

## UN ESTUDIO EXPERIMENTAL DEL EFECTO DE LA PROVISIÓN DE INFORMACIÓN EN DECISIONES ESTRATÉGICAS<sup>1</sup>

Gonzalo Eduardo Sánchez Lima, v PhD

Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas, Campus Gustavo Galindo Km 30.5 Vía Perimetral, P.O. Box 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador

### Resumen

Fecha de Recepción: 9 de Diciembre del 2015 – Fecha de aprobación: 29 de Diciembre del 2015

*El artículo presenta los resultados de un experimento ejecutado en un aula de clase de la carrera de Economía de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. El ejercicio se basa en el experimento denominado de adivinación (Guessing Game), y tiene como objetivo estudiar el efecto de la provisión de información en las decisiones estratégicas de participantes en el contexto de una universidad ecuatoriana. Luego de jugar el juego una vez, un grupo de participantes recibió información de los resultados de juegos previos, mientras otro grupo no recibió este tipo de información. Los resultados indican que, en consonancia con la literatura experimental, las estrategias de los participantes no coinciden con la predicción de la Teoría de Juegos No Cooperativos. En realidad, una alta proporción de las decisiones forman parte de estrategias que pueden ser identificadas como dominadas de manera relativamente fácil. Sin embargo, existe evidencia de que la provisión de información hace que las estrategias se dirijan hacia el equilibrio de Nash. Esto no ocurre para el grupo que no recibe información adicional.*

**Palabras Clave:** *Decisiones estratégicas, teoría de juegos, estrategias, equilibrio de nash*

### Abstract

*The article presents the results of an experiment executed in a classroom of class of the career of Economy of the Escuela Superior Politécnica del Litoral. The exercise is based on the experiment called of prophecy (Guessing Game), and has as aim study the effect of the provision of information in the participants' strategic decisions in the context of an Ecuadoran university. After playing the game once, a group of participants received information of the results of previous games, while another group did not receive this type of information. The results indicate that, in agreement with the experimental literature, the strategies of the participants do not coincide with the prediction of the Theory of Not cooperative Games.*

**Keywords:** *Strategic decisions, theory of games, strategies, Nash Equilibrium.*

---

<sup>1</sup> Se agradece la eficiente colaboración de Carla Hernández y Arianna Troccoly.

## 1. Introducción

Se usó un experimento sencillo para explorar la habilidad de estudiantes para adivinar las estrategias de sus compañeros. El ambiente fue el aula de clase dentro del denominado “Día de Nash”, evento organizado por la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas (FSCH) el 19 de junio del 2015.

El ejercicio se basa en el experimento denominado de adivinación (Guessing Game), que fue propuesto inicialmente en la literatura experimental por Nagel (1995).<sup>2</sup> Las estrategias del ejercicio consisten en escribir un número entre 0 y 100 en una hoja de papel. El objetivo de cada participante es acercarse lo más posible a la media de los números elegidos multiplicados por un parámetro ( $p$ ) que es mayor o igual cero y menor a uno. Luego de repetir el ejercicio por varias rondas, la persona que gana más rondas recibe un premio. El trabajo de Nagel (1995) introdujo a la literatura el análisis de “la profundidad del pensamiento” de las personas, y brindó evidencia de que las predicciones teóricas de juegos no cooperativos no siempre se cumplen.

El equilibrio de Nash de este juego es único en cada ronda: todos los jugadores eligen cero. El resultado del juego repetido es el mismo, en cada ronda los participantes eligen cero. Es decir, la Teoría de Juegos No Cooperativos tiene una predicción única. El equilibrio se puede encontrar usando eliminación infinita y simultánea de estrategias débilmente dominadas. Por ejemplo, si  $p=2/3$ , los números mayores a 66.67 son dominados por 66.67. Esto se cumple ya que si todos eligieran 100, los dos tercios de la media será 66.67, pero si un jugador eligiera 66.67, entonces ganará el juego. Esta estrategia se basa en la racionalidad del jugador y el conocimiento común. Si este jugador es racional y asume que todos los demás participantes piensan como él entonces excluirá todos los números mayores a los dos tercios de 66.67, es decir, aproximadamente 44.44. Si continuamos este análisis, es fácil encontrar que la única opción que no es eliminada es 0.<sup>3</sup>

El nivel de sofisticación de los participantes se puede caracterizar de la siguiente manera. Un primer nivel sería el de jugadores que toman su decisión aleatoriamente (nivel cero). Un jugador que asuma que todos los demás son nivel cero, estimará que el promedio será 50, y escogerá como alternativa  $(2/3)*50$  (nivel uno). De su parte, un jugador que asuma que los otros participantes son nivel uno, escogerá como alternativa  $(2/3)2*50$ , y será nivel dos. Continuando con este análisis, un jugador será de nivel  $k$ , si cree que los demás son nivel  $k-1$ . En ese sentido,  $k$  es el nivel de sofisticación del jugador. Los resultados del experimento en Nagel (1995) para  $p=2/3$  indican que nadie eligió cero, que 10% eligió un número mayor a 67 y 6% fue 66 o 67. Es decir, la predicción de Teoría de Juegos no se cumple.

