



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE PSICOLOGÍA



**Reporte de práctica 7 - Teoría de Juegos**

Barreto Guzmán, Yazmin Danae; Mendoza Martínez, Diana Sofía; Monreal Acevedo,  
Samantha; Morales Soto, Isaac Arturo; Velazquez Veles, David

Aprendizaje y Conducta Adaptativa (Práctica)

Grupo: 4108

Profesor: Daniel Maldonado Rivera

Mayo 12, 2023

## Introducción

La teoría de juegos es una teoría matemática empleada para el estudio de toma de decisiones en interacciones sociales, donde las personas se enfrentan a un conflicto de intereses. Se utilizan características generales de situaciones competitivas, actuando con base en la preferencia por el resultado final individual del juego, y siguiendo una estrategia propia. Sin embargo, la teoría toma en cuenta, simultáneamente, la estrategia de los demás jugadores. (Facultad de economía, 2020).

Por otro lado, fue el matemático Emil Borel quien publicó varios artículos hablando sobre una teoría del juego, la desarrolló e ideó principalmente para aplicaciones económicas y militares. No obstante, fue John Von Neuman quien matemáticamente demostró que hay un curso racional de acción para juegos que involucran dos jugadores, con intereses opuestos, donde uno debe ganar y el otro perder. (Facultad de economía, 2020)

En este sentido discursivo, de recapitulación histórica, es notable mencionar la gran aportación de John Forbes Nash Jr., quien fue ganador del Premio Nobel de Economía gracias a su contribución a la teoría de los juegos, con lo que actualmente se conoce como Equilibrio de Nash. Accinelli & Sanchez (2007), definen el equilibrio de Nash como “una combinación estratégica con la propiedad de que ningún jugador puede ganar o mejorar desviándose unilateralmente de tal combinación”. Este logro se obtiene al dar una mejor respuesta que maximiza las ganancias dadas las estrategias de los otros sujetos de forma que carecen de incentivos para hacer un cambio individual de estrategia. (Chris Stokel-Walker, 2015)

Por consiguiente, “un Equilibrio de Nash (EN) es un perfil de estrategias según el cual ningún jugador optaría por cambiar su estrategia fijadas las del resto de jugadores” (Rayo, 2016). Hay que decir que el Equilibrio de Nash no tiene por qué ser la mejor solución para los jugadores, aunque sí será la estrategia óptima dadas las del resto.

El procedimiento habitual a la hora de determinar los equilibrios de Nash de un juego consta de dos pasos, como expone Muley (2021):

- “1. Búsqueda, para cada jugador, de las estrategias que constituyen mejores respuestas a cada posible combinación de estrategias del resto de jugadores. 2. Determinación de todas las combinaciones de estrategias que son simultáneamente mejores respuestas para todos los jugadores.”

Los problemas de decisión individual, particularmente aquellos que caen bajo el dominio de la optimización, pueden tener una o más soluciones que a menudo podemos llegar a encontrar usando las técnicas o estrategias correctas. (Pérez et al., 2004, pp 68). Pero, en cualquier caso,

de darse una única solución en estrategias mixtas, siempre será un equilibrio de Nash (Rayo, 2016)

Existen dos enfoques, entonces, dentro de la Teoría de Juegos clásica. Una de ellas es la Teoría Cooperativa, donde existen ciertas normas para obtener resultados relativamente equitativos, los cuales son “guiados” por agentes informados. Por otra parte está La Teoría de Juego No Cooperativa; en esta no hay comunicación o acuerdo alguno entre jugadores, mientras que el juego en sí da recomendaciones para que se escoja una estrategia. Idea, que va de la mano con lo expuesto por el equilibrio de Nash. Es este segundo enfoque bajo el que se realizaron los juegos expuestos en este reporte. (Facultad de economía, 2020).

