había organizado las oficinas en cada localidad, contratando empleados de tiempo completo para interpretar la información de crédito y realizar los informes. La actividad de corresponsal y de informador requiere capacidad para comprender las prácticas de negocios. Abraham Lincoln, Ulysses S. Grant, Grover Cleveland y William McKinley, que fueron presidentes de Estados Unidos, realizaron este trabajo en algún momento de sus vidas.

En 1851 la empresa ya tiene 2.000 corresponsales en el país. En 1858 Douglass vende la agencia a su cuñado, Robert Graham Dun, y al año siguiente la denominación cambia a R.G. Dun and Company. Los suscriptores (mayoristas, importadores, manufactureras, bancos y compañías de seguros) son 7.000 en 1870, 40.000 en 1880. En 1874 incorpora 100 máquinas de escribir, una novedad técnica, ya que E. Remington and Sons fabrica el primer modelo con buen desempeño práctico en 1873. (Esas primeras 'Remington' sólo escriben en letras mayúsculas; los caracteres dobles se introducen en 1878.)

En 1900 los informes de la agencia cubren más de un millón de empresas, y R.G. Dun and Company se expande internacionalmente.



Robert G. Dun

**1841**

**1849 1933 1963**

John Bradstreet, de Cincinnati (Ohio), funda una empresa similar a la de Lewis Tappan en 1849; en 1857 publica lo que, aparentemente, es el primer libro de calificación comercial.

La rivalidad entre las agencias de Dun y de Bradstreet es intensa, y no permite enfrentar eficazmente la situación de la economía en los años 1930. En 1933 las dos agencias se fusionan en Dun & Bradstreet, que es la empresa de información de crédito más grande del mundo. El director de Dun artífice de la fusión, Arthur Whiteside, cambia el enfoque del negocio, poniendo énfasis en el 'servicio'.



**John Bradstreet**



**Decide with Confidence**

Con las nuevas tecnologías de comunicación e información Dun and Bradstreet se expande fuertemente en los años 1960. En 1963 introduce Data Universal Numbering System (el D&B D-U-N-S® Number), para identificar las empresas y facilitar el procesamiento de datos. Estos números actualmente son un estándar internacional.

1851

## Transmisión sistemática de información financiera: Reuters

Poco antes de fundar Reuters en 1851, Paul Julius Reuter (1816–1899) encuentra un ‘nicho’ en el negocio de la información: suministrar las últimas noticias con la tecnología más rápida disponible. Con una ‘flota’ de 45 palomas, en 1850 envía noticias entre Bruselas y la ciudad renana de Aquisgrán (Aachen) en dos horas (más rápido que el tren, que requería seis horas para ese trayecto).

En 1851 se traslada de Aquisgrán a Londres, donde abre una oficina en el centro financiero, y transmite información de cotizaciones y noticias entre Londres y París mediante cable telegráfico. En los años siguientes, aplicando el principio de ‘seguir el cable’, se expande a toda Europa.

Otro de los principios de Paul Julius es ‘rapidez y versatilidad en la forma de transmisión’. En 1865, en tan sólo 12 días informa en Londres el asesinato de Lincoln, transmitiendo por telégrafo desde Irlanda la información obtenida del barco de correo.



Paul J Reuter

La transmisión de información financiera internacional mediante satélite se inicia en 1962, y en 1964 la comunicación se realiza con Stockmaster; en 1970 introduce las pantallas de precios de acciones y commodities (Videomaster).



Al abandonarse el sistema de paridades fijas a principios de los años 1970, la información de monedas se cubre con Reuter Monitor Money Rates Service.

Y en 1981 Reuters Monitor Dealing Service permite concluir las transacciones de divisas en las terminales de video (Dealing 2000 en 1992).

En 1999, Factiva, realizada conjuntamente con Dow Jones, combina los servicios de información de empresas y financiera.



**REUTERS** 

Actualmente, Reuters proporciona datos en tiempo real (que se actualizan 8.000 veces por segundo) de 5,5 millones de registros: acciones, bonos y derivados de 258 mercados de títulos. Suministra información histórica de 40.000 empresas, y publica noticias en 19 idiomas para medios de comunicación, negocios e individuos.

