



ICADE BUSINESS SCHOOL

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FINANZAS

Finanzas del comportamiento. Revisión bibliográfica.

Autor: Sandra Ferrer de Lucas

Director: Juan Rodríguez Calvo

Madrid

6 de julio de 2015

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Abstract	3
2. Objetivo	4
3. Metodología	5
4. Introducción	6
4.1. Fuentes de errores cognitivos:	10
5. Concepto y alcance	12
5.1 Behavioral Portfolio Theory	19
5.2. Behavioral Asset Pricing Model	20
5.3. Eficiencia de mercado	22
6. Sesgos cognitivos	27
6.1. Procesos de decisión heurísticos	27
6.2 Teoría prospectiva.	29
7. CAMP vs BAPM y SCAPM	36
8. Encuesta y resultados	43
9. Conclusiones	48
10. Bibliografía	51
11. Gráficos e ilustraciones	54
ANEXOS	55

1. Abstract

Ante las continuas evidencias que parecen poner en jaque las hipótesis en las que se apoyan los modelos derivados de las finanzas tradicionales (eficiencia de los mercados, inversores racionales, optimización mediante el método media-varianza y rentabilidad como función únicamente del riesgo), parece cobrar especial relevancia el estudio de otros factores o ámbitos que doten de mayor realidad a dichos modelos. Así, el presente trabajo trata de realizar una síntesis de la literatura relativa a las denominadas Finanzas del Comportamiento existente hasta el momento, la cual pretende aportar una visión complementaria más realista a la Teoría Moderna de Carteras al tener en cuenta los sesgos cognitivos propios de la mayoría de seres humanos.

2. Objetivo

El objetivo primordial del trabajo va a consistir en realizar una revisión de la literatura existente acerca de las denominadas “Finanzas del Comportamiento”, “Finanzas Conductuales” o “Behavioral Finance” (BF) por su término anglosajón, para tratar de determinar el interés que suscita esta corriente, su desarrollo y recorrido, así como su posible utilidad para los inversores. Se perseguirá realizar una síntesis de las posturas más relevantes dentro de esta rama económico-financiera que permita al lector obtener una idea completa sobre la misma. Este objetivo se abordará a través del análisis previo de estudios, libros y análisis realizados por expertos en la materia. El trabajo pretende, finalmente, establecer unas conclusiones en relación con dichas finanzas del comportamiento y su aportación al conocimiento de los mercados financieros, a partir de la comprensión del concepto de Behavioral Finance y todos aquellos otros conceptos básicos que se derivan de estas, las opiniones y estudios recogidos por expertos en la materia y los modelos más significativos desarrollados hasta el momento. Además, se realizará un estudio cuantitativo a través de una encuesta con la intención de evaluar la racionalidad de los encuestados (racionalidad que predicen los modelos tradicionales y que extienden a cualquier inversor). El principal sesgo que trata de evaluar dicha encuesta se encuadraría dentro de lo que se conoce como *overconfidence* o exceso de confianza.

3. Metodología

El trabajo consistirá en la recopilación de la literatura principal existente relativa a las denominadas Finanzas del Comportamiento o Behavioral Finance para proceder, a continuación, a su revisión y síntesis para poder extraer conclusiones acerca de la evolución de esta corriente y del posible interés que puedan entrañar la misma y su desarrollo futuro.

Así, se realizará una introducción al tema tratado, se expondrá información relativa al concepto de Behavioral Finance, a su desarrollo, evolución y alcance, se recogerán los principales sesgos cognitivos que contempla esta corriente y se expondrán brevemente los modelos de valoración de activos existentes en relación con la misma. Asimismo, se replicará una encuesta recogida en el libro *Psychology of Investing* de Nofsinger (2002) mediante la que se trata de determinar si los encuestados son totalmente racionales o presentan sesgos cognitivos, en concreto, se tratará de evaluar el que provoca que sobrevaloremos los conocimientos que poseemos. Se trata de plantear 10 preguntas de cultura general a las que se ha de responder con un intervalo de modo que los encuestados manifiesten tener un 90% de seguridad en sus respuestas. Si la racionalidad se cumple, cada encuestado debería fallar tan solo un 10% de las preguntas (al ser 10, sólo fallarían 1). La encuesta será realizada a distintos grupos: compañeros de máster, profesores, compañeros de oficina y familiares y amigos. Posteriormente, se analizarán los resultados de forma global y por categorías (sexo, tipo de estudios, etc.).

Por último, tras el estudio de la literatura y de los resultados obtenidos a partir de las respuestas de la encuesta, se establecerán unas conclusiones sobre el estudio realizado.

Al final del trabajo se encontrará recogida la bibliografía utilizada y los gráficos e ilustraciones indexados.

4. Introducción

El ámbito de las finanzas ha tardado en dar cabida a la posibilidad de que las decisiones económicas podrían estar predeciblemente sesgadas. De hecho, los primeros proponentes de las finanzas conductistas, finanzas del comportamiento o behavioral finance fueron calificados de herejes en su momento por la corriente más tradicional de las finanzas.

Sin embargo, la situación ha ido cambiando a lo largo del tiempo. Son muchos los que consideran que el premio Nobel concedido en 2002 al psicólogo Daniel Kahneman y al economista experimental Vernon Smith fue prueba de dicho cambio al considerarse que fue otorgado como reivindicación de la corriente de las finanzas del comportamiento.

El autor M. Mangot (2012) recoge en su libro que esta corriente de pensamiento relativa a las finanzas del comportamiento tiene su origen en los años 60 cuando Daniel Kahneman y Amos Tversky, psicólogos en la Universidad Hebrea de Jerusalén, estaban, bajo la petición del ejército aéreo de Israel, estudiando cuáles podrían ser los mejores métodos para motivar a los jóvenes pilotos que comenzaban sus entrenamientos. Los instructores de vuelo habían advertido que aquellos pilotos a los que se les reprendía tras un mal vuelo mejoraban en el próximo, mientras que aquellos pilotos que experimentaban un vuelo exitoso y se les reconocía su mérito hacían un peor vuelo en su siguiente turno. Sin embargo, parece que estos instructores estaban olvidando conceptos de estadística básica. Así, cuando alguien obtiene un resultado por debajo de su nivel medio, es muy probable que mejore la siguiente vez. Por el contrario, alguien que ha obtenido un éxito excepcional, tiene muchas probabilidades de empeorar en su próximo vuelo. Esto no quiere decir, en realidad, que la conclusión que habían extraído los instructores sea falsa, pero sí que sería necesario testar si realmente es acertada. Lo que parece seguro es que el razonamiento que condujo a su conclusión es erróneo puesto que los hechos observados podrían explicarse satisfactoriamente sin necesidad de recurrir a la idea de la motivación. A partir de ese momento, los dos investigadores, Kahneman y Tversky, nunca dejaron de mostrar su gran interés acerca de las reglas no escritas que permiten a los individuos formar rápidamente una opinión y tomar una decisión. Ambos autores realizaron sus estudios

en Israel y después en EE.UU. Finalmente, Kahneman se convirtió en profesor en Princeton y Tversky, hasta su muerte en 1996, en Stanford.

A día de hoy, existe una toda corriente de economistas que se está percatando de que los inversores no se comportan de manera totalmente racional en numerosas ocasiones. Resulta importante señalar que este colectivo no rechaza las finanzas tradicionales, sino que las toma como base y, adicionalmente, trata de tener en cuenta los sesgos irracionales de comportamiento que pueden tener lugar a la hora de adoptar decisiones de inversión. Así, aquellos agentes económicos que conocen y controlan las herramientas tradicionales pueden fracasar como inversores a pesar de dichos conocimientos si permiten que sus sesgos psicológicos controlen sus decisiones. Un primer ejemplo sobre errores de razonamiento causados por el propio cerebro podrían ser las ilusiones ópticas. La siguiente figura utilizada por John R. Nofsinger (2002) recoge una de ellas:

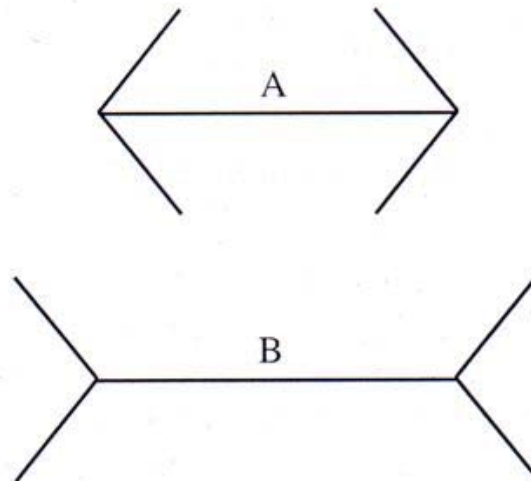


Figura 1: ilusión óptica. Fuente: Nofsinger (2002) The psychology of investing.

Aparentemente, la línea correspondiente al dibujo “B” presenta una mayor longitud pero, si procedemos a medir las líneas de ambos dibujos, podemos observar cómo su longitud es exactamente la misma. Sin embargo, el hecho de saber que esto es una ilusión óptica no elimina la misma. Así, si volvemos a observar la figura, seguiremos teniendo la misma percepción. No obstante, si ahora tuviésemos que tomar una decisión acerca de estas líneas, el hecho de conocer que existe un tipo de ilusión creada por nuestro cerebro nos puede ayudar a evitar este error. Lo mismo ocurre si

trasladamos la idea al ámbito de las finanzas, pues conocer los sesgos que podemos cometer a la hora de invertir nos puede resultar de gran ayuda para evitarlos.

Lo que sucede es que el cerebro, para disminuir el tiempo de análisis de la información, toma una serie de atajos y filtros emocionales (sesgos) que conducen a estos “engaños” de la mente.

Otro experimento que propone también John R. Nofsinger (2002) en su libro “*The psychology of investing*” para demostrar estos sesgos irracionales consiste en proponer al lector asignar rangos de valores para conseguir un 90% de probabilidad de acierto para, por ejemplo, las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el peso, en kilos, de una ballena azul?
2. ¿En qué año fue pintada la Mona Lisa por Leonardo Da Vinci?
3. ¿Cuántos países independientes existían a finales de los 2000?
4. ¿Cuál es la distancia aérea, en kilómetros, entre París y Sidney?
5. ¿Cuántos huesos hay en el cuerpo humano?
6. ¿Cuántos combatientes en total murieron durante la I Guerra Mundial?
7. ¿Cuántos libros había en la Biblioteca del Congreso de los E.E.U.U. al final del año 2000?
8. ¿Qué longitud, en kilómetros, tiene el río Amazonas?
9. ¿A qué velocidad, en metros por segundo, rota la Tierra a la altura del Ecuador?
10. ¿Cuántos transistores hay en un procesador de ordenador Pentium III?

Las respuestas correctas son las siguientes: 1) hasta 150.000 kilos; 2) 1.506; 3) 191 países; 4) 16.961 Kilómetros; 5) 206 huesos; 6) 8,3 millones; 7) 18 millones; 8) 6.437 kilómetros; 9) 465,11 metros por segundo; 10) 9,5 millones.

Según el estudio de Nofsinger, la mayoría de la gente comete cinco o más fallos cuando, estando 90% seguro de la respuesta, el número de fallos debería ser uno (10%). Esto ocurre aún cuando el test se realiza entre profesores del ámbito de las finanzas, lo que parece reflejar que contar con conocimientos en estadística no diluye este sesgo. Todo ello demostraría que la gente presenta dificultades a la hora de valorar la precisión de sus conocimientos e información que posee.

Esta misma encuesta ha sido realizada por mí misma a distintos grupos de personas (compañeros del máster, profesores, compañeros de oficina y familiares y amigos) para poder analizar los resultados obtenidos de primera mano que, aunque sean muy limitados por el reducido número de personas encuestadas y por no haber utilizado procedimientos profesionales para seleccionar la muestra, pueden suscitar cierto interés y permiten extraer conclusiones siendo conscientes de las limitaciones que presentan las mismas. Los resultados de dicho experimento quedan recogidos más adelante en el apartado 8 del presente trabajo. Asimismo los datos quedan recogidos en un anexo.

Un ejemplo histórico que podría ilustrar el tema de la sobreestimación del conocimiento que se posee podemos encontrarlo en el famoso hedge fund “Long Term Capital Management (LTCM)”. Este fondo estaba gestionado por celebridades como los premios Nobel Robert Merton y Myron Scholes y otros importantes gestores como John Meriwether (trader de bonos de la firma Salomon Brothers) y David Mullins (vicepresidente de la Reserva Federal). Además, el fondo contaba con más personal altamente cualificado.

El LTCM comenzó a funcionar en 1994 y empezó a registrar rentabilidades estelares. A principios de 1998 ya contaba con 4 billones de dólares en “equity” y había pedido prestados otros 100 billones para apalancarse y poder conseguir rentabilidades mayores. Su principal estrategia se basaba en buscar oportunidades de arbitraje en los mercados de bonos.

Sin embargo, en agosto de 1998, Rusia devaluó su moneda e hizo default en algunas de sus obligaciones. Esto desencadenó una serie de eventos durante las siguientes cuatro semanas que condujeron a la devaluación en otros países emergentes. Todo ello provocó que los mercados de renta fija y variable en todo el mundo cayeran conforme los inversores buscaban inversiones lo más seguras posible (flight to quality).

El “equity” del fondo cayó desde los 4 billones de dólares hasta los 0,6 en un mes. La Reserva Federal temía que tuviese lugar un “margin call” que diese paso a la liquidación del fondo. La venta de las posiciones del mismo en aquellos momentos de recesión habría precipitado una crisis, poniendo en peligro al sistema financiero

mundial. Lo que se acordó fue recurrir a un consorcio de bancos de inversión y comerciales que inyectaron 3,5 millones de dólares en el fondo a cambio del 90% de su “equity”.

Como vemos, a pesar de sus conocimientos, perdieron en un mes el 90% del valor del fondo. Todo apunta a que establecieron un rango de posibles ingresos demasiado estrecho sin tener en cuenta cuántos factores podían ponerse en contra al mismo tiempo. Como vemos, incluso las personas más inteligentes se ven afectadas por sesgos psicológicos, pero las finanzas tradicionales han considerado esto irrelevante y no lo han tenido en consideración. Esta corriente tradicional asume que las personas son racionales y establece cómo se debe actuar para tratar de maximizar la riqueza que se posee. Así, nos ha proporcionado modelos como los de valoración de activos, modelos de valoración de opciones, la teoría de carteras o la teoría del arbitraje. Alternativamente, las finanzas conductuales estudian cómo el ámbito psicológico afecta a las decisiones financieras, corporativas y a los mercados financieros.

4.1. Fuentes de errores cognitivos:

Siguiendo a Nofsinger (2002), habría muchos comportamientos de los inversores derivados de la denominada “teoría prospectiva” o “teoría de la prospección” que establece cómo la gente evalúa decisiones que envuelven cierto nivel de incertidumbre.