La estrategia es un elemento esencial en la teoría de juegos. Se puede entender como un plan muy específico que guía la forma de juego de cada participante. En situaciones estratégicas, siempre existe el conflicto creado por la oposición de los intereses u objetivos de los jugadores; y la cooperación que se genera por la posible ganancia mutua que se pueda sacar de esta. (Facultad de economía, 2020)

Se dice que la estrategia de un jugador es dominante si es tan buena o mejor que cualquier otra en respuesta a cualquier combinación de estrategias elegida por los otros jugadores. Por el otro lado, se dice que la estrategia de un jugador está dominada a la estrategia de otro si es la segunda la que tiene más sentido que la primera, independientemente de lo que hagan los otros jugadores (Pérez et al., 2004, pp 68).

A partir de lo anterior se puede decir que: el argumento fundamental del dominio es que un jugador racional no debe usar estrategias dominadas, y si uno sabe que otro jugador es racional (aquellos que van a intentar a toda costa alcanzar y maximizar sus ganancias tomando decisiones que le conduzcan ello), debe asumir que no jugará el mismo tipo de estrategias. (Pérez et al., 2004, pp 68-69).

Adicionalmente, dentro de la teoría de juegos, la idea de progresión hacia atrás o basada en objetivos, radica en establecer una conclusión determinada mediante la búsqueda o aplicación de una regla. Es posible fijar esto como un objetivo intermedio y buscar una regla que lleve a esta conclusión si la afirmación permite que la afirmación anterior no se encuentre al consultar la base de afirmaciones. Dicho de otra manera, el proceso implica partir de la regla cuya conclusión satisface la meta propuesta o determinar que el problema no puede resolverse exitosamente luego de buscar una solución que permita establecer la conclusión de la meta (Vásquez, 2008).

## Método

### Participantes

Se seleccionó a todos los estudiantes del grupo 4108 de la materia Prácticas de Aprendizaje y Conducta Adaptativa, correspondiente a la Facultad de Psicología de la UNAM.

### Materiales

Para esta práctica se necesitó una hoja y un bolígrafo.

### Procedimiento









En esta práctica simplemente se les presentó a los participantes tres juegos distintos relacionados a la teoría de juegos: juego de adivinar  $2/3$  del promedio, juego de las 21 banderas, y dilema del prisionero. Los tres juegos fueron llevados a cabo por los integrantes del grupo antes mencionado, sólo después de que fueron comprendidos por todos los sujetos.

No obstante, en este reporte se describen y discuten a detalle únicamente los hallazgos encontrados al aplicar “El dilema del prisionero”.

### Descripción del juego: El dilema del prisionero

Inicialmente el grupo se dividió en 5 equipos de aproximadamente 4-5 integrantes cada uno. Estos equipos estaban previamente formados y correspondían a los equipos en los que se realizan los reportes de prácticas correspondientes a la materia de Prácticas de Aprendizaje y Conducta Adaptativa. Por lo tanto, se realizaron modificaciones (explicadas posteriormente) en los que la decisión tomada por cada uno de los equipos fue resultado de discusión interpersonal.

Posteriormente se les explicó de manera grupal en qué consiste “El dilema del prisionero”. Este es un problema de la teoría de juegos que plantea cómo los individuos pueden cooperar o no cooperar dependiendo de sus intereses y su moral. El dilema original plantea lo siguiente: Dos prisioneros tienen 2 opciones: no confesar (cooperar) o delatar al otro (traicionar), lo que los lleva a 3 posibles escenarios; si ambos cooperan ambos sólo pasarán un año en prisión, si ambos traicionan ambos pasarán 5 años en prisión, o bien, si uno coopera y el otro traiciona, aquel que haya traicionado será libre, pero aquel que haya cooperado pasará 10 años en prisión. Este dilema podría ser esquematizado de la siguiente manera:

Opciones	Cooperar	Traicionar
Cooperar	 	 
Traicionar	 	 



*Tabla 1.* Esquema de los posibles resultados según las decisiones tomadas en el “Dilema del prisionero”.

