Banco de México
Documentos de Investigación

Banco de México
Working Papers

N° 2011-01

**Aversión a la Variedad y Sobrecarga de Información:
Un Enfoque Experimental**

Karen Kaiser
Banco de México

Mayo 2011

La serie de Documentos de Investigación del Banco de México divulga resultados preliminares de trabajos de investigación económica realizados en el Banco de México con la finalidad de propiciar el intercambio y debate de ideas. El contenido de los Documentos de Investigación, así como las conclusiones que de ellos se derivan, son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las del Banco de México.

The Working Papers series of Banco de México disseminates preliminary results of economic research conducted at Banco de México in order to promote the exchange and debate of ideas. The views and conclusions presented in the Working Papers are exclusively of the authors and do not necessarily reflect those of Banco de México.

Aversión a la Variedad y Sobrecarga de Información: Un Enfoque Experimental*

Karen Kaiser[†]
Banco de México

Resumen

En el documento se analiza el efecto que una sobrecarga de información genera sobre la preferencia o aversión por variedad. De acuerdo al modelo, será óptimo para un agente racional, que tiene limitaciones para procesar información, que enfrenta un proceso de decisión en dos etapas y que está eligiendo de un conjunto de bienes desconocido, volverse adverso a la variedad. Para probar la hipótesis anterior, se realiza un experimento cuyos resultados son consistentes con el modelo: los sujetos utilizan aversión a la variedad como una estrategia para lidiar con su limitación para procesar información. Además, los resultados sugieren que los sujetos eligen, en promedio, el número óptimo de bienes a analizar y que al aumentar el precio de los bienes prefieren conjuntos más pequeños. Por otra parte, al aumentar su experiencia prefieren conjuntos más grandes.

Palabras Clave: Aversión a la variedad, sobrecarga de información, racionalidad limitada, toma de decisiones, experimento de laboratorio.

Abstract

This paper analyzes the effect of information overload on preference or aversion for variety. According to the model, a rational decision maker who suffers from information overload, faces a two-stage decision process, and is choosing from a set of unknown goods will find it optimal at some point to become variety averse. To test this hypothesis, an experiment is conducted, and its results, that subjects suffering from information overload use variety aversion as a strategy to deal with their cognitive limitations, are consistent with the model. Moreover, results suggest that subjects are, on the average, choosing the optimal number of goods. As the price of the goods increases, subjects become more variety averse. In addition, as they become more experienced, they prefer larger sets of goods.

Keywords: Variety aversion, information overload, bounded rationality, decision making, laboratory experiment.

JEL Classification: C91, D81, D83.

*Agradezco a Wolfgang Pesendorfer por su guía. Agradezco a Sylvain Chassang, Enrique Covarrubias, David Dillenberger, Wioletta Dziuda, Sambudhha Ghosh, Jens Grosser, Luis Rayo, Eldar Shafir, Tridib Sharma y Dustin Tingley por sus comentarios. El experimento fue financiado por PLESS (Princeton Laboratory for Experimental Social Science).

[†] Dirección General de Investigación Económica. Email: kkaiser@banxico.org.mx.

1. Introducción

La evidencia experimental existente sugiere que el número de opciones a las que un consumidor se enfrenta puede tener un impacto negativo sobre la satisfacción y sobre su comportamiento al realizar una compra (Iyengar y Lepper, 2000; Shah y Wolford, 2007; Boatwright y Nunes, 2001; Reutskaya y Hogarth, 2009). Además, la investigación sugiere que los agentes que toman decisiones (DMs por sus siglas en inglés) pueden desear restringir sus opciones; un ejemplo de esto es que los estudiantes se fijen fechas límite (Ariely y Wertenbroch, 2002); que los consumidores voluntaria y estratégicamente racionen la cantidad de compras que podrían causar problemas de autocontrol (Wertenbroch, 1988); y que los sujetos en un entorno abstracto, a veces prefieren un subconjunto de opciones dentro de un conjunto mayor al escoger una lotería (Salgado, 2006). La evidencia anterior puede ser explicada por la gran complejidad de los procesos cognitivos, problemas de autocontrol, sobrecarga cognitiva, y remordimiento (Gourville y Soman, 2005; Wertenbroch, 2002; Salgado, 2006; Sarver 2008).

De acuerdo con la evidencia que sugiere que los DMs desearían restringir sus opciones, el presente documento de investigación estudia la preferencia por variedad y, en particular, el efecto que una limitación cognitiva específica tiene en las preferencias sobre conjuntos. Siguiendo la literatura de neurociencia y psicología, la cual sugiere que los sujetos no pueden concentrarse en un conjunto específico de información y que son distraídos por información irrelevante para llevar a cabo una tarea, en el presente documento de investigación se estudia el comportamiento de un DM que sufre de sobrecarga de información. El DM no es capaz de concentrarse en un subconjunto específico de información y se encuentra en una situación peor cuando tiene demasiada información.

Por un lado, los neurocientíficos tienen mucho tiempo estudiando la importancia de la concentración para realizar funciones cognitivas coherentes incluyendo la capacidad de permanecer enfocado en una tarea en presencia de distractores (Lavie, 2005). Por otro lado, los psicólogos fueron los primeros en documentar que demasiada información puede distraer a los consumidores, puede crear una limitación cognitiva al procesar información, y puede ocasionar que los consumidores tomen peores decisiones. A este fenómeno le llamaron "sobrecarga de información" (Jacoby, Speller, y Berning, 1974; Scammon, 1977; Muller, 1984; Jacoby, 1984; Keller y Staelin, 1987).

Siguiendo la literatura experimental sobre el estudio del comportamiento estratégico en presencia de limitaciones cognitivas (Camerer, Johnson, Rymon, Senkarl, 1993; Gabaix, Laibson, Moloche, Weinberg, 2006; Costa-Gomes y Crawford, 2006), en este estudio se prueba primero si los sujetos sufren de sobrecarga de información y después se prueba si los sujetos toman en cuenta su capacidad limitada para procesar información y maximizan su utilidad

interiorizando su limitación cognitiva (por ejemplo, Simon, 1955).

La hipótesis evaluada en el experimento se basa en un modelo donde un DM racional sufre de sobrecarga de información, se enfrenta a un proceso de decisión en dos etapas y escoge de un conjunto de bienes cuya calidad desconoce. En la primera etapa, el DM tiene que decidir el número de bienes sobre los cuales le gustaría recibir información. En la segunda etapa, con base en la información que recuerda, escoge un bien dentro de los bienes en su conjunto de elección.

Al principio del proceso de toma de decisiones, el DM solamente sabe que la calidad de los objetos se distribuye de manera uniforme, pero no tiene información de si los bienes son idénticos ex ante. Después, se genera información que revela la calidad de los bienes que pertenecen al conjunto que considera el DM. Una vez que el DM recibe la información sobre cada bien en su conjunto, tiene que procesarla y después escoger el bien que tenga la calidad máxima. La limitación cognitiva para procesar información de un DM es modelada dotándolo con una tecnología para procesar información. Dicha tecnología se modela como una función que determina la distribución de probabilidad sobre el número de fragmentos de información que el DM es capaz de procesar según la variedad (tamaño del conjunto, n). Esta función es conocida para el DM, quien hace uso de ella cuando escoge el tamaño del conjunto de elección.

Al aumentar la variedad (el número de opciones que el DM considera), también aumenta el flujo de información recibida por el DM. Si el DM racional sufre de sobrecarga de información, su utilidad esperada puede empezar a decrecer cuando la variedad es mayor a cierto punto. Esto sugiere que al llegar a un cierto número de opciones, el DM debería volverse adverso a la variedad. El Teorema 1 demuestra que la disminución en la cantidad total esperada de la información procesada es suficiente para generar una preferencia por conjuntos más pequeños.

Para comprobar experimentalmente las implicaciones de este modelo, en el primer tratamiento se estudia si los sujetos sufren sobrecarga de información o no. En los siguientes tratamientos se estudian los efectos de la presencia de este fenómeno sobre la preferencia o aversión por la variedad.

En todos los tratamientos los sujetos tendrán que escoger un bien dentro de un conjunto de bienes, donde se le proporciona al sujeto el valor de cada atributo, pero no el valor del bien (este entorno abstracto es similar a Gabaix, Laibson, Moloche, Weinberg, 2006). Cada bien es una columna con cinco entradas, y la mejor alternativa es simplemente la columna cuyos atributos tienen la suma más elevada. Al principio del experimento los sujetos saben que el valor de cada atributo está distribuido uniformemente entre $\{20, \dots, 100\}$.

Para generar una limitación en la capacidad para procesar información, se utilizan dos

prácticas comunes: primero, para establecer la calidad del bien, los sujetos tendrán que realizar la tarea cognitiva de sumar el valor de los atributos; y segundo, los sujetos tendrán un límite de tiempo para realizar operaciones cognitivas; el tener menos tiempo del que se requiere para llevar a cabo una tarea, simula una limitación cognitiva (Neisser, 1963). Para generar esta limitación, en cada ronda los sujetos tienen 25 segundos para seleccionar un objeto de un conjunto, si el tiempo se acaba antes de que el sujeto elija un objeto, el pago de esta ronda es cero. En cada tratamiento, cada sujeto juega diez rondas.