La teoría fue desarrollada por Daniel Kahneman y Amos Tversky (el primero consiguió el Premio Nobel en 2001 por ello, como ya se ha indicado anteriormente, el segundo probablemente también lo habría sido de no ser por su fallecimiento en 1996). Un punto interesante a destacar de esta teoría es que sus bases proceden de experimentos, un método más empleado por la psicología que por la propia disciplina económica (Kahneman, D., & Tversky, A. (1987). *Teoría prospectiva: Un análisis de la decisión bajo riesgo*. Estudios De Psicología, 8(29-30), 95-124.).

Esta teoría refuta la teoría de la utilidad esperada formulada por Von Neumann y Mortgensen según la cual los individuos (aversos al riesgo) eligen, ante escenarios que envuelven incertidumbre, en función de la ponderación probabilística de la ocurrencia

de cada evento de la utilidad que esperan obtener de estos. Sin embargo, Kahneman y Tversky demuestran, a través de experimentos, que esto no sucede en la realidad. El argumento principal de la teoría prospectiva se basa, por el contrario, en que la gente suele pensar en resultados probables en términos relativos a un punto de referencia y no en un estado final, lo cual se conoce como “framing effect”. Es decir, los inversores eligen entre las diversas opciones en términos de ganancias y pérdidas relativas a un punto específico de referencia. Además, los inversores, generalmente, evalúan las pérdidas o ganancias de acuerdo con una función en forma de “S” como la recogida en la siguiente figura:

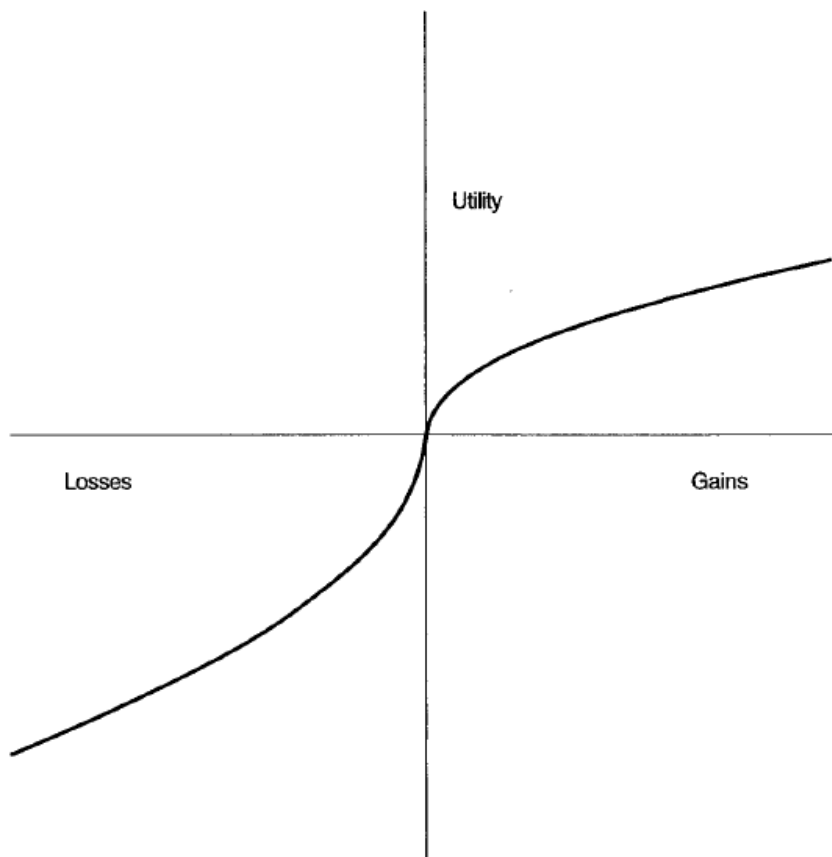


Figura 2. Teoría prospectiva. Fuente: Nofsinger (2002) *The psychology of investing*.

Podemos observar cómo la función es cóncava para las ganancias, es decir, los inversores se sienten bien o perciben mayor utilidad cuando consiguen una ganancia de, por ejemplo, 500 euros y se sienten mejor cuando la obtienen de 1.000 euros, sin embargo, esta utilidad percibida no es realmente el doble (será algo menor), aunque la cantidad de ganancias percibidas sí lo sea.

Por el contrario, la función es convexa para las pérdidas. Si alguien obtiene unas pérdidas de 500 se siente mal, y si las pérdidas se duplican, no se siente el doble de mal si no algo menos. Por tanto, el valor marginal de las pérdidas es cada vez menor.

Además de todo lo anterior, podemos observar cómo la función es más inclinada (más acelerada) para las pérdidas que para las ganancias.

Otro aspecto adicional de la teoría prospectiva es que la gente suele segregar cada inversión para realizar un seguimiento de las ganancias o pérdidas de las posiciones que mantienen abiertas y reexaminarlas periódicamente. Esto se conoce como “cálculo mental”. Esta visión aislada, en vez de un enfoque de carteras, limita la habilidad de los inversores para minimizar el riesgo y maximizar la rentabilidad.

Para obtener más información acerca de esta teoría, se puede consultar el propio paper de los autores de la misma: Kahneman, D., & Tversky, A. (1987). Teoría prospectiva: Un análisis de la decisión bajo riesgo. *Estudios De Psicología*, 8(29-30), 95-124.

Por otro lado, otra fuente habitual de errores cognitivos sería lo que se conoce como el “autoengaño”, suceso basado en que la gente tiende a pensar que son mejores de lo que realmente son. Otro origen de algunos sesgos lo encontraríamos en la “simplificación heurística” que tiene lugar cuando algunos recursos cognitivos, como la memoria o la atención, fuerzan al cerebro a acortar análisis complejos.

Por último, también resultan importantes las interacciones humanas acerca de cómo se comparten y comunican los sentimientos relativos a la información, así como el humor o carácter de cada persona ya que podrían imponerse a la razón e impedirnos actuar de manera totalmente racional tal y como predicen los modelos tradicionales.

A continuación, pasamos a analizar el concepto de Behavioral Finance, su relación con las finanzas tradicionales y el alcance de esta corriente.

5. Concepto y alcance

Diversos autores definen el concepto de Behavioral Finance de distinto modo. Por ejemplo, Thaler (1993) define las finanzas del comportamiento como “finanzas de

mente abierta”, Litner (1998) afirma que son el estudio de cómo los humanos interpretan y actúan de acuerdo con la información que reciben para tomar decisiones de inversión adecuadas, Shiller (2003) considera que constituyen un nuevo foco de atención en el ámbito de las finanzas, Shefrin (2010) establece que conforman un proceso encaminado a la construcción de una nueva teoría. Como vemos, las definiciones parecen ir en una misma línea, sin embargo, no parece existir una única teoría unificada y ampliamente aceptada a día de hoy.

En primer lugar, para obtener una visión certera de esta corriente, es importante reseñar que las finanzas conductistas no son contrarias a las finanzas tradicionales, sino que se construyen sobre estas últimas. Las finanzas del comportamiento reflejan un modelo acerca del comportamiento humano construido en base a diferentes componentes: la teoría prospectiva anteriormente explicada, los errores cognitivos, los problemas de autocontrol y el miedo al arrepentimiento. Estos componentes ayudarían a dar sentido al mundo financiero al tomar en cuenta el comportamiento de los inversores normales frente al de los racionales que proponen los modelos tradicionales (Statman, M. (1995). Behavioral finance versus standard finance.)

Siguiendo a Statman en la misma publicación citada, las finanzas tradicionales (formadas principalmente por los principios de arbitraje de Modigliani y Miller, la teoría de construcción de carteras de Markowitz, el modelo Capital Asset Pricing Model (CAPM) de Lintner y Sharpe y el modelo de valoración de opciones de Black, Merton y Scholes), resultan tan contundentes porque usan un reducido número de componentes para construir una teoría unificada que debería dar respuesta a todas las cuestiones financieras. Sin embargo, pocas teorías son realmente consistentes con toda la evidencia empírica disponible. En este caso, Avanidhar Subrahmanyam (2008), afirma que son tres las principales limitaciones de los modelos tradicionales: el volumen, ya que estos modelos juegan un papel limitado ante esta variable y, sin embargo, el volumen anual de índices como el NYSE asciende al 100% de las acciones en circulación. En segundo lugar, estas teorías enfatizan en el papel que juega la diversificación para optimizar los rendimientos de las carteras, mientras que los inversores individuales a menudo cuentan con un número muy reducido de activos en sus carteras sin tomar en cuenta los beneficios ofrecidos por la diversificación. Por

último, la rentabilidad esperada no parece variar únicamente con motivo de los diferenciales de riesgo entre acciones.

En otro paper de Statman (2010) se comenta claramente qué podemos entender por Behavioral Finance. El autor explica que las finanzas tradicionales, también conocidas como Teoría Moderna de Carteras, cuentan con cuatro hipótesis de partida:

1. Los inversores son racionales.
2. Los mercados son eficientes.
3. Los inversores deberían diseñar sus carteras basándose en la optimización media-varianza.
4. La rentabilidad esperada es únicamente función del riesgo.

Sin embargo, esta Teoría Moderna de Carteras, ya no puede considerarse como “moderna” propiamente dicha, puesto que data de finales de los años 50 y principios de los 60. Modigliani y Miller describieron a los inversores como racionales en 1961, Eugene Fama estableció la eficiencia de los mercados en 1965, Markowitz desarrolló su primera teoría de construcción de carteras en 1952 y el modelo final en 1959 y Sharpe introdujo el CAPM en 1964, según el cual, las diferencias en las rentabilidades esperadas vienen determinadas solamente por las diferencias en el riesgo y toma la beta como medida de dicho riesgo.

Sin embargo, las finanzas del comportamiento ofrecen una alternativa para cada una de las 4 hipótesis de partida de las finanzas tradicionales. Así, en primer lugar, considera que los inversores son “normales” y no racionales. Los mercados no son eficientes, incluso siendo difíciles de batir. Los inversores no construyen su cartera de acuerdo únicamente con el modelo media-varianza. Por último, las rentabilidades esperadas no vienen determinadas exclusivamente por el riesgo.

Si tratamos de centrarnos en las diferencias existentes entre los inversores normales y los inversores racionales, siguiendo a Thaler, R.H. (2010) podemos observar que las finanzas tradicionales se basan en la hipótesis de que los agentes económicos son racionales en dos sentidos: en primer lugar, toman decisiones de acuerdo con la denominada teoría de la utilidad y, en segundo lugar, sus predicciones sobre el futuro no se encuentran sesgadas, no obstante, muchos economistas reconocen esta premisa

como demasiado extrema ya que se suele considerar que no cualquier agente es totalmente racional. Aún así, esta corriente considera que los inversores que no cumplen estrictamente la racionalidad podrían considerarse “inversores marginales” mientras que los inversores propiamente dichos sí reflejarían la racionalidad que predica la Teoría Moderna de Carteras. Así, esta teoría considera que el precio de los activos se establece a partir de las decisiones adoptadas por los inversores racionales, argumento que suele atribuirse a Milton Friedman.

Continuando con Thaler, R. H. (2010) en su paper *The end of behavioral finance*, recoge ejemplos para tratar de demostrar que la anterior afirmación no siempre se cumple. Así, podríamos suponer un mercado con dos tipos de inversores, unos totalmente racionales (los descritos por la teoría económica) y otros cuasi-racionales (aquellos que se esfuerzan por tomar decisiones de inversión adecuadas pero cometen errores predecibles), y suponemos también la existencia de dos tipos de activos, el A y el B, que ofrecen el mismo valor y no pueden ser transformados el uno en el otro. Por último, si suponemos que los inversores que hemos denominado cuasi-racionales creen que el activo A les va a permitir obtener mayores ganancias (opinión que pueden modificar porque este tipo de inversores las cambian con frecuencia) mientras que los totalmente racionales saben que ambos activos ofrecen exactamente el mismo atractivo. Ante este escenario, las condiciones más esenciales que tendrían que tener lugar para asegurar que los precios de ambos activos, A y B, terminarán siendo los mismos, como debería ocurrir en un mundo conformado únicamente por inversores totalmente racionales, son las siguientes: 1) el número de inversores cuasi-racionales no ha de ser muy elevado para que puedan ser inversores marginales; 2) el mercado debe permitir la venta en corto sin costes adicionales para que, si los precios se elevan demasiado, los inversores racionales puedan reconducirlos disminuyéndolos; 3) únicamente los inversores racionales pueden acceder a la venta en corto porque, de lo contrario, los cuasi racionales podrían vender en corto el activo B cuando el precio de ambos activos sea el mismo al creer que ofrece menor potencial; 4) en algún momento del tiempo la relación entre los activos A y B será clara para ambos tipos de inversores; 5) los inversores racionales han de contar con horizontes temporales suficientemente extensos para que puedan incluir ese momento del tiempo en que la verdadera

relación entre activos sea clara para todos los inversores del mercado. Sin embargo, que todas estas condiciones tuviesen lugar resultaría muy complicado.

Posteriormente, Thaler, R. H. (2010) expone un ejemplo más concreto y real sobre el tema haciendo referencia al Grupo Royal Dutch/Shell tal y como fue documentado anteriormente por Rosenthal y Young (1990) y Froot y Dabora (1999). Ambas compañías acordaron su fusión en 1907. Se crearon dos holdings con Royal Dutch obteniendo un 60% de los ingresos y Shell Transport el 40% restante. Lo que cabría esperar de inversores racionales es que interviniesen para establecer una cotización acorde con este ratio 60-40, sin embargo, esto no ocurrió. La explicación podríamos encontrarla en las actuaciones de los hedge funds que realizaron inversiones basadas en esta disparidad encontrada para tratar de sacar provecho de la misma. Estos fondos compran la acción que está más barata y venden en corto la más cara. De hecho, esta inversión en Royal Dutch/Shell era una de las que se encontraba en la cartera del famoso LTCM descrito anteriormente.

