
¿PUEDE LA EDUCACIÓN FINANCIERA REDUCIR EL COMPORTAMIENTO IRRACIONAL EN LOS MERCADOS FINANCIEROS?

Carlos CUEVA HERRERO

Iñigo ITURBE-ORMAECHE

Resumen

Estudiamos la relación existente entre el nivel de educación financiera de los individuos y su comportamiento en un mercado financiero experimental. Vemos que el nivel de educación financiera es en general bajo y que los hombres parecen tener una mejor educación financiera que las mujeres. Comprobamos que esto no se debe a que los hombres estén sobrerrepresentados en estudios relacionados con la Economía. El nivel de educación financiera no parece tener un efecto en cómo actualizan probabilidades los individuos. Tampoco encontramos evidencia de que los individuos con una buena educación financiera sean menos susceptibles de caer en el efecto disposición.

Palabras clave: finanzas del comportamiento, educación financiera, actualización de creencias, efecto disposición.

Clasificación JEL: C91, D91, G53.

I. INTRODUCCIÓN

La inestabilidad de precios en los mercados financieros es un problema de gran importancia para la economía global y supone un gran reto para los economistas. A pesar del enorme coste económico que puede suponer el exceso de volatilidad en los mercados de valores, carecemos de una explicación teórica convincente y consensuada sobre este fenómeno que nos permita predecirlo o corregirlo de forma eficaz. Este trabajo tiene como objetivo contribuir a mejorar el conocimiento sobre las razones de la inestabilidad financiera, estudiando si el tener una buena educación financiera (EF) puede ayudar a reducirla y, en caso afirmativo, en qué medida. Por educación financiera entendemos la capacidad de que disponen los individuos para procesar información económica y tomar decisiones informadas sobre planificación financiera, acumulación de riqueza, deuda y pensiones.

El método estándar que se usa en la literatura para medir la educación financiera es el llamado “test de educación financiera (TEF)”, propuesto originalmente por Lusardi y Mitchell (2008, 2011, 2014). En el epígrafe tres explicamos este test en detalle. Una vez contamos con esta medida de la educación financiera de los individuos, podemos usarla para tratar de entender si puede ayudar a explicar los diferentes sesgos “irracionales” que encontramos en los mercados financieros. En concreto, en este proyecto nos centramos en estudiar dos cuestiones: 1) cómo actualizan sus creencias los individuos cuando reciben nueva información, y 2) en qué medida los individuos caen en el llamado “efecto disposición”.

Los resultados principales son los siguientes. En primer lugar, confirmamos que el nivel de educación financiera entre los participantes es bajo. Solo un 36,4% de los participantes contesta correctamente a las tres preguntas. Este resultado es similar al que encuentran otros autores en EE.UU. (Lusardi y Mitchell, 2014). En segundo lugar, comprobamos que hay grandes diferencias por sexo. Los hombres tienen un resultado mucho mejor que las mujeres. El 48,2% de los hombres contesta correctamente todas las preguntas, frente a solo el 28,4% de las mujeres. También vemos que esto no se debe a que los hombres estén sobrerrepresentados en estudios relacionados con la Economía. En tercer lugar, estudiamos en un entorno experimental la formación de creencias por parte de los individuos, así como la forma en que actualizan dichas creencias al recibir nueva información. El modelo estándar de actualización de creencias es la regla de Bayes. La evidencia que obtenemos no es concluyente. En general, los individuos con una buena EF formulan creencias similares a los individuos que carecen de dicha buena EF y ambos grupos tienden a reaccionar menos a las malas noticias que a las buenas noticias. Sí que vemos que en aquellas ocasiones en que hay diferencias entre estos dos grupos, quienes

tienen una buena EF formulan sus creencias de forma más consistente con la regla de Bayes. Finalmente, nos centramos en analizar el sesgo conocido como “efecto disposición” (ED). El ED es uno de los sesgos más conocidos en finanzas del comportamiento (*Behavioral Finance*). El ED se refiere a la tendencia de los inversores a vender las acciones con las que están ganando dinero con mucha más frecuencia (o antes) que las acciones con las que están perdiendo dinero. El nombre de este sesgo aparece por primera vez en el trabajo de Shefrin y Statman (1985). Diferentes autores han comprobado la existencia de ED tanto con datos de inversores reales (Odean, 1998) como con datos experimentales (Weber y Camerer, 1998). En general, no encontramos diferencias entre individuos con alta EF e individuos con baja EF en cuanto a la frecuencia con que caen en el ED. En este sentido, no parece que el tener una buena EF reduzca la exposición de los individuos a este sesgo.

Este trabajo está organizado como sigue. El epígrafe dos describe en detalle nuestro diseño experimental. El epígrafe tres presenta la evidencia descriptiva sobre el TEF así como otros datos de interés del cuestionario. En el cuatro usamos los resultados del TEF para explicar los sesgos de los sujetos experimentales. El epígrafe cinco es de conclusiones. El apéndice incluye las instrucciones del experimento y el cuestionario completo.

II. DISEÑO EXPERIMENTAL

Los datos proceden de un experimento realizado en dos partes a lo largo del año 2019 en la Universidad de Alicante. Los participantes fueron reclutados usando ORSEE (Greiner, 2004). La mayoría de los participantes son estudiantes de grado. La primera parte la llevamos a cabo durante los meses de mayo y junio de 2019 y la segunda durante el mes de septiembre de 2019. El experimento lo prerregistramos en Open Science Framework y fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de Alicante¹. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado a participar en el experimento. El experimento se programó con oTree (Chen, Schonger y Wickens, 2016). Los participantes realizaron ambas partes remotamente utilizando teléfonos móviles u otros dispositivos.

1. Parte 1 (mayo-junio 2019)

En esta primera parte participaron 780 personas que tardaron aproximadamente media hora en completar el experimento. La tarea podía ser com-

¹ La fecha del prerregistro fue el 7 de mayo de 2019, bajo el título *An Experiment on the Disposition Effect*. Véase <https://osf.io/pe76z/>

pletada de una sola vez, pero también estaba permitido detenerse en cualquier momento y reanudarla más tarde. Les pagamos usando el sistema BRIS (*Between-subjects Random Incentivized System*). Este sistema consiste en que elegimos al azar uno de cada cinco participantes para recibir pagos. Los ingresos medios en esta parte fueron de 12,3 euros para quienes recibieron pagos, con un mínimo de 4 euros y un máximo de 19 euros.

