

Experiencia, Información, y Creencias en p -Beauty Contest

Introducción y Método

Islas Farias Jaime Osvaldo

Introducción

El juego p -Beauty Contest fue estudiado por primera vez por Nagel (1995), y bautizado así en base a una analogía descrita por Keynes (1936) para describir la dinámica del mercado de valores.

En el juego de p -Beauty Contest, todos los participantes deben elegir de forma independiente y simultánea un número en el rango de 1-100. Se calcula la media de todos los números elegidos por los participantes y se multiplica esta media por un número p determinado previamente y que conocen todos los participantes. El jugador cuyo número se haya acercado más a la media multiplicada por p (i. e., el número objetivo), gana el juego y obtiene un premio, mientras los demás jugadores no obtienen nada.

Este juego ha sido usado para estudiar si y cómo las personas utilizan diferentes ‘niveles de razonamiento’ en los cuales consideran la conducta de otros jugadores en sus procesos mentales. Permite determinar el nivel de sofisticación de las personas, además de qué y cómo aprenden en este tipo de situaciones de interacción, y la forma en que las creencias sobre otras personas influyen en la sofisticación del razonamiento.

Para describir la forma en que los números elegidos por un participante indican la profundidad de su razonamiento, se han presentado modelos llamados de jerarquía cognitiva. Estos modelos asumen que las personas tienen niveles cognitivos que ilustran cuantos pasos de razonamiento iterado puede hacer una persona, donde un jugador nivel 0 elige números al azar, un jugador nivel 1 elige una mejor respuesta contra jugadores de nivel 0, y en general un jugador nivel k asume que todos sus oponentes son de nivel $k-1$ y elige la mejor respuesta contra ellos (Nagel, 1995), o elige la mejor respuesta en base a una creencia sobre la distribución de jugadores de menor nivel cognitivo que él en la población (Camerer, Ho, y Chong, 2004).

Dentro de estos modelos, se considera que el nivel cognitivo observado (i. e., el número elegido) depende de cómo cree el participante que se comportan los jugadores de nivel 0, las expectativas que tiene sobre el nivel cognitivo de sus oponentes, y la cantidad de pasos de razonamiento que puede hacer el participante (Agranov, et al., 2001).

Agranov et al. (2012) mostraron que los niveles cognitivos observados en los participantes dependen de las creencias de los participantes sobre la sofisticación cognitiva de sus oponentes. Hicieron esto planteando a sus participantes (estudiantes de economía) juegos hipotéticos en los que debían jugar como parte de un grupo con siete graduados de economía que

habían estado jugando repetidas veces (jugadores altamente sofisticados), o como parte de un grupo conformado por siete computadoras que generaban números aleatorios (jugadores de nivel 0). Encontraron que los participantes elegían números significativamente más pequeños jugando contra el grupo sofisticado, comparados con el grupo de nivel 0.

Slonim (2005) estudió el efecto de diferentes niveles de experiencia en *p*-Beauty Contest. En su diseño experimental, tres participantes que no conocían el juego de antemano, lo jugaron durante tres periodos. En este punto, dos jugadores se retiraron del juego e ingresaron dos jugadores nuevos, de modo que el grupo de participantes estaba compuesto por un jugador con la experiencia de los tres juegos anteriores, y dos jugadores que no habían jugado previamente. Todos los participantes eran informados del nivel de experiencia de sus oponentes. Luego de tres periodos de juego, los dos participantes que habían ingresado se retiraron e ingresaron dos participantes nuevos, que jugaron tres periodos más con el participante que tenía ya seis periodos de experiencia. De nueva cuenta, todos los participantes conocían el nivel de experiencia de sus oponentes.

Se encontró que los jugadores no experimentados jugaban de forma similar contra oponentes experimentados y no experimentados, es decir, no consideraron el nivel de experiencia de sus oponentes, o no conocían las implicaciones de que sus oponentes tuvieran más experiencia. Respecto a los jugadores experimentados, se reportó que elegían números más grandes cuando jugaban contra jugadores no experimentados que contra jugadores igual de experimentados que ellos en un grupo control, y que ganaban significativamente más juegos cuando jugaban con oponentes no experimentados.