Para poder estudiar la preferencia o aversión de los sujetos por la variedad, en algunos tratamientos los participantes se enfrentan a un proceso de toma de decisiones en dos etapas: en la primera etapa, pueden escoger variedad, es decir, cuántas opciones quieren considerar. En la segunda etapa, observan el número de columnas que han escogido en la primera ronda y pueden elegir una. El valor de los cinco atributos de cada bien dentro del grado de variedad que fue escogido, aparece en la pantalla. Es importante mencionar que toda la información se presenta al mismo tiempo y permanece visible mientras dura la etapa de decisión. El resultado de cada ronda es el valor de la alternativa escogida multiplicado por una tasa de conversión, la cual es conocida desde el principio.

En el experimento, también se analizan los efectos de la experiencia previa del DM y de la complejidad del proceso de toma de decisiones. Para incrementar la complejidad de la tarea, en algunos tratamientos se introduce un precio (p), que impone un requisito adicional para que los sujetos reciban una ganancia positiva: el valor de una columna escogida debe rebasar p . La intuición sugiere que mientras más complejo sea procesar la información que tienen un DM, más probabilidad tiene el DM de escoger conjuntos pequeños. Notemos que el incremento del tamaño del conjunto de elección no tiene un costo (explícito); el precio se tiene que pagar solamente cuando una columna es escogida en la decisión de la segunda etapa.

Los resultados experimentales confirman las dos hipótesis principales del documento de investigación: los sujetos sufren de sobrecarga de información y racionalmente utilizan aversión por la variedad como una estrategia para lidiar con este problema. Los resultados del Tratamiento 1 demuestran que mientras incrementa la cantidad de información, disminuye el desempeño del sujeto promedio. Además, se puede inferir que el número de columnas que maximizó el pago promedio estuvo entre 12 y 16, que es menor que el número máximo de columnas disponibles (20). Los resultados del Tratamiento 2, donde los sujetos podían escoger el grado de variedad, confirman que los sujetos utilizan aversión por la variedad para hacer frente a su limitación cognitiva. Los resultados también sugieren que la elección promedio de variedad pertenece al rango óptimo (de 12 a 16); esto revela que los sujetos están lidiando estratégicamente con su limitación al procesar información y están optimizando

correctamente.

Mientras el precio que los sujetos tienen que pagar por consumir un bien incrementa, su aversión por la variedad también aumenta. Tras jugar diez rondas sin precio, los sujetos tienen que enfrentarse a un precio en la ronda once y como resultado, el tamaño promedio del conjunto escogido se reduce de 12.25 a 7.2 columnas. Por otro lado, como también era de esperarse, los sujetos con experiencia prefieren conjuntos más grandes, y tienen un mejor desempeño. Esto sugiere que la experiencia les ayuda a mejorar su capacidad para manejar más información y por consiguiente aumenta su desempeño.

1.1. Literatura Relacionada

A diferencia de literatura previa sobre racionalidad limitada, donde el DM puede controlar qué información ver y no ver mientras el conjunto de elección permanece fijo (Gabaix, Laibson, 2003; Wilson, 2006; Gabaix, Laibson, Moloche, y Weinberg, 2006), en el presente documento toda la información sobre los bienes se muestra durante toda la etapa de toma de decisiones. Este documento se enfoca en estudiar si el DM utiliza la estrategia de disminuir el número de objetos en su conjunto de consideración para controlar el flujo de información.

Como en otra literatura experimental (Camerer, Johnson, Rymon, Senkarl, 1993; Gabaix, Laibson, Moloche, Weinberg, 2006; Costa-Gomes y Crawford, 2006), en este estudio se analiza la estrategia utilizada por sujetos en presencia de algunas limitaciones cognitivas. Sin embargo, en contraste con esta literatura, no se estudia el algoritmo empleado por los sujetos para procesar información; más bien, se estudia si los sujetos disminuyen el número de objetos en su conjunto de consideración para complementar cualquier algoritmo que ellos estén utilizando al procesar información.

La mayor parte de la evidencia sobre los efectos de la variedad sobre la satisfacción y el comportamiento provienen de estudios donde a los sujetos se les dan diferentes condiciones de elección (Iyengar y Lepper, 2000; Shah y Wolford, 2007; Boatwright y Nunes, 2001). El comportamiento de los individuos se analiza una vez que han llevado a cabo el proceso de decisión. Salgado (2006) presenta una metodología diferente, donde los sujetos pueden escoger entre dos conjuntos de tamaño diferentes de donde pueden elegir (en el primer tratamiento, un conjunto de elección tenía cinco alternativas y el otro, veinticinco; y en el segundo, uno tenía cinco y el otro, cincuenta). No obstante, como en la literatura anterior, Salgado infiere si los sujetos sufren de sobrecarga cognitiva o no a partir de sus preferencias reveladas sobre los dos posibles conjuntos de elección en diferentes entornos. La diferencia metodológica principal entre este estudio y la literatura previa consiste en que primero se comprueba si los sujetos sufren de sobrecarga de información y después se analiza su preferencia o aversión

por la variedad (al dar a los sujetos un gran conjunto de opciones de variedad para escoger). Esto me permite establecer una relación entre un fenómeno específico - la sobrecarga de información - y la preferencia o aversión por la variedad.

Este documento de investigación está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se presenta el modelo formal, en la sección 3 se explica el diseño experimental y en la sección 4 se presentan los resultados. En la última sección se concluye.

2. Modelo

El DM escogerá un bien de un conjunto de bienes desconocidos. Sabe que la calidad de los bienes tiene una distribución uniforme en el intervalo $[0, 1]$, pero ex ante son idénticos. La utilidad de consumir un bien de calidad q es $u(q) = q$ y la utilidad de reserva es cero.

El DM sufre de sobrecarga de información. El DM tiene una capacidad limitada para procesar información y demasiada información puede empeorar sus decisiones. Para todos los bienes que pertenecen al conjunto de elección, un fragmento de información que revela la calidad del bien será generado y recibido por el DM. Sin embargo, puede suceder que el DM no sea capaz de procesar toda la información.

La capacidad para procesar n fragmentos de información $M(n) = b(n, \alpha(n))$ está modelada como una distribución binomial con parámetros $(n, \alpha(n))$, donde n es el apoyo y $\alpha(n)$ es la probabilidad de éxito. Para incorporar el hecho de que el DM sufre de sobrecarga de información, se asume que $\alpha(n)$ es estrictamente decreciente.

Por ejemplo, si $M(n) = b(n, (1/n))$ y el conjunto de elección tiene dos bienes, dos fragmentos de información serán generados; sin embargo, existe una probabilidad de .25 de que ninguna información sea procesada, .5 de que el DM procese información acerca de la calidad de un bien solamente y .25 de que procese información acerca de la calidad de ambos bienes.

Cuando el DM procesa la información acerca de un cierto número de bienes, siempre escogerá el bien que tenga la calidad máxima. La utilidad ex ante esperada de procesar ℓ fragmentos de información es el valor esperado del máximo de ℓ sorteos tomados de una distribución uniforme en el intervalo $[0, 1]$. Si ninguna información es procesada, el DM no decide qué bien consumir y recibe una utilidad cero. Esto implicaría que demasiada información puede perjudicar a los DMs hasta el grado de no escoger ningún objeto del conjunto. Esta forma de modelar la elección intenta capturar el hecho de que en algunas situaciones los sujetos no toman una elección incluso cuando les convendría más escoger algo de manera aleatoria que no escoger nada.¹

¹El comportamiento observado en el experimento es consistente con este supuesto. Algunos sujetos en algunas rondas no eligieron y, como resultado, obtuvieron un resultado cero.

Al principio del proceso de toma de decisiones el DM toma en cuenta su limitación para procesar información y decide cuántos bienes desearía tener en su conjunto de elección. Notemos que si considera más bienes, incrementa la calidad esperada para cualquier número de fragmentos de información procesada. Sin embargo, la probabilidad de casos donde poca o cero información es procesada también aumenta. El DM escoge n para maximizar:

$$\max_n U_M(n) = E_\ell [\max\{q_0, \dots, q_\ell\}] \quad (2.1)$$

Mientras exista cierta probabilidad de perder información al incrementar el número de objetos considerados en la toma de decisión, es óptimo analizar un número finito de bienes. El beneficio de agregar un bien más disminuye mientras el tamaño del conjunto incrementa. El costo de aumentar el tamaño del conjunto consiste en que la probabilidad de recibir cero información incrementa. En cuanto n se vuelve más grande, los beneficios disminuyen más rápido que los costos y en un cierto punto los costos se vuelven más grandes que los beneficios.

Teorema 1 *Cuando la cantidad de información que el DM procesa es binomial con parámetros $(n, \alpha(n))$ con $\alpha(n)$ estrictamente decreciente, el DM escoge el máximo de esas n señales y cada señal está uniformemente distribuida en $[0, 1]$; existe un $n^* < \infty$ tal que n^* maximiza el resultado del DM.*

Prueba. Está en el Apéndice 6.1 ■

3. Diseño Experimental

Un bien o un objeto es una columna con cinco números, cada número generado a partir de una distribución uniforme a lo largo de los números enteros $\{20, \dots, 100\}$. Para saber el valor de un bien, los sujetos tienen que sumar los valores de las cinco filas.² Un juego es una matriz con 20 columnas y cinco filas. Un conjunto de elección es un subconjunto de un juego. Cada tratamiento consistió en diez rondas consecutivas y en cada ronda los sujetos jugaron un juego diferente (un ejemplo de la interfaz de computadora se puede ver en el Apéndice 6.3).