En el experimento tenemos tres tratamientos llamados *allocate* (A), *choose* (C) y *buy* (B), respectivamente. Cada individuo participa en solo dos tratamientos. En particular, 268 sujetos jugaron los tratamientos A y B, 272 jugaron los tratamientos A y C, y 240 jugaron los tratamientos B y C. El orden del tratamiento está equilibrado, de forma que la misma proporción comienza con cada uno de los tres tratamientos.

Los participantes tienen que tomar decisiones sobre catorce activos diferentes. Observan los activos uno por uno durante cuatro periodos, comenzando con el activo uno y terminando con el activo catorce. El precio inicial de cada activo en el primer periodo (período 1) es siempre 10 euros y puede aumentar o disminuir 3 euros por período durante los próximos tres periodos. Se les informa de que cada activo puede ser "bueno" o "malo" con la misma probabilidad. Si el activo es bueno, el precio aumenta con una probabilidad del 65% y disminuye con una probabilidad del 35% en todos los periodos. Si el activo es malo, la probabilidad de aumento de precio es del 35% y la de disminución es del 65%. Hacemos hincapié en que un activo siempre es bueno o siempre es malo. Sin embargo, diferentes activos pueden ser de diferentes tipos. Dependiendo del tratamiento, los sujetos deben tomar hasta tres decisiones diferentes. En todos los tratamientos, deben indicar sus predicciones sobre la probabilidad de que el activo sea bueno en los periodos 1, 2 y 3. A continuación explicamos cada tratamiento con más detalle.

En el tratamiento B, los sujetos observan el precio en el período 1 (10 euros) y deben indicar cuál es su predicción moviendo un dispositivo deslizante en la pantalla. El dispositivo lo fijamos inicialmente en el 50%. Una vez hecho esto, se pasa al período 2 en el que observan el nuevo precio, que puede ser de 13 euros o de 7 euros. Deben indicar sus nuevas predicciones. Ahora el dispositivo se encuentra en la posición en que lo dejaron en el período 1. A continuación pasan al período 3, en el que observan un nuevo precio que ahora puede ser de 16 euros, 10 euros o 4 euros. Justo después de hacer sus predicciones del período 3, les ofrecemos la posibilidad de comprar el activo. Tienen que hacer clic en "comprar" o "no comprar". Finalmente, pasan al período 4 donde observan el precio final del activo, que puede ser de 19 euros, 13 euros, 7 euros o 1 euro. Si compraron el activo en el período 3, ganan o pierden la diferencia entre el precio del período 4 y el precio de compra en el

periodo 3. Utilizamos una regla llamada *binarized scoring rule* (Hossain y Okui, 2013) para incentivar que los sujetos declaren sus verdaderas probabilidades subjetivas. Según esta regla, pueden ganar 3 euros por sus predicciones. La fórmula se explica en las instrucciones (véase el apéndice).

En el tratamiento A, los sujetos también tienen que indicar sus predicciones en los períodos 1 a 3 de manera similar a lo que hacen en el tratamiento B. En el período 2, justo después de observar nuevos precios (13 euros o 7 euros) y hacer sus predicciones, se ven obligados a comprar el activo. A continuación, en el período 3 observan nuevos precios, hacen sus predicciones y tienen la oportunidad de vender el activo. Si venden, ganan o pierden la diferencia entre el precio en el período 3 y el precio de compra en el período 2. Si deciden no vender, ganan o pierden la diferencia entre el precio de liquidación en el período 4 y el precio de compra en el período 2.

El tratamiento C es similar al tratamiento A, pero con una diferencia crucial. En el período 2, los sujetos tienen que decidir si quieren o no comprar el activo. Como en el tratamiento A, tienen la oportunidad de venderlo en el período 3.

Elegimos al azar uno de cada cinco participantes y le pagamos de la siguiente manera. Primero, reciben un pago fijo por participar de 10 euros. En segundo lugar, elegimos aleatoriamente uno de los 14 activos y sumamos las ganancias o restamos las pérdidas que el sujeto obtuvo con ese activo. En tercer lugar, elegimos al azar otro activo y uno de los períodos del 1 al 3. Añadimos lo que los sujetos han obtenido con sus predicciones en ese activo y periodo, que puede ser de 3 euros o 0 euros.

2. Parte 2 (septiembre 2019)

Para esta segunda parte nos volvimos a poner en contacto con todos los que participaron en la primera parte. De las 780 personas que participaron en la primera parte, 464 volvieron a participar en esta segunda parte, un 59,5%. La duración media de esta segunda parte fue de unos 15 minutos. Como en la primera parte, solo pagamos a uno de cada cinco participantes que elegimos al azar. Las ganancias medias en esta segunda parte fueron de 11,1 euros para quienes recibieron pagos, con un mínimo de 4 euros y un máximo de 16 euros.

Los participantes tienen que tomar treinta decisiones en tres bloques de diez entre una opción A y una opción B. La opción A es siempre un pago seguro que en una pantalla es de 3 euros, en otra es de 0 euros y en la tercera es de -3 euros. La opción B es una lotería con dos posibles pagos: uno mejor que el

de la opción A y otro peor. En el apéndice incluimos las imágenes de las tres pantallas tal y como las ven los participantes en el experimento.

Una vez que han tomado sus decisiones en las tres pantallas tienen que contestar un breve cuestionario. El cuestionario incluye el test de educación financiera (TEF), así como un test de reflexión cognitiva (*cognitive reflexion test*, CRT) similar al test original de Frederick (2005). Preferimos no usar la versión original del test ya que pensamos que ha sido muy difundida en varios trabajos y muchos participantes pueden conocer las respuestas. En el apéndice incluimos el test completo.

Para determinar los pagos, primero elegimos al azar a uno de cada cinco participantes. A continuación, para cada uno de estos elegimos al azar una de las treinta decisiones. El individuo recibe inicialmente 10 euros más la cantidad correspondiente a su elección en la decisión seleccionada. Es decir, si en esa decisión eligió la opción A, añadimos a los 10 euros la cantidad fija especificada en esa opción (o la restamos si dicha cantidad es negativa). Si en esa decisión eligió la opción B, entonces el ordenador selecciona uno de los dos pagos de la opción B al azar de acuerdo con las probabilidades especificadas en dicha opción. Si este pago es positivo, lo añadimos a los 10 euros y si es negativo lo restamos.

