

INDIVIDUO Y ESTRATEGIA: UN MODELO GEOMÉTRICO-MATEMÁTICO DE NEGOCIACIÓN

Oscar Rogelio Caloca Osorio

Profesor-Investigador del Departamento de Economía, UAM-A.

Luis Moisés Yáñez López

Ayudante de Investigación y estudiante de la licenciatura en Economía, UAM-A.

Resumen

Con la presente investigación se pretende mostrar la posible relación entre la matemática y las ciencias sociales. En este caso, se expone específicamente la conexión de algunos elementos que provienen de la teoría de juegos, junto con algunas ideas extraídas de la sociología de la acción enfocadas a presentar un modelo de negociación. Esto da como resultado el distanciamiento de la noción de individuo racional, expuesto por John Nash en sus planteamientos sobre teoría de juegos, al presentar nosotros una inclinación por la idea de razonabilidad que permite contar con individuos competitivos y cooperadores a la vez. Con base en ello mostramos una alternativa guiada por el principio de creencia cognitiva.

Palabras clave: matemáticas, teoría de juegos, negociación.

Abstract

With this research is to show the possible relationship between mathematics and the social sciences. In this case, specifically the connection of some elements from game theory, along with some ideas from the sociology of action aimed to present a negotiation model is exposed. This results in detachment of the notion of rational individual exposed by John Nash in their approach to game theory, presenting us with a penchant for the idea of reasonableness that allows for competitive and cooperative individuals at once. Based on this we show guided by the principle of cognitive belief alternative.

Keywords: mathematics, game theory, negotiation.

Obrar razonablemente es adoptar, después de haberlo meditado, la decisión que ofrezca más probabilidades de conseguir el fin que se pretende. Una teoría de la acción es una teoría del riesgo al mismo tiempo que una teoría de la causalidad. (Aron, Raymond: prólogo a Weber, 1998)

Introducción

La presente investigación corresponde con nuestros intereses en las bases geométrico-matemáticas de la teoría de la negociación, en una teoría de la negociación que diste de los preceptos de la teoría de la elección racional y se acerque al comportamiento de las personas que transitan por la vida. Esto implica el no concentrarse en acciones competitivas meramente con su consabida carga egoísta, sino aproximarse a acciones competitivas y cooperativas que implican el conectar al individuo con su razón y sus emociones; sobre todo la posibilidad de contar con individuos teóricos empáticos.

Ello permite obtener a partir de una situación contextual, en donde todo proceso de negociación puede no sólo estar guiado por sacar ventaja del otro, sino en búsqueda equilibrada de ventajas mutuas entre los negociadores con el fin de llegar a acuerdos. Vinculado a dicha circunstancia se encuentra el hecho de que en una negociación, en un ambiente competitivo, el objetivo es sacar ventaja en la búsqueda de la maximización de la utilidad reportada del proceso de negociación, es decir, se actúa con base en el uso de estrategias maximizadoras.

Sin embargo, lo anterior no ocurre en un proceso donde el objetivo es maximizar la utilidad dada la maximización de la utilidad o retribución del otro negociador. Esta postura impacta en tal grado en el proceso de negociación, que conlleva a no basarse en un esquema emanado de la teoría de la elección racional irrestricta, principalmente porque la teoría de la elección racional ante situaciones sociales lleva a condiciones en donde las partes muy bien pudiesen no maximizar: como se observa en la teoría de juegos, básicamente en el dilema del prisionero. En consecuencia, se ha optado por individuos que actúan con base en creencias cognitivas tendencialmente no falsas y bajo incertidumbre.

En este sentido, se busca proponer un modelo de negociación geométrico-matemático, el cual se encuentre subdividido en dos partes: la primera, relacionada con la obtención del equilibrio óptimo para múltiples negociadores, y la segunda, con base en la representación amplia de manera geométrica del modelo en relación a dos negociadores: individuos o grupos de individuos, empresas, gobiernos, entre otros. Asimismo se pretende hacer uso de un individuo que sea en mayor medida representativo de los humanos que transitan por el mundo de la vida. Es decir, una persona razonable que implica que sea tanto competitiva como cooperativa con las otras personas, que actúa bajo incertidumbre y con creencias tendencialmente no falsas.

Para ello, la exposición está dividida en las siguientes tres secciones: a) estrategia y conocimiento limitado: en esta sección se aborda el planteamiento diferencial entre un *homo* racional y un *homo* creencial, es decir, entre el individuo representativo de la teoría de la elección racional y el de la teoría de la creencia cognitiva, b) el proceso de la negociación: aquí se abordan los principales elementos para la funcionalidad del modelo de negociación propuesto, y c) desde la competencia y la cooperación un modelo de negociación: se plantea el modelo matemático para n-negociadores y posteriormente su representación geométrica para el caso de dos negociadores.