**1858**  
 1868 1963 1987

## Información del 'flujo de fondos' en los estados contables

Las empresas de ferrocarriles de Estados Unidos impulsan el desarrollo de la información financiera para el público inversor, dado que las grandes inversiones que requieren se financian mediante la colocación de títulos. En el informe del ejercicio 1857 Illinois Central Railroad incluye en sus estados contables, además de la 'hoja de balance', información en cuadros anexos acerca de los principales ítems, información comparativa de años anteriores, y un resumen de las transacciones de efectivo.<sup>(\*)</sup>

Esta práctica se va expandiendo entre las empresas: en 1863 lo hace Northern Central Railroad, y en 1893 Iron Mountain and Southern Railway incluye un 'estado de cambios del flujo de fondos' (statement of changes in funds flow).



**William Deloitte**

En 1868 se establece una forma de estados contables para los ferrocarriles, la primera en el sentido moderno que se da a esa expresión. Esto es consecuencia de la ley de 1867 (Railway Companies Act) que establecía los deberes y responsabilidades del auditor. De este modo, se piensa que William Welch Deloitte (1818–1897) tuvo un papel importante al diseñar ese formato (papel predominante en el diseño de la normativa contable que hasta hoy mantienen las grandes firmas de auditoría, a través de los organismos profesionales).

El nombre y la presentación de la información referida al 'flujo de fondos' ('funds', o 'cash', flow) han ido cambiando en las normas contables. En 1963 se denomina Estado de fuentes y aplicaciones de fondos (Statement of Sources and Application of Funds), en 1971 Estado de cambios en la posición financiera (Statement of Changes in Financial Position), y en 1987 Estado de flujo de efectivo (Statement of Cash Flow). De este modo, procurando un mejor formato de comunicación, el modo en que se clasifican los componentes del 'flujo de fondos' ha ido cambiando, hasta llegar a la actual separación del flujo de fondos por actividades de operación, inversión y financiación. Que es bastante parecida a la que se utilizó en el informe de 1858.

(\*) Dale L. Fleisher and Gary John Previts, The virtue of economic development: Accounting and reporting for the Illinois Central Railroad, 1851-1861, *Business and Economic History*, v.28, 1999

**1865**  
**1898 1925 2004**

## **El primer mercado moderno de contratos de futuros**

Los contratos de futuros estandarizados se introducen en el Chicago Board of Trade (CBOT) en 1865, sobre productos agrícolas. Hasta esa fecha y desde su formación en 1848, se operaban contratos a plazo (forward contracts).

En 1898 se organiza Chicago Mercantile Exchange (CME) para las transacciones de futuros.

En 1925 se forma la primera entidad de liquidación o compensación (clearing-house) de futuros: Board of Trade Clearing Corporation (BOTCC), una empresa independiente de CBOT que se conoce como The Clearing Corporation.

La negociación de contratos de futuros ha estado de tanto en tanto prohibida en Europa y Japón, por los abusos que puede generar (y que genera). En Estados Unidos una efímera ley de Illinois en 1867 prohíbe estos contratos; en 1922 se regulan legalmente los mercados de futuros de granos en Estados Unidos (Grain Futures Act). Y en 1936 específicamente se prohíben las opciones sobre futuros.

En 2004 ambas instituciones de Estados Unidos (CBOT y CME) unen sus servicios de compensación en Common Clearing Link, lo cual permite transar productos en los dos mercados como si fueran uno solo, lo cual “reduce el ‘riesgo artificial’ de trabajar con dos mercados distintos”.

## **Fondos de inversión ingleses: ¿La inversión diversificada al alcance de (casi) todos?**

A partir del siglo XVIII las bolsas de Londres y de París son los centros financieros de referencia. Pero los inversores del siglo XIX enfrentan varias dificultades para diversificar sus tenencias. “Virtualmente todos los títulos británicos relativamente seguros, como los de ferrocarriles y del gobierno, tienen un valor nominal de £100, y se transan a precios muy elevados por unidad. La mediana del precio de una acción de ferrocarriles es £93 (£ 5.984 en libras de 2001 [11.000 dólares estadounidenses]). Y las anualidades del gobierno británico (consol) se venden a cerca de £100 (£ 6.434 en valores de 2001).”