Kocher et al. (2007) estudiaron el efecto de ‘aprendizaje social’ en *p*-Beauty Contest. En una condición pusieron a jugar durante cuatro periodos a tres participantes, dos de ellos sin experiencia previa ni información sobre el juego, y uno de ellos sin experiencia previa pero con acceso a la historia de juegos de una condición control (promedio de medias y números objetivos para cada periodo). En otra condición, en lugar de acceso a la historia de la condición control, uno de los jugadores tuvo acceso a consejos proporcionados por participantes de la condición control. En ambos casos, los participantes sin información sabían que tenían un oponente con información.

Los jugadores con información de historia previa mostraban una ventaja sobre sus oponentes sin información en los primeros periodos, pero al considerar sólo la información y no la dinámica del juego, perdían su ventaja en los últimos periodos al no considerar que sus oponentes aprendían el juego. Los jugadores con acceso a información en forma de consejos de otros jugadores mantuvieron su ventaja durante todo el juego, prediciendo el aprendizaje de sus oponentes, lo que se atribuyó a que la necesidad de integrar la información de los diferentes consejos para formarse una opinión permitió a estos jugadores un mejor entendimiento del juego.

Existen hallazgos en común en los experimentos de Slonim (2005) y Kocher et al. (2007). Que uno de los jugadores tenga mayor experiencia o información previa que sus oponentes hace que el juego converja más rápido al equilibrio, y estos jugadores adquieren mayores ganancias a lo largo del juego. Además, tanto los jugadores sin experiencia como los jugadores sin información, juegan de manera similar cuando sus oponentes tienen información o experiencia, que cuando no las tienen.

Estos resultados pueden interpretarse como que los jugadores con información o con experiencia obtienen ventaja de su mayor conocimiento sobre la dinámica del juego, así como del conocimiento de que sus oponentes no cuentan con esta ventaja, es decir, las creencias sobre el nivel de sofisticación de los oponentes. En contraste, al no conocer la dinámica del juego, los jugadores sin experiencia o información no pueden sacar provecho del conocimiento de que sus oponentes cuentan con una ventaja; el efecto de las creencias sobre la sofisticación del oponente es menor.

Con base en estos hallazgos, el presente proyecto de investigación busca responder a la pregunta de si conocer la dinámica del juego (ya sea mediante información o experiencia) les permite a los jugadores hacer un mejor uso de las creencias que se tienen sobre la sofisticación de los oponentes.

Formalmente, se pueden plantear dos preguntas:

- ¿Los jugadores experimentados muestran una mayor profundidad de razonamiento cuando creen que sus oponentes tienen acceso a información sobre el juego?
- ¿Los jugadores con información sobre el juego muestran una mayor profundidad de razonamiento cuando creen que sus oponentes son más experimentados?

Adicionalmente, el estudio puede ofrecer resultados sobre otras preguntas:

- ¿Entre la experiencia y la información de juegos previos, cuál permite un mayor conocimiento de la dinámica del juego?

Se pretende responder a estas preguntas mediante el estudio de diferentes condiciones del juego *p*-Beauty Contest en el que interactúen jugadores experimentados y jugadores con acceso a información de juegos previos.

Método

Se realizarán X^1 sesiones del juego *p*-Beauty Contest en cuatro condiciones diferentes.