Estrategia y conocimiento limitado

En esta sección se presenta en primer término los preceptos característicos del individuo que actúa con base en la teoría de la elección racional, para posteriormente exponer los factores determinantes en un individuo que actúa bajo creencias cognitivas basado en la teoría de la creencia: según la teoría basada en los fundamentos y la teoría de la coherencia.

Homo racional

El individuo puramente racional para llamarse así requiere cumplir normativamente con dos axiomas: completitud y transitividad, ello con base en una relación de preferencias \succeq sobre las múltiples estrategias por las que puede optar, donde:

- 1) Dadas s_1 y s_2 estrategias de elección por parte del individuo puramente racional i -ésimo con $i \in N$ negociadores y $s_1, s_2 \in S$ conjunto de estrategias y \succsim relación de preferencia que indica que tan preferido es la estrategia del lado izquierdo a la del lado derecho, ocurre $s_1 \succsim s_2$ o $s_2 \succsim s_1$ axioma de Completitud o de Elección.
- 2) Con base en las condiciones anteriores, dadas s_1, s_2 y $s_3 \in S$ el individuo i -ésimo elige de la siguiente manera: si $s_1 \succsim s_2$ y $s_2 \succsim s_3 \rightarrow s_1 \succsim s_3$ axioma de Transitividad o de Consistencia de la elección, que conduce a la no existencia de elecciones cíclicas.

El cumplimiento de los dos axiomas garantiza que el *homo* racional elija, valga la redundancia, de manera racional. Este mecanismo es sumamente estricto, puesto que los experimentos con personas han determinado que este proceso sólo ocurre cuando las elecciones llevadas a efecto implican una detenida evaluación de la información disponible. Lo cual conduce a que en una mayoría de los casos las personas cumplen con completitud pero no con el axioma de transitividad, y en algunos casos como en las elecciones intuitivas se cuestiona todo el aparato de la teoría de la elección racional *ergo*, ¿debemos llamarles a estas personas irracionales?

Insuficiencia de la teoría de la elección racional para la maximización colectiva y por ende, para probables procesos de negociación

Así, la insuficiencia de la teoría de la elección racional se ve consumada a través del planteamiento de la teoría de juegos, en específico, por medio del dilema del prisionero. Este juego busca modelar las posibles acciones de dos prisioneros que actúan racionalmente de acuerdo con los dos axiomas mencionados. Estos tienen que elegir entre cooperar o no cooperar con el otro prisionero en un proceso de incriminación (véase matriz 1).

En este caso de la no cooperación de ambos el resultado, siendo racionales, les lleva al mínimo posible de la interacción. Éste juego se basa en el hecho de que dos personas entran a robar, posteriormente se les captura y se les interroga por separado; se les dice que no cooperen con su compañero en la no incriminación sobre el delito come-

tido, puesto que se les dice que el otro ya confesó del robo. Empero, los policías hacen esto porque no cuentan con toda la información necesaria para encarcelar a los prisioneros. Se les presentan alternativas sobre su situación dependiendo de la respuesta posible de compañero; si ambos cooperan entre ellos, sólo existe información incriminatoria para el pago de una infracción administrativa, y si ambos no cooperan entre ellos se les encarcelará por una temporada corta. Pero se les dice que si ellos no confiesan y el otro confiesa, a quien confiese se le dejará libre y a quien no confiese se le encarcelará el mayor tiempo posible. En este sentido, ambos negociadores siendo racionales —como lo marca la teoría de la elección racional—, en un primer momento terminan por confesar y, por ende, no cooperar con su compañero, lo que les conduce a ambos a que pasen una corta temporada en la cárcel.

Veámoslo a través de un ejemplo numérico, se tienen dos negociadores: A y B, los cuales cuentan cada uno de ellos con dos estrategias: cooperar con el otro o no hacerlo y diversos pagos de las cuatro posibles interacciones: A cooperar-B cooperar (3,3), A No cooperar-B No cooperar (0,0), y así se obtienen el resto de las combinaciones.