A esto se agrega la iliquidez de los títulos extranjeros. Por esto, un fondo de inversión (trust) que re-empaquete esos títulos de alto precio en otros de menor valor unitario (un 15% de los precios por título mencionados), y transforme en títulos líquidos en el mercado nacional los títulos extranjeros, es un medio atractivo para los ‘pequeños’ inversores.

En los años 1860 aparecen en Londres los fondos de inversión; por su tamaño y su forma de administración son comparables a los actuales (mutual funds y REIT). Están distantes de la aislada experiencia holandesa de noventa años antes [ficha 1774].

En 1868 se forma el fondo de inversión externa y colonial (Foreign and Colonial Government Trust) cuyo prospecto señala: “El objeto de este fondo es dar al inversor con recursos moderados las mismas ventajas que al gran capitalista, disminuyendo el riesgo de invertir en títulos de gobiernos extranjeros y de las colonias mediante la división de la inversión en una gran cantidad de títulos diferentes.”

De este modo, los fondos de inversión se orientan tanto a los inversores relativamente pequeños y poco informados como a los inversores locales con suficiente capital que buscan diversificar sus carteras con títulos externos. Foreign and Colonial Government Trust reúne títulos de 18 gobiernos extranjeros, y proporciona un rendimiento cercano a 8% anual (frente a un rendimiento de 3% de los bonos del gobierno británico).

Mediante estos fondos se establece un vínculo importante entre la demanda de capital del nuevo mundo (para el desarrollo de la infraestructura y la industria en Estados Unidos, por ejemplo) y la ‘clase inversora’ que está emergiendo en Inglaterra y Escocia, como producto del desarrollo industrial de los cien años anteriores.

En 1873 el valor de los fondos de inversión en inmuebles, bonos y acciones que cotizan en la Bolsa de Londres es £ 7,3 millones; diez años después, en 1883 es £ 33 millones; y en 1893 es £ 125 millones. En los años 1890 se produce la crisis de Baring y los incumplimientos de las empresas de ferrocarriles de Estados Unidos. Sin embargo, el valor de los fondos aumenta a £ 176 millones en 1903, y a £ 249 millones en vísperas de la Primera Guerra Mundial.



**1890**  
**1948**

## Gráficos para pronosticar los mercados: Charles Dow y el análisis técnico bursátil

En 1880 el periodista Charles H. Dow (1851–1902) se traslada a Nueva York. Conoce la bolsa de Wall Street y obtiene un empleo de reportero especialista en acciones de compañías mineras. Pronto se convierte en un famoso reportero, capaz de realizar expertos análisis financieros. Va a trabajar a Kiernan News Agency, y ahí conoce a quien será su compañero y amigo Edward D. Jones (1856–1920), el cual era seguidor suyo antes de conocerle.

Dow y Jones dejan Kiernan en 1882 y forman Dow Jones & Co Inc., con Charles Bergstresser (otro periodista de Kiernan). Jones permanece en ella hasta 1899. Dow y Jones recogían las noticias, y los mensajeros las trasladaban a las compañías financieras.



*Charles H. Dow, Edward D. Jones y Charles Bergstresser*

En 1883 la empresa empieza a imprimir un folleto diario de noticias. Este es el precursor del actual Wall Street Journal, el diario económico más importante del mundo (que se publica por primera vez el 8 de Julio de 1889, con Dow como editor).

En 1884 la empresa crea dos medias o índices sectoriales para la Bolsa de Nueva York, que llama Dow Jones Industrial Average (índice del sector industrial) y Dow Jones Transport Average (índice del sector de transporte). Con estos índices pretende establecer un indicador de la actividad económica, ponderando dicha actividad a través de la evolución de determinados sectores en el mercado bursátil.