Una ronda podía tener una o dos etapas, dependiendo del tratamiento. Todos los sujetos, sin importar en cuál tratamiento participaron, en una alguna etapa tuvieron que escoger una columna de un conjunto de elección; en esta etapa los sujetos tenían límite de tiempo, tenían solamente 25 segundos para escoger una columna. La pantalla mostraba un reloj donde ellos podían ver cuánto tiempo les quedaba.

²Este tipo de tarea también se utiliza en Gabaix, et al. (2006).

Los pagos en el experimento fueron denominados en francos. Para cada tratamiento hubo una tasa de conversión de la que los sujetos estaban conscientes cuando empezaban el tratamiento. El pago para cada ronda fue el valor de su elección multiplicado por la tasa de conversión. Todos los participantes recibieron lo que ellos ganaron durante el experimento más una cuota de \$10 dólares estadounidenses por presentarse.

El diseño experimental incluyó cuatro tratamientos diferentes. El primer tratamiento, sin elección, es utilizado para estudiar si los sujetos sufren de sobrecarga de información. Los otros tres tratamientos (elección, elección-precio [con experiencia] y elección-precio [sin experiencia]) se utilizan para analizar los efectos de la sobrecarga de información sobre la aversión por la variedad y cómo ésta se relaciona con la experiencia del DM con la tarea y su complejidad (el Cuadro 3.1 resume las características de cada tratamiento). En todos los tratamientos los sujetos completaron una encuesta donde recabamos algunas de sus características personales.

Cuadro 3.1: Diseño Experimental

	<i>nombre</i>	<i>Conjunto de elección</i>	<i>Experiencia</i>	<i>Precio</i>
<i>Tratamiento 1</i>	<i>sin elección</i>	dado	no	no
<i>Tratamiento 2</i>	<i>elección</i>	elección	no	no
<i>Tratamiento 3</i>	<i>elección – precio[exp]</i>	elección	sí	340
<i>Tratamiento 4</i>	<i>elección – precio[inexp]</i>	elección	no	340

El experimento tuvo lugar a través de las terminales de computadoras en el Princeton Laboratory for Experimental Social Science (PLESS). Los participantes fueron estudiantes de la Universidad de Princeton. En cada uno de los tratamientos participaron 40 estudiantes. El Apéndice 6.3 proporciona un ejemplo de la interfaz de computadora utilizada. El programa computacional fue diseñado utilizando software de juegos multietapa.

3.1. Sobrecarga de información

3.1.1. Tratamiento 1: sin elección.

En este tratamiento se les asignó un conjunto de elección a los sujetos en cada ronda. A medida que el número de rondas incrementaba también aumentaba el conjunto de elección, con incrementos de dos columnas por ronda. En la primera ronda los sujetos escogen una columna de un conjunto de 2 columnas y para la última ronda escogen de un conjunto de 20 columnas.³ En cada ronda los sujetos tuvieron 25 segundos para escoger una columna. Si el

³No se corrió un tratamiento donde el tamaño del conjunto de elección disminuyera de 20 a 2, pero consideré solamente el caso donde el número de columnas aumentó con el número de rondas. Si los sujetos

tiempo se acababa antes de tomar una decisión, el resultado para esta ronda es cero.

Cada sujeto jugó solamente una vez cada juego, pero el número de columnas vistas durante cada juego fue diferente dependiendo de qué ronda estaban jugando, esto con el propósito de ayudar a la comparación de cómo el resultado promedio cambiaba con la modificación del número de alternativas (el Apéndice 6.4 muestra el algoritmo seguido para asignar un juego a cada sujeto). El resultado en cada ronda fue el valor de una columna multiplicado por la tasa de conversión (que para este tratamiento fue .002).

Una vez que el tratamiento terminó, los sujetos completaron una encuesta donde respondieron algunas preguntas acerca del tratamiento previo y acerca de algunas de sus características demográficas (una muestra de la encuesta aparece en el Apéndice 6.6). Después de completar la encuesta, a los sujetos se les pedía participar en otro tratamiento que serviría como un piloto para los tratamientos subsecuentes.

3.2. Aversión por la variedad

En este conjunto de tratamientos se estudia la preferencia o aversión por la variedad de los sujetos quienes participaron en el experimento. Para poder hacerlo, los participantes se enfrentaron a un proceso de toma de decisiones en dos etapas. En cada ronda los participantes tenían que tomar dos decisiones: primero, elegían el número de columnas de las cuales querían escoger en la siguiente etapa; y, entonces, de este número de columnas, tenían que escoger una. En cada tratamiento se jugaron diez rondas y en cada ronda todos los participantes jugaron el mismo juego. Ningún sujeto jugó el mismo juego dos veces.

3.2.1. Tratamiento 2: elección.

Este tratamiento es análogo al Tratamiento 1, la única diferencia es que el conjunto de elección no es dado a los sujetos. En este tratamiento, en la primera etapa de cada ronda los sujetos tuvieron que escoger el tamaño de su conjunto de elección y en la segunda etapa tuvieron que escoger una columna del conjunto de elección. En la segunda etapa los sujetos tuvieron que lidiar con la limitación de tiempo, teniendo solamente 25 segundos para escoger una columna. Si el tiempo se acababa, su pago en esta ronda era cero. El conjunto de juegos realizados era el mismo que en el Tratamiento 1 y la misma tasa de conversión fue utilizada (.002). Los sujetos que participaron en el Tratamiento 2 no tenían experiencia; no habían jugado en ningún otro tratamiento antes y no habían tenido contacto previo con el entorno experimental.

sufren de sobrecarga de información cuando la complejidad de la tarea se incrementa y ellos pueden obtener experiencia en cada ronda (orden creciente), se puede argumentar que la sobrecarga de información debería ser observada cuando el escenario es más complejo (orden decreciente).

3.2.2. Tratamiento 3: elección-precio[experiencia].

Para incrementar la complejidad de la tarea que los sujetos llevan a cabo, se introdujo un precio. Así, si los sujetos no son suficientemente cuidadosos, incluso si escogen la mejor columna disponible podrían estar escogiendo algo que tiene menor valor que el precio y, por lo tanto, podrían tener un pago negativo. El esquema de precios es tal que los sujetos tuvieron que pagar un precio solamente cuando escogían una columna; no hubo costo (explícito) de incrementar el tamaño del conjunto de elección antes de tomar esta decisión.

El resultado de cada ronda fue computado como el valor de la columna escogida menos el precio que tuvieron que pagar (340 francos). No tuvieron ninguna limitación de presupuesto, así que siempre podían comprar; sin embargo, si su resultado total al final de la décima ronda era negativo, ganaban cero dólares por ese tratamiento. Incluso si el resultado total de los sujetos era negativo, los participantes tenían incentivos para continuar jugando: dado que aún podían comprar, podían terminar el tratamiento con un resultado positivo siempre que se esforzaran y tuvieran cuidado.

Si los sujetos no hacían una elección durante los 25 segundos, su pago de esa ronda era cero. La tasa de conversión para esta parte fue (.0085).⁴ Los participantes en el Tratamiento 3 habían participado antes en el Tratamiento 2, lo que significa que los sujetos tenían experiencia con el entorno de elección.

3.2.3. Tratamiento 4: elección-precio[sin experiencia].

Este tratamiento es exactamente el mismo que el Tratamiento 3, la única diferencia consiste en que los sujetos que participaron en él, no tenían experiencia previa; no habían participado en ningún otro tratamiento anteriormente.

4. Resultados

4.1. Sobrecarga de Información

En esta sección analizo si la interfaz utilizada en el experimento generó sobrecarga de información en los sujetos. Es importante distinguir entre los dos componentes de la sobrecarga de información: el primero es que los sujetos tienen una capacidad limitada para procesar información y la segunda es que ellos no pueden ignorar la información que no son capaces de procesar, porque los distrae y su desempeño se deteriora.

⁴Con un precio, el número total posible de francos que un participante podía ganar disminuye por lo que se incrementa la tasa de conversión.

Una manera simple de analizar si los sujetos tienen una capacidad limitada para procesar información es a través del estudio del porcentaje de sujetos que escogen la alternativa con el valor máximo, mientras el número de columnas incrementa. La Figura 4.1 muestra el porcentaje de sujetos que escogen la mejor opción disponible (el Cuadro 6.1 en el Apéndice muestra los valores exactos). Mientras incrementa el número de opciones, disminuye el número de sujetos que escogen correctamente (el Cuadro 6.2 en el Apéndice muestra el probit con efectos fijos; la probabilidad de escoger la mejor alternativa disminuye, mientras el número de columnas aumenta). Esto sugiere que, mientras el número de columnas incrementaba, a los sujetos les resultaba más difícil procesar toda la información disponible y, por lo tanto, encontrar la columna con el valor máximo. No obstante, este hecho por sí solo no confirma que los sujetos sufrieron de sobrecarga de información.

Figura 4.1: Porcentaje de respuestas correctas y pagos promedio por ronda.

Otra manera de analizar la limitación en el procesamiento de información es a través de la comparación del resultado promedio entre las rondas. El tratamiento fue diseñado para que la comparación del resultado promedio en cada ronda pudiera decir algo acerca del desempeño de los sujetos (el Apéndice 6.4 muestra el algoritmo seguido para asignar a cada sujeto un juego). Como se puede ver en la Figura 4.1 (el Cuadro 6.3 en el Apéndice muestra también los errores estándar), el pago promedio con 20 columnas es 360.325, que es menor que el pago promedio con 16 columnas (promedio 370.75). Cuando el número de columnas sobrepasa 16, el pago promedio decrece. Bajo el supuesto de que los sujetos tienen la misma capacidad, el resultado promedio por ronda no debería disminuir y el hecho sugiere que existe la sobrecarga de información. Si la capacidad difiriera entre sujetos, esto solamente sugeriría que existe una limitación sobre la capacidad para procesar información.