La solución de tal juego a través de la búsqueda del equilibrio de Nash con negociadores racionales, conduce a que cada uno de ellos elige aquellas estrategias que les reporten mayor utilidad. En este caso su decisión se inclina por el valor de 5 para filas-jugador A y 5 para columnas-jugador B. Al seleccionar estos valores ellos eligen la estrategia de no cooperar con el otro, lo cual, en el conjunto de la interacción les conduce a obtener una utilidad de (0,0). Esto es, en la búsqueda racional de su propio interés y de la máxima utilidad posible ambos obtuvieron pérdidas, aún tomando en consideración que ambos ofrecen su mejor respuesta ante la mejor respuesta del otro negociador. Con ello, la utilidad reportada de la interacción es la menor posible, por el contrario, si no hubiesen actuado con base en la teoría de la elección racional y hubiesen cooperado entre ellos, su resultado sería la máxima utilidad posible de la interacción (3,3). Por ende, en circunstancias colectivas como la negociación, la teoría de la elección racional falla.

Matriz 1
Juego dilema del prisionero

		JUGADOR B	
		COOPERAR	NO COOPERAR
JUGADOR A	COOPERAR	(3 , 3)	(-1 , 5)
	NO COOPERAR	(5 , -1)	(0 , 0)

Nota: el equilibrio de Nash ocurre cuando los dos pagos de alguna casilla están subrayados, en el caso de estrategias puras.

Fuente: elaboración propia con base en Sánchez, (1993).

Homo creencial

Ahora, es necesario observar los mecanismos de elección del *homo* creencial ante múltiples estrategias. Este lleva acabo sus elecciones con base en dos explicaciones que han resultado, en cierto sentido, complementarias: la argumentación Coherentista y la propuesta Fundamentalista. La primera apunta principalmente a la conservación de la coherencia lógica entre nuevas creencias y viejas creencias, la segunda, su observación corresponde con el hecho de que es necesario considerar que existen creencias fundamentales que forman la base de otras creencias. Así mismo, ambas propuestas difieren en cuanto a que consideraran que es una creencia, si una disposición o un acto mental respectivamente.

En este sentido, la explicación sobre los fundamentos expone que un individuo deriva creencias provenientes de razones para esas creencias, esto es, dado un conjunto de creencias justificadas ($J\Xi$): $J\Xi_i \leftrightarrow$ i) (Ξ_i es manifiesta) y ii) ($\Xi_i = f(J\Xi)$), la primer condición, establece la noción de creencia fundamental y concierne a los llamados hechos o datos duros asociados con el mundo físico, por su parte las creencias que satisfacen la segunda condición son aquellas resultantes de una consecuencia lógica de las creencias fundamentales: todos tenemos una o más justificaciones y la cadena de justificaciones finaliza en las creencias fundamentales (Wang, 1998: 15).

La argumentación de la teoría de la coherencia redunda en que la genealogía no es significativa

para justificar creencias ($J\Xi$), sólo importa la aneación de la creencia (Ξ) si es lógicamente coherente ($L\Xi$) con las otras creencias del individuo. Donde, ninguna es más fundamental que las otras. Parte significativa de la $J\Xi$ y $L\Xi$ corresponde con el hecho de que la Ξ acepta una gradación, la cual va desde la intuición en la parte cognitiva más baja de la escala, hasta la de mayor relevancia que es el conocimiento limitado (K_{limitado}). Donde la intuición puede ser verdadera, falsa o simplemente no interesarnos su valor veritativo y el K_{limitado} implica una no falsedad —de acuerdo con la situación del conocimiento científico y de uso común no es posible establecer la verdad sino a lo más una no falsedad—, con ello es plausible establecer que esto no es otra cosa que la justificación y coherencia lógica de la creencia (Ξ) (Wang, 1998: 14).

Así, es como con base en lo anterior y por medio de las propuestas Coherentista, Fundamentalista y la argumentación de Mosterín (1978: 23), tomando en consideración el K_{limitado} , es posible determinar la elección de un *homo* creencial o un individuo que elige bajo creencias racionales o creer racionalmente (Ξ_R) respecto de sus estrategias del individuo i -ésimo s_i :

Dada la estrategia $s_i \exists i \in N : \Xi_R \leftrightarrow$ i) el individuo i tiene una Ξ sobre una s_i a seguir, ii) el individuo esta $J\Xi$ que $s_i : s_i$ es analítica o el individuo puede comprobar directamente que s_i ó s_i es una opinión científica vigente en el tiempo de i ó hay testimonios fiables de que s_i ó s_i es deducible a partir de otras ideas $\eta_1 \dots \eta_m$ y el individuo esta $J\Xi$ que

$\eta_1 \dots \eta_m$ como en el planteamiento fundamentalista, y c) el individuo no es consciente de que tal s_i esté en contradicción con ninguna otra Ξ sobre s_i , en este sentido i es lógicamente coherente ($L\Xi$) como se plantea en la teoría coherentista. En este sentido, es necesario destacar que una creencia racional no falsa $\Xi_R NF = K_{\text{limitado}}$.