Dow, sobre la base de los índices, formula los principios del análisis técnico moderno (technical analysis):

- 1) *Los índices bursátiles lo reflejan todo.* Todos los factores posibles que afectan a la cotización de las acciones están reflejados en estos índices, que valoran todas las noticias, datos, e incluso las desgracias naturales.
- 2) *Los mercados se mueven por tendencias.* Las tendencias pueden ser alcistas (cuando los máximos y mínimos son cada vez más altos) o bajistas (cuando los máximos y mínimos son cada vez más bajos); tendencias que por su duración pueden ser primarias, secundarias o terciarias.
- 3) *Principio de confirmación.* Para confirmar una tendencia es necesario que los dos índices coincidan en la tendencia.
- 4) *Volumen concordante con la tendencia.* Si el mercado es alcista el volumen se incrementa en las subas y disminuye en las bajas de precios; si la tendencia es bajista, el volumen es más alto en las bajas y se reduce en las subas.
- 5) *Una tendencia está vigente hasta su sustitución por otra tendencia opuesta.* Hasta que los dos índices no lo confirman se considera que la tendencia antigua sigue en vigor, a pesar de los signos aparentes de cambio de tendencia. Este principio intenta evitar cambios de posición prematuros.

1890  
1948

Un libro clásico de análisis técnico es el de Robert D. Edwards (1893–1969) y John Magee (1901–1987), *Technical Analysis of Stock Trends*, publicado en 1948.

Edwards desarrolla los análisis de formaciones, tendencias y los niveles de soporte-resistencia.

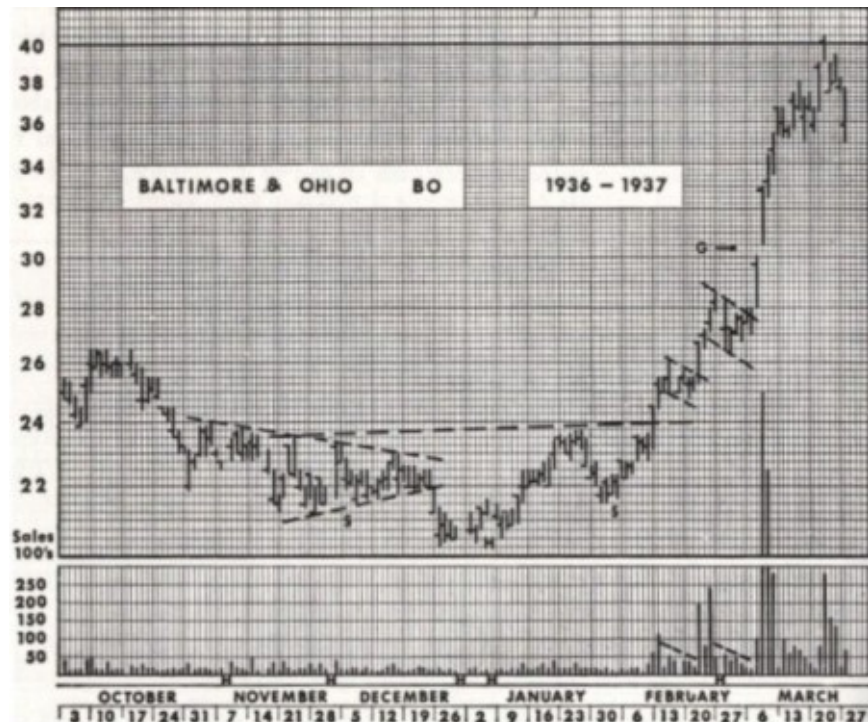
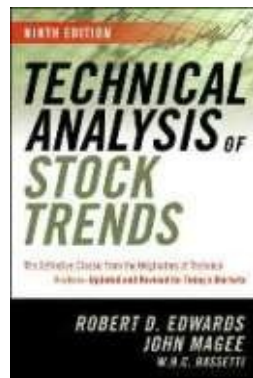
En 1966 se publica la quinta edición. La octava se publica en 2001, y en 2007 la novena. La obra está actualizada por W. H. Charles Bassetti, quien fue alumno y cliente de John Magee.



Robert Edwards



John Magee



**De la terminología del análisis técnico: ¿‘Momentum’ o ‘momento’?**

La palabra ‘momento’ se utiliza en análisis técnico para designar un indicador de la velocidad de la suba o la baja del precio. Cuando el precio tiene mucha aceleración se habla de ‘momento fuerte’ y cuando la velocidad se desacelera es un ‘momento débil’. Con esto se detectan sobre o subvaloraciones.