III. EVIDENCIA DESCRIPTIVA

Analizamos los resultados correspondientes a los 464 individuos que completaron ambas partes del experimento ya que estos son los únicos de los que tenemos datos del TEF. De estos, 275 son mujeres (59,3%) y 189 hombres (40,7%). Los porcentajes de cada sexo son muy similares a los del total de participantes en la primera parte (58,2% mujeres y 41,8% hombres). La edad media de los participantes es 24,3 años (desviación estándar 5,7). La edad mínima es 18 años y la máxima 60. La mayor parte son estudiantes de grado (77%) y el resto son estudiantes de posgrado (14,2%) y otros (8,8%). Los campos de estudios son muy heterogéneos, por lo que los agrupamos en dos grandes grupos. Por un lado, todos los estudios relacionados con la Economía o la Empresa y, por otro lado, el resto. Del total de participantes, 103 (22,2%) están matriculados en estudios del primer grupo. En cuanto a la experiencia en inversión en bolsa de los participantes, la mayor parte contesta que tiene poca (21,5%) o ninguna experiencia (75,9%). Los participantes están divididos en cuanto a si piensan realizar inversiones en bolsa en el futuro. De los 464 participantes, 42 dicen que están seguros que no van a hacerlo (9,1%), 213 dicen que es poco probable (45,9%), 137 dicen que probablemente sí (29,5%), 43 dicen que es muy probable (9,2%) y 29 están seguros de que sí (6,2%).

Pasamos ahora a comentar los resultados del test de educación financiera. Este test consta de tres preguntas:

1. TEF1: *Pregunta: Imagínate que tienes 100 euros en una cuenta en un banco y que el tipo de interés es del 2% anual. Después de 5 años, ¿cuánto dinero crees que tendrás en la cuenta si no has retirado ninguna cantidad?*

Las cuatro opciones posibles son:

- Más de 102 euros (respuesta correcta)
- Exactamente 102 euros
- Menos de 102 euros
- No lo sé

2. TEF2: *Pregunta: Imagínate que el tipo interés de tu cuenta bancaria es el 1% anual y que la tasa de inflación es del 2% anual. Dentro de un año, ¿podrás comprar más, lo mismo, o menos con el dinero de la cuenta?*

Las cuatro opciones posibles son:

- Más
- lo mismo
- Menos (respuesta correcta)
- No lo sé

3. TEF3: *Pregunta: Indica si crees que la siguiente afirmación es correcta: "comprar una acción de una empresa normalmente da un rendimiento más seguro que participar en un fondo de inversión."*

Las tres opciones posibles son:

- Correcta
- Falsa (respuesta correcta)
- No lo sé

A pesar de que las tres parecen preguntas muy sencillas, típicamente menos de la mitad de los individuos contesta las tres correctamente. Lusardi y Mitchell (2014) encuentran que en una muestra en EE.UU., el porcentaje de individuos que contesta de forma correcta a cada una de las preguntas es de un 67,1, 75,2, y 52,3%, respectivamente. Solo un 34,3% de los encuestados contesta de forma correcta a las tres cuestiones, mientras que un 9,9% no acierta ninguna de las tres. En otros países se encuentran resultados similares. En un trabajo anterior (Cueva *et al.*, 2019), solo un 38,2% de los participantes en nuestro experimento aciertan las tres preguntas. En línea con lo que obtienen Lusardi y Mitchell (2014), nosotros también encontramos una gran diferencia entre hombres y mujeres. El 56,4% de los hombres acierta las tres preguntas, mientras que entre las mujeres solo lo hacen el 20,6%.

CUADRO 1			
RESPUESTAS AL TEF POR SEXO			
	Hombres	Mujeres	Total
<i>Pregunta 1 TEF</i>			
Más de 102 euros	172 (91,0%)	202 (73,4%)	374 (80,6%)
Exactamente 102 euros	1 (0,5%)	14 (5,1%)	15 (3,2%)
Menos de 102 euros	11 (5,8%)	50 (18,2%)	61 (13,1%)
No sé	5 (2,6%)	9 (3,2%)	14 (3,0%)
<i>Pregunta 2 TEF</i>			
Más	12 (6,3%)	20 (7,3%)	32 (6,9%)
Lo mismo	1 (0,5%)	23 (8,3%)	24 (5,1%)
Menos	157 (83,1%)	175 (63,6%)	332 (71,6%)
No sé	19 (10,1%)	57 (20,7%)	76 (16,4%)
<i>Pregunta 3 TEF</i>			
Correcta	31 (16,4%)	51 (18,6%)	82 (17,7%)
Falsa	111 (58,7%)	135 (49,1%)	246 (53,0%)
No sé	47 (24,9%)	89 (32,4%)	136 (29,3%)
Total	189	275	464

En el cuadro 1 presentamos los resultados separados por sexos. Las respuestas correctas están marcadas en negrita.

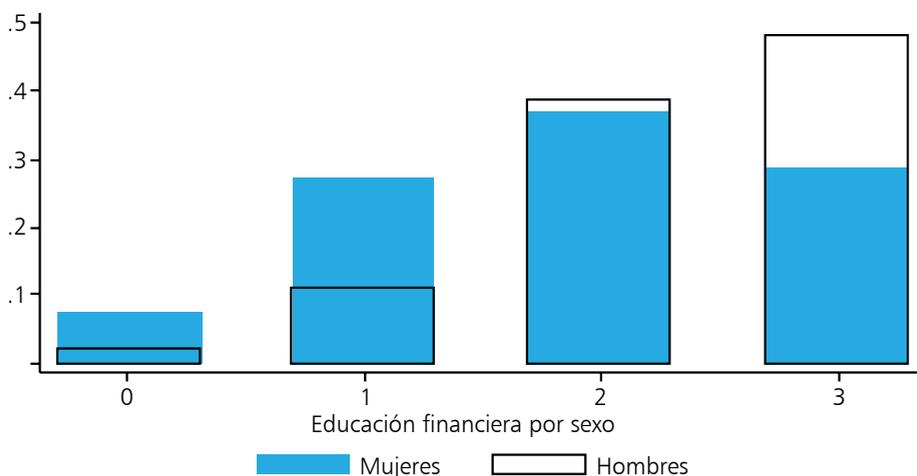
Vemos que los hombres siempre eligen con mayor frecuencia la respuesta correcta. Este resultado es similar al que se ha encontrado en otros países (Lusardi y Mitchell, 2011 y 2014).