Cambio en las creencias

Uno de los aspectos más importantes sobre un negociador que se basa en creencias cognitivas corresponde a la adquisición de información útil que le pueda ampliar su conocimiento limitado. En este sentido, el proceso de aprendizaje conlleva una adquisición de información no falsa que implique un cambio duradero en los mecanismos de conducta que signifique una mayor proporción de elementos para realizar elecciones en el presente o futuro. Esto permite la elaboración de un proceso de cambio en las creencias, el cual tiene que ver con tres algoritmos de procesamiento de información, en tanto aceptación de nueva información y/o el desecho de información obsoleta o no coherente. Esto implica tomar en cuenta dos cuestiones: tanto la anexión, como el rechazo de estados de creencias justificadas y coherentes ($EJ\Xi L\Xi$) y con ello la aceptación o supresión de ciertas creencias justificadas y lógicamente coherentes.

Sin embargo, aún cuando acontecen las transformaciones entre $EJ\Xi L\Xi$, se estima que estos cambios son mínimos respecto del total de $EJ\Xi L\Xi$, es decir, los individuos conservan la mayor parte de sus $EJ\Xi L\Xi$ porque estos mantienen un importante nivel de contenido informacional que el individuo puede utilizar ahora o en el futuro, ello explica porque las personas difícilmente se alejan de su forma de pensamiento en la edad adulta; puesto que la cantidad de creencias viejas es relativamente más grande en su contenido informacional y menos mal que bien les han servido para vivir y enfrentar los retos y problemas que se les han presentado. Por ende, prefieren este camino antes que el cambio ante nuevas creencias.

Lo anterior es de suma importancia para un proceso de negociación, puesto que siempre es necesario estar alerta ante nuevas oportunidades y/o alternativas que pueden ofrecer información que

será empleada para llegar a consolidar acuerdos satisfactorios.

Ahora bien, los tres mecanismos de cambio en las creencias son:

Expansión

En este caso un nuevo $EJ\Xi L\Xi$ y sus consecuencias se adicionan al conjunto de estados de creencias justificadas coherentes $EJ\Xi L\Xi$ a través de la suma de conocimientos, donde, ninguno de los $EJ\Xi L\Xi$ son rechazados a menos que los estados de creencia sean inconsistentes, puesto que se pretende mantener la coherencia entre $EJ\Xi L\Xi$ y sus creencias.

Revisión

Esta corresponde con un nuevo $EJ\Xi L\Xi$ y sus consecuencias, los cuales se adicionan al conjunto de estados de creencias justificadas y coherentes $EJ\Xi L\Xi$ en función de nueva información obtenida. Pero, en la idea de mantener consistencia entre los estados de creencias justificadas, únicamente las creencias viejas son rechazadas.

Contracción

En la contracción algunos viejos $EJ\Xi L\Xi$ y sus consecuencias son rechazadas sin la aceptación de nuevos $EJ\Xi L\Xi$.

Ello implica que sólo en el caso de la expansión y la revisión se aceptan nuevos $EJ\Xi L\Xi$ es decir, que el proceso de aprendizaje ocurre por medio de estos dos mecanismos, debido a que en el caso de la contracción no se incorpora nuevo contenido informacional. A esto hay que agregar que la recepción de nueva información, como se mencionó arriba, es incorporada dentro del conjunto de estados de creencias justificadas y coherentes, es mínima en términos relativos. Asimismo, cabe destacar que el rechazo de $EJ\Xi L\Xi$ en la contracción, corresponde con el hecho de que su contenido informacional ha dejado de ser útil para el individuo en su interacción vivencial y no existen expectativas futuras de su uso (Rich, Elaine y Kevin Knight, 1994) y (Nilsson, 2004).

Ahora, la interacción simbólica de los unos con los otros corresponde con la manera en que se enfrenta la vida, con base en la incertidumbre emanada de la ejecución de acciones basadas en

las creencias sobre las oportunidades y no de las oportunidades mismas, es decir, toda acción que se ejecuta fue elegida respecto de qué es lo que se cree y con ello de la incertidumbre, que puede ser nula, parcial o total. En todo caso, ésta es la diferencia entre la oportunidad en sí y la creencia sobre la oportunidad, esto es, si la creencia sobre la oportunidad y la oportunidad en sí son iguales la incertidumbre es nula, y si por el contrario la oportunidad en sí difiere totalmente de la creencia sobre la oportunidad, la incertidumbre es máxima.