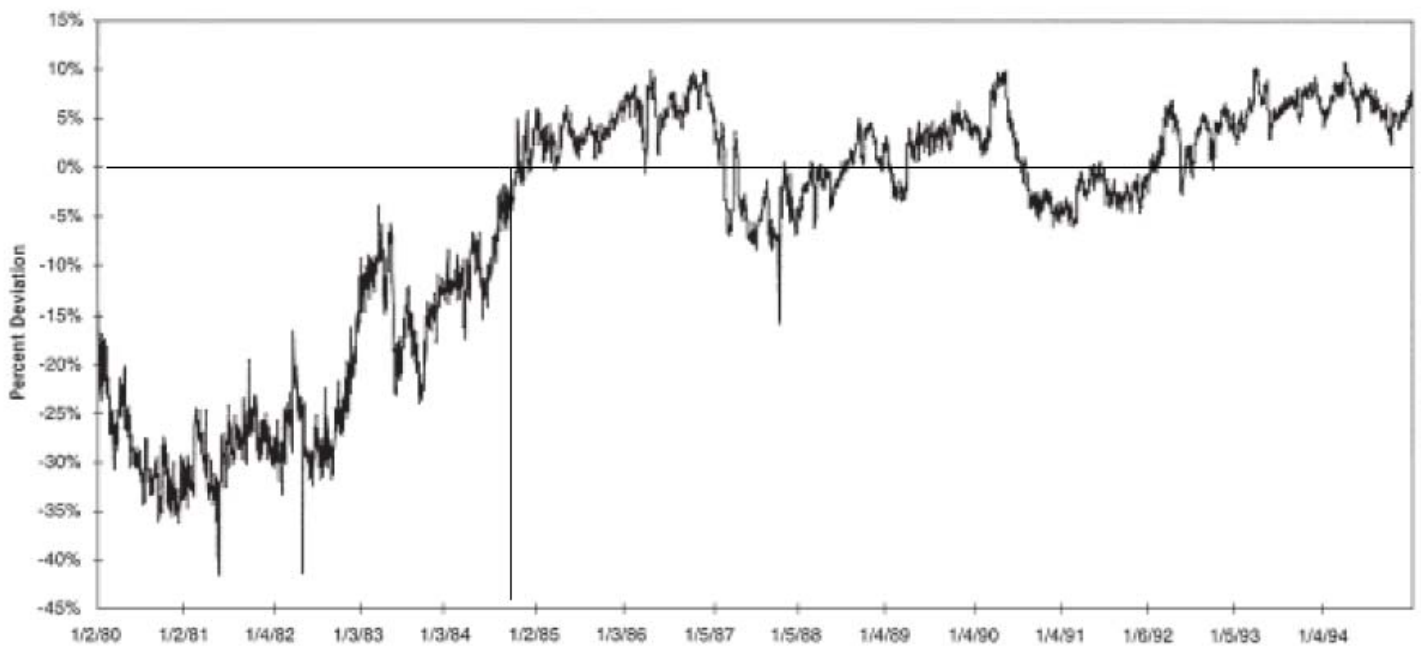


Figura 3. Desviaciones logarítmicas de la paridad Royal Dutch/Shell. Fuente: Froot y Dabora (1999)

El gráfico anterior muestra las desviaciones logarítmicas de la paridad Royal Dutch/Shell a lo largo de los años.

La lección que podemos extraer de este ejemplo es que, incluso cuando la relación entre dos precios debería ser muy evidente y fácil de calcular, los precios pueden diferir de la racionalidad y aquellos agentes que realizan operaciones de arbitraje pueden encontrarse con limitaciones en su habilidad de restablecer los precios a su paridad.

Otro claro ejemplo de esto, también expuesto por Thaler, R. H. (2010) podrían ser los precios de las acciones de empresas tecnológicas relacionadas con internet durante la burbuja “punto.com” de finales de los 90 y principios de los 2000. Así, en encuestas realizadas a inversores profesionales en la primavera de 1999 por el propio autor, los encuestados consideraban, en promedio, que estos activos tenían un valor intrínseco del 50% respecto a su valor de mercado. Sin embargo, si esto fuese verdad y lo que es más, si supusiéramos que estos encuestados conforman la opinión consensuada de Wall Street, podríamos preguntarnos cómo puede darse esta situación. La respuesta reside en que estos expertos de Wall Street no son inversores marginales y tienen suficiente poder como para generar un equilibrio que no se corresponde con el equilibrio racional que debería establecerse. A su vez, esto puede justificarse porque los inversores individuales no serían capaces de hundir los precios porque la oferta de vendedores en corto sería muy limitada. En el caso expuesto de Royal Dutch/Shell, algunos hedge funds podrían haber estado dispuestos a apostar por la convergencia entre ambos precios, sin embargo, pocos estaban dispuestos a apostar por la desaparición de la fiebre de la burbuja “punto.com” o, al menos, no los suficientes como para que esto realmente ocurriese.

Este análisis aplicado al caso de las acciones relacionadas con Internet también sería aplicable cuando el consenso en Wall Street (o en otras bolsas alrededor del mundo) es que el mercado estadounidense (o de cualquier otro lugar) está sobrevalorado y, a pesar de ello, los precios continúan incrementándose porque los inversores que están dispuestos a acabar con esta situación y volver al equilibrio no cuentan con el poder suficiente para conseguirlo. Así, si nos centramos en el mercado de EE.UU., los grandes inversores (fondos de pensiones, multimillonarios, etc.) usan normalmente reglas de inversión como colocar el 60% de sus carteras en renta variable y son poco sensibles al nivel de precios de los activos. En segundo lugar, esta falta de sensibilidad es aún más

característica en los inversores individuales quienes rara vez re-balancean sus carteras. Todo esto mostraría que la premisa de las finanzas del comportamiento relativa a que los sesgos cognitivos pueden ejercer su influencia sobre el precio de los activos es, cuanto menos, teóricamente posible.

Si nos centramos ahora en las diferencias entre los inversores racionales y los normales, una de las principales se basa en la reticencia de estos últimos a realizar pérdidas, la cual entra en conflicto con la racionalidad predicada por Modigliani y Miller ya que, de acuerdo con dicha racionalidad, los inversores deberían preocuparse de la sustancia de su riqueza y no de su forma, es decir, en ausencia de impuestos y costes de transacción, las pérdidas no realizadas solo son diferentes de las realizadas en forma, pero no en sustancia. Lo que es más, si tenemos en cuenta efectos fiscales, éstos constituyen un incentivo para realizar pérdidas frente a no realizarlas ya que, en el primer caso sí son deducibles y en el segundo no.

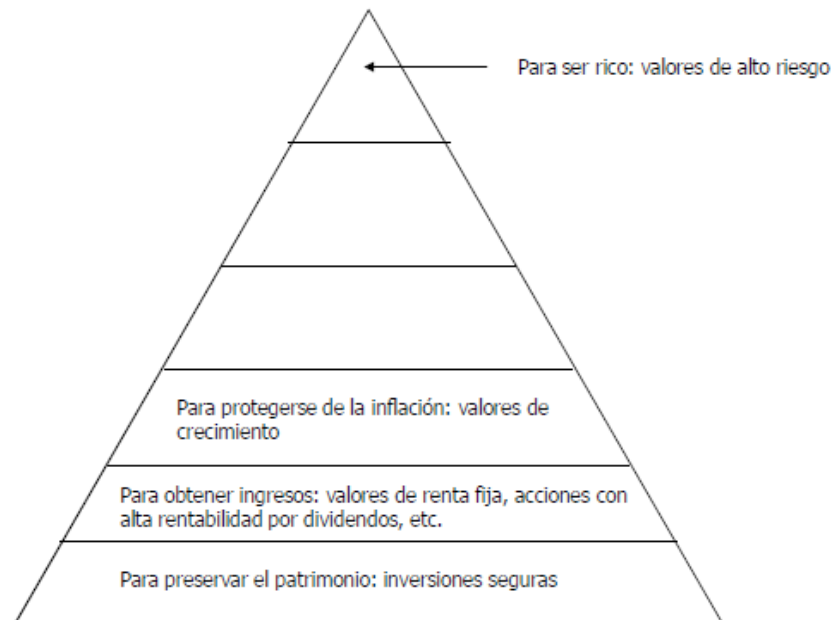
Shefrin y Statman (1985) consideran que esta reticencia a realizar pérdidas se deriva de una combinación de 2 sesgos cognitivos y una emoción. Por un lado, los inversores suelen cometer el error de tener en cuenta como precio de sus valores en cartera el precio de compra, a pesar de que este vaya variando en el mercado y solo cuando venden las acciones consideran el precio real de mercado y no el del momento de compra. Esto es así porque los inversores normales prefieren no realizar pérdidas ya que las posiciones abiertas les permiten mantener la esperanza de que los precios puedan subir y las pérdidas tornarse en ganancias, mientras que si las pérdidas se realizan efectivamente, esta esperanza se desvanece.

El segundo sesgo cognitivo que consideran los autores es el denominado sesgo retrospectivo o sesgo a posteriori que se traduce en la tendencia a considerar los eventos pasados como predecibles. Este sesgo se encuentra ligado a la emoción de arrepentimiento. La realización de pérdidas está asociada con la emoción relativa al dolor del arrepentimiento cuando los inversores se percatan, a posteriori, de que hubieran tenido resultados más favorables simplemente si hubieran evitado la compra de las acciones que les han provocado pérdidas. Posponer la realización de pérdidas es un método de defensa contra el arrepentimiento.

5.1 Behavioral Portfolio Theory

Esta teoría fue desarrollada por Shefrin y Statman (2000) y, uno de sus puntos centrales se basa en que los inversores no conciben su cartera como un todo (tal y como determina la teoría de formación de carteras de Markowitz) sino como distintos escalones dentro de lo que podría ser una pirámide de activos asociados a distintos objetivos particulares donde las actitudes hacia el riesgo van variando en cada escalón. La siguiente figura recoge lo que sería un modelo promedio acerca del comportamiento en la composición de carteras:

Pirámide de comportamiento en la organización de carteras



Fuente: Nofsinger (2002), capítulo 8

Figura 4: organización de carteras.

A modo de ejemplo podemos mencionar la compra de bonos que los inversores normales llevan a cabo para tratar de protegerse de la pobreza, la inversión en fondos para conseguir rendimientos moderados o la compra de acciones o billetes de lotería con la esperanza de conseguir grandes sumas de dinero.

La teoría tradicional de construcción de carteras basada en la optimización media-varianza ha sido combinada con la teoría del cálculo mental (mental accounting

theory) por Das, Markowitz, Scheid y Statman (2010). Así, cada escalón se optimiza como una subcartera bajo las reglas de optimización media-varianza y cada objetivo factible se consigue con una combinación de activos. Por ejemplo, un hipotético caso en el que el objetivo fuese obtener fondos suficientes para la jubilación supondría conseguir una subcartera con una combinación adecuadamente ponderada de bonos. Si, por el contrario, el objetivo fuese hacerse rico, se procedería a formar una subcartera con una combinación de acciones y quizás algunas opciones y billetes de lotería. La cartera total sería la suma de las subcarteras que recaerán sobre la frontera eficiente de media-varianza.

5.2. Behavioral Asset Pricing Model

Si seguimos la explicación de Statman recogida en Statman, M. (2010). *What is behavioral finance?*, considera que todos los modelos de valoración de activos se basan, en última instancia, en el archiconocido modelo de la oferta y la demanda. Además, el autor citado considera que podemos distinguir tres posibles tipos de beneficios: utilitarios, aquellos que pueden considerarse como una ventaja cuantificable para nuestro bienestar económico (por ejemplo, en el caso de un coche, el consumo de gasolina o la seguridad que nos ofrece serían beneficios de este tipo); expresivos, que son los que nos permiten mostrar a nosotros mismos o a otros nuestros valores, clase social o gustos y preferencias (por ejemplo, el estilo de un automóvil de la marca Jaguar o la responsabilidad hacia el medioambiente de un Toyota Prius se corresponderían con este tipo de beneficios) y, por último, beneficios emocionales como el orgullo y el regocijo (por ejemplo, apareciendo con un Ferrari delante de los amigos).

En el contexto inversor, los beneficios utilitarios son considerados como “fundamentales” y los expresivos y emocionales como “sentimiento”. Así, altos rendimientos esperados con baja volatilidad son beneficios utilitarios y quienes restringen su función de demanda únicamente a esto serían inversores racionales. Sin embargo, la mayoría de las personas, consideradas inversores normales, toman decisiones que se ven influidas por el “sentimiento” y no son capaces de centrarse en los beneficios estrictamente utilitarios como harían los inversores racionales según predica la teoría económica tradicional.

Dentro de las finanzas tradicionales, el Capital Asset Pricing Model (CAPM) es un modelo en que la beta es el único factor que determina la rentabilidad esperada. Algunos estudios empíricos como el llevado a cabo por Black et al. (1972) o Fama y MacBeth (1973) sugieren que existe una correlación positiva entre las betas de los activos y las rentabilidades esperadas, lo que apoyaría al modelo CAPM (Sharpe, 1964; Lintner, 1965; Mossin, 1966), sin embargo, posteriormente, Fama y French (1992) llegaron a la conclusión de que la relación la beta del mercado carecía de suficiente poder explicativo en relación con la rentabilidad. Así, trataron de aportar mejoras a este modelo y formularon el denominado Modelo de los Tres Factores añadiendo dos factores más que afectarían a la rentabilidad esperada, a saber, la capitalización del mercado y el book-to market ratio (la rentabilidad estaría negativamente relacionada con el tamaño y positivamente con el book-to-market ratio). La principal diferencia entre este modelo y el Behavioral Asset Pricing Model (BAPM) es la manera de interpretar estos factores y que el BAPM añade otros más. De este modo, en la finanzas tradicionales la capitalización del mercado y los ratios book-to-market son interpretados como medidas de riesgo (por ejemplo, la inversión en small-caps y acciones con altos book-to-market ratios son consideradas como acciones de alto riesgo, y este mayor riesgo estaría asociados a mayores rentabilidades esperadas). Sin embargo, en el BAPM, las mismas características son interpretadas como afecto (una emoción) y representatividad (un sesgo cognitivo por el cual Los inversores eligen sus activos en función de la familiaridad y consideran que los valores de buenas empresas constituyen buenas inversiones). Ambos permiten a los inversores identificar valores atractivos. Las inversiones en small-cap o en acciones con altos book-to-market ratios (inversiones “value”) son consideradas acciones de “malas” compañías, los inversores entonces hunden sus precios disminuyendo los rendimientos esperados asociados. Anginer, Fisher y Statman (2008) encuentran que, aquellos que contestan a las encuestas sobre empresas de reconocido prestigio lanzadas por la revista Fortune, responden que las acciones de small cap y altos book-to-market ratios son inversiones poco atractivas a pesar de que las acciones de estas compañías prestigiosas tengan rentabilidades menores, en promedio, que las que puedan presentar otras empresas despreciadas por los inversores.

Si nos fijamos, de manera simplificada, las ecuaciones de los tres modelos (CAPM, Modelo de los tres factores y BAPM), nos encontramos con lo siguiente:

- CAPM: la rentabilidad esperada es únicamente función del factor de mercado.
Rentabilidad esperada = f (factor de mercado)
- Modelo de los tres factores: en este caso, la rentabilidad es función del factor de mercado, capitalización de mercado y book –to-market ratio.
Rentabilidad esperada = (factor de mercado, book-to-market, capitalización)
- BAPM: la rentabilidad es función de todos los factores anteriores más el afecto, responsabilidad social, estatus, momentum y otros factores).
BAPM = f (factores de mercado, book-to-market, capitalización, momentum, afecto, responsabilidad social, estatus...)

5.3. Eficiencia de mercado

Otra de las grandes hipótesis en las que se basan las finanzas tradicionales es la eficiencia de mercado, dicha eficiencia tiene lugar cuando en un mercado el precio de una acción es siempre igual a su valor fundamental, de lo contrario, podemos advertir oportunidades de arbitraje. El valor fundamental vendrá dado por el valor presente de los flujos de caja esperados. Durante mucho tiempo se confundió esta eficiencia con el hecho de no poder batir a un mercado, sin embargo, aunque, efectivamente, un mercado eficiente no puede ser batido, podría ocurrir que un mercado que no pudiese ser batido no fuese realmente eficiente. Por ejemplo, un mercado en que los activos se desvían mucho de su valor fundamental, como fue el caso de las viviendas durante la burbuja inmobiliaria, no podía ser batido a menos que se tuviese alguna forma de tomar ventaja de las diferencias entre valor y precio, lo cual no siempre es posible.