En el cuadro 2 calculamos el porcentaje de respuestas correctas a cada pregunta por sexo, junto con un test estadístico para ver si la diferencia entre sexos es estadísticamente significativa. Para ello usamos el test de diferencias de Wilcoxon-Mann-Whitney. Comprobamos que estas diferencias son estadísticamente significativas en todos los casos.

A continuación creamos una variable que mide el número de respuestas correctas del individuo en el TEF. Esta variable (*fin_lit*) toma valores de 0 (todas

CUADRO 2		
PROPORCIÓN DE RESPUESTAS CORRECTAS EN EL TEF, POR SEXO		
Hombres (%)	Mujeres (%)	Test diferencias
91,0	<i>Pregunta 1 TEF</i> 73,4	p < 0,0001
83,1	<i>Pregunta 2 TEF</i> 63,6	p < 0,0001
58,7	<i>Pregunta 3 TEF</i> 49,1	p < 0,0001

GRÁFICO 1
HISTOGRAMAS DE *FIN_LIT*, POR SEXO



las respuestas incorrectas) a 3 (todas las respuestas correctas). En el gráfico 1 representamos el histograma de esta variable, para mujeres (en azul) y para hombres (en blanco). De nuevo comprobamos que hay un claro componente de género en cuanto a los resultados del test.

Para el análisis que sigue, vamos a resumir toda la información sobre el TEF en una variable binaria (*highfin*). Esta es una variable que toma el valor 1 si el individuo contesta correctamente a las tres preguntas del TEF, y toma valor 0 en otro caso. El disponer de una variable binaria nos permite separar a los sujetos en dos grupos, en función del nivel de su educación financiera. El cuadro 3 recoge las frecuencias de esta variable binaria por sexo:

En el Panel A tenemos los resultados con todos los 464 participantes. Vemos que del total de 464 personas, solo un 36,6% responde correctamente a las tres preguntas. Entre los hombres contestan correctamente el 48,2%, pero entre las mujeres solo el 28,7%.

Una razón de la diferencia entre hombres y mujeres podría ser que en nuestra muestra los hombres estudian con más frecuencia carreras relacionadas con la economía que las mujeres. Para ello clasificamos a los sujetos en dos grupos, por un lado, los que cursan estudios con contenido económico y, por otro lado, el resto. Los resultados los presentamos en el Panel B del cuadro 3. Lo primero que observamos es que la proporción que representan las mujeres en las carreras de economía (60,2%) es muy similar a la que muestran en el resto de estudios (59%). En segundo lugar, comprobamos que los que estudian

CUADRO 3			
VARIABLE HIGHFIN POR SEXO			
	<i>highfin = 1</i>	<i>highfin = 0</i>	<i>Total</i>
<i>PANEL A: Todas las áreas de estudio</i>			
Hombres	91 (48,2%)	98 (51,8%)	189
Mujeres	79 (28,7%)	196 (71,3%)	275
Todos	170 (36,6%)	294 (63,4%)	464
<i>PANEL B: Separando por áreas de estudio</i>			
<i>Economía y afines</i>			
Hombres	30 (73,2%)	11 (26,8%)	41
Mujeres	33 (53,2%)	29 (46,8%)	62
Todos	63 (61,2%)	40 (38,8%)	103
<i>Resto de áreas</i>			
Hombres	61 (41,2%)	87 (58,8%)	148
Mujeres	46 (21,6%)	167 (78,4%)	213
Todos	107 (29,6%)	254 (70,4%)	361

carreras relacionadas con economía obtienen un mejor resultado en el TEF. En este grupo, el porcentaje que responde correctamente a las tres preguntas es el 61,2%, frente a solo el 29,6 en el resto de estudios. Esto puede deberse al tipo de formación que reciben en los estudios o también a que las personas más interesadas en cuestiones financieras eligen ese tipo de estudios. Aun así, la diferencia entre hombres y mujeres persiste ya que sigue habiendo una diferencia entre sexos de unos 20 puntos en la proporción de personas que contestan correctamente a las tres preguntas del TEF.

En la última parte de este epígrafe vamos a comentar brevemente los resultados del test de reflexión cognitiva (CRT). Frederick (2005) demuestra que las personas que obtienen mejores resultados en el test son, en promedio, menos aversos al riesgo y más pacientes. Varios autores han observado que, a diferencia de lo que ocurre con otras medidas de las habilidades cognitivas, las mujeres suelen obtener en el CRT peores resultados que los hombres. Nosotros también hemos obtenido este resultado en un trabajo previo, Cueva *et al.* (2016). En el cuadro 4 presentamos el porcentaje de respuestas correctas al CRT por sexo, junto con el test de diferencias.

En el caso de la primera pregunta, las diferencias no son estadísticamente significativas. En las otras dos preguntas, la proporción de respuestas correctas es significativamente mayor en los hombres. Construimos una variable (*crt_score*) que indica el número de respuestas correctas en el test CRT. Esta variable toma valores de 0 a 3.

CUADRO 4

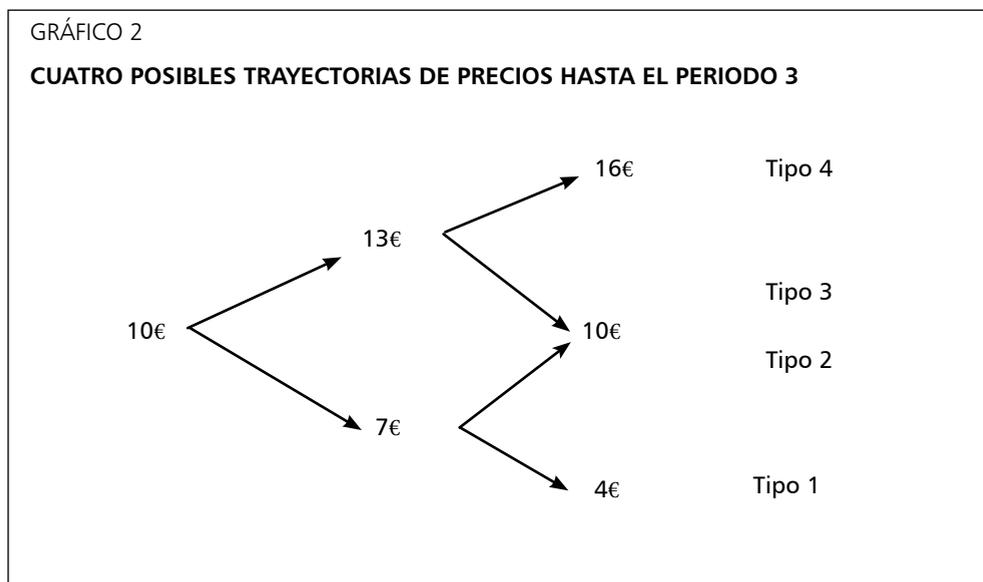
PROPORCIÓN DE RESPUESTAS CORRECTAS EN EL CRT, POR SEXO