Se han usado variaciones del experimento, por ejemplo, Weber (2003) estudia el efecto la experiencia en el juego repetido, usando  $p=2/3$ , donde se analiza contextos en los cuales los jugadores no conocen los resultados de juegos previos; no obstante, toman mejores decisiones en el sentido de la sofisticación descrita anteriormente. Para estudiar esto se modifica el tipo de información que los participantes reciben luego de que toman una decisión. Un primer grupo recibe información del promedio del juego, los dos tercios del promedio y el identificador del ganador.

---

<sup>2</sup> El juego fue originalmente creado por Alain Ledoux en 1981, quien lo usó para desempatar los resultados de una competencia entre lectores de una revista francesa.

<sup>3</sup> Si las acciones posibles se restringen a números enteros, si todos eligen 1 es también un equilibrio.

Los participantes de otro grupo no reciben ninguna información de los resultados del juego. Los resultados indican que en el período inicial la diferencia del promedio de las elecciones entre los grupos no es estadísticamente significativa. Por otro lado, la reducción del promedio de las elecciones entre el primer y último período fue mucho más marcada para el grupo que recibió información. Sin embargo, el promedio del grupo que no recibió información también se redujo, lo que implica que existe aprendizaje a pesar de que no se brindó información de resultados. Otros artículos que ha usado variaciones del Guessing Game son Duffy y Nagel (1997), Bosch-Domenech et al (2002), y Grosskopf, y Nagel (2008).

En nuestro experimento hacemos una replicación menos elaborada del trabajo de Weber (2003) con el objetivo de estudiar el efecto de la provisión de información en las decisiones estratégicas de participantes en el contexto de una universidad ecuatoriana.

Los resultados coinciden con experimentos similares en el sentido de que los participantes no eligen cero, y muchos de ellos seleccionan un número superior a los dos tercios del máximo. Adicionalmente, los resultados están en consonancia con lo encontrado por Weber (2003) ya que los participantes que reciben información de los resultados de cada ronda se acercan al equilibrio de Nash. Sin embargo, los resultados indican que, para el grupo de participantes que no reciben información, no existe convergencia hacia el equilibrio de Nash.

## **2. Diseño Experimental**

El ejercicio se basa en el experimento clásico denominado de adivinación (Guessing Game). Se realizaron dos sesiones experimentales con un total de 26 participantes. El ambiente fue el aula de clase dentro del denominado “Día de Nash”, evento organizado por la FSCH el 19 de Junio del 2015. Las estrategias del ejercicio consisten en escribir un número entre 0 y 100 en una hoja de papel. El objetivo de cada participante es acercarse lo más posible a los dos tercios del promedio de las elecciones de los jugadores. Luego de repetir el ejercicio por cuatro o cinco rondas, la persona que gana más rondas recibe un premio.<sup>4</sup>

Para explorar la habilidad de los estudiantes para adivinar las estrategias de sus compañeros y los cambios en función de la información que reciben, se ejecutaron dos experimentos. En el primero, al finalizar una ronda los participantes únicamente reciben información del número identificador del ganador. En el segundo, adicionalmente a conocer el identificador del ganador, los participantes reciben información acerca del promedio, los dos tercios del promedio, el máximo y el mínimo. Esta retroalimentación de información puede influir en las decisiones de los participantes, y facilitar la comprensión del juego de parte de los estudiantes, y es la hipótesis que queremos explorar.

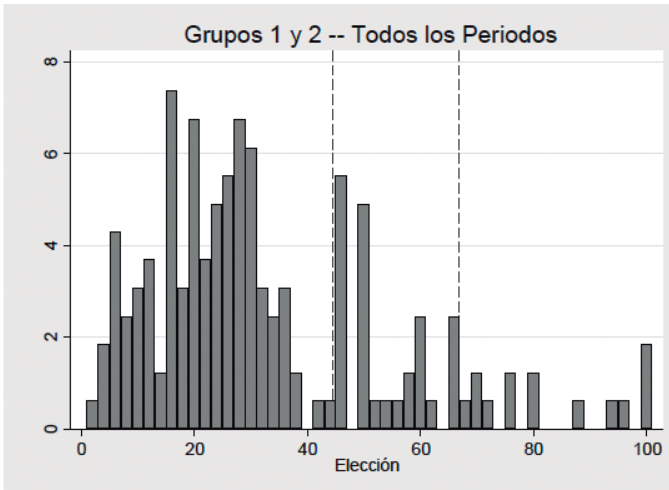
---

<sup>4</sup> Los premios simbólicos consisten en recuerdos de la Universidad como esferos y carpetas.