Para controlar por las características de los sujetos, incluyendo la capacidad, y para

Figura 4.2: Relación entre los pagos y el número de columnas

poder evaluar si los sujetos sufrieron de sobrecarga de información, se corrió una regresión cuadrática con efectos fijos por individuo, de los pagos sobre el número de columnas. El Cuadro 4.1 muestra el número de columnas que predice la regresión y el intervalo de confianza del 95 %. La Figura 4.2 muestra los valores ajustados para la regresión.⁵ Se puede ver que existe un máximo. El número de columnas que maximiza el resultado según la estimación es 13.75 columnas y el mayor tamaño posible del conjunto de elección (20) no pertenece al intervalo de confianza del 95 % del argmax. Los resultados sugieren que el tener más de 16 columnas o menos de 12 agrava la situación de los DMs, y esto es consistente con la presencia de sobrecarga de información.

⁵Los valores están en el Cuadro 6.4 en el Apéndice.

Cuadro 4.1: Regresión del resultado en ronda y ronda cuadrada.

Variable dependiente:	(1)
<i>resultado</i>	
<i>ronda</i>	14.03***
	(3)
<i>ronda cuadrada</i>	-1.2***
	(.326)
<i>constante</i>	327.8***
	(5.9)
Argmax predicho	13.72832
Intervalo de la confianza del 95 %	[11.72936,15.72727]

***, **, *, indican significancia al 1, 5, y 10 por ciento, respectivamente.

e.e. entre paréntesis.

Tratamiento 1: El tamaño del conjunto de elección incrementó por dos columnas en cada ronda.

La cardinalidad del conjunto más pequeño fue 2 (ronda 1) y del más grande fue 20 (ronda 10).

Otro método que se utilizó para estudiar si los sujetos sufrieron de sobrecarga de información consiste en calcular el pago esperado de un individuo al participar en el tratamiento, asumiendo que se comportaría de acuerdo con la distribución del comportamiento de los sujetos que participaron en el Tratamiento 1. Se clasifica cada observación de acuerdo a los siguientes criterios: se asigna el valor $k_{c,i} \in \{1, \dots, 20\}$ a la elección del sujeto i cuando hay c columnas disponibles, si hay k columnas con un valor más pequeño o igual al valor de elección de i . Esto genera $\{k_{i,c}\}_{i=1}^{40}$ y una distribución k_c entre $\{1, \dots, 20\}$ para cada número de c columnas. Notemos que esto es equivalente a decir que un agente $k_{c,i}$, cuando el tamaño del conjunto de elección es c , escoge un número fijo de columnas k , y de aquellas columnas escoge el máximo.⁶

Para calcular los resultados esperados para cada $k_c - nivel$ $E_c[p_k]$, se utiliza la siguiente regla para $k_{i,c} = c - j$:⁷

$$\begin{cases} E_c[p_{c-j}] = E[y_{c-j,c-j}] & \text{si } j \text{ es par} \\ E_c[p_{c-j}] = E[y_{c-j,c-j+1}] & \text{si } j \text{ es impar} \end{cases}$$

Para cada número de columnas c existe un vector de resultados esperados $E_c[p] \in \mathbb{R}^{20}$, con coordenadas $E_c[p_k] = 0$ para $k > c$. Es importante notar que, para poder

⁶Si un sujeto no es distraído por el número de columnas disponibles (es decir, si no sufre de sobrecarga de información), $k_{c,i}$ no debería ser decreciente en c .

⁷ $y_{n,c}, \dots, y_{1,c}$ denota el estadístico de orden cuando el valor de una columna es muestreado c veces. El máximo es cuando $n = c$ y el mínimo es cuando $n = 1$. El valor de una columna se distribuye de acuerdo a la distribución de la suma de cinco números, cada uno generado a partir de una distribución uniforme a lo largo de los números enteros $\{20, \dots, 100\}$.

concluir que los sujetos sufren de sobrecarga de información, se construye $E_c[p]$ de modo que las coordenadas $(E_c[p_1], \dots, E_c[p_{c-2}])$ sean iguales a $(E_{c-2}[p_1], \dots, E_{c-2}[p_{c-2}])$. A través de esto, es posible asegurar que, en el caso de que el conjunto de sujetos que participaron en el Tratamiento 1 no hayan sufrido de sobrecarga de información, el pago esperado de participar en el tratamiento hubiera incrementado en el número de columnas.

Se calcula el pago esperado de participar en el experimento: $k_c \cdot E_c[p]$ para cada número posible de columnas disponibles. Como se puede ver en el Cuadro 4.2, si se asume que un individuo que participa en este experimento se comportará de acuerdo a la distribución de comportamiento k_c generada por el conjunto de sujetos en nuestra muestra, se puede concluir que un participante promedio maximizará su resultado si escoge de un conjunto con 16 columnas en vez de con un conjunto de 20 columnas.

Cuadro 4.2: Resultado esperado de participar en el experimento.

<i>Columnas</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>12</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>18</i>	<i>20</i>
<i>Resultado esperado</i>	325.3	350.9	364.8	369.5	377.7	383.	377.7	390.5	383.9	385.8

Resultado esperado al tomar como dada la distribución a lo largo del número de columnas analizadas por los sujetos en el Trat.1.

Para aplicar la metodología anterior a los juegos que en realidad fueron jugados, se calculó el pago esperado de utilizar la estrategia k para cada realización de los juegos y cada ronda, asumiendo que el sujeto escogió k columnas de manera aleatoria a partir de las c columnas disponibles y de aquellas k escogió el máximo. Puesto que se sabe exactamente que juego vio cada sujeto en cada ronda, se comparó el pago del sujeto en cada ronda con el pago esperado de un agente- k para ese juego en particular y se le asignó el valor k que describía su comportamiento. Si el valor de su pago estuvo entre $k = 2$ y $k = 4$, el valor $k = 3$ fue asignado a ese sujeto en esa ronda. A esta variable se le llamó “as if” y para cada tamaño del conjunto $\{2, 4, 6, \dots, 20\}$ se tiene una distribución a lo largo del comportamiento “as if”.

Con cada una de estas distribuciones se calculó el pago esperado de participar en el experimento, asumiendo que un sujeto promedio se comportaría como lo hizo la muestra. Tomando la distribución del comportamiento “as if” como dada para cada número de columnas, el pago esperado tienen un máximo cuando hay 12 columnas (Cuadro 4.3).

Cuadro 4.3: Resultado esperado, considerando el comportamiento "as if".

<i>Columnas</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>12</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>18</i>	<i>20</i>
<i>Resultado esperado</i>	331.2	349.6	363.8	370.8	372.1	384.4	371.3	375.2	374.5	373.9

Resultado esperado al tomar como dada la distribución del comportamiento "as if" generada por los sujetos en el Trat. 1.

Los hallazgos anteriores (Cuadro 4.2 y Cuadro 4.3) sugieren que los sujetos no solamente no son capaces de procesar toda la información disponible, sino que también se distraen por la misma. Conforme el número de columnas disponibles incrementa su desempeño empieza a deteriorarse, lo que es consistente con la sobrecarga de información.

Al final del experimento, cuando a los sujetos se les preguntó si se habían distraído con la presencia de muchas columnas, 85 % respondieron afirmativamente. Se les preguntó también de cuántas columnas querrían escoger y el número promedio de columnas seleccionado fue 6.0975, la mediana y la moda fueron 5 columnas. Veinte sujetos respondieron que preferirían escoger de un conjunto con 20 columnas.

Del Tratamiento 1 podemos concluir que los sujetos sufrieron de sobrecarga de información. Mientras más columnas hubo, los sujetos fueron, en promedio, capaces de analizar menos columnas. Ellos no fueron capaces de enfocarse en un número específico de columnas; ellos se distrajeron y, por lo tanto, tomaron peores decisiones cuando más opciones estaban disponibles. Además, los resultados sugieren que el número óptimo de columnas se encuentra entre 12 y 16.

4.2. Aversión por la Variedad: Tamaño del Conjunto de Elección

La única diferencia entre el Tratamiento 2 (elección) y el Tratamiento 1 (sin elección) es que en el Tratamiento 2 cada ronda tiene dos etapas. En la primera etapa, al principio de cada ronda, los sujetos podían elegir de cuántas columnas querían escoger en la siguiente etapa de esa ronda. La tasa de conversión, el número de rondas y la limitación de tiempo fueron los mismos en todos los casos.

Al principio de cada ronda los sujetos podían escoger un número par (de 2 a 20) de columnas para ver en la siguiente pantalla. Una vez que ellos hacían click en "submit" ("enviar"), el número escogido de columnas aparecía en la pantalla y ellos podían escoger

una columna de ese conjunto. Un ejemplo de la interfaz de computadora se puede ver en el Apéndice 6.3.

El Cuadro 4.4 muestra el tamaño medio del conjunto escogido por ronda en el Tratamiento 2. Los valores de las medias pertenecen al intervalo [10.65,12.4]; el máximo fue 12.4 en la ronda 5. El número promedio de columnas escogidas entre todas las rondas fue 11.425 y la mediana fue 10. En las diez rondas 40 % de los sujetos escogieron 20 columnas por lo menos una vez. De este número 17.5 % escogió 20 siempre y 20 % continuó escogiendo 20 después de escogerlo por primera vez (el cuadro de frecuencia se encuentra en el Apéndice en el Cuadro 6.5).