Hombres (%)	Mujeres (%)	Test diferencias
	<i>Pregunta 1 CRT</i>	
91,5	89,1	$p = 0,3874$
	<i>Pregunta 2 CRT</i>	
62,9	48,0	$p = 0,0015$
	<i>Pregunta 3 CRT</i>	
89,4	77,4	$p = 0,0009$

Finalmente, es interesante comprobar que las variables *fin_lit* y *crt_score* están muy correlacionadas. El coeficiente de correlación entre estas dos variables es 0,225 ($p < 0,0001$).

IV. EDUCACIÓN FINANCIERA Y COMPORTAMIENTO EXPERIMENTAL

En este epígrafe vamos a estudiar si el nivel de educación financiera del individuo está relacionado con el comportamiento en la parte 1 del experimento. En el gráfico 2 vemos la evolución posible del precio de cada uno de los catorce activos a los que se enfrenta cada participante:



Nos vamos a centrar en dos aspectos: 1) Las creencias de los individuos. 2) La frecuencia con que caen en el llamado "efecto disposición".

1. Educación financiera y creencias

En el experimento los individuos tienen que indicar cuál es la probabilidad que asignan a que el activo sea bueno. Esto lo tienen que hacer en los periodos 1, 2 y 3. De acuerdo a la regla de Bayes, las predicciones correctas son como sigue a continuación. En el período 1, esta probabilidad es el 50%, ya que saben que es igualmente probable que el activo sea bueno o malo. En el período 2, si el nuevo precio es de 13 euros (respectivamente, 7 euros), la probabilidad de que el activo sea bueno es el 65% (respectivamente, 35%). Esta es una aplicación simple de la regla de Bayes. En el período 3, el precio puede ser de 16 euros, 10 euros o 4 euros. Las probabilidades bayesianas correspondientes son 77,5, 50 y 22,5%, respectivamente.

En el cuadro 5 presentamos las creencias medias en los periodos del 1 al 3, separando a los individuos de acuerdo a nuestra medida de educación financiera. Presentamos los tres tratamientos agregados.

Vemos que ambos grupos son excesivamente optimistas en el periodo 1, en comparación con la probabilidad correcta (50%). También vemos que los individuos para los que $highfin = 1$, sus creencias medias son algo más próximas al 50%. En el periodo 2, ambos grupos parece que reaccionan más a las buenas noticias (el precio sube) que a las malas (el precio baja). De hecho, las predicciones se acercan mucho más al verdadero valor cuando el precio es 13 (64,49% y 64,72%, frente a la probabilidad bayesiana de 65%), mientras que se alejan bastante cuando el precio es 7 (43,29% y 41,72%, frente a la probabilidad bayesiana de 35%). En el periodo 3, vemos que los individuos se alejan más de la probabilidad bayesiana en los extremos, especialmente cuando el precio baja a 4 euros. En este caso, vemos que los individuos con $highfin = 1$ tienen unas creencias medias mucho más cercanas a la probabilidad bayesiana (22,5%). Cuando el precio es de 10 euros, los individuos siempre son más optimistas en promedio si el último cambio en el precio ha sido positivo (tipo 2, el precio sube de 7 euros a 10 euros) que si ha sido negativo (tipo 3, el precio baja de 13 euros a 10 euros). No obstante, en ninguno de estos dos casos hay diferencias significativas entre individuos con diferente educación financiera.

CUADRO 5
CREENCIAS EN FUNCIÓN DEL TEF

	Educación financiera		Test de diferencias
	highfin = 0	highfin = 1	
<i>Periodo 1</i>			
(50%)	57,76 (12,11)	56,07 (12,45)	0,0207
<i>Periodo 2</i>			
Precio = 7 (35%)	43,29 (17,19)	41,72 (16,47)	0,2341
Precio = 13 (65%)	64,49 (14,51)	64,72 (15,09)	0,9593
<i>Periodo 3</i>			
Tipo 1 (precio = 4) (22,5%)	39,83 (24,88)	33,87 (23,96)	0,0119
Tipo 2 (precio = 10) (50%)	53,44 (19,68)	57,79 (19,56)	0,5366
Tipo 3 (precio = 10) (50%)	49,89 (18,55)	51,19 (20,22)	0,4879
Tipo 4 (precio = 16) (77,5%)	71,01 (19,46)	71,45 (20,19)	0,2822
	N = 294	N = 170	

Nota: En la primera columna indicamos la probabilidad correcta de acuerdo a la regla de Bayes.

2. Educación financiera y “efecto disposición”

El segundo aspecto que analizamos es el referente al efecto disposición (ED). Como explicamos en la introducción, el ED es uno de los sesgos más frecuentes en finanzas. En nuestro experimento, nos vamos a centrar en el comportamiento de ventas en el periodo 3, para lo que usamos los datos de los tratamientos A y C. Como hemos visto en el cuadro 5, los individuos creen que cuando el precio del activo es de 4 euros es cuando es menos probable que el activo sea bueno. Alternativamente, cuando el precio es de 16 euros es cuando creen más probable que sea bueno. Según esto, deberían vender con más frecuencia cuando el precio es de 4 euros, ya que esperan que el precio baje. Por el contrario, cuando el precio es de 16 euros, deberían preferir quedarse con el activo (no vender), ya que es mejor esperar un periodo más y aprovecharse de la eventual subida. No obstante, no observamos este comportamiento. En la última columna del cuadro 6, vemos que la frecuencia con la que deciden vender es similar cuando el precio es de 4 euros que cuando es de 16 euros. Esta evidencia confirma la existencia del ED. A pesar de que cuando el precio es de 16 euros creen que es muy

CUADRO 6

DE Y TEF

	<i>Educación financiera</i>		
	<i>highfin = 0</i>	<i>highfin = 1</i>	<i>Todos</i>
Tipo 1 (precio = 4)	0,54 (0,42)	0,51 (0,42)	0,53 (0,42)
Tipo 2 (precio = 10)	0,59 (0,43)	0,59 (0,41)	0,59 (0,42)
Tipo 3 (precio = 10)	0,46 (0,42)	0,39 (0,42)	0,44 (0,42)
Tipo 4 (precio = 16)	0,54 (0,43)	0,52 (0,43)	0,53 (0,43)
	N = 294	N = 170	N = 464

probable que el activo sea bueno, un 53% decide venderlo para hacer efectiva la ganancia. Este es exactamente el mismo porcentaje de individuos que venden cuando el precio es de 4 euros, a pesar de que creen que es poco probable que sea bueno. Desafortunadamente, no vemos que los individuos con una mejor EF tengan un comportamiento diferente del resto. En particular, cuando el precio es bajo (4 euros), a pesar de que los individuos con EF alta creen que el activo es peor que los demás individuos, deciden vender con menor frecuencia.