Uno de los problemas que señala Statman (2010) es que la eficiencia *per se* no se puede evaluar, sino que ha de ser evaluada junto a un modelo de valoración como, por ejemplo, el CAPM. Esto nos llevaría a tratar de determinar dos variables con una sola ecuación. En lugar de caer en esto, podríamos asumir la eficiencia y analizar el modelo de valoración o bien asumir un modelo de valoración de activos y analizar la eficiencia de los mercados. El autor se inclina más por la primera opción poniendo un sencillo ejemplo: si vemos un modelo de Toyota a un precio determinado y al lado un Lexus

(también marca perteneciente a Toyota) con un precio bastante mayor, no nos planteamos si el mercado de automóviles es ineficiente sino, más bien, si cada uno de los coches cuenta con características que eleven su precio (asientos de piel, estatus de cada marca...). Lo mismo ocurriría con dos acciones que reflejan distintas rentabilidades.

Por otra parte, Richard H. Thaler (2010) trata cinco áreas que considera clave a la hora de discutir si la eficiencia de mercado realmente tiene lugar o no ya que el ejemplo explicado anteriormente acerca de Royal Dutch y Shell, por sí mismo, no resultaría suficiente para determinar que esta eficiencia no se cumple.

1. Volumen: una de las restricciones que podemos encontrar en muchos de los modelos tradicionales es que consideran que el volumen de operaciones es muy limitado ya que, al creer que todos los inversores son racionales (yo sé que tú eres racional, tú sabes que yo soy racional y yo sé que tú sabes que yo soy racional), si uno ofrece comprar una acción de una determinada compañía y yo ofrezco venderla, debería preguntarme qué información tiene él que yo no tengo o viceversa. Sin embargo, la realidad no se ajusta con esta premisa ya que, por ejemplo en el índice NYSE, se negocian más de 700 millones de acciones al día, lo que no parece poder considerarse un volumen especialmente limitado.
2. Volatilidad: en un mundo que fuese verdaderamente racional, los precios sólo se verían modificados cuando surgen nuevas noticias. Sin embargo, desde que Robert Shiller publicó uno de sus trabajos en 1981 (The Use of Volatility Measures in Assessing Market Efficiency), numerosos economistas se han dado cuenta de que los precios agregados de las acciones parecen moverse más allá de cambios reales en sus valores intrínsecos (medidos como el valor actual de sus dividendos futuros). Aunque el trabajo de Shiller generó controversias en el ámbito económico, su conclusión parece ser correcta: el precio de los bonos y acciones es más volátil de lo predicho por la teoría de los mercados eficientes y racionales.
3. Dividendos: Modigliani y Miller (1958) mostraron en su trabajo que en un mercado eficiente sin impuestos ni costes de transacción la política de

dividendos resultaba irrelevante. Sin embargo, si por ejemplo mencionamos al sistema impositivo norteamericano, este grava los dividendos a una tasa más alta que las ganancias de capital. Entonces podemos preguntarnos por qué la mayor parte de grandes compañías pagan dividendos en efectivo y por qué las acciones tienden a subir cuando se anuncia el inicio de reparto de dividendos en una compañía o su incremento. Hasta el momento, no parece haberse encontrado ninguna respuesta racional a estas incógnitas.

4. “Equity Premium Puzzle”: históricamente, las unidades monetarias en renta variable han ofrecido mayores rentabilidades que las invertidas en renta fija porque, en principio, parece entrañar mayor riesgo el primer tipo de inversión. Sin embargo, el diferencial de rentabilidad entre las acciones y las letras del tesoro en EEUU entre 1889 y 1978 parece ser suficientemente amplio como para que no pueda explicarse únicamente a través del diferencial de riesgo (Mehra y Prescott 1985).
5. Previsibilidad: en los mercados eficientes, las rentabilidades futuras no pueden predecirse a través de la información existente. Hace más de 30 años gran parte de los economistas parecían estar de acuerdo con esta afirmación (por ejemplo, Fama 1970). Sin embargo, a día de hoy la mayor parte de los inversores considera que los precios de las acciones son, al menos, predecibles en cierta medida (Fama 1991) a partir de las rentabilidades pasadas, cambios en las políticas de dividendos, anuncios de beneficios de las empresas, ofertas públicas de compra o venta, etc.

Aunque la controversia sigue estando servida, parece cierto que nadie ha sido capaz de establecer una medida del riesgo capaz de explicar por sí misma el patrón de comportamiento de los datos.

Tras analizar estos cinco factores, Richard H. Thaler (2010) extrae una doble conclusión aparentemente contradictoria. Por un lado, podemos observar cómo en muchos sentidos los mercados no se comportan tal y como predicen los modelos de las finanzas tradicionales que recogen los libros de texto, sin embargo, por otro lado, si estudiásemos el desempeño de los fondos de inversión que adoptan estrategias pasivas se encuentra por debajo del desempeño del mercado (esto queda recogido, por ejemplo, en Malkiel 1995 *Returns from investing in equity mutual funds 1971 to*

1991). Aunque siempre hay fondos que obtienen un buen desempeño por encima del mercado, suele ocurrir que el resultado positivo obtenido un año se torne en negativo al año siguiente o, en cualquier caso, no consigan batir al mercado de forma consistente en el tiempo.

Podemos concluir, por tanto, que el comportamiento del mercado a menudo se aleja del mundo teórico de mercados racionales y eficientes, pero estas anomalías respecto a lo recogido en los libros no crean oportunidades de beneficios suficientemente importantes que conduzcan a los fondos de inversión basados en estrategias activas en su conjunto a obtener rentabilidades anormalmente mayores.

De acuerdo con Thaler, las finanzas del comportamiento nos permiten enriquecer nuestro conocimiento acerca de los mercados financieros al tener en cuenta el elemento humano. Considera el autor que, probablemente, la aportación más importante de esta corriente a la teoría financiera ha sido la cuidadosa investigación acometida acerca del rol que juegan los mercados a la hora de agregar distintos comportamientos. Podemos mencionar tres equipos de investigadores (Barberis, Shleifer, y Vishny 1998; Daniel, Hirshleifer, y Subrahmanyam 1998; Hong y Stein 1999) que han llevado a cabo la tarea de tratar de generar modelos de valoración de activos para explicar el misterioso patrón de comportamiento de las rentabilidades que muestran una reacción por debajo de lo normal en el corto plazo y sobrerreacción en el largo plazo. Los tres estudios contemplan aspectos psicológicos como elemento motivador de los agentes económicos en sus modelos. En cualquier caso, como mínimo, estos trabajos podrían constituir una muestra de la existencia de sesgos susceptibles de ser teorizados, es decir, estos estudios predicen que es posible crear modelos teóricos coherentes basados en la psicología y la economía para explicar resultados empíricos complejos.

También considera Thaler que ha progresado el ámbito relativo al Equity Premium o prima de rentabilidad que suelen ofrecer las acciones usando conceptos que se encuadran en el ámbito de la psicología. Así, podría ser explicada a partir de una combinación de comportamientos que Benartzi y Thaler (1995) denominan “aversión miope a las pérdidas”. La aversión a las pérdidas haría referencia a la tendencia de los inversores de ponderar pérdidas con un mayor peso que las ganancias. Los autores

añaden el adjetivo “miope” porque incluso aquellos inversores con un horizonte temporal a largo plazo parecen preocuparse por las pérdidas y ganancias que puedan tener en el corto plazo.

Barberis, Huang y Santos (1999) amplían esta idea intentando explicar la “equity premium” dentro de un modelo de equilibrio que incorpora un enfoque más tradicional basado en el consumo, pero también incluyendo la teoría prospectiva. Así, el inversor de este modelo determina su nivel de utilidad no solo a partir de los niveles de consumo a los que puede acceder sino también de los cambios en el valor de su riqueza financiera. De este modo, será mucho más sensible a reducciones en la riqueza que a incrementos (aversión a las pérdidas que predica la teoría prospectiva).

El modelo toma en cuenta también el denominado efecto “house-money” que implica que la gente suele tomar más riesgos con aquellos beneficios que puede considerar como extra, mientras que tiende a ser más aversa al riesgo cuando se trata de invertir dinero de su sueldo básico. Además, el grado de aversión al riesgo también variará en función de los resultados que se hayan obtenido con anterioridad en otras inversiones así, por ejemplo, la obtención anterior de pérdidas tiende a intensificar el miedo a posibles futuras nuevas pérdidas.

La conclusión a la que llegan Barberis, Huang y Santos es que la aversión al riesgo de los agentes inversores va variando a lo largo del tiempo en función del desempeño de sus inversiones. Esto provoca que los precios sean más volátiles que los dividendos subyacentes lo que, junto con la aversión a las pérdidas de los inversores, conduce a la existencia de las “equity premiums”.

Desde un punto de vista empírico, gran parte del esfuerzo de los investigadores se ha centrado en tratar de demostrar que existen anomalías que ponen en jaque la eficiencia del mercado. No obstante, los resultados siempre generan controversia debido a la subjetividad que tiene cabida a la hora de interpretar los resultados. Sin embargo, podemos distinguir otra rama de las finanzas conductuales que no debería generar controversias y es aquella que se centra en qué hacen con su dinero los individuos que invierten. Aún cuando estas acciones individuales no tengan efecto en los precios, entender cómo los individuos gestionan sus carteras resulta de gran

utilidad para los inversores y profesionales dedicados al mundo de la inversión. Por ejemplo, Terrance Odean desarrolló un estudio de este tipo consiguiendo datos de las transacciones realizadas por clientes de una importante firma de brokers. Este estudio mostró que muchos de los conceptos documentados por psicólogos en laboratorios tales como el exceso de confianza o la aversión a las pérdidas, se podían observar en estos inversores individuales. Odean llegó a la conclusión de que los individuos realizan demasiadas transacciones (exceso de confianza pensando que puede comprar activos ganadores cuando, en realidad, los activos que compran se comportan peor que los que venden), además, son reticentes a vender aquellos activos perdedores y materializar la pérdida, incluso teniendo en cuenta los efectos fiscales que deberían hacer que prefiriesen vender activos con pérdidas a hacerlo con ganancias (Odean 1998).

6. Sesgos cognitivos

Las principales fuentes de errores cognitivos ya han quedado recogidas en el apartado 4.1 Fuentes de errores cognitivos. En este epígrafe lo que trataremos de recoger es la información existente relativa a estos sesgos derivados de dichas fuentes que, de acuerdo con T. Brabazon (2000), podríamos agruparlos a grandes rasgos bajo dos clasificaciones distintas: los derivados de decisiones heurísticas (búsqueda de soluciones mediante métodos no rigurosos) y los causados por la adopción de “mental frames” o esquemas mentales.

6.1. Procesos de decisión heurísticos

El proceso de decisión no se lleva a cabo de forma estrictamente racional donde toda la información relevante es recogida y evaluada de una manera objetiva, sino que se toman atajos en este proceso lo cual resulta práctico cuando el tiempo disponible para adoptar una decisión es limitado. Algunos investigadores de la psicología evolutiva sugieren que estos procesos heurísticos de decisión tienen sus raíces en la propia evolución humana (Barrow 1992). No obstante, este tipo de decisiones pueden conducir a unos resultados menos convenientes. Los ejemplos más representativos de este tipo de procesos de decisión pueden ser los siguientes:

Representatividad: hace referencia a la tendencia a tomar decisiones basadas en estereotipos siguiendo patrones que pueden no existir en realidad. Este sesgo también recoge la tendencia de los inversores a pensar que eventos recientes continuarán en el futuro. En los mercados financieros esto podrían observarse, por ejemplo, cuando los inversores adquieren valores calientes y evitan aquellos que han proporcionado bajos rendimientos en el pasado. Este comportamiento podría explicar la sobrerreacción de los inversores ante algunos acontecimientos.

Exceso de confianza: se trata de un sesgo cognitivo que tiene lugar cuando los inversores sobreestiman sus habilidades para predecir acontecimientos. Algunos estudios han demostrado que, derivado de este exceso de confianza, tendría lugar el volumen de transacciones excesivo que se observa en los mercados y que no se corresponde con las hipótesis recogidas por las finanzas tradicionales.

Anchoring o anclaje: se produce cuando se asignan valores en función de observaciones recientes, es decir, se confía demasiado en las informaciones iniciales encontradas a la hora de tomar decisiones. Por ejemplo, si tomamos un ejemplo de la vida cotidiana, si un particular desea vender su vehículo es probable que se ancle en el primer precio que le ofrezcan por el mismo y establezca ahí el estándar de cara al resto de negociaciones que lleve a cabo. De este modo, los precios por debajo de ese precio inicial parecerían más razonables aún cuando sean mayores que el verdadero valor del coche.

En el ámbito financiero, este sesgo podría llevar a los inversores a esperar que los beneficios de una compañía continúen en línea con los que haya obtenido ésta históricamente pudiendo derivar esta actitud en una falta de reacción ante cambios en la tendencia de estos resultados.

Gambler's fallacy o falacia del jugador: sesgo que se produce cuando la gente predice, de manera inadecuada, un cambio de tendencia. Esto podría llevar a los inversores a anticipar el final de una etapa alcista o bajista del mercado. Este sesgo podría considerarse como una creencia extrema en la convergencia

hacia la media, creencia que comúnmente puede observarse en los humanos. Sin embargo, ocurre que, en numerosas ocasiones, la reversión hacia la media se interpreta de forma incorrecta ya que, por ejemplo, una tendencia alcista es muy probable que esté seguida de una bajista con el fin de alcanzar ese valor medio.

Disponibilidad: se produce cuando se da un peso indebido a información fácilmente disponible a la hora de afrontar una la toma de una decisión.

Aunque los estudios recogen que los sesgos anteriores son ampliamente observados entre inversores, cabe señalar que no todos ellos padecerán de los mismos de manera simultánea. La susceptibilidad de que un inversor padezca alguno de estos sesgos sería una función con distintas variables. Por ejemplo, existen evidencias de que la experiencia de cada inversor juega un papel importante a la hora de experimentar unos sesgos u otros de modo que los inversores con menor experiencia tienden a ser más propensos al sesgo de la representatividad, mientras que los más experimentados se ven más afectados por la falacia del jugador (Shefrin 2000, p.52).

6.2 Teoría prospectiva.

El segundo grupo de sesgos vendría derivado de la denominada teoría prospectiva que ya ha quedado explicada anteriormente en el apartado 4.1. Fuentes de errores cognitivos. Los conceptos clave que se derivan de esta teoría como sesgos del comportamiento son los que se recogen a continuación:

Aversión a las pérdidas: se trata de una desviación racional basada en la idea de que los inversores tienen la percepción mental de que la penalización asociada a una pérdida es mayor que la recompensa de una ganancia en la misma cuantía. Si los inversores demuestran ser aversos a las pérdidas, mostrarían reticencias a realizar las mismas. Esto podría explicar por qué muchos inversores tienen en cuenta costes hundidos derivados del pasado cuando evalúan alternativas de inversión en el momento presente.