La primera condición, llamada Control N-E (*No experimentado– Experimentado*), consistirá en sesiones similares a las usadas por Slonim (2005). Cada sesión consistirá en 12 periodos de *p*-Beauty Contest divididos en tres superjuegos de cuatro periodos cada uno. Siete participantes sin experiencia ni conocimiento previo del juego formarán parte de la sesión, pero sólo tres competirán en un superjuego cada vez. Uno de los participantes, el jugador ‘Experimentado’ jugará en los doce periodos del juego, y los otros seis participantes, los ‘No Experimentados’ se distribuirán dos en cada superjuego, de modo que en el primer superjuego, los tres participantes tendrán el mismo nivel de experiencia, pero en el segundo y tercer superjuego, el jugador ‘Experimentado’ tendrá tres y seis periodos más de experiencia sobre sus oponentes, respectivamente. Todos los participantes serán informados del nivel de experiencia de sus oponentes al inicio de cada superjuego.

Al final de la sesión, se les pedirá a los participantes que llenen una tabla de consejo con tres elementos: un número sugerido para el primer periodo, una justificación de porqué elegir este número, y una estrategia recomendada para elegir los números en los periodos siguientes. La información obtenida de estas tablas de consejo, así como los promedios de la media y el número objetivo para los cuatro periodos de cada superjuego, serán usados como ‘Información de Consejo’ o ‘Información de Historia’ para los siguientes juegos.²

La segunda condición, llamada Control nI-I (*No Información – Información*), consistirá en sesiones similares a las usadas por Kocher et al. (2007). Cada sesión consistirá en 12 periodos de *p*-Beauty Contest con los mismo tres participantes jugando en todos. Uno de los participantes determinado aleatoriamente, el jugador ‘Con Información’, recibirá Información de Consejo o Información de Historia³ en forma de tablas con la información recopilada en la condición Control NnI-EnK, sin que lo sepan los otros dos participantes ‘Sin Información’. Todos los jugadores serán informados de que uno de ellos tiene acceso a la información correspondiente, sin revelar de cuál de los tres participantes se trata.

La tercera condición, llamada Juego NI-EnK (*No experimentado Información – Experimentado No Conocimiento*) es similar a la condición Control N-E respecto a la estructura de la sesión: Cada sesión consistirá en 12 periodos de *p*-Beauty Contest divididos en tres superjuegos de cuatro periodos cada uno. Siete participantes sin experiencia ni conocimiento

¹ Aún no existe certidumbre sobre cuantas sesiones de cada condición sería necesario realizar.

² Si se decide utilizar los datos de información de Kocher et al. (2007), no sería necesario obtener información de consejos e historia en este grupo. El grupo sigue siendo importante por los datos que aporta.

³Dependiendo de los datos obtenidos en el piloteo, puede que sólo se utilice una de las dos fuentes de información.

previo del juego formarán parte de la sesión, pero sólo tres competirán en un superjuego cada vez. Uno de los participantes, el jugador ‘Experimentado’ jugará en los doce periodos del juego, y los otros seis participantes, los ‘No Experimentados’ se distribuirán dos en cada superjuego, de modo que en el primer superjuego, los tres participantes tendrán el mismo nivel de experiencia, pero en el segundo y tercer superjuego, el jugador ‘Experimentado’ tendrá tres y seis periodos más de experiencia sobre sus oponentes, respectivamente. Todos los jugadores serán informados del nivel de experiencia de sus oponentes al inicio de cada superjuego.

Lo que diferenciará esta condición de la condición Control N-E, es que antes de entrar al segundo y tercer superjuegos, los dos participantes ‘No Experimentados’ recibirán Información de Consejo o Información de Historia en forma de tablas con la información recopilada en la condición Control N-E. El participante ‘Experimentado’ no será informado de esta manipulación en ningún momento de la sesión.

La cuarta condición, llamada Juego NI-EK (*No experimentado Información – Experimentado Conocimiento*) es similar a la condición Juego NI-EnK: Cada sesión consistirá en 12 periodos de *p*-Beauty Contest divididos en tres superjuegos de cuatro periodos cada uno. Siete participantes sin experiencia ni conocimiento previo del juego formarán parte de la sesión, pero sólo tres competirán en un superjuego cada vez. Uno de los participantes, el jugador ‘Experimentado’ jugará en los doce periodos del juego, y los otros seis participantes, los ‘No Experimentados’ se distribuirán dos en cada superjuego, de modo que en el primer superjuego, los tres participantes tendrán el mismo nivel de experiencia, pero en el segundo y tercer superjuego, el jugador ‘Experimentado’ tendrá tres y seis periodos más de experiencia sobre sus oponentes, respectivamente. Todos los jugadores serán informados del nivel de experiencia de sus oponentes al inicio de cada superjuego.