V. CONCLUSIONES

En este proyecto estudiamos la relación entre la EF de los individuos y su comportamiento en un mercado financiero experimental.

Como en otros trabajos anteriores comprobamos que el nivel de educación financiera de los individuos es bajo y que hay una diferencia significativa por sexos a favor de los hombres. Vemos que los individuos que tienen una buena educación financiera tienden a actualizar sus creencias más en línea con la regla de Bayes, aunque el efecto no es muy grande. Finalmente, no encontramos evidencia de que los individuos con una buena educación financiera sean menos susceptibles a caer en el efecto disposición.

BIBLIOGRAFÍA

ANTONIOU, C., DOUKAS, J. y SUBRAHMANYAM, A. (2013). Cognitive Dissonance, Sentiment, and Momentum. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 48(01), pp.245–275.

BENJAMIN, D. (2019). Errors in probabilistic reasoning and judgment biases. En D. BERNHEIM, S. DELLA VIGNA y D. LAIBSON (Eds.), *Handbook of Behavioral Economics: Applications and Foundations*, 1(2), capítulo 2, pp. 69-186, North-Holland.

CHANG, T., SOLOMON, D. y WESTERFIELD, M. (2016). Looking for Someone to Blame: Delegation, Cognitive Dissonance, and the Disposition Effect. *The Journal of Finance*, 71(1), pp. 267–302.

CHEN, D., SCHONGER, M. y WICKENS, C. (2016). oTree-An open-source platform for laboratory, online, and field experiments. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 9, pp. 88-97.

CLOT, S., GROLLEAU, G. e IBANEZ, L. (2018). Shall we pay all? An experimental test of Random Incentivized Systems. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 73, pp. 93-98.

CUEVA, C., ITURBE-ORMAETXE, I., MATA-PÉREZ, E., PONTI, G., SARTARELLI, M., YU, H. y ZHUKOVA, V. (2016). Cognitive (ir)reflection: New experimental evidence. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 64, pp. 81–93.

CUEVA, C., ITURBE-ORMAETXE, I., PONTI, G. y TOMÁS, J. (2019). Boys will still be boys: Gender differences in trading activity are not due to differences in (over)confidence. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 160, pp. 100-120.

— (2019). An Experimental Analysis of the Disposition Effect: Who and When? *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 81, pp. 207-215.

FESTINGER, L. (1957). *A Theory of cognitive dissonance*. Stanford, CA; Stanford University Press,

FREDERICK, S. (2005). Cognitive Reflection and Decision Making. *Journal of Economic Perspectives*, 19(4), pp. 25–42.

GREINER, B. (2004). The Online Recruitment System ORSEE 2.0 - A Guide for the Organization of Experiments in Economics. *WP Series in Economics*, 10. University of Cologne.

HOSSAIN, T. y OKUI, R. (2013). The Binarized Scoring Rule. *The Review of Economic Studies*, 80(3), 284, pp. 984-1001.

LUSARDI, A. y MITCHELL O. (2008). Planning and financial literacy: How do women fare? *American Economic Review*, 98(2), pp. 413–417.

— (2011). Financial Literacy and Planning: Implications for Retirement Well-Being. En O. S. MITCHELL y A. LUSARDI (Eds.), *Financial Literacy: Implications for Retirement Security and the Financial Marketplace*, pp. 17–39. Oxford and New York: Oxford University Press.

— (2014). The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence. *Journal of Economic Literature*, 52(1), pp. 5–44.

ODEAN, T. (1998) Volume, Volatility, Price, and Profit when all Traders are above average. *Journal of Finance*, 53, pp. 1887–1934.

SHEFRIN, H. y STATMAN, M. (1985). The disposition to sell winners too early and ride losers too long. *Journal of Finance*, 40, pp. 777–790.

WEBER, M. y CAMERER, C. (1998). The disposition effect in securities trading: an experimental analysis. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 33, pp. 167–184.

APÉNDICE

1. INSTRUCCIONES DEL EXPERIMENTO

Primera parte (mayo-junio 2019)

(Nota: esta primera parte de las instrucciones es común a los tres tratamientos)

¡Bienvenido! Por favor, lee con atención estas instrucciones. Entender bien el experimento te ayudará a maximizar tus ganancias. La duración media del experimento es de una media hora, aunque no tienes ningún límite de tiempo. Puedes interrumpir el experimento en cualquier momento y reanudarlo más tarde. No obstante, solo podrás ganar dinero si completas el experimento.

Este experimento tiene como objetivo estudiar las decisiones individuales sobre *catorce "activos"*. Estos activos tienen un *valor inicial de 10 euros y pueden subir o bajar de precio 3 euros por periodo durante 4 periodos*.

Irás viendo los activos de uno de uno, empezando por el activo 1 y acabando por el activo 14.

Cada activo puede ser *"bueno"* o *"malo"*. El programa determinará inicialmente si el activo es bueno o malo de forma aleatoria, como si tirase una moneda al aire. Si sale cara, el activo será bueno y si sale cruz el activo será malo. Es decir, es igual de probable que un activo sea bueno o malo.

- El activo *bueno* sube de precio con una probabilidad del 65% y baja de precio con una probabilidad del 35% a lo largo de los 4 periodos.
- El activo *malo* sube de precio con una probabilidad del 35% y baja de precio con una probabilidad del 65% a lo largo de los cuatro periodos.