Para esta práctica se utilizó la premisa principal del dilema; pero se le realizaron algunas modificaciones para que las circunstancias se adaptaran al grupo. En primer lugar, es que el dilema propone una situación hipotética entre individuos, sin embargo para los fines de la práctica cada individuo tomó representatividad en cada uno de los equipos. Después, al igual que en el problema original, los equipos tuvieron dos opciones: traicionar o cooperar; originando los siguientes escenarios:

- Si todos los equipos cooperan: A cada equipo se le subirá un punto en la calificación de una actividad.
- Si un equipo traiciona y los 4 restantes cooperan: Al equipo que haya traicionado se le aumentarán dos puntos en la calificación de una actividad, pero los demás equipos no obtendrán nada.
- Si más de un equipo traiciona: Ninguno de los 5 equipos recibirá calificación adicional.

Al terminar de dar estas especificaciones se le pidió a cada equipo que conversaran dentro de ellos y tomaran la decisión de cooperar o traicionar para posteriormente, escribir en un papel su decisión junto con los nombres de quienes tomaron la decisión (integrantes del equipo). Al finalizar los papeles fueron entregados al profesor a cargo del aula. El profesor leyó las elecciones de los equipos y anunció al grupo si todos obtuvieron el beneficio, si ningún equipo obtuvo beneficio o si sólo un equipo se había llevado el mayor beneficio. No obstante se anunciaron los resultados de manera anónima, ya que, en caso de que algún equipo obtuviera cualquiera de los beneficios, el profesor no revelaría qué equipo o equipos traicionaron al resto.

## Resultados del juego

La decisión se discutió entre los integrantes de cada equipo sin tener comunicación con el resto del grupo y se escribió en un papel la resolución elegida, traicionar o cooperar. Una vez que todos dieron su respuesta escrita se revelaron los resultados y dos equipos tomaron la decisión de traicionar mientras que el resto decidió cooperar.

Estos resultados, como se explicó, no generaron algún beneficio para todo el grupo ya que ninguno de los que traicionaron recibieron los dos puntos de recompensa. Lo que se puede concluir es que ambos equipos que traicionaron buscaban su beneficio propio, o perjudicar a otro equipo para que nadie obtuviera el beneficio disponible para todos.

## Discusión

El dilema del prisionero, como fue posible observar, tiene una relación directa con la teoría de juegos debido a la naturaleza de la toma de decisiones. En realidad la modificación -para realizar la elección- realizada para esta práctica, consideramos, no es fuente de una interferencia determinante de los resultados, pues lo único que se hizo fue socializar la toma de decisión dentro de un mismo equipo donde todos los integrantes se someterían a la consecuencia de la elección. Es decir, en la práctica no hubo diálogo permitido entre dos o más partes involucradas que fueran a recibir consecuencias distintas debido a una elección resultante de un proceso de discusión social; no hubo socialización entre los “prisioneros” de distintos equipos para llegar a una toma de decisión.

Ahora bien, para poder explicar los resultados observados, es importante recordar algunas nociones teóricas relacionadas directamente con el dilema del prisionero. Dentro de la teoría de juegos, se plantea el enfrentamiento entre “solución” y “concepto de solución” (Rayo, 2016), pues la solución que debiera ser la decisión óptima tiende a no serlo, como ocurre en este caso. En realidad, Rayo (2016) define el concepto de solución como aquel en el que puede llegarse a una solución a través de un método concreto y razonado.

**Podríamos** pensar lógicamente que un ser racional siempre elegirá la estrategia dominante (explicada en la instrucción de este trabajo). Partiendo de este concepto, se introducen las estrategias dominantes o débilmente dominantes y las estrategias estrictamente dominantes (Pérez et al., 2004, pp 69).

Entonces, el uso de estrategia dominantes (Rayo, 2016) es uno de los conceptos de solución dentro de los argumentos de dominancia. Donde para cada prisionero, la opción “cooperar” es estrategia dominante (Rayo, 2016), por lo que, según este concepto de solución, “cooperar, cooperar” sería la solución del juego.

Por otro lado, Rayo (2016) expone una eliminación iterativa estricta como estrategia de solución. En ella se considera que todos los sujetos buscarán maximizar sus beneficios; y si observamos la tabla 1, es una conclusión lógica que ninguno de los jugadores va a adherirse a la estrategia estrictamente dominada. Por lo que se eliminan dichas estrategias creando opciones de juego cada vez más reducidas.