Es frecuente que en este contexto se use la palabra en latín ‘momentum’, que fue utilizada por Isaac Newton en 1704, justamente en relación con la velocidad y la aceleración (incremento o decremento infinitesimal): “Momenta id est incrementa momentanea synchrona”.

En 1706 se utilizó por primera vez ‘moment’, en inglés, también en este sentido: “el momento está compuesto de velocidad y peso”.

Este ‘momento’ no debe confundirse con la palabra en sentido estadístico. En una distribución de probabilidad se refiere al valor medio de una potencia de la variable.

Con este sentido fue utilizada por primera vez en 1893 por Karl Pearson: “Con un fácil cálculo se encuentra el centro de gravedad de la curva de observaciones, también su área y sus primeros cuatro momentos.”

1896

## Dow Jones Industrial Average, DJIA

La primera publicación ‘oficial’ del Dow Jones Industrial Average se realiza el 26 de mayo de 1896, con los precios de 10 acciones <sup>(1)</sup>.

Esta es la versión auténticamente ‘industrial’ del índice; los promedios que calculaba Charles Dow desde 1884 eran casi exclusivamente de acciones de ferrocarriles.

En octubre 1896 el promedio es de 12 de acciones, cantidad que se mantiene hasta 1916, en que aumenta a 20. En octubre 1928 promedia los precios de las 30 acciones más importantes de Estados Unidos <sup>(2)</sup>, cantidad que se mantiene hasta ahora. <sup>(3)</sup>

Las acciones componentes van reflejando los cambios en la economía estadounidense. Actualmente es el índice de acciones más conocido del mundo e incluso se ha creado el equivalente en Europa: el Dow Jones Eurostoxx 50 (las 50 empresas europeas de mayor capitalización).



Charles Dow



Edward Jones

(1) American Cotton Oil, American Tobacco, Chicago Gas, Distilling and Cattle Feeding, General Electric, Laclede Gas, North American, Tennessee Coal & Iron, U.S. Leather preferred, U.S. Rubber

(2) Allied Chemical, Allied Can, American Smelting, American Sugar, American Tobacco, Atlantic Refining, Bethlehem Steel, Chrysler, General Electric, General Motors, General Railway Signal, Goodrich, International Harvester, International Nickel, Mack Trucks, Nash Motors, North American, Paramount Publix, Postum, Inc, Radio Corporation, Sears Roebuck & Co, Standard Oil (N.J.), Texas Corporation, Texas Gulf Sulphur, Union Carbide, U.S. Steel, Victor Talking Machine, Westinghouse Electric, Woolworth, Wright Aeronautical

(3) En 1999 las acciones incluidas son 3M Corporation, AT&T, Alcoa, Allied Signal, American Express, Boeing, Caterpillar, Citigroup, Coca Cola, E.I. DuPont de Nemours, Eastman Kodak, Exxon Mobil, General Electric, General Motors, Hewlett Packard, Home Depot, Intel, International Business Machines, International Paper, J. P. Morgan, Johnson & Johnson, McDonald's, Merck, Microsoft, Philip Morris Companies, Procter & Gamble, SBC Communications, United Technologies, Wal-Mart Stores, Walt Disney

En 2006 la lista es 3M Corporation, Alcoa, American Int'l Group, Altria (ex Philip Morris), American Express, Boeing, Caterpillar, CitiGroup, Coca Cola, E.I. DuPont de Nemours, Exxon Mobil, General Electric, General Motors, Hewlett-Packard, Home Depot, Honeywell, Intel, International Business Machines, JP Morgan Chase, Johnson & Johnson, McDonalds, Merck, Microsoft, Pfizer, Procter and Gamble, SBC Communications, United Technologies, Verizon Communications, Wal-Mart Stores, Walt Disney



1870 1906 1923 1964 **1900**

## La primera formulación teórica: Louis Bachelier y la 'teoría de los precios especulativos'

En 1900, en París, Louis Bachelier (1870–1946) escribe *Théorie de la spéculation*, un ensayo publicado en *Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure de Paris*. En éste y un ensayo de 1906 (*Théorie des probabilités continues*, publicado en *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées*) plantea lo que ahora son



conceptos aceptados en la teoría financiera: el camino aleatorio (random walk) de los precios en el mercado financiero, el movimiento browniano y los procesos de martingala (años antes que Albert Einstein y Norbert Wiener).