Cuadro 4.4: Número medio de columnas escogido por ronda.

<i>Columnas</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>Total</i>
<i>promedio</i>	10.65	11.35	11.15	11.65	12.4	10.9	10.95	11.45	10.51	12.25	11.42
<i>col. escogidas</i>	(.9)	(.9)	(.9)	(.9)	(.9)	(1)	(1)	(.9)	(.8)	(1)	(.3)

Nota: datos del Tratamiento 2. Elección de los sujetos del tamaño de su conjunto de elección, e.e. entre paréntesis.

4.2.1. ¿Se comportan los sujetos de forma diferente?

La teoría económica convencional predice que los sujetos no se comportarían de manera diferente dependiendo de si la condición de elección fue dada a ellos o si ellos mismos la escogieron. Una vez que el sujeto se enfrenta con un conjunto de elección, debería maximizar su valor de consumo. Para ver si los sujetos se comportaron de manera diferente en este experimento, se compararon los tratamientos de la elección (T2) y la no elección (T1) con respecto al comportamiento “as if”, el porcentaje de participantes que escogen la mejor alternativa, y el tiempo promedio gastado por columna.⁸

El Cuadro 4.5 sugiere que el mejor comportamiento en ambos casos es observado cuando hay 12 columnas. Notemos que en el tratamiento de no elección hay 40 observaciones para cada número de columnas. Sin embargo, para el tratamiento de elección el número de observaciones no es el mismo para cada número de columnas porque las personas escogen el número de columnas que quieren ver. La última columna del cuadro sugiere que existe un cierto efecto de autoselección: los sujetos que escogieron 20 columnas (elección) obtu-

⁸El comportamiento “as if” es una variable construida de la siguiente manera: comparé el resultado del sujeto en cada ronda con el resultado esperado de un agente k para el juego particular que estaba jugando y le asigné el valor k que describía su comportamiento. Un agente k asume que el sujeto escogió k columnas de forma aleatoria de las c columnas disponibles y de aquellas k escogió el máximo.

vieron un mejor resultado que el promedio cuando todos los sujetos tuvieron que escoger de 20 columnas. No obstante, si existe cierta autoselección, los sujetos que escogieron más de 12 columnas, en promedio, no tienen mejores resultados que aquellos que escogieron 12 en (T2).⁹

Cuadro 4.5: Comparación del resultado esperado tomando como dado el comportamiento "como si".

<i>Columnas</i>	<i>2</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>12</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>18</i>	<i>20</i>
<i>no elección (T1)</i>	331.2	349.6	363.8	370.8	372.1	384.4	371.3	375.2	374.5	373.9
<i>elección (T2)</i>	328.3	334.7	349.6	345.9	371.1	384.2	369.2	364.8	371.1	379.5
<i>número de observaciones</i>	21	28	65	56	61	29	17	12	15	96

Resultado esperado al tomar como dada la distribución del comportamiento "as if". Nota: el número de observ. siempre es 40 para el Trat. 1.

Otro hecho importante es que el porcentaje de sujetos que escogen la mejor alternativa en ambos tratamientos, para el mismo número de columnas, no es diferente (Figura 4.3, los valores exactos están en el Cuadro 6.1 en el Apéndice). Esto sugiere que los sujetos procesan la misma información independientemente de si escogen el número de columnas o si se lo dan.

Una diferencia observada en el comportamiento de los sujetos es que aquellos que escogen el tamaño del conjunto usaron más tiempo por columna que aquellos que no lo hicieron.¹⁰ La diferencia en el tiempo medio por columna es significativo a partir de la cuarta ronda; esto se puede ver en la Figura 4.3 (los valores exactos se encuentran en el Cuadro 6.6 en el Apéndice). Esto sugiere que el tener control sobre el número de opciones hace que las personas presten más atención.

4.2.2. Efectos de incrementar la complejidad de la tarea y de la experiencia

Para aumentar la complejidad de la tarea, se corrió algunos tratamientos (elección-precio[exp] (T3) y elección-precio[sin exp] (T4)), donde los sujetos tenían que pagar un precio cada vez que escogían una columna de su conjunto de elección. No hubo costo de

⁹Podemos ver que 20 columnas fueron elegidas 96 veces; sin embargo, sólo 7 sujetos siempre escogieron 20 columnas.

¹⁰El tiempo es medido en milisegundos; 1 segundo contiene 1,000 milisegundos.

Figura 4.3: Porcentaje de elecciones correctas y el tiempo promedio gastado por columna

incrementar el tamaño del conjunto de elección y si los sujetos dejaban que el tiempo se acabara sin escoger una columna, pagaban cero y ganaban cero francos. El precio que tuvieron que pagar fue de 340 francos, que es mayor que el valor esperado de una columna (300 francos). Cada vez que los sujetos escogían una columna, el resultado para esa ronda era el valor de la columna escogida menos el precio (340 francos) multiplicado por la tasa de conversión (.0085).

La principal diferencia entre los tratamientos de elección-precio[exp] y elección-precio[no exp] es que en elección-precio[exp], los sujetos tenían experiencia. El conjunto de los sujetos que participaron en el Tratamiento 3, elección-precio[exp], es el mismo conjunto de sujetos que participaron en el Tratamiento 2 (elección), donde el precio era cero.

El efecto de agregar un precio puede ser analizado comparando el Tratamiento 4, elección-precio[no exp], con el Tratamiento 2, elección no precio y el Tratamiento 3, elección-precio[exp], con el Tratamiento 2, elección no precio. Como se puede ver en la Figura 4.4 (los valores exactos están en el Cuadro 6.7 en el Apéndice), cuando los sujetos no tenían experiencia previa, prefirieron conjuntos más pequeños cuando tenían que pagar un precio (elección-precio[sin exp]) que cuando el precio era cero (elección), Cuadro 4.9.¹¹ Aunque las diferencias no son significativas, para casi todas las rondas el conjunto es casi siempre más pequeño cuando los sujetos tenían que pagar un precio.

¹¹Las pruebas de Bartlett se realizaron comparando todos los tratamientos: 2, 3, y 4. No puede ser rechazado que tienen varianzas iguales, así que podemos comparar las medias.

Figura 4.4: Tamaño promedio del conjunto de elección

Nota: la gráfica representa el promedio de columnas elegidas para cada uno de los tratamientos.

T2: precio es cero y los sujetos no tienen experiencia.

T3: los participantes de este tratamiento son los mismos que los que participaron en T2, por lo que tienen experiencia y tienen que pagar un precio de 340 francos cada vez que escogen una columna del conjunto de elección que ellos eligieron en la primera etapa.

T4: los participantes no tienen experiencia y tienen que pagar un precio de 340 francos cada vez que eligen una columna.

Cuadro 4.6: Comparación: tamaño medio del conjunto de elección para sujetos sin experiencia con precio=340 y precio=0.

Ronda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	total
$media(T2)-media(T4)$	1.73	2.74**	1.77	1.35	1.89	-0.12	0.49	0.89	0	1.64	1.33***

***, **, *, indica significancia al 1, 5, y 10 por ciento, respectivamente.

T2: sujetos sin experiencia y precio=0

T3: sujetos con experiencia y precio=340

Si se comparan los Tratamientos 2 y 3 (precio=0; y precio=340, con experiencia), como en el Cuadro 4.7, vemos que los sujetos con experiencia redujeron considerablemente el tamaño del conjunto la primera vez que se enfrentaron con un precio. Recordemos que los participantes en estos dos tratamientos son los mismos. La diferencia entre el tamaño medio del conjunto de elección de la última ronda del precio=0 (ronda 10) y la primera ronda (ronda 11) del precio=340 [exp] es un decremento de 5.05 columnas. Además, la diferencia entre la primera ronda y la ronda once es significativa. Esto sugiere que mientras incrementa

la complejidad de la tarea, también aumenta la aversión por la variedad.

Cuadro 4.7: Comparación: comportamiento de los participantes cuando es introducido un precio.

<i>Ronda</i>	<i>10-11</i>	<i>1-11</i>
<i>media (T2)-media(T3)</i>	5.05***	3.45**

***, **, *, indica significancia al 1, 5, y 10 por ciento, respectivamente.
columna 1: la diferencia de la última ronda de T2 con no precio y la primera con p=340
columna 2: la diferencia entre la primera ronda de cada tratamiento

Cuadro 4.8: Comparación: tamaño medio del conjunto de elección para los sujetos que se enfrentan con un precio=340 y tienen experiencia (T3) o no la tienen (T4).

<i>Ronda</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>total</i>
<i>media (T3)-media(T4)</i>	-1.72	-0.06	-0.18	10.15	0.69	0.98	1.79	2.39*	4.89***	5.04***	1.395***

***, **, *, indica significancia al 1, 5, y 10 por ciento, respectivamente.

Otra pregunta interesante es cómo la aversión por la variedad es afectada por la experiencia. Si se comparan dos situaciones iguales (ambas con el mismo precio), con la única diferencia siendo si los sujetos están familiarizados con el juego o no (en el Tratamiento 3 los sujetos han jugado antes en la situación con no precio), vemos que el tamaño del conjunto incrementa en la medida en que aumenta la experiencia. El Cuadro 4.8 muestra que durante las primeras tres rondas los sujetos con experiencia escogieron un conjunto más pequeño, pero mientras más rondas juegan, incrementan el tamaño del conjunto y continúan haciéndolo. En las últimas tres rondas el tamaño del conjunto seleccionado por los sujetos con experiencia fue significativamente más grande que el conjunto seleccionado por aquéllos sin experiencia. La experiencia ayuda a mejorar la capacidad y, por consiguiente, ellos son capaces de manejar conjuntos más grandes.