Además, una de las hipótesis básicas de los modelos tradicionales es que los inversores son aversos al riesgo y esto no siempre tiene lugar en el mundo real.

Por ejemplo, existen estudios que evidencian que la gente tiende a huir del riesgo para proteger ganancias pero se arriesga más a la hora de intentar revertir una posición con pérdidas.

Aversión al arrepentimiento: este sesgo emerge debido al deseo de la gente de evitar el sentimiento relacionado con el dolor o la desazón que genera el arrepentimiento derivado de una decisión de inversión inadecuada. Este sesgo va más allá del dolor o malestar que genera la pérdida financiera puesto que también incluye el relativo al sentimiento de responsabilidad por haber llevado a cabo esa decisión poco acertada. Esta aversión también contribuye a que los inversores mantengan acciones con rendimientos negativos ya que, al evitar la venta, posponen el hecho de tener que reconocer la pérdida asociada.

Otra posible consecuencia derivada de este sesgo es que el deseo de evitar este arrepentimiento puede influir en la toma de nuevas decisiones del inversor ya que éste podría estar menos dispuesto a invertir en activos o mercados que hayan experimentado rendimientos poco atractivos en el pasado.

Por otra parte, también podría relacionarse la aversión al arrepentimiento con el hecho de que los inversores tengan preferencia por el reparto de dividendos respecto a la alternativa de retener beneficios en las empresas que puedan ser reinvertidos por éstas para obtener finalmente una mayor rentabilidad a partir de ganancias de capital. Lo que ocurriría es que si los inversores tienen que vender sus acciones para materializar estas ganancias de capital corren el riesgo de arrepentirse después si el precio de la acción continúa aumentando tras la venta. La aversión a este posible arrepentimiento podría justificar esta preferencia, poco racional por parte de los inversores, hacia el reparto de dividendos.

Por último este sesgo también podría justificar el comportamiento gregario de muchos inversores ya que, por ejemplo, invertir en compañías bien consideradas puede librarles en cierta medida del miedo de arrepentirse. Esta aversión también podría encontrarse en el comportamiento de gestores de fondos profesionales que, en muchas ocasiones, venden antes de terminar

cada trimestre acciones que están registrando pérdidas si se corresponden con compañías poco conocidas o valoradas para evitar tener que explicar a los inversores por qué cuentan en sus carteras con esos valores y tener que asumir que se han confundido con el consiguiente arrepentimiento por parte de dichos gestores.

Podemos señalar que algunos autores relacionan estos sentimientos de orgullo y arrepentimiento con el denominado efecto disposición que consiste en vender activos con ganancias antes de tiempo, mantener otros con pérdidas durante más tiempo del debido, la venta de valores con pérdidas en un mismo día y la recompra posterior de estas acciones vendidas con pérdidas. Los siguientes gráficos podrían constituir una muestra de lo anterior:

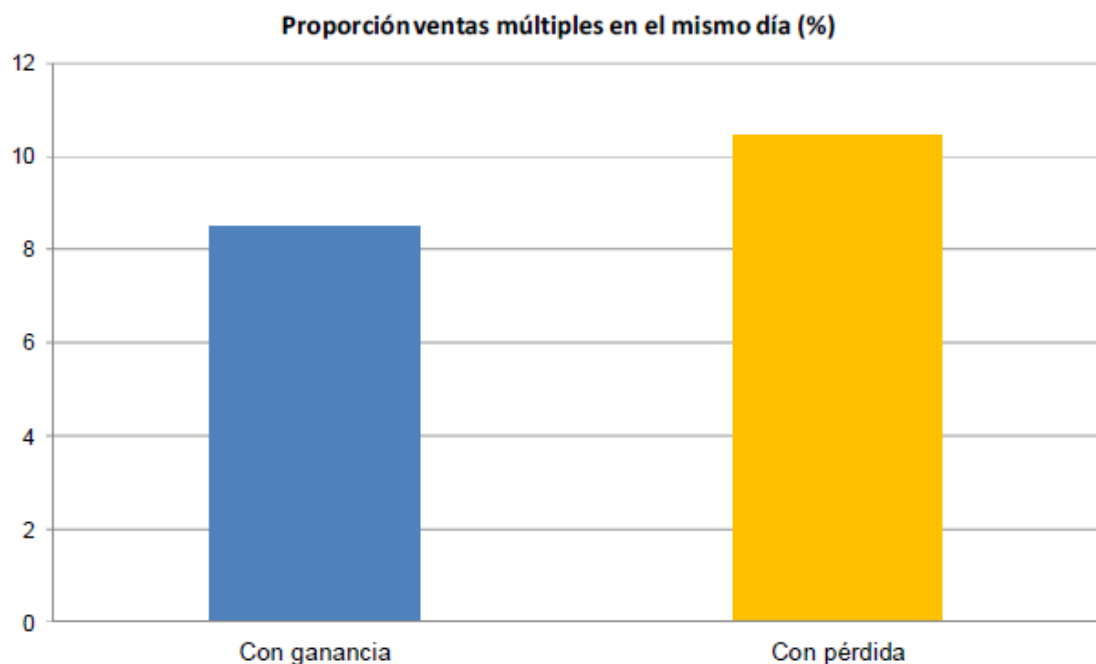


Figura 5: Proporción de ventas múltiples con ganancia o pérdida en un mismo día.
 Fuente: Mangot (2009).

Los inversores son más propensos a vender acciones con pérdidas en bloque que con ganancias. Así, Lim, S. (2004) testó esta hipótesis observando la venta de 78.000 clientes americanos desde enero de 1991 hasta noviembre de 1996. Lim encontró en su estudio que los inversores mostraron una tendencia a vender sus valores con pérdidas en intervalos cortos de tiempo, mientras que los inversores espaciaban la venta de acciones con ganancias. La proporción de

ventas múltiples (registradas en un mismo día) a lo largo de un año en relación con las ventas totales es del 8.46% para las ganancias y del 10.44% para las pérdidas. Además, el efecto es especialmente significativo en el mes de diciembre por motivos fiscales cuando el bloque de ventas de acciones con pérdidas es casi dos veces más frecuente que el bloque de aquellas con ganancias.

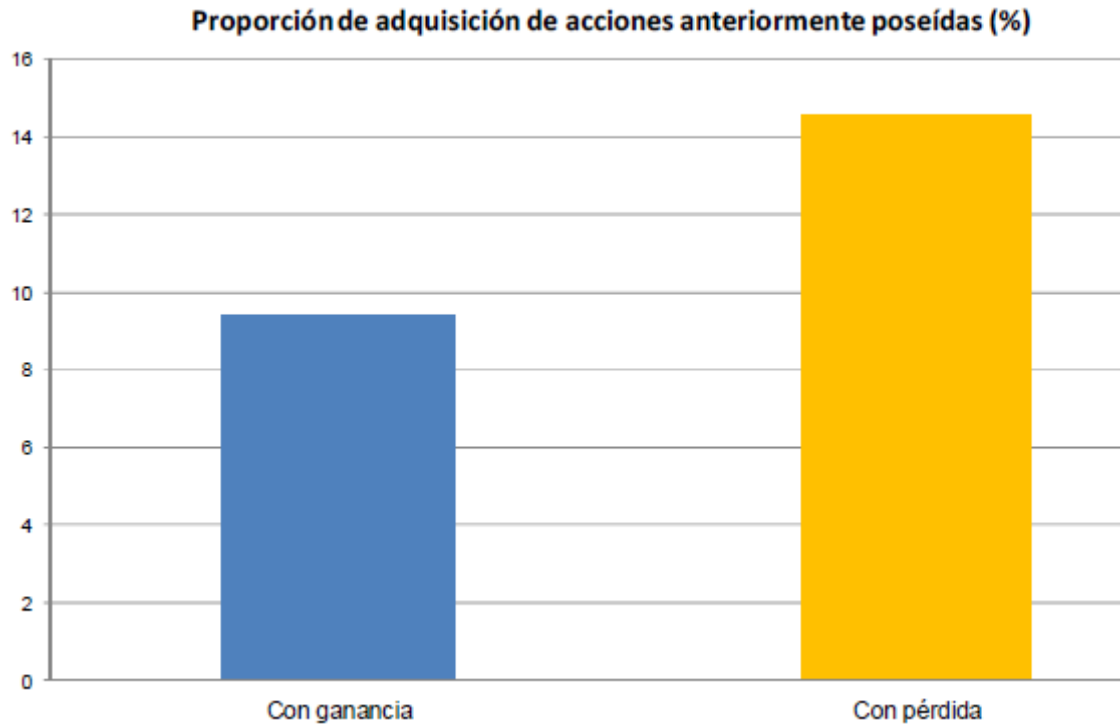


Figura 6. Proporción de adquisición de acciones anteriormente poseídas. Fuente: Mangot (2009).

En este caso, lo que el gráfico nos muestra es que la gente tiende a reinvertir en aquellas acciones que ha vendido con pérdidas más que en aquellas con ganancias. Para las acciones ganadoras, en este caso según un estudio realizado por Odean, Strahilevitz y Barber (2005), la probabilidad de que los inversores refuercen su posición considerando un intervalo de 12 meses es del 9.4% de media, sin embargo, para los valores perdedores, el porcentaje se eleva hasta el 14.6%. Esto suele ocurrir por la reticencia que suelen mostrar los individuos a asumir que se han equivocado y que no han acometido una inversión adecuada.

Cálculo mental: consiste en la propensión de los individuos a organizar el mundo en apartados separados. Así, los inversores tienden a tratar cada elemento de su cartera de forma separada lo que puede generar numerosas decisiones ineficientes, por ejemplo, al no beneficiarse de los beneficios derivados de la diversificación de carteras.

Otro ejemplo cotidiano que ocurre a menudo en la vida real es que muchas personas piden un préstamo para adquirir algún bien de consumo a un tipo de interés más elevado del que luego reciben por sus ahorros invertidos en un fondo con los que pretenden pagar la educación de sus hijos. Al evaluar cada operación por separado no se toman decisiones óptimas desde un punto de vista financiero.

Esta tendencia a evaluar de manera individual los distintos acontecimientos o decisiones también tiene implicaciones a la hora de tomar decisiones para re-balancear carteras, de modo que los inversores pueden estar menos dispuestos a vender una inversión con pérdidas aunque las posibilidades de que dichas pérdidas se acentúen sean muy elevadas porque este hecho aislado registraría una pérdida, aunque en conjunto de la cartera pueda presentar beneficios o a pesar de que la conveniencia de vender sea clara desde un punto de vista racional si tenemos en cuenta la riqueza global del individuo.

Otro hecho derivado de este mental accounting o cálculo mental es que los inversores presentan distintos niveles de aversión o preferencia por el riesgo para distintos hechos. Esta consideración ya ha quedado recogida en el apartado 5.1. Behavioral Portfolio Theory donde se exponía un ejemplo con una pirámide donde encontrábamos distintos escalones que reflejaban distintos niveles de riesgo asumido.

Además, el cálculo mental suele asociarse también al hecho de que se aceleren los pagos y se retrasen los ingresos, decisiones poco racionales ante el principio financiero básico de que una unidad monetaria vale más hoy que en el futuro.

Autocontrol: en este caso nos encontramos ante un sesgo que puede relacionarse con el miedo y la avaricia que suele estar presente en la mayoría de nosotros a la hora de tomar decisiones y que pueden hacernos actuar de una manera poco racional si tenemos problemas para autorregularnos. Este tipo de comportamiento nos llevaría a sacrificar objetivos encuadrados en el largo plazo debido a una autodisciplina precaria que nos haría centrarnos en exceso en el corto plazo.

Si todos estos sesgos, efectivamente, tuviesen lugar en la realidad, entonces podríamos advertir diversos efectos en el mercado como son los siguientes:

- Sobrerreacción o falta de reacción ante noticias que podrían afectar a los precios.
- Extrapolación de tendencias pasadas a tendencias futuras.
- Concentración en valores populares.
- Ciclos de precios estacionales.
- Falta de atención en las variables fundamentales que determinan el valor de un activo.

A su vez, en caso de existir estos patrones, podrían aprovecharse estas anomalías en los precios para obtener rentabilidades superiores a las ajustadas al riesgo. Por tanto, estaría en jaque la eficiencia del mercado. Lo que ocurre es que los modelos de finanzas del comportamiento aún no se encuentran debidamente extendidos ni perfeccionados en la medida en que no existen modelos que detallen profundamente cómo incluir las distintas variables psicológicas. El modelo Behavioral Asset Pricing Model (BAPM) es, quizás, el modelo más desarrollado al respecto y que parece obtener más apoyos, sin embargo, aún no se encuentra afianzado en el ámbito financiero. Por este motivo, parece haber cabida para nuevos modelos o el perfeccionamiento de los existentes con el objetivo de superar a los modelos tradicionales. En esencia, estos nuevos modelos generarían nueva información que no habría sido previamente incorporada en los modelos de valoración de activos financieros empleados por los inversores.

Los modelos tradicionales han tendido a defender en todo momento la eficiencia del mercado y se ha tratado de justificar la existencia de anomalías en el mercado no por cuestiones de comportamiento sino por cuantificar inadecuadamente el riesgo sistemático (por ejemplo al utilizar modelos de valoración de activos incorrectos) o por lo que se conoce como “data snooping”, fenómeno que tiene lugar cuando un grupo de datos se usa más de una vez sin una hipótesis previa con propósitos de inferencia o selección de modelos. Cuando esto ocurre, cabe siempre la posibilidad de que se obtengan resultados satisfactorios que pueden ser debidos simplemente al análisis repetido de los datos cuando el investigador decide realizar la inferencia después de observar los datos obtenidos.

Fama (1998), por ejemplo, considera que la sobrerreacción de los precios de las acciones a la información es prácticamente tan común como la falta de reacción, hallazgo que sería coherente con la hipótesis de la eficiencia del mercado si consideramos que estas anomalías son simplemente sucesos aleatorios.

Si realmente las ilusiones cognitivas tuviesen implicaciones en el comportamiento de los mercados, sería razonable aseverar que deberían ocurrir de forma sistemática a lo largo del tiempo y de las diferentes culturas. Tversky considera que esto es cierto porque los sesgos proceden de la heurística a la que las personas recurren para tomar decisiones en condiciones de incertidumbre.

Sin embargo, Michaud et al. (1996) arroja dudas sobre la anterior afirmación de Tversky en uno de sus estudios en el que analiza varias anomalías comúnmente presentes en los mercados utilizando datos de diversos mercados de valores y llega a la conclusión de que ninguno de estos factores muestra tener un impacto consistente en la rentabilidad de las acciones en ningún periodo a lo largo del tiempo. Si nos centramos en mercados específicos el autor sí que encuentra algunos factores con un impacto significativo, pero solo en determinados momentos del tiempo y no en otros periodos. Por tanto, este estudio sería contrario a la opinión de Tversky, quien considera que las ilusiones cognitivas dan lugar a decisiones sistemáticamente sesgadas a lo largo del tiempo.