Antes de entrar al segundo y tercer superjuegos, los dos participantes ‘No Experimentados’ recibirán Información de Consejo o Información de Historia en forma de tablas con la información recopilada en la condición Control N-E. La diferencia entre esta condición y la condición Juego NI-EnK, es que en esta condición el participante ‘Experimentado’ si será informado de que los nuevos participantes que se incorporan al juego han recibido información sobre juegos anteriores.

Se analizará la diferencia promedio de números elegidos por jugadores experimentados, no experimentados, con información, y sin información, en las diferentes sesiones y en todos los periodos y superjuegos. Se contrastará el desempeño de cada tipo de participante en las diferentes condiciones y contra los diferentes tipos de participante.

Se espera encontrar que los participantes Experimentados elegirán números significativamente más pequeños cuando se les informa que juegan contra oponentes Con Información que cuando juegan contra oponentes Sin Información, o no se les informa si los oponentes cuentan con información.

De la misma forma, se espera encontrar que los participantes con Información elegirán números significativamente más pequeños cuando juegan contra oponentes Experimentados que cuando juegan con oponentes No Experimentados.

Otra hipótesis es que habrá una rápida convergencia al equilibrio cuando juegan participantes Experimentados y Con Información.

Los resultados también permitirán estudiar si la experiencia o la información facilitan un mejor desempeño en el juego.

Materiales

Instrucciones generales:

Hola a todos y gracias por venir. Primero que nada, cómo el experimento en el que van a participar es sobre toma de decisiones, por favor no hablen ni se comuniquen de ninguna forma con los otros participantes, ya que podrían influir en sus decisiones. Si tienen alguna duda levanten la mano e iremos a su lugar para resolverla.

El experimento consistirá en jugar un juego repetidas veces. Durante el juego podrán acumular puntos, y el jugador que haya juntado más puntos luego de cierto número de juegos, ganará [pago]. Si hubiera más de un jugador con el mayor número de puntos al final de los juegos, [pago] se dividirá entre todos los ganadores.

Para facilitar la recopilación de datos y aplicación del experimento, a cada uno de ustedes se le asignará un número confidencial, pero sólo conocerán su propio número y no el de los demás participantes.

[Asignar números confidenciales arbitrariamente: 123, 987, 756, 385, 532, 931, 692]

Instrucciones de asignación de roles (todas las condiciones menos Control nI-I):

Este juego se juega entre tres personas cada vez, así que vamos a dividirlos. Tres de ustedes comenzarán jugando el juego, mientras los otros cuatro esperan fuera. Luego que se juegue el juego cuatro veces, el jugador o jugadores con más puntos recibirán [pago]. Entonces dos jugadores abandonarán el juego y podrán irse. Se elegirán a dos jugadores de los que están esperando fuera para que sustituyan a los jugadores que se retiraron. Entonces se jugará el juego cuatro veces más, y la persona o personas con más puntos en esta nueva serie de juegos recibirán [pago]. Luego, los jugadores que entraron sustituyendo a los primeros jugadores podrán irse. Finalmente, los dos últimos de ustedes que esperaban fuera pasarán y el juego se jugará cuatro veces más. Al jugador o jugadores con más puntos se les dará [pago], momento en que el juego

terminará. Por lo tanto, uno de ustedes jugará en los doce juegos, y los demás jugarán en cuatro.

[Pedir explicación a un participante sobre la dinámica de la sesión]

Para determinar el rol de cada uno de ustedes, sacarán un número de manera aleatoria, de modo que la persona con el número 1 jugará los doce juegos, las personas con los números 2 y 3 jugarán en los juegos 1-4, las personas con los números 4 y 5 jugarán en los juegos 5-8, y las personas con los números 6 y 7 jugarán en los juegos 9-12.