Cuadro 4.9: Comparación: tamaño medio del conjunto de elección para los sujetos sin experiencia con precio=340 y precio=0.

<i>Ronda</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>total</i>
<i>media (T2)-media(T4)</i>	1.73	2.74**	1.77	1.35	1.89	-0.12	0.49	0.89	0	1.64	1.33**

***, **, *, indican significancia al 1, 5, y 10 por ciento, respectivamente.

T2: sujetos sin experiencia y precio=0

T3: sujetos con experiencia y precio=340

Otra manera importante de comparar los efectos de la complejidad y la experiencia es a través de los pagos (Cuadro 4.10). Para poder comparar todos los tratamientos, tomo el valor de la columna escogida en vez del valor menos el precio.

Vemos que la experiencia tiene un efecto muy fuerte. El Tratamiento 3 (elección-precio[exp]) obtuvo el resultado más alto, uno que fue significativamente mayor que el Tratamiento 4 (elección-precio[sin exp]). Esto refleja el hecho de que en las últimas rondas de la elección-precio[exp] los sujetos escogían conjuntos más grandes (notemos que nunca sobrepasan 16, que representa el límite superior del número óptimo de las columnas). Por el contrario, solamente el efecto de la complejidad (elección y elección-precio[sin exp]) es negativo. Cuando hay un precio y los sujetos no tienen experiencia, escogen conjuntos más pequeños y la mayor complejidad hace que su desempeño se deteriore.

Cuadro 4.10: Comparación del resultado medio en francos.

<i>Tratamiento</i>	<i>resultado</i>	<i>diferencia</i>	
<i>Precio=0 elección (T2)</i>	3580,475	<i>T2-T3</i>	-68.3
<i>Precio=340 elección (T4) sin experiencia</i>	3648,775	<i>T2-T4</i>	75.68***
<i>Precio=340 elección (T3) experiencia</i>	3504,795	<i>T3-T4</i>	143.98**

***, **, *, indican significancia al 1, 5, y 10 por ciento, respectivamente.

4.2.3. ¿Escogen los sujetos de manera óptima?

La evidencia presentada en la sección 4.1 sugiere que el número óptimo de columnas es menor a 20 y se encuentra entre 12 y 16. El número medio de columnas escogido cuando los sujetos no tienen experiencia y no se enfrentan a un precio (Cuadro 4.4) no es significativamente diferente de 12, pero siempre es estadísticamente diferente de 14 y 16.¹² Esto sugiere que la elección de los sujetos se encuentra en el límite inferior del intervalo óptimo.

Por otro lado, cuando los sujetos tienen experiencia (elección-precio[exp]), incluso si ellos se enfrentan a un precio, el tamaño medio del conjunto de elección pertenece al intervalo óptimo para las seis últimas rondas [12,16] (Cuadro 4.8). Se puede ver que para las dos últimas rondas la media no es diferente de 16. Cabe notar que el intervalo óptimo fue obtenido de los sujetos sin experiencia. Sin embargo, como predice la teoría, el número óptimo de opciones debería incrementar con la experiencia, y esto es observado en los datos.

¹²Es 1 % o 5 % significativamente diferente de 14 en las rondas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, y 9; la ronda 10 tiene un nivel de significancia del 10 %. Para todas las rondas es 1 % significativamente diferente de 16.

5. Conclusiones

Este documento analiza el efecto que la sobrecarga de información tiene sobre la preferencia o la aversión por la variedad. De acuerdo al modelo, un DM racional que sufre de sobrecarga de información, se enfrenta a un proceso de toma de decisiones de dos etapas, y escoge de un conjunto de bienes desconocidos. El DM utiliza la aversión por la variedad como una estrategia para lidiar con su limitación cognitiva. Existe un número óptimo de alternativas que un DM desearía considerar antes de tomar una decisión. En este documento se lleva a cabo un experimento para probar esta hipótesis.

Primero, la evidencia experimental confirma que el diseño experimental y la interfaz utilizada generaron sobrecarga de información en los sujetos, lo que sigue el principal supuesto del modelo. Segundo, también confirma que los sujetos reducen el tamaño de su conjunto de elección para tratar con este problema. Además, a partir de los resultados del Tratamiento 1 (sin elección), donde se puede ver un efecto negativo de demasiada información, los datos sugieren que en este entorno el número óptimo de opciones se encuentra entre 12 y 16 columnas. Además, las elecciones promedio hechas por los sujetos en el Tratamiento 2, donde ellos podían escoger el tamaño de su conjunto de elección, no son diferentes de 12, pero son diferentes de 14 y 16. Esto sugiere que los sujetos están escogiendo en el límite inferior del rango óptimo.

Con un aumento en la complejidad del proceso cognitivo que los sujetos tienen que llevar a cabo para encontrar el valor de un bien que vale la pena consumir, los sujetos revelan una preferencia por conjuntos más pequeños. La aversión por la variedad incrementa cuando los sujetos que están familiarizados con el juego se enfrentan con un precio por primera vez. El método utilizado en el experimento para incrementar la complejidad (introduciendo un precio) sugiere que los objetos más caros requerirán más atención y, por lo tanto, a los sujetos les convendría escoger de conjuntos más pequeños.

El comportamiento de los sujetos muestra que la experiencia desempeña un papel muy importante en la determinación del tamaño del conjunto de elección seleccionado. Mientras aumenta la experiencia, los sujetos quieren analizar más alternativas, y el tamaño del conjunto de elección incrementa.

Este documento de investigación ayuda a comprender mejor el proceso cognitivo que siguen los sujetos al escoger de un conjunto de bienes desconocidos. Los resultados en el documento establecen una conexión entre una limitación cognitiva, la sobrecarga de información, y la preferencia por la variedad o la aversión por ésta. En este marco, la aversión por la variedad resulta de la maximización de la utilidad esperada, que está sujeta a la incapacidad para procesar información. Los resultados experimentales son consistentes con el

modelo y muestran que los sujetos se comportan estratégicamente acerca de su capacidad limitada.

Referencias

- [1] Ariely, D., Wertenbroch, K., 2002. Procastination, Deadlines, and Performance: Self-Control by Precommitment. *Psychological Science*, 13 (3), 2219-224.
- [2] Boatwright, P., y Nunes, J., 2001. Reducing Assortment: An Attribute Base Approach. *Journal of Marketing*, 65, 50-63.
- [3] Camerer, Colin F.; Johnson, Eric; Rymon, Talia y Sen, Senkar. "Cognition and Framing in Sequential Bargaining for Gains and Losses," en Ken Binmore, Alan Kirman, y Piero Tani, eds., *Frontiers of game theory*. Cambridge, MA: MIT Press, 1993, 27-47.
- [4] Costa-Gomes, Miguel A. y Crawford, Vincent P., 2006. Cognition and Behavior in Two-Person Guessing Games: An Experimental Study. *American Economic Review*, 96 (5), 1737-1768.
- [5] Gabaix, X., Laibson, D., 2003. Bounded rationality and directed cognition. Documento de trabajo no publicado. Massachusetts Institute of Technology y Harvard University, Cambridge, MA.
- [6] Gabaix, X., Laibson, D., Moloche, G., Weinberg, S., 2006. Costly information Acquisition: Experimental Analysis if a Boundedly Rational Model. *American Economic Review*, 96 (4), 1043-1068.
- [7] Gourville, J., Soman, Dilip., 2005. Overchoice and Assortment Type: When and Why Variety Backfires. *Marketing Science*, 24 (3), 382-395.
- [8] Iyengar, S. y Lepper, M., 2000. When Choice is Demotivating: Can One Desire Too Much of a Good Thing? *Journal of Personality and Social Psychology*, 79 (6), 995-1006.
- [9] Jacoby, J., Speller, D., Berning, C., 1974. Brand Choice Behavior as a Function of Information Load: Replication and Extension. *The Journal of Consumer Research*, 1 (1), 33-42.
- [10] Jacoby, J., 1984. Perspectives on Information Overload. *Journal of Consumer Research*, 10 (marzo), 432-435.
- [11] Keller, K., Staelin, R., 1987. Effects of Quality and Quantity of Information on Decision Effectiveness. *The Journal of Consumer Research*, 14 (2), 200-213.
- [12] Lavie, N., 2005. Distracted and confused?: Selective attention under load. *Trends in Cognitive Sciences*, 9 (2), 75-82.