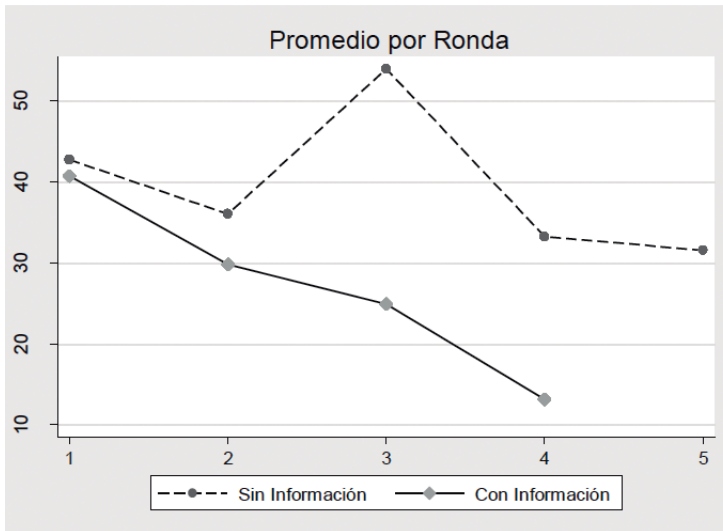
### 3. Resultados

La Figura 1 presenta la distribución de las elecciones de los participantes correspondientes a los dos grupos y todas las rondas. La figura es evidencia de que el equilibrio de Nash no es el resultado del experimento. De hecho, la elección que es parte del equilibrio (cero), no fue elegida en ninguna instancia, mientras que 100 fue elegido en tres instancias. Asimismo, alrededor del 8% de las decisiones fueron iguales o mayores a 67 (segunda línea discontinua desde la izquierda); es decir, superiores a los  $2/3$  del máximo número factible (100). Además, alrededor de 33% de las elecciones fueron superiores a  $4/9$  de 100 (primera línea discontinua desde la izquierda). Es decir, muchos participantes eligieron estrategias para las cuales era relativamente fácil comprender que eran dominadas.

**Figura 1: Distribución de las elecciones de los participantes**



**Figura 2: Promedio de las elecciones de los participantes**



La Figura 2 presenta una comparación la evolución del promedio de las elecciones en los dos grupos. Note que en el primer período el promedio de los dos grupos es muy cercano. La diferencia es aproximadamente 2, pero la misma no es estadísticamente significativa ( $p=0.79$ ). Debido a que en la primera ronda la información es la misma para los dos grupos, este resultado es el esperado.<sup>5</sup>

A partir del segundo período los resultados de los dos grupos comienzan a discrepar. El promedio del grupo que recibe información es consistentemente menor. En la ronda 4 la diferencia es de aproximadamente 20 y es estadísticamente significativa ( $p=0.02$ ).

Una manera paralela de estudiar la evolución de las decisiones es usar una prueba de signo (sign test). La hipótesis nula es que la mediana de las elecciones del primer periodo es igual a la correspondiente al cuarto periodo, mientras que la hipótesis alternativa es que la mediana del cuarto periodo es menor (prueba de una cola). El resultado para el grupo sin información indica que no se rechaza la hipótesis nula ( $p=0.29$ ). Por otro lado, la misma prueba aplicada para el grupo que recibió la información rechaza la hipótesis nula ( $p=0.001$ ).

<sup>5</sup> Cualitativamente los resultados son muy similares si se analiza la mediana en lugar de la media.

#### 4. Conclusiones

La aplicación de un sencillo experimento de adivinación de estrategias (Guessing Game) ofreció evidencia que ratifica resultados encontrados en la literatura. En primer lugar, los jugadores toman estrategias muy diferentes a las predicciones de la Teoría de Juegos No Cooperativos. En particular, ningún participante escogió la estrategia que forma parte del equilibrio de Nash de este juego. De hecho, se evidenció que una alta proporción de estrategias fueron elegidas a pesar de ser relativamente fácil comprender que eran dominadas.

Por otro lado, el ejercicio ofreció evidencia de que la información que recibieron los participantes acerca de los resultados de las rondas previas fue usada para aumentar el nivel de sofisticación de las decisiones. Esto se comprueba al observar que para este grupo las elecciones se redujeron significativamente entre la primera y la última ronda. Sin embargo, lo mismo no ocurrió para el grupo que no recibió la información de los resultados previos. Este último resultado contrasta con la evidencia encontrada en Weber (2003) y se podría deber a que nuestro experimento usó menos periodos.

#### Referencias

- Bosch-Domenech, A., Montalvo, J. G., Nagel, R., & Satorra, A. (2002). One, two,(three), infinity,...: Newspaper and lab beauty-contest experiments. *American Economic Review*, 1687-1701.
- Duffy, J., & Nagel, R. (1997). On the robustness of behaviour in experimental 'beauty contest' games\*. *The Economic Journal*, 107(445), 1684-1700.
- Grosskopf, B., & Nagel, R. (2008). The two-person beauty contest. *Games and Economic Behavior*, 62(1), 93-99.
- Ledoux, A. (1981). Concours résultats complets. les victimes se sont pluia jouer. *Jeux et Stratégie*, 10-11.
- Nagel, R. (1995). Unraveling in guessing games: An experimental study. *American Economic Review*, 1313-1326.
- Weber, R. A. (2003). Learning with no feedback in a competitive guessing game. *Games and Economic Behavior*, 44(1), 134-144.