[Asignar aleatoriamente números del 1 al 7, sacando papelitos de una bolsa. Reiterar en que periodos jugará cada participante]

Instrucciones del juego:

¿Cómo se juega? Como ya se dijo, durante las doce repeticiones del juego, tres de ustedes estarán jugando. En cada repetición del juego, cada uno deberá elegir un número entre 0 y 100 y escribirlo en la hoja de registro que se les entregará para ello. Luego de escribir su número, pongan su hoja boca abajo; no deben mostrarle su número a los otros jugadores. En la hoja de registro también deben anotar su número confidencial, para que sepamos a quién pertenece cada número, y el número de juego que se está jugando (1-4). Cada que entran nuevos jugadores, se empiezan a contar los juegos desde 1.

Cuando todos hayan elegido su número, tomaremos las hojas, escribiremos los números en el pizarrón, y calcularemos la media de los tres números, es decir, sumaremos los números y los dividiremos entre tres. Luego multiplicaremos esta media por $\frac{2}{3}$ (se multiplica por 2 y se divide entre 3) y escribiremos este nuevo número, el número objetivo, en el pizarrón.

El ganador del juego será la persona que haya elegido el número más cercano al número objetivo. En cada repetición del juego, el ganador recibirá tres puntos, y los demás jugadores, no recibirán nada. En el caso de un empate, se dividirán los puntos entre los jugadores ganadores.

Anunciaremos cuál fue el número más cercano al número objetivo, y les devolveremos las hojas de registro añadiendo en la hoja la cantidad de puntos que ganaron en esa repetición del juego. Al final de los cuatro juegos, el jugador con más puntos recibirá [pago]. Si más de un jugador alcanza el puntaje máximo, [pago] se dividirá entre todos los jugadores con más puntos.

Por favor, es muy importante que no les indiquen a los otros jugadores si han ganado o perdido, mediante palabras o gestos. La información del juego se borrará del pizarrón antes de comenzar el siguiente juego.

Instrucciones para los participantes Con Información que van a entrar en el segundo y tercer superjuego en las condiciones Juego NI-EnK y Juego NI-EK:

El juego que están jugando en este momento ya se ha jugado previamente en la facultad. Tenemos estos datos obtenidos de juegos previos que pueden consultar cuando sea su turno de jugar. No dejen que los otros jugadores vean que tienen esta información.

[Historia]: Esta tabla contiene los promedios de los juegos previos de la media y el número objetivo para cada uno de los cuatro juegos.

[Consejo]: Esta tabla contiene consejos de participantes que jugaron este juego previamente. Incluye un número recomendado para elegir en el primer juego, una explicación de por qué elegir ese número, y una estrategia sugerida para los juegos siguientes.

Instrucciones para los participantes Experimentados antes de que entren los nuevos jugadores en el segundo y tercer superjuego en la condición Juego NI-EK:

Ninguno de los dos nuevos jugadores que van a integrarse al juego tienen experiencia previa con él. Sin embargo, mientras esperaban afuera, recibieron información de cómo jugar el juego basada en ocasiones anteriores en las que se ha jugado.

[Historia]: Los jugadores tienen una tabla que contiene los promedios de los juegos previos de la media y el número objetivo para cada uno de los cuatro juegos.

[Consejo]: Los jugadores tienen una tabla que contiene consejos de participantes que jugaron este juego previamente. Incluye un número recomendado para elegir en el primer juego, una explicación de por qué elegir ese número, y una estrategia sugerida para los juegos siguientes.

Instrucciones generales para los participantes de la condición Control nI-I:

El experimento consistirá en jugar un juego doce veces. Durante el juego podrán acumular puntos, y el jugador que haya juntado más puntos luego de los doce juegos, ganará [pago]. Si hubiera más de un jugador con el mayor número de puntos al final de los juegos, [pago] se dividirá entre todos los ganadores.