- [13] Muller, Thomas E., 1984. Buyer Response to Variations in Product Information Load, *Journal of Applied Psychology*, 69 (mayo), 300-306.
- [14] Neisser, U., 1963. Decision-Time without Reaction-Time: Experiments in Visual Scanning. *The American Journal of Psychology*, 76 (3), 376-385.
- [15] Reutskaja, E., Hogarth, R., 2009. Satisfaction in Choice as a Function of the Number of Alternatives: When "Goods Sate". *Psychology & Marketing*, Vol. 26(3), 1997-203.
- [16] Salgado, M., 2006. Choosing to have less choice. *Fondazione Eni Enrico Mattei. Documento de trabajo* 37. 2006.
- [17] Sarver, T., 2008. Anticipating regret: why fewer options may be better. *Econometrica*, 76 (2), 263-305.
- [18] Scammon, Debra L., 1977. Information Load and Consumers, *Journal of Consumer Research*, 4 (diciembre), 148-155.
- [19] Simon, Herbert A. "A Behavioral Model of Rational Choice." *Quarterly Journal of Economics*, 1955, 69(1), 99-118.
- [20] Shah, A., y Welford G., 2007. Buying Behavior as a Function of Parametric Variation of Number of Choices. *Psychological Science*, 18 (5), 369-370.
- [21] Wertenbroch, K., 1998. Consumption Self-Control by Rationing Purchase Quantities of Virtue and Vice. *Marketing Science*, 17 (4), 317-337.
- [22] Wilson, A. "Bounded Memory and Biases in Information Processing." *Harvard University*, Mimeograph, abril 2006.

6. Apéndice

6.1. Demostración del Teorema 1

Prueba. Recordemos que el objetivo del DM es maximizar

$$U_M(n) = \sum_{\ell=0}^n \binom{n}{\ell} \alpha(n)^\ell (1 - \alpha(n))^{n-\ell} \frac{\ell}{\ell+1}$$

La estrategia de la demostración es encontrar una función $f : (0, \infty) \rightarrow (0, \infty)$ tal que $U_M(n) < f(n)$ para n suficientemente grandes, y tal que $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$. Esto implicaría que $\lim_{n \rightarrow \infty} U_M(n) = 0$.

Establecemos

$$f(x) = \left(1 - (1 - \beta(x))^{x-\ell}\right) \frac{x}{x+1}$$

donde $\beta : (0, \infty) \rightarrow [0, 1]$ es cualquier función estrictamente decreciente, tal que $\alpha(n) = \beta(n)$ si $n \in \mathbb{N}$. Argumentamos que $U_M(n) < f(n)$.

Para ver esto notemos que $U_M(n)$ puede ser escrito como

$$U_M(n) = \left(0, \frac{1}{2}, \dots, \frac{n}{n+1}\right) \cdot (p(\ell=0), p(\ell=1), \dots, p(\ell=n))$$

donde $p(\ell=k) = \binom{n}{k} \alpha(n)^k (1 - \alpha(n))^{n-k}$. Asimismo,

$$f(n) = \left(0, \frac{1}{2}, \dots, \frac{n}{n+1}\right) \cdot (p(\ell=0), 0, \dots, 0, \sum_{i=1}^n p(\ell=i)).$$

Para ver que la desigualdad se mantiene, uno solamente necesita notar que $\frac{1}{2}p(\ell=1) < \frac{n}{n+1}p(\ell=1)$, $\frac{2}{3}p(\ell=2) < \frac{n}{n+1}p(\ell=2)$, etc.

Finalmente, ya que $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 0$ debe haber un $\bar{n}$ tal que $f(n) < \frac{\alpha(1)}{2}$ para todos los $n > \bar{n}$. Puesto que solamente hay finitamente muchos números entre 1 y $\bar{n}$, debe existir un elemento máximo n^* . ■

6.2. Cuadros

Cuadro 6.1: Porcentaje de sujetos que escogen la alternativa correcta.

<i>columnas</i>	<i>frecuencia</i> <i>No elección</i>	<i>frecuencia</i> <i>Elección</i>	<i>columnas</i>	<i>frecuencia</i> <i>No elección</i>	<i>frecuencia</i> <i>Elección</i>
<i>2</i>	.9 (0.05)	0.905 (0.06)	<i>12</i>	.6 (0.08)	0.655 (0.09)
<i>4</i>	.8 (0.06)	0.571 (0.12)	<i>14</i>	.475 (0.08)	0.47 (0.09)
<i>6</i>	.75 (0.07)	0.631 (0.06)	<i>16</i>	.375 (0.08)	0.333 (0.1)
<i>8</i>	.6 (0.08)	0.625 (0.07)	<i>18</i>	.325 (0.07)	0.333 (0.05)
<i>10</i>	.625 (0.08)	0.623 (0.06)	<i>20</i>	.35 (0.08)	0.5 (0.05)

Cuadro 6.2: Probit.

Escogiendo la mejor alternativa

<i>ronda</i>	−.1930504*** (.025689)
<i>constante</i>	1.119608*** (.1570809)

***, **, *, indican significancia al 1, 5, y 10 por ciento, respectivamente.
e.e. entre paréntesis

Cuadro 6.3: Resultado medio.

<i>columnas</i>	<i>pago medio</i>	errores est.	<i>columnas</i>	<i>pago medio</i>	errores est.
<i>2</i>	324.4	7.135214	<i>12</i>	367.65	4.929705
<i>4</i>	339.275	6.929127	<i>14</i>	360.725	10.42199
<i>6</i>	359.875	5.966156	<i>16</i>	370.75	4.935579
<i>8</i>	358.475	5.707618	<i>18</i>	361.175	9.994735
<i>10</i>	366.6	5.523818	<i>20</i>	360.325	10.74562

Cuadro 6.4: Valores ajustados del resultado por columna.

<i>columnas</i>	<i>pago</i>	errores est.	<i>columnas</i>	<i>pago</i>	errores est.
<i>2</i>	327.868	5.907204	<i>12</i>	368.1327	3.55781
<i>4</i>	340.7084	3.966987	<i>14</i>	369.0044	3.321595
<i>6</i>	351.1551	3.216952	<i>16</i>	367.4824	3.216952
<i>8</i>	359.2081	3.321595	<i>18</i>	363.5666	3.966987
<i>10</i>	364.8673	3.55781	<i>20</i>	357.257	5.907204

Cuadro 6.5: Frecuencia de 20 columnas escogidas

<i>número veces 20 fue escogido</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>10</i>
<i>número sujetos</i>	23	5	1	2	1	1	7

Cuadro 6.6: Tiempo medio por columna por ronda

<i>Ronda</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
<i>no elección (T1)</i>	5200.4 (384.9)	3353.3 (233.5)	2524.8 (137.2)	2017.7 (103)	1712.5 (80.5)	1460.7 (70.6)	1308 (45)	1150.2 (41.2)	1018.8 (40.2)	939.2 (33.4)
<i>Precio=0 elección (T2)</i>	5388.5 (667.8)	3765.4 (427.5)	3124.7 (357.8)	3075.7 (459.7)	2158.7 (207.2)	2227 (346.7)	2201.1 (215.4)	1684.5 (227)	1676.5 (327.4)	1145 (96)
<i>(T2) − (T1)</i>	188.1	412.1	599.9	1058.0*	446.2*	766.3*	893.1***	534.3**	657.7*	205.8*

*** **, *, indican significancia al 1, 5, y 10 por ciento, respectivamente.
El tiempo es medido en milisegundos

Cuadro 6.7: Tamaño medio del conjunto de elección.

<i>Ronda</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>total</i>
<i>Precio=0</i> <i>elección (T2)</i>	10.65 (.9)	11.35 (.9)	11.15 (.9)	11.65 (.9)	12.4 (.9)	10.9 (1)	10.95 (1)	11.45 (.9)	10.51 (.8)	12.25 (1)	11.42 (.3)
<i>Precio=340</i> <i>elección (T4)</i> <i>sin experiencia</i>	8.92 (.7)	8.61 (.7)	9.38 (.9)	10.3 (1)	10.51 (.9)	11.02 (.9)	10.46 (.8)	10.56 (.8)	10.51 (.8)	10.61 (.9)	10.09 (.3)
<i>Precio=340</i> <i>elección (T3)</i> <i>experiencia</i>	7.2 (1)	8.55 (1)	9.2 (1)	10.45 (1)	11.2 (1)	12 (.9)	12.25 (.9)	12.95 (.8)	15.4 (.8)	15.65 (.9)	11.485 (.3)

6.3. Interfaz de computadora

Primera pantalla

Segunda pantalla

Tercera pantalla

6.4. Asignación de Juegos para el Experimento 1

Un juego tiene 20 columnas. Cada columna tiene 5 filas. Los números en cada columna son generados de una distribución discreta uniforme en el intervalo $[20,100]$.

N es el número de sujetos. N diferentes juegos son generados al principio del experimento. Hay 10 rondas. Cada ronda tiene 2,4,6,8,10,12,14,16,18, o 20 columnas. En la ronda 1 los sujetos solamente ven 1 columna; en la ronda 2, 2 columnas; etc.

Denotemos $G_{k,r}$ como el k -ésimo juego generado que aparece en la ronda r , así que solamente las primeras r columnas del juego aparecen en la pantalla.