En cualquier caso, es importante recordar que los mercados son, esencialmente, un lugar de intercambio y que para cada vendedor resulta necesaria la existencia de un comprador para que la transacción pueda llevarse a cabo. Según algunos autores, la hipótesis de la eficiencia del mercado no requiere que todos los inversores se comporten necesariamente de forma racional, sino que pueden existir oportunidades de arbitraje que surjan por este motivo y que, si el arbitraje se lleva a cabo de forma eficiente, conducirá de nuevo los precios al nivel adecuado. No obstante, el comportamiento de estos mercados en los que se presupone la existencia de ambos tipos de inversores, racionales e irracionales, no parece estar claro aún.

En resumen, una hipótesis que podríamos considerar que se encuentra implícita en las finanzas del comportamiento es que sus hallazgos, a nivel individual, son extrapolables al mercado en su conjunto, lo cual no parece estar lo suficientemente probado a día de hoy. Es decir, mientras que los factores psicológicos que influyen en el comportamiento parecen jugar un papel claro en los procesos de toma de decisiones de los inversores individuales, esto es una condición necesaria pero no suficiente para determinar si también juegan un papel significativo en el mercado en su conjunto. Algunos autores críticos con las finanzas del comportamiento como pueden ser Hawawini y Keim (1998) concluyen que las finanzas no cuentan con herramientas suficientemente poderosas para poder distinguir la posible ineficiencia de los mercados del hecho de que existan y se apliquen modelos de valoración de activos ineficientes. En este sentido, parece que entonces no habría forma de refutar las afirmaciones de ninguna de las dos corrientes, ni la tradicional ni la relativa a las finanzas del comportamiento.

7. CAMP vs BAPM y SCAPM.

La valoración de activos financieros se configura como uno de los aspectos fundamentales dentro del ámbito de las finanzas. Si nos centramos en los modelos destinados a tal función, podemos destacar el conocido modelo de valoración de activos Capital Asset Pricing Model (CAPM) desarrollado por William Sharpe (1964), que toma como hipótesis que todos los inversores adoptan la teoría de carteras expuesta por Markowitz (adoptada posteriormente por las finanzas tradicionales) y

describe la formación de un equilibrio a través de una relación lineal entre las rentabilidades esperadas de los activos y el riesgo. Por otra parte, el modelo más representativo de las finanzas del comportamiento podría ser el Behavioral Asset Pricing Model (BAPM) desarrollado, como ya se ha dicho, por Shefrin y Statman en 1994, el cual podría ser considerado como una extensión del CAPM y que describe formas de valorar activos basadas en la interacción entre los inversores racionales y los inversores irracionales (o information traders) o normales (también conocidos como noise traders).

De hecho, no sería necesario desarrollar una teoría del comportamiento en caso de que el mercado estuviese únicamente compuesto por inversores racionales, pues sería un mercado donde fácilmente podríamos afirmar su eficiencia y el CAPM sería un modelo totalmente válido. En este caso hipotético, la prima de riesgo, como ya sabemos, vendría determinada únicamente por la beta correspondiente y los precios de las opciones podrían determinarse a través del modelo de Black y Scholes. Sin embargo, la corriente de las finanzas conductuales considera esta situación descrita anteriormente como utópica y determina que el principal error de estos modelos es el hecho de no incorporar las acciones llevadas a cabo por los noise traders.

Shefrin y Statman (1994) en su estudio *Behavioral capital asset pricing theory*, se cuestionan qué factores podríamos considerar que son los que permiten distinguir entre mercados en los que los precios son eficientes y aquellos en que no lo son. La respuesta que los autores consideran más adecuada es que la diferencia más sustancial entre ambos mercados se basa en lo que denominan *single driver property*. Así, siguiendo su razonamiento, en aquellos mercados en que los precios son eficientes existe una única variable específica que determinaría la frontera eficiente basada en la optimización media-varianza, la distribución de rentabilidades de la cartera de mercado, la prima de riesgo, la estructura temporal y los precios de las opciones. Esta variable a la que se refieren los autores sería la cantidad mínima de información nueva necesaria para inferir cambios en la distribución de rentabilidades de la cartera de mercado. Una de las consecuencias de la single driver property es que la volatilidad de los tipos de interés a largo plazo es cero. Otra sería que la prima de riesgo es una función estable de beta y la distribución de rentabilidad de la cartera de mercado y no

de otras variables como el valor de mercado de las acciones o su estructura temporal. Sin embargo, Shefrin y Statman consideran que la existencia de noise traders introduce un nuevo elemento, es decir, un driver adicional, que también conduciría los precios, en este caso, hacia la ineficiencia. Las manifestaciones en los mercados por parte de este tipo de inversores irracionales se refleja en numerosas acciones por parte de los mismos: distorsionan la frontera eficiente dando lugar, por tanto, a la aparición de rentabilidades anormales para determinados activos. Eso, a su vez, generaría distintas consecuencias recogidas por distintos estudios. Chopra, Lakonishok y Ritter (1992) consideran que crean un vínculo entre la beta del mercado y las rentabilidades anormales. Según Brown y Schaefer (1994), crean un exceso de volatilidad en relación con la prima de mercado y los tipos de interés a largo plazo. Ferson y Harvey (1991) establecen que generan también un vínculo entre la pendiente de la curva de rentabilidades y la prima de riesgo de la cartera de mercado. Los propios Shefrin y Statman (1994) tras analizar el resto de autores sostienen que las manifestaciones de los noise traders no constituyen una serie de fenómenos no relacionados entre sí, sino que más bien son una manifestación conjunta que pone de manifiesto el fracaso de la *single driver property*. Cuando los precios no cumplen la eficiencia de mercado, la información nueva que se genera deja de ser un estadístico suficiente ya que la información anterior continúa afectando a los precios, la volatilidad, la prima de mercado, la estructura temporal y el precio de las opciones. El efecto derivado de los noise traders no es uniforme a lo largo de los distintos valores ni a lo largo del tiempo. Por ejemplo, el impacto de estos inversores en la rentabilidad de la cartera de mercado es menos pronunciado que el impacto en la estructura temporal. Para esta última, la volatilidad es especialmente acusada en los tipos de interés a largo plazo. Además estos inversores irracionales pueden adoptar inversiones que distorsionen el precio de las opciones al afectar a su volatilidad. El modelo desarrollado por Black y Scholes no sería lo suficientemente flexible para acomodar estas fluctuaciones de volatilidad inducidas por los denominados inversores normales a los que venimos refiriéndonos. Por último, en relación con el análisis de la prima de riesgo, este ofrece indicios acerca de la relación entre la beta y las rentabilidades anormales. Las acciones de estos noise traders debilitan la relación entre la rentabilidad de los activos y la beta, pero crean una correlación positiva entre la beta y estos rendimientos anormales.

Por último, a este respecto, añadir que los noise traders no tienen por qué ser eliminados de los mercados eficientes, de hecho, la eficiencia de los precios protege a determinados inversores no racionales. En este sentido, el único efecto de estos noise traders es un incremento en el volumen de transacciones llevadas a cabo. Sin embargo, no todos los errores de estos inversores se encuentran bajo protección por parte de la eficiencia del mercado y deberían discutirse las propiedades de cada error cognitivo en concreto.

Una vez expuesto lo anterior, podemos decir que el modelo BAPM proporciona: una teoría de eficiencia basada en la media varianza, una teoría de valoración de opciones y una teoría acerca de la estructura temporal más adecuada teniendo en cuenta el comportamiento humano en los tres casos.

La principal diferencia en cuanto a hipótesis entre el CAMP y el BAPM es si hay o no inversores irracionales o normales en el largo plazo. En el CAPM, como ya ha quedado expuesto se presupone que los inversores no presentan sesgos cognitivos en su comportamiento y sólo se preocupan por ajustarse a la optimización media-varianza. Incluso bajo la posibilidad de que hubiese algunos inversores que no fueran totalmente racionales, el precio no podría ser afectado por estos ya que los inversores negocian entre sí aleatoriamente y los sesgos irracionales se verían anulados. Sin embargo, el modelo BAPM parte de la hipótesis de la existencia de dos tipos de inversores: los racionales (también denominados *information traders*) y los normales (irracionales o *noise traders*). Los primeros actúan conforme establece el modelo CAPM, mientras que los segundos no presentan una preferencia clara por la optimización del binomio media-varianza y sus decisiones pueden verse fácilmente afectadas por sesgos emocionales.

Las fórmulas teóricas serían las siguientes:

$$\text{CAMP: } E(r_i) = r_f + \beta_i^C (E(r_{MC}) - r_f)$$

$$\text{BAPM: } E(r_i) = r_f + \beta_i^B (E(r_{MB}) - r_f)$$

Donde $E(r_i)$ es la rentabilidad esperada del activo i , r_f es la tasa de interés libre de riesgo, β_i^C es la medida de sensibilidad para cambios en la rentabilidad del activo i ante cambios en la rentabilidad de la cartera de mercado, $E(r_{MC})$ es la rentabilidad

esperada de la cartera de mercado, β^B_i es la medida de sensibilidad para cambios en la rentabilidad esperada del activo i ante cambios en la cartera de mercado que toma en cuenta el comportamiento, $E(r_{MB})$ es la rentabilidad de la cartera de mercado que tiene en cuenta el comportamiento.

La relación entre ambos modelos vendría dada por la siguiente ecuación:

$$\beta^C_i = (\beta^B_i + BE_i)$$

Donde:

BE_i es el error de comportamiento (behavioral error), el cual se espera que presente una alta correlación con el Noise Trader Risk (NTR).

β^B_i es la beta eficiente, libre del NTR.

El behavioral error, por tanto, se definiría como la diferencia entre la beta del modelo CAPM y la del BAPM.

Por su parte, Ramiah y Davidson (2001) desarrollaron un índice para testar el modelo BAPM, el índice DVI (Dynamic Volumen Index). Matemáticamente, el índice DVI quedaría recogido mediante la siguiente fórmula:

$$DVI_t = \frac{\sum(S_{it} \times P_{it})}{\sum(S_{i0} \times P_{i0})} \times I_0$$

Donde DVI_t es el índice de volumen dinámico en el momento t , S_{it} y S_{i0} son las cantidades de acciones i emitidas en la cartera de mercado en los momentos t y 0 respectivamente, P_{it} y P_{i0} son los precios de las acciones i en los momentos t y 0 respectivamente, I_0 sería un factor de ajuste.

Estos mismos autores (Ramiah y Davidson) analizaron el mercado de valores australianos y desarrollan un modelo que también trata de describir la relación entre inversores normales y racionales. Ambos autores llegan a la conclusión de que, contrariamente a lo expuesto por la teoría de la eficiencia del mercado, los inversores racionales no corrigen necesariamente los errores de precio que introducen los inversores normales. Sin embargo, de acuerdo con la hipótesis de que los mercados fuesen eficientes desde un punto de vista en que se incluye el comportamiento

humano y se tienen en cuenta los sesgos cognitivos, esto no significaría que vayan a tener lugar oportunidades de obtener beneficios superiores a los normales.

Por otro lado, en el paper de Ju, X. (2014) Comparison and analysis of CAPM and BAPM models. 2014 International Conference on Mechatronics, Electronic, Industrial and Control Engineering (MEIC-14), el autor realiza un estudio para evaluar ambos modelos (CAPM y BAPM) utilizando datos empíricos de los mercados de valores de Shenzhen, Shanghai y Hong Kong con datos que abarcan desde el 31 de marzo de 2011 al 31 de marzo de 2013 y otro período comprendido entre el 31 de marzo de 2007 y el 31 de marzo de 2009 (período que se corresponde con la crisis financiera). El autor descubre en su estudio que existía un importante Noise Trader Risk (NTR), una forma de riesgo de mercado que se asocia a las decisiones de inversión de los inversores normales (noise traders), en los mercados de Shanghai y Hong Kong, pero era menor en el mercado de valores de Shenzhen. Sin embargo, durante la crisis financiera el NTR también pudo experimentarse en Shanghai y Shenzhen. El autor no descubre una correlación obvia entre este NTR y la rentabilidad de las acciones. La capacidad explicativa de acuerdo con este estudio del BAPM resulta ser superior a la del CAPM para los excesos de rentabilidad registrados, ya que, bajo las mismas condiciones la beta de mercado estándar refleja una menor capacidad explicativa de los excesos de rentabilidad que la beta del modelo BAPM.

No obstante, el propio autor de esta investigación reconoce que sus resultados se encuentran condicionados a una limitación ya que el cálculo real del índice DVI considera que resulta de elevada complejidad y suple este índice en sus respectivos mercados por los índices SSE 50 Index, SZSE Component Index y Hang Seng China Enterprises Index al estar constituidos bajo principios muy similares a los del DVI.

Sentiment Capital Asset Pricing Model

En un trabajo de Yang, C., & Zhang, R. (2013), se recoge otro modelo alternativo más reciente que denominan Sentiment Capital Asset Pricing Model (SCAPM). Según ambos autores, en los mercados financieros reales los inversores presentan diversos sesgos psicológicos como el exceso de confianza o la tendencia a seguir a la multitud, de tal manera que no pueden ser incluidos todos ellos en un único modelo de valoración de

activos de acuerdo con Yang y Zhang. Ante esta situación, proponen recurrir al denominado “sentimiento” para estudiar la valoración de activos en vez de usar varios sesgos cognitivos.

En los últimos años, numerosos estudios han mostrado cómo el sentimiento del inversor afecta a la rentabilidad del activo y al precio (como muestra de ello pueden consultarse los trabajos de Fisher y Statmam, Brown y Cliff, Verma y Soydemir y Yang et al. recogidos en la bibliografía).

Lo que hacen Yang y Zhang (2013) es centrarse en la posible relación entre el sentimiento de riesgo percibido y el sentimiento de rentabilidad percibido. El SCAPM, a diferencia del CAPM, muestra cómo diferentes sentimientos en los inversores conducen a distintos precios percibidos. Concretamente, el inversor optimista tendrá un precio percibido mayor que el inversor pesimista y las transacciones tienen lugar entre ambos tipos de inversores, así, la anomalía de excesivas transacciones respecto a lo que consideran las finanzas tradicionales estaría justificada. Es decir, en el modelo CAPM, todos los inversores coincidirían en un mismo precio percibido y serían racionales lo que impide interpretar por qué motivo tiene lugar en la realidad un volumen tan elevado de transacciones en los mercados financieros, sin embargo, el SCAPM superaría este escollo (De Bondt y Thaler).

En el modelo SCAPM diferentes inversores presentan diferentes sentimientos, lo que provoca que presenten distintas “Sentiment capital market lines” (SCML) y distintas Sentiment securities market lines (SSML), lo que da lugar, a su vez, a la percepción de distintos precios.

Por otra parte, si lo que hacemos es comparar el SCAPM con el modelo BAPM, Yang y Zhang (2013) consideran que este último es un modelo importante a nivel teórico pero de escaso uso en la realidad. El problema que ven ambos autores a este modelo BAPM es que la beta que utiliza es la suma de la beta que recoge el CAPM junto con el riesgo de los noise traders (inversores irracionales) y este riesgo es muy difícil de cuantificar o determinar. Sin embargo, el sentimiento conformaría un factor sistemático no lineal más fácil de determinar que el denominado Noise Trader Risk o NTR (para más información acerca de la formulación del modelo y de las correspondientes

demostraciones matemáticas se puede consultar el paper Yang, C., & Zhang, R. (2013). Sentiment asset pricing model. *Economic Modelling*, 30, 462-467.)