El juego que van a jugar ya se ha jugado previamente en la facultad. De forma aleatoria se le entregará a uno de ustedes datos obtenidos de juegos previos. El jugador que tenga estos datos no debe dejar que los otros jugadores vean que tienen esta información. Los datos consistirán en:

[Historia]: Una tabla que contiene los promedios de los juegos previos de la media y el número objetivo para cada uno de los cuatro juegos.

[Consejo]: Tablas que contienen consejos de participantes que jugaron este juego previamente. Incluyen un número recomendado para elegir en el primer juego, una explicación de por qué elegir ese número, y una estrategia sugerida para los juegos siguientes.

FORMATO DE RESPUESTA

Número de Juego (1-4) _____	Número Confidencial _____	Número Elegido _____	Puntos Ganados _____
-----------------------------------	------------------------------	-------------------------	-------------------------

TABLA DE HISTORIA PREVIA

	Juego 1	Juego 2	Juego 3	Juego 4
Promedio de Medias totales	32.9	22.9	20.5	12.3
Promedio de números objetivos	21.9	15.3	13.6	8.2

TABLA DE CONSEJOS

Número sugerido para el primer juego	Justificación del primer número	Estrategia para los juegos siguientes
27	Como el número objetivo es 2/3 de la media, no puede ser muy grande (va a estar entre 10 y 20). Pero como algunos de los otros participantes no saben esto, el número objetivo en el primer juego va a estar por arriba del de los juegos siguientes.	Decir números cada vez más pequeños en cada periodo. Los otros jugadores se deberían dar cuenta de que deben disminuir sus números (de hecho, el número objetivo debería terminar en 0). Pero muchos no se dan cuenta, así que es mejor elegir un número entre 13 y 21.

Número sugerido para el primer juego	Justificación del primer número	Estrategia para los juegos siguientes
13	La mayoría de las veces el juego empieza con un número pequeño.	Aumentar poco a poco el número entre juego y juego. Aumenta el número por no más de 10 números entre juegos.

Número sugerido para el primer juego	Justificación del primer número	Estrategia para los juegos siguientes
0	Para ver cómo juegan los otros jugadores. Si los otros piensan que los demás del grupo son 'racionales', también van a elegir cero.	Tirando cero puedes darte cuenta si los otros participantes saben como jugar bien el juego o solamente eligen números al azar. Si solamente eligen números al azar, deberías elegir un número cerca del número objetivo del juego anterior. Si no están tirando al azar, vuelve a elegir cero.

Número sugerido para el primer juego	Justificación del primer número	Estrategia para los juegos siguientes
30	Dado que hay tres participantes, la media de 0-100 es 33. Por lo tanto, la gente tenderá a elegir este número. Sin embargo, como la media se va a multiplicar por 2/3, el número objetivo será menor. Esto significa que un número menor a 33 es más probable que esté cerca del número objetivo.	Hay una tendencia a ir diciendo números cada vez más pequeños, por la multiplicación de la media por 2/3. Por lo tanto, números más pequeños deberían acercarse más al número objetivo.

Referencias

- Agranov, M., Potamites, E., Schotter, A., & Tergiman, C. (2012). Beliefs and endogenous cognitive levels: An experimental study. *Games and Economic Behavior*, 75(2), 449-463.
- Camerer, C. F., Ho, T. H., & Chong, J. K. (2004). A cognitive hierarchy model of games. *The Quarterly Journal of Economics*, 861-898.
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest, and Money*. New York.
- Kocher, M., Sutter, M., & Wakolbinger, F. (2007). The impact of naive advice and observational learning in beauty-contest games. *Available at SSRN 960426*.
- Nagel, R. (1995). Unraveling in guessing games: An experimental study. *The American Economic Review*, 1313-1326.
- Slonim, R. L. (2005). Competing against experienced and inexperienced players. *Experimental Economics*, 8(1), 55-75.