En cada ronda, cada sujeto jugará la siguiente secuencia de juegos:

Sujeto\ronda	1	2	3	...	8	9	10
1	$G_{1,1}$	$G_{N,2}$	$G_{n-1,3}$	...	$G_{N-6,8}$	$G_{N-7,9}$	$G_{N-8,10}$
2	$G_{2,1}$	$G_{1,2}$	$G_{N,3}$	...	$G_{N-5,8}$	$G_{N-6,9}$	$G_{N-7,10}$
3	$G_{3,1}$	$G_{2,2}$	$G_{1,3}$	...	$G_{N-4,8}$	$G_{N-5,9}$	$G_{N-6,10}$
...				...			
N-2	$G_{N-2,1}$	$G_{N-3,2}$	$G_{N-4,3}$	...	$G_{1,8}$	$G_{N,9}$	$G_{N-1,10}$
N-1	$G_{N-1,1}$	$G_{N-2,2}$	$G_{N-3,3}$	...	$G_{2,8}$	$G_{1,9}$	$G_{N,10}$
N	$G_{N,1}$	$G_{N-1,2}$	$G_{N-2,3}$	...	$G_{N-7,8}$	$G_{N-8,9}$	$G_{N-9,10}$

6.5. (No para publicación) Instrucciones

Agradecemos que haya aceptado participar en este experimento. Este es un experimento de toma de decisiones. Durante el experimento necesitamos su atención completa y le pedimos que siga las instrucciones cuidadosamente. Por favor, apague su celular. No abra otras aplicaciones en su computadora, no converse con otros estudiantes, ni se involucre en otras actividades que lo distrajeran. Recibirá un pago en efectivo por su participación al final del experimento. Diferentes participantes pueden ganar diferentes cantidades. Su ganancia dependerá de sus decisiones. El experimento completo se llevará a cabo a través de las terminales de computadora. Es importante que no hable ni intente comunicarse con otros participantes durante los experimentos.

Empezaremos con un breve periodo de instrucción. Durante el periodo de instrucción se le proporcionará una descripción completa del experimento y se le mostrará cómo utilizar las computadoras. Si tiene cualquier pregunta durante el periodo de instrucción, por favor, levante la mano y su pregunta será contestada en voz alta para que todos puedan escuchar. Si surgen algunas preguntas después del inicio del experimento, levante la mano y un experimentador se le acercará y le ayudará. Después de las Instrucciones, habrá una sesión de práctica. Por esta sesión no se le pagará. La sesión de práctica será seguida por la sesión pagada. Al final de la sesión pagada, recibirá la cantidad que haya ganado más la cantidad de \$10.00 dólares estadounidenses por presentarse. Todos recibirán el pago en privado y no tendrá ninguna obligación de revelar cuánto ganó. Sus ingresos durante el experimento están denominados en francos. Para este experimento el valor de un franco varía en cada parte del experimento. La computadora guarda el registro de los pagos.

En este experimento habrá 3 partes. Antes de que comience cada parte, se le proporcionarán las instrucciones correspondientes a esa parte.

Primera Parte:

En este experimento habrá 10 rondas. En cada ronda estará escogiendo un objeto de un conjunto.

Cada ronda tiene dos etapas. En la primera etapa escogerá el número de objetos de los cuáles quiere elegir. Puede escoger un número par de 2 a 20. En la segunda etapa puede escoger un objeto.

[Pantalla 1]

Un objeto es una lista de 5 números. Cada uno de estos cinco números puede tomar un valor de 20 a 100 con igual probabilidad.

[Pantalla 2]

El valor de un objeto es la suma de los cinco números.

En la segunda etapa tendrá que elegir una columna del número de columnas que escogió anteriormente. Tendrá 25 segundos para escoger una columna, su pago de escoger una columna es el valor de la columna multiplicado por la tasa de conversión. La tasa de conversión para esta parte es .002, lo que significa que si gana 3000 francos, gana 6 dólares. La computadora guardará el registro de sus pagos.

Si no hace una elección antes de que se acabe el tiempo, su pago para esta ronda será cero. Una vez que hace una elección, el pago en esta ronda aparecerá en la pantalla.

[Pantalla 3]

La primera pantalla del experimento en su computadora debería verse similar a esta pantalla. [APUNTE A LA DIAPOSITIVA PPT PRESENTADA EN LA PANTALLA ENFRENTA DEL SALÓN]. Note por favor que la pantalla presentada al frente no necesariamente es igual a alguna pantalla en su computadora. Todas las diapositivas que presentamos al frente son solamente con el propósito de ilustrar y de ninguna forma son sugerentes.

Una vez que selecciona un número par de 2 a 20 y hace click en “*submit*” (“enviar”), la siguiente pantalla se verá así

[Pantalla 4]

En la esquina superior derecha de su pantalla hay un reloj que muestra el tiempo que le queda para tomar una decisión.

En la parte inferior de la pantalla verá el registro de sus pagos: primero, verá su pago por esta ronda, el pago acumulado en el juego y su pago total.

[Pantalla 5]

Una vez que hace click en una columna, ésta será seleccionada y el valor de todos los objetos aparecerá en la pantalla. Note que el valor máximo estará marcado en rojo. También note que su pago para esa ronda aparece y es agregado al resultado acumulado en el resultado total.

Esta información aparecerá en su pantalla durante 5 segundos antes de continuar.

[Pantalla 6]

Después de cada ronda tendrá que dar click para continuar con la siguiente ronda.

Ahora empezaremos la ronda de Práctica. Durante esta ronda de Práctica, por favor seleccione una columna y después haga click en el botón continuar. Recuerde que no le pagan por esta ronda de práctica.

[AUTENTIFICAR A CLIENTES]

Por favor, haga doble click en el icono del árbol en su pantalla que dice info. Cuando la computadora le pregunta su nombre, escriba primero su nombre y después apellido. Después haga click en ENVIAR y espere las instrucciones subsiguientes.

[EMPEZAR JUEGO]

Por favor, conteste la sesión de práctica

Estamos listos para iniciar. Ahora empezaremos con diez rondas pagadas. Por favor, coloque sus separadores para la sesión pagada del experimento. Si surgen algunos problemas o preguntas a partir de este momento, levante la mano y un experimentador se le acercará y le ayudará.

Una vez que los objetos aparecen en la pantalla, por favor, seleccione una columna y después haga click en el botón continuar.

¿Tiene alguna pregunta antes de empezar con la sesión pagada?

Empecemos. . .

Esto completa la primera parte del experimento.

Segunda Parte:

[Pantalla 7]

En esta parte del experimento, antes de cada ronda tendrá que escoger cuántas columnas quiere ver en la siguiente pantalla. Una vez que seleccione un número par de 2 a 20 y haga click en enviar, verá una pantalla con el número de columnas que seleccionó.

[Pantalla 8]

Cada vez que seleccione una columna, tiene que pagar un precio de 340 francos. Si no selecciona una columna, pagará 0 francos.

[Pantalla]

Lo que gane al final de la parte 3 será determinado por la siguiente regla: el pago total multiplicado por la tasa de conversión de .0085

O cero si su pago total al final de la ronda 10 es menos de 0 francos.

Por ejemplo. . .

[Pantalla 9]

¿Tiene alguna pregunta?

Ahora continuaremos con la sesión de práctica. No recibirá dinero por la sesión de práctica.

Por favor, haga doble click en el icono en su pantalla que dice info. Cuando la computadora pida su nombre, escriba su Nombre y Apellido. Después haga click en ENVIAR y espere instrucciones subsiguientes.

Por favor conteste la sesión de práctica

Este es el final de la sesión de práctica. ¿Tiene alguna pregunta antes de empezar las rondas pagadas?

Por favor, empiece. . .

Esto marca el fin del experimento.

Tercera Parte:

En la tercera parte del experimento se le pedirá que conteste una encuesta.

Ahora, haga doble click en el icono en su pantalla que dice encuesta. Cuando la computadora le pida su nombre, escriba su nombre y apellido. Después haga click en enviar y espere instrucciones subsiguientes.

Por favor, ahora conteste la encuesta.

[Pantalla 10]

Su pago total es su pago de la primera y la segunda parte del experimento más la cuota por presentarse de \$10. Cada uno de ustedes recibirá en privado el pago en la habitación contigua en el orden de su llegada.

Por favor, asegúrese de que haya llenado el comprobante de pago, fírmelo y volteeelo cuando reciba el pago. No tiene ninguna obligación de revelar su ingreso a otros participantes.

Esto concluye el experimento. Le pagaremos en privado en la habitación contigua en el orden de su número de identificación. No tiene ninguna obligación de revelar sus ingresos a otros participantes. Gracias por su participación.

6.6. (No para publicación) Preguntas de la Encuesta

Por favor, conteste las siguiente preguntas con la mayor honestidad posible. Utilice la barra de desplazamiento a la derecha para desplazar hacia abajo.

¿Cuántos años tiene?

¿Cómo se llama?

¿Cuál es su carrera?

¿Cuál es su origen étnico?

0=caucásico

1=afroamericano

2=asiático

3=hispano

4=indio americano / indígena hawaiano / indígena esquimal

5=nativo de la Polinesia

Otro (por favor, especifique)

¿Cuál es su sexo?

0=hombre

1=mujer

¿En qué año de la universidad está?

0=estudiante de primer año

1=estudiante de segundo curso

2=estudiante de tercer año

3=estudiante de los últimos cursos

4=graduado universitario

5=otro (por favor, especifique)

¿Alguna vez ha tomado una clase de economía?

0=sí

1=no

¿Cómo clasificaría sus habilidades aritméticas?

0=muy buenas

1=buenas

2=aceptables

3=malas

4=muy malas

Por favor, conteste las preguntas restantes cuidadosamente.

¿Cree que el tener muchas columnas para escoger es un factor de distracción?

0=sí

1=no

Si pudiera escoger el número de columnas antes de cada ronda, ¿cuál sería el número de su elección? (número de 1 a 20)

¿Alguna vez escogió al azar?

0=sí

1=no

¿Qué tipo de estrategia empleó cuando el número de columnas era pequeño?

0=sumar números

1=comparar entre columnas

2=selección aleatoria

3=otra (por favor, especifique)

¿Qué tipo de estrategia empleó cuando el número de columnas era grande?

0=sumar números

1=comparar entre columnas

2=selección aleatoria

3=otra (por favor, especifique)