Los propios autores del SCAPM concluyen que podrían llevarse a cabo extensiones de su trabajo para extender el modelo a la valoración de activos cuando la venta en corto es posible o para introducir activos con opciones incorporadas.

A modo de conclusión de este apartado, podríamos asumir que la valoración de activos financieros en condiciones de incertidumbre ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. De este modo, se ha ido advirtiendo que las denominadas finanzas tradicionales cuentan con una serie de limitaciones que han dado lugar al desarrollo de distintos modelos en un esfuerzo de tratar de superarlas. Así, el modelo de valoración de activos tradicional por antonomasia es el CAPM, el cual se ha tratado de mejorar posteriormente con modelos como el Arbitrage Pricing Theory (APT) desarrollado por Ross, el Modelo de los tres factores de Fama y French, después se han ido añadiendo otros factores que también jugarían un papel importante a la hora de valorar activos como el factor inercia o momentum (estrategias basadas en la compra de títulos que se han comportado bien en el pasado y venden mediante posiciones en descubierto aquellos que se han comportado peor, tienden a generar rentabilidades positivas durante periodos que abarcan desde los 3 meses hasta un año) y también el factor liquidez, por lo que se espera que la lista de factores que se han de tener en cuenta siga aumentando. Por tanto, podría considerarse que las finanzas conductuales pretenden dar un paso más allá al tener en cuenta un mayor número de factores que recojan un comportamiento más real de las personas en los mercados.

8. Encuesta y resultados

La encuesta realizada se encuentra recogida en los anexos del presente trabajo. Su realización ha tenido lugar a través de la aplicación de Google destinada a la creación de formularios y la correspondiente gestión de respuestas.

El siguiente vínculo permite acceder a la misma:
https://docs.google.com/forms/d/13RrrLmzXFB2vJUbt7apcTJaj52jVRSOPk_rFTCPsIDU/viewform?usp=send_form

Dicha encuesta consiste en plantear 10 preguntas de cultura general (la explicación de la encuesta está recogida en el apartado 4) a 4 grupos de personas: profesores del MUF, compañeros del MUF, compañeros de oficina (departamento de riesgos del Banco Popular) así como a familiares y amigos. Se les requiere que contesten a las preguntas mediante un intervalo de tal manera que tengan un 90% de seguridad de que la respuesta correcta esté comprendida en ese rango. Para ello, el intervalo deberá ser mayor cuanto menos se sepa acerca de la pregunta y menor cuanto más seguridad se posea acerca de la respuesta correcta.

Si el comportamiento de los encuestados fuese totalmente racional, lo que cabe esperar es que cada uno de ellos falle un máximo de una pregunta (que sería el 10% del que se carece de seguridad del total de preguntas que son 10). Esta hipótesis es la que se trata de comprobar.

La muestra seleccionada está compuesta por 58 personas que son las que se han prestado a colaborar para el estudio. De éstas, 10 son profesores del MUF, 21 compañeros del MUF, 9 compañeros de oficina y 18 familiares y amigos. No se trata de una selección de muestra que permita extrapolar los resultados obtenidos a la población general, como parece obvio dadas las limitaciones existentes. No obstante, se puede extraer conclusiones aplicables a los elementos muestrales y, además, el estudio ha sido realizado con mayor profundidad por Nofsinger (2002) como ya se ha comentado anteriormente. En su estudio los encuestados fallan de 5 preguntas en adelante.

A partir de los resultados del estudio propio, que se encuentran también recogidos en los anexos del presente trabajo, se pueden extraer múltiples informaciones:

La media global de aciertos por encuestado ha sido de 3,16 por lo que el porcentaje de fallos sería aproximadamente del 70% cuando, racionalmente, debería haber sido del 10% o, al menos, próximo a esta cifra.

Se puede observar también que, en general, para cada pregunta concreta, aquellos que han respondido con intervalos más amplios han tendido a acertar más, como parece lógico.

Respecto al porcentaje de aciertos totales **por grupos** de encuestados, los resultados quedan reflejados en el siguiente gráfico:

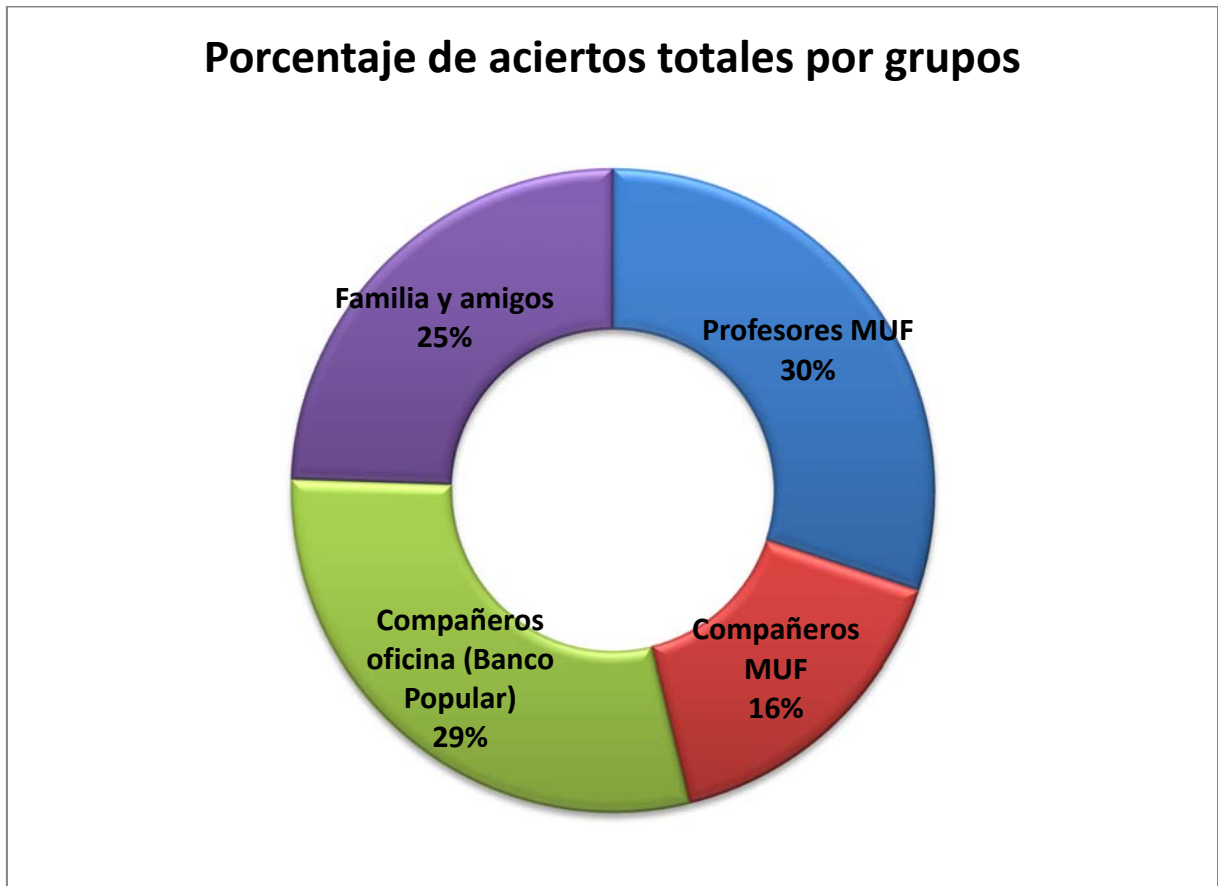


Figura 7. Porcentaje de aciertos totales por grupos. Fuente: elaboración propia.

La comparación se ha realizado en términos relativos y no absolutos al no contar cada grupo con el mismo número de encuestados, es decir, se han utilizado ratios para poder comparar entre grupos.

Como vemos, el grupo con mejores resultados se corresponde con el de profesores, seguido muy de cerca por el de compañeros de oficina. Por detrás se encuentran los familiares y amigos y, por último, los compañeros del máster. No parece tan clara entonces la relación entre tener conocimientos de estadística y conseguir más aciertos mostrando una mayor racionalidad ya que todos los compañeros del MUF cuentan con

estos conocimientos y el porcentaje de aciertos es menor que en el resto de grupos. A la vista de estos resultados, cabría pensar que quizás pueda darse una relación más clara entre la edad y el número de aciertos.

Sin embargo, si realizamos el estudio **por edad**, los resultados que podemos observar son los siguientes:

La media de respuestas correctas para el rango comprendido entre 19 y 29 años es de 2,48 respuestas, para el rango entre 30 y 40 de 4,36 y para el comprendido entre 41 y 65 años de 3,33. Por otra parte, el porcentaje total de aciertos para cada rango de edad, también tomando en cuenta un análisis relativo es el siguiente:

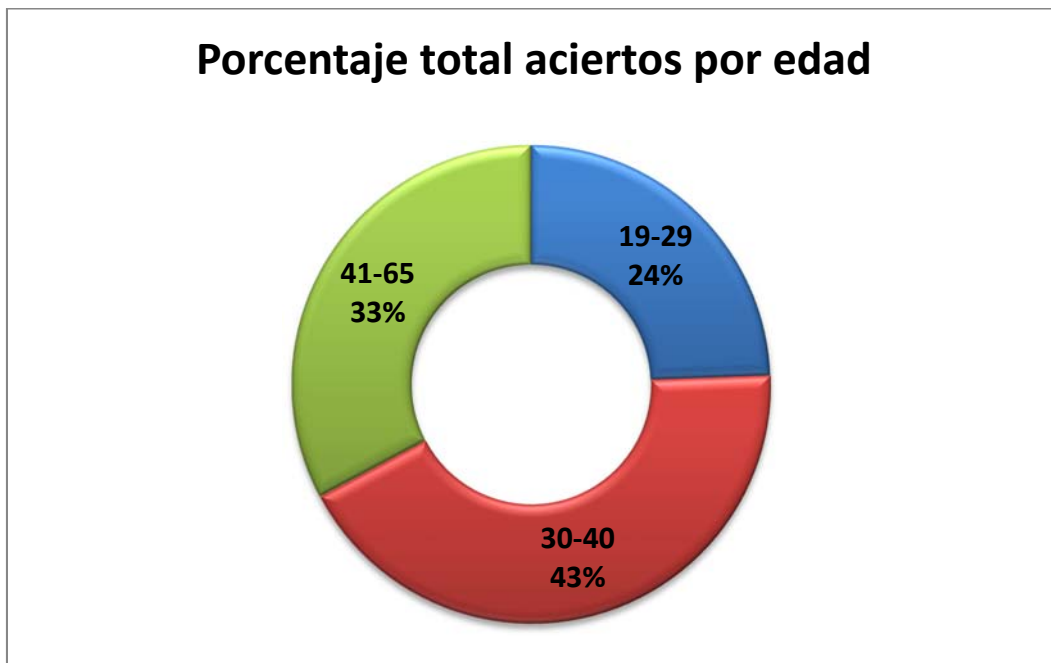


Figura 8. Porcentaje total de aciertos por edad. Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, el porcentaje de aciertos es del 43% para el grupo entre 30 y 40 años, del 33% para el que se encuentra entre 41 y 65 y del 24% para el rango entre 19 y 29 años.

Por tanto, tras este análisis por edad, no parece que podamos concluir con claridad que la edad acompañe a un número mayor de respuestas correctas y por tanto, a una mayor racionalidad a la hora de otorgar los intervalos. Quizás, sí influye la edad en

cierta medida pero los efectos son mayores cuando ese incremento de edad va acompañado de estudios superiores.

Por último, si realizamos el mismo análisis en relación con el sexo, podemos observar que la media de respuestas acertadas del sexo femenino es de 2,62 y del masculino del 3,46. Respecto a la distribución de respuestas correctas es la siguiente:



Figura 9. Porcentaje total de aciertos por sexo. Fuente: elaboración propia.

Encontramos que los hombres tienen un porcentaje de acierto mayor con un 57% frente al de las mujeres que se sitúa en un 43%. En este caso, parece que la parte masculina de la muestra seleccionada ha mostrado ser ligeramente más racional a la hora de otorgar rangos. Diversos estudios han llegado a la conclusión de que las mujeres son menos aversas al riesgo que los hombres e invierten de una forma más conservadora (Bajtelsmit y Bernasek 1996 entre otros) por lo que la muestra no parece corresponderse con estas conclusiones al haber otorgado intervalos más arriesgados que los hombres.

A modo de conclusiones que puedan extraerse de esta encuesta realizada, destacamos las siguientes:

- En algunos casos, las respuestas no han venido dadas en forma de intervalo lo que implica cierta falta de atención a la hora de leer la encuesta y aumenta enormemente la posibilidad de error en cada pregunta. Es el caso de 8 de las 58 personas encuestadas.
- La racionalidad no parece cumplirse a la hora de asignar intervalos entre los individuos encuestados. La media de aciertos, tanto global como en cualquier tipo de grupo, se encuentra muy por debajo de los 9 aciertos que reflejarían una racionalidad absoluta. Tan sólo uno del total de encuestados obtiene un 90% o más de aciertos (de hecho, parece comportarse de un modo completamente racional pues consigue acertar todas las respuestas al asignar intervalos realmente amplios en algunas respuestas).
- Bien es cierto que puede haber diversos factores que influyan a la hora de asignar intervalos como puede ser que los encuestados no respondan autónomamente la encuesta y busquen ayuda para obtener la respuesta exacta sesgando entonces los rangos que otorgan. En este sentido, la encuesta no puede ser concluyente al 100% al no saber las condiciones en que se ha respondido mediante la realización de la encuesta del modo en que ha tenido lugar.
- No obstante, sí parece ofrecernos una idea acerca del sesgo que se pretendía demostrar ya que los resultados apuntan hacia ello. Además, tras comentar la realización de la encuesta con parte de la muestra, gran parte de los encuestados se sorprendía del número de fallos registrado y confesaban sentir que habían confiado más de lo debido en sus conocimientos en relación con las diversas preguntas.

9. Conclusiones

Una vez realizado todo el trabajo, podemos concluir el mismo con una serie de ideas que se derivan de la investigación desarrollada. Así, parece claro que los modelos en los que se basan las finanzas tradicionales presentan ciertas debilidades o limitaciones que han de tratar de superarse. La evidencia empírica ha demostrado que se producen inconsistencias que no permiten calcular adecuadamente la rentabilidad esperada de

un activo o una cartera. Además, por todos es sabido que estos modelos parten de hipótesis muy restrictivas y poco realistas que funcionan adecuadamente en el plano teórico, pero no fuera del mismo. Por tanto, hay un largo camino por recorrer en busca de modelos más precisos que no partan de supuestos tan restrictivos difíciles de materializarse en los mercados financieros reales.