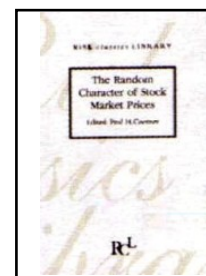


Louis Bachelier

El papel de Bachelier en la teoría financiera es similar al de Gregor Mendel en la genética: un descubridor que no es reconocido hasta mucho tiempo después. Y en ese lapso otros deben construir, en etapas y trabajosamente, lo que ya había sido captado con nitidez en ese origen.

El trabajo de Bachelier no se difunde entre los economistas hasta 1964, cuando Paul Cootner (1930–1978), de Massachusetts Institute of Technology (MIT), lo incluye en *The Random Character of Stock Market Prices* (MIT Press), con la siguiente referencia: “el estudio de los precios especulativos tuvo el momento de máxima gloria en esta obra”.

Paul Samuelson señala que conoce el ensayo de Bachelier en el libro de Cootner, mientras está completando su estudio *Rational theory of warrant pricing*, que publica *Industrial Management Review* en 1965.



Desde el siglo XIX las bolsas de Londres y París son mercados con mucha actividad. En el trabajo de Bachelier confluye este hecho con el gran desarrollo que estaba teniendo la matemática en Europa (si bien en Francia no era muy bien visto el estudio de la economía mediante aplicaciones matemáticas).

El ensayo de Bachelier de 1906 procura avanzar en una sugerencia que plantea Henri Poincaré (1854–1912) al comentar la tesis de 1900:



Andrei Markov

estudiar detalladamente con el análisis de Fourier los procesos estocásticos con ecuaciones diferenciales parciales. Bachelier analiza los fenómenos de dependencia aleatoria en tiempo continuo.

También en 1906 se publican los ensayos de Andrei Markov (1856–1922) y Heinrich Bruns referidos al mismo problema, que realizan el análisis en tiempo discreto.



Henri Poincaré



A Kolmogorov

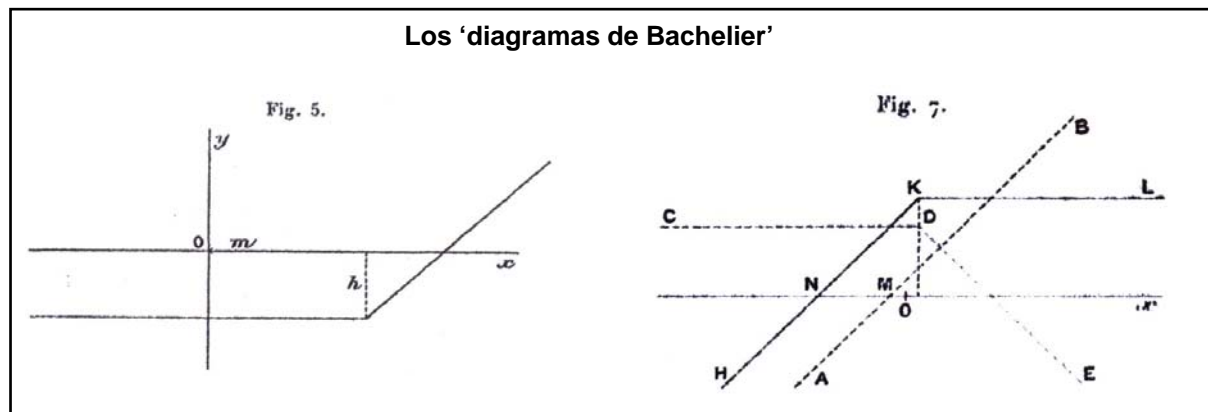
Recién en 1931 Andrei Kolmogorov (1903–1987) realiza la generalización de lo que había sugerido Poincaré.

En la tesis de 1900 Bachelier utiliza la distribución de los errores de ajuste que Gauss plantea en 1809 para describir el proceso del precio de los títulos. Se refiere a “la loi de Gauss déjà célèbre dans le Calcul des probabilités”, distribución que posteriormente se denomina gaussiana. Jules Regnault, en 1863, ya había enunciado y probado empíricamente que el desvío de los precios aumenta con la raíz cuadrada del tiempo, lo cual es un enfoque de ‘media-valor’ (*Calcul des Chances et Philosophie de La Bourse*).