Finalmente, la eliminación iterativa débil surge, como como una modalidad igual a la anterior, solo que en este caso no es necesario que las estrategias a eliminar sean estrictamente dominadas, basta con que lo sean débilmente (Rayo, 2016).

En adición a las estrategias de solución mencionadas, se debe considerar lo señalado por Carrasco (s.f.):

“Los jugadores tienen conocimiento común respecto a: Que la información es completa, esto es, cada jugador sabe que todos conocen las funciones de ganancias; y todos los jugadores saben que todos ellos saben que todos los jugadores conocen las funciones de ganancias. La racionalidad de los jugadores, es decir, saben que todos ellos son racionales; y saben que todos los jugadores saben que todos saben que son racionales.”

Según los resultados observados de la práctica, es posible asumir que el pensamiento preponderante de los participantes fue de estrategia estrictamente dominada, donde cada uno no jugaría nunca una estrategia estrictamente dominada. Debido a estas condiciones, y a que ninguna de las estrategias se ajusta para llegar a una solución en esta práctica, debería ser necesario buscar un equilibrio de Nash.

En este caso, se obtiene un equilibrio cooperativo y óptimo (Carrasco, s.f.); sin embargo no es estable pues si uno de los prisioneros (representados por los equipos) decidiera desviarse, obtendría un mayor beneficio, aunque si más de uno decidiera desviarse no obtendrían beneficio alguno. Es en este punto de la solución, que deben considerarse cuestiones cualitativas y afectivas como incentivos a la desviación.

**Tenemos** 5-6 prisioneros que se enfrentan al problema de la cooperación en lo relativo a la obtención de puntos. Pueden decidir cooperar (esto significa renunciar a un beneficio doble, pero individual) o no cooperar (esto significa buscar el beneficio máximo e individual). Si todos los prisioneros deciden renunciar a un beneficio alto e individual, debido a que esto garantizaría un beneficio para todos, se considera que los prisioneros están cooperando, ya que ninguno frena el acceso, al beneficio, del otro de manera excesiva; esta situación será beneficiosa para todos ya que el perfil estratégico (Cooperar, Cooperar) será el que mayores beneficios reportará de manera indiscriminada.

**Observamos** que todos los prisioneros podrían haber mejorado su situación de haber decidido cooperar. Sin embargo, ninguno de los jugadores tiene incentivos a cambiar de estrategia, y pasar de “Traicionar” (en este ejemplo) a “Cooperar”; ya que no se fían los unos de los otros. Los jugadores piensan que cuando menos una de las otras partes actuarán de forma egoísta “traicionando” para obtener sólo ellos el máximo beneficio posible.

**En resumen, el dilema del prisionero termina irremediablemente en una tragedia para este grupo.** El dilema del prisionero ha llegado a adquirir notoriedad porque demuestra con



una extrema sencillez la forma en que la racionalidad individual no conduce necesariamente al bien común.

El dilema del prisionero, en contextos similares a los planteados por las modificaciones de esta práctica, parece una buena descripción de ciertas situaciones en las que están en juego las posibilidades de cooperar o no. No obstante, una de las limitaciones que encontramos para este dilema es que se trata de un juego de una sola vez y, siendo que en la vida nos encontramos con “juegos repetidos” el caso planteado termina sirviendo para describir situaciones terminales o aquellas en las que la posibilidad de nuevas rondas de juego son nulas. Si bien reduce las posibilidades obvias de aplicación de las estrategias revisadas, es posible considerarlo un referente teórico-práctico para la toma de decisiones.

Algunas de las variables extrañas que pudieron haber influenciado la práctica, son algunos comentarios “al aire” realizados por algunos miembros de uno de los equipos. Pues pudo haber influenciado en la elección de alguno de los equipos, ya sea por cuestiones interpretativas o de confianza así como de evaluaciones morales y éticas. De este modo, los datos presentados y su discusión teórica no consideran factores humanos más allá de la desconfianza para elegir cooperar o no.