En cualquier caso, cabe señalar que el estudio de las finanzas del comportamiento, centrado en el estudio de la influencia de las emociones humanas sobre las actuaciones en el ámbito financiero, no es contrario a esta corriente tradicional sino que se basa en ésta con la intención de aportar valor a la misma y conseguir modelos más realistas que ayuden a valorar de manera más adecuada los activos financieros.

Estos modelos tradicionales han ido evolucionando a lo largo del tiempo con el objetivo de conseguir un modelo más completo conforme se iban incluyendo factores, sin embargo, la limitación que constituyen las hipótesis de partida se mantiene y las finanzas del comportamiento tratan de ir más allá al asumir que la eficiencia del mercado puede no tener lugar y que los inversores no siempre o no todos son racionales. Estos modelos de las finanzas conductuales contemplan la interacción entre los denominados inversores normales (aquellos no totalmente racionales también conocidos como noise traders) y los inversores racionales acordes con la teoría descrita por las finanzas tradicionales. Así, uno de los modelos más extendidos dentro del ámbito del Behavioral Finance sería el Behavioral Asset Pricing Model (BAPM) desarrollado por Shefrin y Statman en 1994 como ya se ha explicado anteriormente. No obstante, la percepción que se puede tener tras la lectura de la bibliografía relativa a las finanzas del comportamiento es que este modelo no ha tenido una repercusión suficiente como para sustituir modelos tradicionales como el Capital Asset Pricing Model (CAPM). Probablemente, una de las complejidades asociadas a este “nuevo” modelo es que resulta complicado comprobar su eficacia a través de datos empíricos como hemos podido ver en el paper de de Ju, X. (2014) *Comparison and analysis of CAPM and BAPM models*. Otra dificultad la encontramos a la hora de evaluar el efecto que los sesgos emocionales presentan sobre las decisiones financieras de los individuos por ser éstos cuantiosos y diversos y, en cierta medida, subjetivos en cuanto a su cuantificación. En cualquier caso, el BAPM supone un

importante aporte al ámbito del Behavioral Finance al proporcionar un nuevo modelo de valoración alternativo que toma en cuenta factores psicológicos que afectan a los inversores normales.

Por otra parte, parece que la existencia de sesgos emocionales en los individuos se encuentra totalmente demostrada, sin embargo, aún queda cierto camino por recorrer para tratar de testar si estos sesgos individuales tienen su correspondiente reflejo en los mercados en su conjunto. Es decir, mientras que los factores psicológicos que influyen en el comportamiento parecen jugar un papel claro en los procesos de toma de decisiones de los inversores individuales, esto es una condición necesaria pero no suficiente para determinar si también juegan un papel significativo en el mercado en su conjunto. Estudiar si los noise traders tienen o no un efecto marginal en el mercado podría ser un buen comienzo.

Si nos centramos en comentar algunas alternativas que permitan limitar o mitigar los sesgos emocionales, una de las que podemos encontrar sería la programación de modelos informáticos mediante algoritmos que se encarguen de adoptar decisiones adecuadas evitando los mismos mediante lo que se conoce como High-Frequency Trading (HFT). Estos sistemas permiten realizar transacciones en fracciones de segundo prescindiendo de las emociones humanas. No obstante, dichos sistemas han demostrado ser problemáticos y no totalmente eficientes. Un ejemplo claro de ello sería el denominado Flash Crash acontecido en 2010. Al final, el mercado no está compuesto únicamente por máquinas sin emociones sino que conviven en el mercado con pequeños y grandes inversores sesgados. Además, en última instancia, las emociones humanas también pueden tener efectos positivos y pueden evitar este tipo de desastres mediante la prudencia humana y la comprensión de los acontecimientos y sus posibles consecuencias que un programa informático no desarrolla.

Del mismo modo, también existen órdenes en el mercado que permiten limitar posibles efectos negativos derivados de las emociones a la hora de adoptar decisiones de inversión como pueden ser los denominados “stop loss” que permiten meter “en frío” una orden para comprar o vender un valor una que su precio alcance un valor específico deseado. En este momento, se convierte en una orden de mercado. Este

tipo de órdenes permite al inversor limitar pérdidas o proteger beneficios limitando el sesgo emocional que puede tener lugar una vez metida una orden directamente de mercado ante las variaciones en los precios del valor correspondiente.

Parece, por tanto, que una adecuada combinación entre racionalidad y emociones puede no ser perjudicial y ayuda a prevenir ciertos desastres que pudieran acontecer de no existir emociones o conciencia de los actos de cada inversor. Sin embargo, conocer los sesgos que pueden afectarnos puede ser realmente importante para poder controlar o limitar sus efectos en mayor medida. La divulgación de esta rama de las finanzas entre los estudiantes puede resultar vital para avanzar en el estudio de esta corriente, conseguir que un mayor número de potenciales inversores se encuentren formados en el tema y favorecer la posibilidad de que se realicen estudios para la ampliación o superación de los modelos con los que contamos a día de hoy que, aunque no resulten completamente eficientes, arrojan luz y ofrecen una importante guía para la valoración de activos financieros en condiciones de incertidumbre. Por tanto, la aportación de las finanzas del comportamiento es indudable desde el momento en que complementa y abre una nueva vía de investigación y superación a las finanzas tradicionales.

10. Bibliografía

- Bajtelmsmit, V. L., & Bernasek, A. (1996). Why do women invest differently than men? *Financial Counseling and Planning*.
- Barber, B. M., & Odean, T. (2000). Trading is hazardous to your wealth: The common stock investment performance of individual investors. *Journal of Finance*, 773-806.
- Barberis, N., Huang, M., & Santos, T. (1999). Prospect Theory and Asset Prices. *National Bureau of Economic Research*.
- Brabazon, T. (2000). Behavioural finance: A new sunrise or a false dawn? *28th August*.
- Brown, G. W., & Cliff, M. T. (2005). Investor sentiment and asset valuation*. *The Journal of Business*, 78(2), 405-440.

- Das, S., Markowitz, H., Scheid, J., & Statman, M. (2010). Portfolio optimization with mental accounts. *Cambridge Univ Press*.
- De Bondt, W. F., & Thaler, R. H. (1994). Financial Decision-Making in Markets and Firms: A Behavioral Perspective. *National Bureau of Economic Research*.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Fama, E. F., & MacBeth, J. D. (1973). Risk, return, and equilibrium: Empirical tests. *The Journal of Political Economy*, 607-636.
- Fisher, K. L., & Statman, M. (2003). Consumer confidence and stock returns. *The Journal of Portfolio Management*, 30(1), 115-127.
- Froot, K. A., & Dabora, E. M. (1999). How are stock prices affected by the location of trade? *Journal of Financial Economics*, 53(2), 189-216.
- Jianakoplos, N. A., & Bernasek, A. (1998). Are women more risk averse? *Economic Inquiry*, 36(4), 620.
- Jorion, P. (1999). Risk management lessons from long-term capital management. *Available at SSRN 169449*.
- Ju, X. (2014). Comparison and analysis of CAPM and BAPM models. *2014 International Conference on Mechatronics, Electronic, Industrial and Control Engineering (MEIC-14)*,
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1987). Teoría prospectiva: Un análisis de la decisión bajo riesgo. *Estudios De Psicología*, 8(29-30), 95-124.
- Malkiel, B. G. (1995). Returns from investing in equity mutual funds 1971 to 1991. *The Journal of Finance*, 50(2), 549-572.
- Mangot, M. (2012). 50 psychological experiments for investors. Ed. *John Wiley & Sons*.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.

- Mehra, R., & Prescott, E. C. (1985). The equity premium: A puzzle. *Journal of Monetary Economics*, 15(2), 145-161.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American Economic Review*, 261-297.
- Nofsinger, J. R. (2008). The psychology of investing. Ed. *Pearson Prentice Hall*.
- Odean, T. (1998). Do investors trade too much? Available at SSRN 94143.
- Odean, T., Strahilevitz, M., & Barber, B. (2005). Once burned twice shy, this stock has been good to me so far, and it could have been worse: How naive learning and counterfactuals influence the repurchase of stocks previously sold. *Advances in Consumer Research*, 32, 204.
- Ramiah, V., & Davidson, S. (2007). Information-adjusted noise model: Evidence of inefficiency on the Australian stock market. *The Journal of Behavioral Finance*, 8(4), 209-224.
- Rosenthal, L., & Young, C. (1990). The seemingly anomalous price behavior of Royal Dutch/Shell and Unilever NV/PLC. *Journal of Financial Economics*, 26(1), 123-141.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Shefrin, H., & Statman, M. (1994). Behavioral capital asset pricing theory. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29(03), 323-349.
- Shiller, R. J. (1981). The use of volatility measures in assessing market efficiency. *The Journal of Finance*, 36(2), 291-304.
- Shiller, R. J., & Perron, P. (1985). Testing the random walk hypothesis: Power versus frequency of observation. *Economics Letters*, 18(4), 381-386.
- Statman, M. (1995). Behavioral finance versus standard finance. *AIMR Conference Proceedings*, 1995. (7) pp. 14-22.

- Statman, M. (2010). What is behavioral finance? *CFA Institute*
- Statman, M., Fisher, K. L., & Anginer, D. (2008). Affect in a behavioral asset-pricing model. *Financial Analysts Journal*, 64(2), 20-29.
- Subrahmanyam, A. (2008). Behavioural finance: A review and synthesis. *European Financial Management*, 14(1), 12-29.
- Thaler, R. H. (2010). The end of behavioral finance. *CFA Institute*.
- Verma, R., & Soydemir, G. (2009). The impact of individual and institutional investor sentiment on the market price of risk. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 49(3), 1129-1145.
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (2007). *Theory of games and economic behavior* Princeton university press.
- YAN, W., YANG, C., & Xie, J. (2011). A survey for researches on investor sentiment in the financial market. *Journal of South China University of Technology (Social Science Edition)*, 3, 006.
- Yang, C., Xie, J., & Yan, W. (2012). Sentiment capital asset pricing model. *International Journal of Digital Content Technology & its Applications*, 6(3)

11. Gráficos e ilustraciones

- Figura 1: Ilusión óptica. *Pág. 7*
- Figura 2: Teoría prospectiva. *Pág. 11*
- Figura 3: Desviaciones logarítmicas de la paridad Royal Dutch/Shell. *Pág. 16*
- Figura 4: Pirámide de comportamiento en la organización de carteras. *Pág. 19*
- Figura 5: Proporción ventas múltiples con ganancia o pérdida en un mismo día. *Pág. 31*
- Figura 6: Proporción de adquisición de acciones anteriormente poseídas. *Pág. 32*
- Figura 7: Porcentaje de aciertos totales por grupos. *Pág. 45*
- Figura 8: Porcentaje total de aciertos por edad. *Pág. 46*
- Figura 9: Porcentaje total de aciertos por sexo. *Pág. 47*

ANEXOS

ENCUESTA REALIZADA



Finanzas del comportamiento. TFM 2014-2015.

Edad

Sexo:

- Masculino
 Femenino

Estudios:

En caso de contar con formación profesional o universitaria, indique, por favor, el nombre de los estudios.

Ejemplo: licenciatura en ADE

Seleccione la opción que corresponda

- Somos compañeros de oficina
 He sido tu alumna en el máster
 Somos compañeros de máster
 Somos familia o amigos

Cuestionario individual anónimo

Asigne un valor máximo y un valor mínimo para cada pregunta de modo que considere que la respuesta correcta estará comprendida en ese intervalo con un 90% de seguridad. Utilice intervalos más reducidos en aquellas preguntas en las que se encuentre más seguro de sus conocimientos y más amplios para aquellas en las que le surjan más dudas.
TODAS LAS RESPUESTAS HAN DE SER UN INTERVALO.

¿Cuál es el peso en kilos de una ballena azul?

No olvide que la respuesta ha de ser un intervalo entre un valor mínimo y máximo dentro del cual crea que se puede encontrar la respuesta con un 90% de seguridad. Ejemplo: 50.000-300.000

¿En qué año fue pintada la Mona Lisa por Leonardo Da Vinci?

No olvide que la respuesta ha de ser un intervalo entre un valor mínimo y máximo dentro del cual crea que se puede encontrar la respuesta con un 90% de seguridad.

¿Cuántos países independientes existían a finales de los 2000?

No olvide que la respuesta ha de ser un intervalo entre un valor mínimo y máximo dentro del cual crea que se puede encontrar la respuesta con un 90% de seguridad.

¿Cuál es la distancia aérea, en kilómetros, entre París y Sidney?

No olvide que la respuesta ha de ser un intervalo entre un valor mínimo y máximo dentro del cual crea que se puede encontrar la respuesta con un 90% de seguridad.

¿Cuántos huesos hay en el cuerpo humano?

No olvide que la respuesta ha de ser un intervalo entre un valor mínimo y máximo dentro del cual crea que se puede encontrar la respuesta con un 90% de seguridad.

¿Cuántos combatientes en total murieron durante la I Guerra Mundial?

No olvide que la respuesta ha de ser un intervalo entre un valor mínimo y máximo dentro del cual crea que se puede encontrar la respuesta con un 90% de seguridad.

¿Cuántos libros había en la Biblioteca del Congreso de los E.E.U.U. al final del año 2000?

No olvide que la respuesta ha de ser un intervalo entre un valor mínimo y máximo dentro del cual crea que se puede encontrar la respuesta con un 90% de seguridad.

¿Qué longitud, en kilómetros, tiene el río Amazonas?

No olvide que la respuesta ha de ser un intervalo entre un valor mínimo y máximo dentro del cual crea que se puede encontrar la respuesta con un 90% de seguridad.

¿A qué velocidad, en metros por segundo, rota la Tierra a la altura del Ecuador?

No olvide que la respuesta ha de ser un intervalo entre un valor mínimo y máximo dentro del cual crea que se puede encontrar la respuesta con un 90% de seguridad.

¿Cuántos transistores hay en un procesador de ordenador Pentium III?

No olvide que la respuesta ha de ser un intervalo entre un valor mínimo y máximo dentro del cual crea que se puede encontrar la respuesta con un 90% de seguridad.

[← Atrás](#)

[Enviar](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

SOLUCIÓN A LAS PREGUNTAS DE LA ENCUESTA

Preguntas		Respuesta
1	¿Cuál es el peso, en kilos, de una ballena?	150000
2	¿En qué año se pintó la Mona Lisa por Leonardo Da Vinci?	1506
3	¿Cuántos países independientes existían a finales de los 2000?	191
4	¿Cuál es la distancia aérea en kilómetros entre París y Sidney?	16961
5	¿Cuántos huesos hay en el cuerpo humano?	206
6	¿Cuántos combatientes murieron durante la I GM?	8300000
7	¿Cuántos libros había en la Biblioteca del Congreso de los EE.UU. Al final del año 2000?	18000000
8	¿Qué longitud, en kilómetros, tiene el río Amazonas?	6437
9	¿A qué velocidad, en metros por segundo, rota la Tierra a la altura del Ecuador?	465,11
10	¿Cuántos transistores hay en un procesador de ordenador Pentium III?	9500000

DATOS OBTENIDOS Y ANALIZADOS



Respuestas
encuesta.xlsx