Bachelier reconoce que, si bien el cálculo de probabilidades no puede aplicarse a las fluctuaciones de los precios de los títulos, es posible describir de ese modo el estado del mercado en un determinado momento. “El mercado no permite predecir sus movimientos, pero sí considerar que son más o menos probables, y esta probabilidad puede evaluarse matemáticamente.”

Bachelier representa de un modo gráfico las operaciones firmes y las operaciones a prima (en la terminología continental, que son las opciones en la terminología anglosajona) simples y complejas (o combinadas). Esos gráficos de líneas quebradas para las posiciones largas se suelen presentar actualmente como los ‘gráficos de Bachelier’.

Sin embargo, es Henri Lefèvre (secretario privado del barón James de Rothschild) quien utiliza esta forma gráfica mucho antes, en 1870, para exponer las características de esas operaciones (en su *Théorie élémentaire des Opérations de Bourse*, publicado por Bureau du Journal des Placements Financiers).



Al analizar los problemas de la valuación de opciones Bachelier hace dos derivaciones diferentes de la ecuación diferencial parcial para la densidad de probabilidad de lo que después se denominaría ‘proceso de Wiener’ o ‘movimiento browniano’. Una de ellas anticipa la ahora denominada convolución de Chapman-Kolmogorov; en la otra deriva el método de reflexión para resolver la distribución de probabilidad de un proceso de difusión con una barrera de absorción.

Pero estas formulaciones tan avanzadas para interpretar matemáticamente los precios no tuvieron un efecto significativo en el desarrollo de la teoría financiera en los años siguientes; los numerosos comentarios que existen actualmente acerca del carácter precursor de Bachelier pueden considerarse principalmente una reivindicación retrospectiva de este matemático, y de su temprana teoría del comportamiento del precio de los títulos.

### Distribución gausiana y distribución normal



Carl F. Gauss

Carl Friedrich Gauss (1777–1854) formula en 1809 una primera teoría de mínimos cuadrados, y deriva la curva normal a partir del principio de la media aritmética. La distribución con forma de campana no es nueva en ese momento, ya que había sido estudiada por DeMoivre y Laplace.

Gauss no utiliza esta distribución para su ‘segunda teoría de mínimos cuadrados’.

Aparentemente es Karl Pearson (1857–1936) quien utiliza por primera vez en inglés la expresión ‘curva gausiana de errores’ en 1902. También sugiere denominarla ‘curva gauss-laplaciana’, para reconocer a ambos. No obstante, se ha detectado el uso de la expresión ‘gausiana’ en un libro de estudio alemán de 1872.

En los primeros años del siglo XX en inglés se tiende a utilizar ‘normal’ en un contexto estadístico, y ‘gausiano’ en un contexto de probabilidades.

En el sentido actual del término, la expresión ‘distribución normal’ es utilizada por primera vez en 1873 por Charles Peirce (1839–1914). Francis Galton (1822–1911), en su estudio de las leyes de la herencia natural, utiliza la expresión ‘curva normal’ en 1889; y Karl Pearson, también con referencia a la teoría matemática de la evolución, alude a la ‘curva normal’ en 1894.



Carl F Gauss

### Mandelbrot: El movimiento browniano, la teoría de la difusión y Bachelier



Benoit Mandelbrot

Benoît Mandelbrot (1924– ), en *Les objets fractals. Forme, hasard et dimension* (1984), comenta:

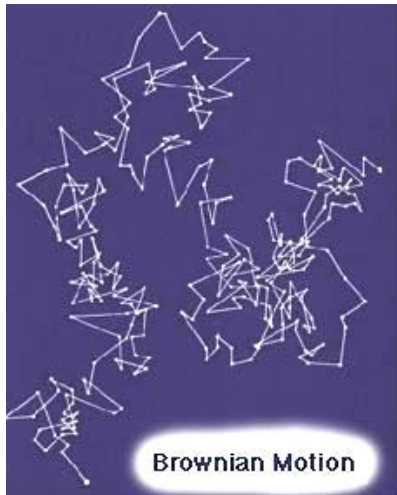
“El trabajo de Robert Brown se remonta a 1827 y la teoría física actual ha sido creada entre 1905 y 1910 por Perrin, Einstein, Langevin, Fokker y Plank. En cuanto a la teoría matemática, siguió a la física, con Wiener, que la fundó a partir de 1920, y posteriormente Lévy.