IMPORTANTE: Ten en cuenta que un activo es siempre bueno o siempre malo. Por ejemplo, si el programa determina que el activo 3 es bueno, lo será durante los 4 periodos. Sin embargo, cuando pases al

(Continuación)

siguiente activo (activo 4), el programa volverá a determinar al azar si este nuevo activo es bueno o malo.

(La parte que sigue a continuación es diferente en cada tratamiento).

TRATAMIENTO C - B

Tendrás que realizar las siguientes tareas:

- 1. Predicción:** En cada uno de los periodos 1, 2 y 3, te pediremos que nos des tu *predicción* sobre la probabilidad de que el activo sea *bueno*.
- 2. Compra:** Tendrás que decidir si compras el activo. Esta decisión la tendrás que tomar en el periodo 2 o en el periodo 3, dependiendo del activo.
- 3. Venta:** Si compraste un activo en el periodo 2, en el periodo 3 tendrás que decidir si lo quieres vender.

Tus ganancias

Te pagaremos por tus tareas de la siguiente forma:

1. Tus decisiones de compra/venta:

Si compraste un activo en el periodo 2 y lo vendes en el periodo 3, ganarás o perderás la diferencia entre el precio de venta y el precio de compra.

Si compraste un activo en el periodo 2 y *no* lo vendes en el periodo 3, ganarás o perderás la diferencia entre el precio en el periodo 4 y el precio de compra.

Si compraste un activo en el periodo 3, ganarás o perderás la diferencia entre el precio en el periodo 4 y el precio de compra.

(Continuación)

TRATAMIENTO C - A

Tendrás que realizar las siguientes tareas:

- 1. Predicción:** En cada uno de los periodos 1, 2 y 3, te pediremos que nos des tu *predicción* sobre la probabilidad de que el activo sea *bueno*.
- 2. Compra:** Para algunos activos, el programa te obligará a comprar, mientras que para otros activos tú tendrás que decidir si compras o no el activo. Esto siempre ocurrirá en el periodo 2.
- 3. Venta:** Si compraste un activo en el periodo 2, en el periodo 3 tendrás que decidir si lo quieres vender.

Tus ganancias

Te pagaremos por tus tareas de la siguiente forma:

1. Tus decisiones de compra/venta:

- Si compraste un activo en el periodo 2 y lo vendes en el periodo 3, ganarás o perderás la diferencia entre el precio de venta y el precio de compra.
- Si compraste un activo en el periodo 2 y *no* lo vendes en el periodo 3, ganarás o perderás la diferencia entre el precio en el periodo 4 y el precio de compra.

TRATAMIENTO A - B

Tendrás que realizar las siguientes tareas:

- 1. Predicción:** En cada uno de los periodos 1, 2 y 3, te pediremos que nos des tu *predicción* sobre la probabilidad de que el activo sea *bueno*.

(Continuación)

2. Compra: Para algunos activos, el programa te obligará a comprar en el periodo 2. Para otros activos, tú tendrás que decidir en el periodo 3 si compras o no el activo.

3. Venta: Si el programa te obligó a comprar en el periodo 2, en el periodo 3 tendrás que decidir si quieres vender el activo.

Tus ganancias

Te pagaremos por tus tareas de la siguiente forma:

1. Tus decisiones de compra/venta:

- Si tuviste que comprar un activo en el periodo 2 y lo vendes en el periodo 3, ganarás o perderás la diferencia entre el precio de venta y el precio de compra.
- Si tuviste que comprar un activo en el periodo 2 y *no* lo vendes en el periodo 3, ganarás o perderás la diferencia entre el precio en el periodo 4 y el precio de compra.
- Si decidiste comprar un activo en el periodo 3, ganarás o perderás la diferencia entre el precio en el periodo 4 y el precio de compra.

(La parte que viene a continuación es común a los tres tratamientos)

2. Tus predicciones:

Podrás ganar 3 euros, dependiendo de la precisión de tus predicciones. La probabilidad de ganar estará determinada por una fórmula que detallamos más abajo. Aunque esta fórmula parece complicada, su significado es muy sencillo. Tu probabilidad de ganar será máxima si indicas honestamente en cada periodo cuál crees que es la probabilidad de que el activo sea bueno. Por ejemplo, en el primer periodo y dado que aún no has observado ningún cambio en los precios, tu predicción sobre la probabilidad de que el activo sea bueno debe ser del 50%, ya que el ordenador siempre determina al azar (lanzar una moneda) si el activo es bueno o malo.

(Continuación)

Cálculo total de tus beneficios:

Al final del experimento, calcularemos tus beneficios totales del siguiente modo:

- Primero recibirás una cantidad fija de *10 euros*.
- Elegiremos uno de los 14 activos al azar. Si has tenido ganancias por compraventa de este activo, las sumaremos a tus beneficios. Si has sufrido pérdidas, las restaremos de tus beneficios.
- Elegiremos otro activo diferente al azar y un periodo también al azar entre el 1 y el 3. Añadiremos las ganancias correspondientes a tu predicción sobre ese activo en ese periodo.

Fórmula para calcular el pago por las predicciones:

En cada periodo en el que hayas hecho una predicción, recibirás una puntuación entre 0% y 100%, dependiendo de si el activo es bueno o malo. Esta puntuación refleja la probabilidad de que ganes 3 euros.

Supongamos que en el periodo 2, tu predicción de que el activo es bueno es del 70%. Si el activo sube de precio en el siguiente periodo, tu puntuación será $1 - (1 - 0.7)^2 = 91\%$. Esto quiere decir que ganarás 3 euros con una probabilidad del 91% en ese periodo. Por el contrario, si el activo baja de precio, entonces tu puntuación será $1 - 0.7^2 = 51\%$. Es decir, ganarás 3 euros con una probabilidad del 51% en este caso.

En general, si tu predicción sobre la probabilidad de que el activo es bueno es " p ", entonces ganarás 3 euros con una probabilidad de $1 - (1 - p)^2$ si el activo es bueno, y con una probabilidad de $1 - p^2$ si el activo es malo.

Esta fórmula está diseñada de forma que para ganar lo máximo posible, *lo mejor es que indiques honestamente tu predicción sobre la probabilidad de que el activo sea bueno.*

(Continuación)

Segunda parte (septiembre 2019)

En este experimento recibirás una cantidad inicial de 10 euros. En función de las decisiones que tomes, podrás ganar al final más o menos que dicha cantidad, como explicamos más abajo.