Una última consideración para la interpretación de los resultados es que, debido a la naturaleza de la modificación realizada en el dilema, uno de los equipos ya había recibido un beneficio de la misma condición en un juego previo. Este evento pudo haber favorecido la desviación por cuestiones morales y sentidos personales de justicia e igualdad.

## Referencias

Accinelli, E., & Sánchez, E. (2007). Unicidad del equilibrio de Nash-Cournot bajo correspondencias contractivas de mejor respuesta. *EconoQuantum*, 4(1).

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-66222007000100002#:~:text=Un%20equilibrio%20de%20Nash%20\(Nash,estrategias%20elegidas%20por%20los%20dem%C3%A1s.](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-66222007000100002#:~:text=Un%20equilibrio%20de%20Nash%20(Nash,estrategias%20elegidas%20por%20los%20dem%C3%A1s.)

Carrasco, G., R. (s.f.). Una introducción a la teoría de juegos: el valor social de las soluciones cooperativas <http://microeconomia.org/wp-content/uploads/2021/07/teoriajuegos.pdf>



Chris Stokel-Walker (2015). ¿Qué es exactamente la teoría de juegos?

[https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/02/150220\\_teor%C3%ADa\\_de\\_juegos\\_que\\_es\\_finde\\_dv](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/02/150220_teor%C3%ADa_de_juegos_que_es_finde_dv)

Facultad de Economía UNAM. (2020). *Teoría de Juegos* [Slide show; En línea]. Economía UNAM.

<http://www.economia.unam.mx/profesores/blopez/juegos-Introducci%C3%B3n.pdf>

Muley, E., C. (2021). Aplicaciones del Equilibrio de Nash a situaciones reales.

Pérez, J., Cerdá, E., & Jimeno, J. (2004). Teoría de juego. Pearson educación.

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://elvisjgblog.files.wordpress.com/2018/02/teor%C3%ADa-de-juegos-joaqu%C3%A9n-p%C3%A9rez-2004.pdf&ved=2ahUKEwiK5ebIxfD-AhVnJ0QIHUXDysQFnoECBEQAQ&usg=AOvVaw2\\_XvJ718yTxqFiJCh850tL](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://elvisjgblog.files.wordpress.com/2018/02/teor%C3%ADa-de-juegos-joaqu%C3%A9n-p%C3%A9rez-2004.pdf&ved=2ahUKEwiK5ebIxfD-AhVnJ0QIHUXDysQFnoECBEQAQ&usg=AOvVaw2_XvJ718yTxqFiJCh850tL)

Vasquéz, M. (2008). Utilización de sistemas expertos mediante una interface web [Tesis]. Universidad de Azuay.

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/2371/1/06858.pdf&ved=2ahUKEwiqxZ-Lq\\_H-AhX2PkQIHR\\_1D7YQFn\\_oECBoQAQ&usg=AOvVaw2gqXKoWqQ08PUwc1Ys2t9H](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/2371/1/06858.pdf&ved=2ahUKEwiqxZ-Lq_H-AhX2PkQIHR_1D7YQFn_oECBoQAQ&usg=AOvVaw2gqXKoWqQ08PUwc1Ys2t9H)

Rayo, T., R. (2016). El dilema del prisionero en la teoría de juegos.

### Opinión personal respecto a la práctica

Consideramos que esta práctica de teoría de juegos fue entretenida de realizar, así mismo, enriquecedora para la información vista en clase, nos permitió observar de manera clara cómo es que, la mayoría de nosotros planeamos estrategias y las utilizamos decidimos utilizarlas a nuestro favor incluso si esto perjudica a los demás, esto se vio reflejado perfectamente en el juego de "El dilema del prisionero" y en prácticas posteriores donde muchas veces, los compañeros se ponen a ellos mismos para obtener un beneficio dejando de lado el bienestar del resto del grupo.

En conclusión, podemos mencionar que esta práctica dejó muy en claro cómo funciona la teoría de juegos de una manera didáctica, que la vuelve fácil de digerir y comprender.