“Pero la historia hubiera podido ser de otro modo, y las matemáticas y la ciencia económica habrían precedido a la física (¡se trata de un caso verdaderamente único!) si la aventura de un precursor extraordinario hubiera tenido un cariz distinto. En efecto, una proporción verdaderamente increíble de los resultados de la teoría ya había sido descrita en los trabajos de Louis Bachelier. Sesenta años después de su publicación en los *Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure* tuvo el raro honor de ser reimpressa (en versión inglesa), pero con toda evidencia su influencia directa había sido nula.

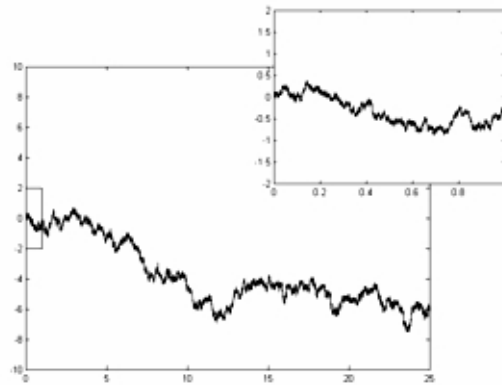


de la especulación (en la Bolsa) al alza o a la baja. No hay nada que indique cómo fue elegido el tema.

“Aunque el autor utiliza el lenguaje bolsístico con facilidad, no se diría que haya sido un jugador. Es poco probable que haya reconocido la importancia de su modelo para los economistas, importancia que tardó sesenta años en ser generalmente reconocida. No cabe duda de que, simplemente, seguía la tradición y veía en el juego –según sus propias palabras– “la imagen más clara de los efectos del azar”.”



*Proceso de Wiener de una dimensión*



### **Movimiento browniano o Proceso de Wiener**

El movimiento browniano (Brownian motion o Brownian movement) es el movimiento errático pero constante de partículas diminutas suspendidas en un líquido o un gas.



**Albert Einstein**

En 1905 Albert Einstein (1879–1955) desarrolla una teoría matemática de la física de este movimiento, y estipula que el movimiento de partículas muy pequeñas podría observarse y predecirse estadísticamente. Einstein calcula una constante de difusión como una forma de mostrar la naturaleza molecular y atómica de la materia.

Esta teoría, si bien fue comprobada empíricamente, no tuvo su justificación matemática precisa hasta 1923.

Ese año, Norbert Wiener (1894–1964), formula un modelo matemático del movimiento browniano en su



**Norbert Wiener**

artículo *Differential space*. En esta representación es un proceso estocástico con variaciones independientes (cada ‘salto’ de la trayectoria es independiente de los anteriores). [El nombre de Wiener, matemático estadounidense, se pronuncia véner, ya que es de origen polaco.]

La ecuación que rige la evolución en el tiempo de la función de densidad de probabilidad de la posición de una partícula browniana es una ecuación diferencial parcial de difusión. Por eso Mandelbrot dice que el ‘caos’ representado por un movimiento browniano es homogéneo.

**¿Por qué se denomina ‘browniano’?** En 1827 un botánico escocés, Robert Brown (1773–1858) teoriza observando con el microscopio el movimiento errático de los granos de polen en el agua. Años antes, en 1785, Jan Ingenhousz había observado el movimiento irregular de partículas de polvo de carbón en una superficie de alcohol. Sin embargo, se comienza a denominar ‘Brownian movement’ a partir del estudio de Brown.

A fines del siglo XIX la expresión comienza a cambiar por la actual ‘Brownian motion’. En su ensayo de 1923 Wiener se refiere a ‘Brownian movement’. Y en 1949 se denomina por primera vez ‘Wiener process’ (proceso de Wiener).



**Robert Brown**