A continuación verás una serie de tres pantallas. En cada una de estas pantallas aparecerá una lista de diez decisiones. Cada decisión consiste en elegir entre la "opción A" o la "opción B". La opción A es siempre un pago seguro (positivo, cero o negativo, según la pantalla). La opción B es siempre una lotería con dos posibles pagos: uno mejor que el de la opción A y otro peor. Deberás elegir tu opción preferida para cada una de estas diez decisiones antes de pasar a la siguiente pantalla.

Una vez hayas completado las tres pantallas, el ordenador una de las 30 decisiones al azar. Recibirás la cantidad de dinero correspondiente a tu elección en esa decisión. Es decir, si en esa decisión elegiste la opción A, entonces añadiremos a los 10 euros la cantidad fija especificada en esa opción (o los restaremos si dicha cantidad es negativa); por el contrario, si en esa decisión elegiste la opción B, entonces el ordenador seleccionará uno de los dos pagos de la opción B al azar de acuerdo con las probabilidades especificadas en dicha opción. Si este pago es positivo, lo añadiremos a los 10 euros y si es negativo lo restaremos.

En resumen: verás tres pantallas y en cada una tomarás 10 decisiones entre la "opción A" y la "opción B". Por supuesto, podrás elegir A en algunas decisiones y B en otras dentro de una misma pantalla. Cuando acabes, una de las 30 decisiones será seleccionada al azar y el resultado de tu elección en esa decisión se añadirá o restará a los 10 euros.

(Continuación)

2. CUESTIONARIO COMPLETO

- Por favor, indica tu edad.
- Sexo (Respuestas posibles: femenino, masculino, otro).
- ¿Eres estudiantes de grado o de posgrado? (Respuestas posibles: grado, posgrado, otro).
- Indica el nombre de tu plan de estudios (p. ej. ADE, Historia, Física, etcétera).
- ¿Cuál es tu opinión o sensación sobre ti mismo actualmente? (Respuestas posibles: de 0 (muy negativa) a 10 (muy positiva)).
- En general, ¿cómo evaluarías tu habilidad para elegir buenas inversiones? (Respuestas posibles: de 0 (muy mala) a 10 (muy buena)).
- ¿Tienes alguna experiencia invirtiendo en bolsa? (Respuestas posibles: ninguna, poca, bastante, mucha).
- ¿Crees que realizarás inversiones en bolsa en el futuro? (Respuestas posibles: seguro que no, es poco probable, probablemente, muy probablemente, seguro que sí).
- Imagínate que tienes 100 euros en una cuenta en un banco y que el tipo de interés es del 2% anual. Después de cinco años, ¿cuánto dinero crees que tendrás en la cuenta si no has retirado ninguna cantidad? (Respuestas posibles: *más de 102 euros*, exactamente 102 euros, menos de 102 euros, no lo sé).
- Imagínate que el tipo interés de tu cuenta bancaria es el 1% anual y que la tasa de inflación es del 2% anual. Dentro de un año, ¿podrás comprar más, lo mismo, o menos con el dinero de la cuenta? (Respuestas posibles: más, lo mismo, *menos*, no lo sé).

(Continuación)

- Indica si crees que la siguiente afirmación es correcta: “comprar una acción de una empresa normalmente da un rendimiento más seguro que participar en un fondo de inversión” (Respuestas posibles: correcta, falsa, no lo sé).
- Si estás participando en una carrera y adelantas a la persona que va en segundo lugar, ¿en qué posición te colocas? (introduce un número). *Respuesta correcta = 2.*
- Un hombre compra un objeto por 60 euros, lo vende por 70 euros, lo vuelve a comprar por 80 euros y lo vende finalmente por 90 euros. ¿Cuántos euros ha ganado? (introduce un número). *Respuesta correcta = 20.*
- Si tres personas pueden envolver tres regalos en una hora, ¿cuántas personas se necesitan para envolver seis regalos en dos horas? (introduce un número). *Respuesta correcta = 3.*

(Continuación)

3. PANTALLAS DE LA PARTE 2 DEL EXPERIMENTO

Tu Decisión

Opción A		Opción B	
3€ con probabilidad 100%	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	6€ con prob. 10%, 0€ con prob. 90%	
3€ con probabilidad 100%	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	6€ con prob. 20%, 0€ con prob. 80%	
3€ con probabilidad 100%	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	6€ con prob. 30%, 0€ con prob. 70%	
3€ con probabilidad 100%	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	6€ con prob. 40%, 0€ con prob. 60%	
3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	6€ con prob. 50%, 0€ con prob. 50%	
3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	6€ con prob. 60%, 0€ con prob. 40%	
3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	6€ con prob. 70%, 0€ con prob. 30%	
3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	6€ con prob. 80%, 0€ con prob. 20%	
3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	6€ con prob. 90%, 0€ con prob. 10%	
3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	6€ con prob. 100%, 0€ con prob. 0%	

Siguiente

(Continuación)

Tu Decisión

Opción A		Opción B	
-3€ con probabilidad 100%	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	0€ con prob. 10%, -6€ con prob. 90%	
-3€ con probabilidad 100%	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/>	0€ con prob. 20%, -6€ con prob. 80%	
-3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	0€ con prob. 30%, -6€ con prob. 70%	
-3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	0€ con prob. 40%, -6€ con prob. 60%	
-3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	0€ con prob. 50%, -6€ con prob. 50%	
-3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	0€ con prob. 60%, -6€ con prob. 40%	
-3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	0€ con prob. 70%, -6€ con prob. 30%	
-3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	0€ con prob. 80%, -6€ con prob. 20%	
-3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	0€ con prob. 90%, -6€ con prob. 10%	
-3€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/>	0€ con prob. 100%, -6€ con prob. 0%	

Siguiente

(Continuación)

Tu Decisión

Opción A		Opción B	
0€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	3€ con prob. 10%, -3€ con prob. 90%	
0€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	3€ con prob. 20%, -3€ con prob. 80%	
0€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	3€ con prob. 30%, -3€ con prob. 70%	
0€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	3€ con prob. 40%, -3€ con prob. 60%	
0€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	3€ con prob. 50%, -3€ con prob. 50%	
0€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	3€ con prob. 60%, -3€ con prob. 40%	
0€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	3€ con prob. 70%, -3€ con prob. 30%	
0€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	3€ con prob. 80%, -3€ con prob. 20%	
0€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	3€ con prob. 90%, -3€ con prob. 10%	
0€ con probabilidad 100%	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	3€ con prob. 100%, -3€ con prob. 0%	

Siguiente