El proceso de la negociación

Competencia y cooperación

La competencia es una de las características de conducta arraigadas en el ser humano desde tiempos remotos, puesto que es ésta la que permite en parte la sobrevivencia del más apto ante escenarios adversos. Expresándose en las múltiples controversias existentes entre grupos humanos o entre individuos en donde la moral no media para intervenir en la interacción violenta que ocurre cuando dos sujetos se enfrentan cara a cara en la búsqueda de obtener la cosa apreciada, el cual, es un incentivo para que sin reflexión moral los individuos luchen en una competencia que puede ser equilibrada o desigual.

Por otra parte, la cooperación corresponde con todas aquellas interacciones de los individuos en donde no se discurre a través de procesos de violencia de uno a otro sujeto o de un grupo a otro. En muchos sentidos ésta corresponde con la dinámica de socialización de los individuos y se encuentra enclavada en nuestras más profundas raíces mentales, puesto que desde la edad de piedra el humano ha buscado integrarse a grupos y cooperar junto con ellos para cubrir el amplio espectro de las necesidades. En muchos casos la cooperación funciona como integrador de individuos que compiten entre ellos en un principio, pero que ante los beneficios de la cooperación encuentran mejores resultados para su sobrevivencia.

La cooperación sí contiene una carga moral significativa, puesto que corresponde a condiciones de empatía hacia los integrantes de los grupos sociales formados, con su base en la familia, identificándose en nociones como el compromiso y hasta

en la ejecución de conductas irracionales con la finalidad de mantenerse integrado al grupo: como ceder mi voluntad para decidir esperando lo haga el líder del grupo por mi.

La cooperación corresponde en mayor medida con un carácter razonable, lo cual indica que el ser humano, en la lógica del conocimiento evolutivo, cuenta con una condición de búsqueda de la integración social.

Así, la competencia y la cooperación forman parte de la vida cotidiana, operando de vez en vez una u otra -cooperamos en grupo con el fin de competir contra otro grupo. De cualquier manera es necesario que nuestro modelo de negociación se enfoque a individuos negociadores razonables y no racionales únicamente.

Interacción social con base en creencias e incertidumbre

La idea de incertidumbre deviene fundamental para la expresión de medida de las creencias, las cuales pueden ser representadas a través de una gradación. Esta corresponde con cuatro condiciones: 1) la certeza total que opera cuando la incertidumbre es nula; 2) baja incertidumbre que ocurre cuando en el corto plazo no es posible determinar el conjunto de probabilidad de una proposición, pero en el mediano plazo estas probabilidades podrán determinarse; 3) alta incertidumbre, que sucede cuando tanto en el corto como en el mediano plazo no es posible determinar las probabilidades de una proposición, pero en el largo plazo sí es posible llevar a efecto tal cálculo de probabilidades; 4) la incertidumbre total, cuando ni en el corto, mediano y largo plazo es posible determinar las probabilidades de una proposición.

Asimismo, el individuo o jugador al elegir con base en creencias se enfrenta a una dicotomía; la existencia de incertidumbre tanto externa como interna. En el primer caso, se atribuye al mundo externo o nuestro estado de conocimiento, sobre el cual no tenemos control. En el segundo, la incertidumbre se relaciona más con nuestra mente, es decir, atribuible a nuestros sufrimientos, sentimientos y recuerdos (Kahneman y Tversky, 2001a) y (Kahneman y Tversky, 2001b).

La mezcla de todas estas condiciones de incertidumbre conllevan a que en un importante número de casos nuestros procesos de decisión en contextos de negociación puedan recibir sólo una solución sub-óptima y no óptima.

Negociación Sincrónica-Diacrónica

Los procesos de negociación que ocurren en un momento dado en el tiempo se pueden identificar como sincrónicos, estos se reportan como el hecho ocurrido (Díez y Moulines, 1999: cap. 8, 10 y 13), ya sea como el desacuerdo o el acuerdo logrado en un momento en particular del tiempo.

Por otra parte, el propio proceso y secuencia de la negociación y el cómo se llega a los acuerdos o desacuerdos están identificados a través de los procesos diacrónicos, es decir, suceden a través del tiempo y son por lo tanto dinámicos (Díez y Moulines, 1999: cap. 8, 10 y 13).

Esto es de suma importancia porque muchas de las veces a las negociaciones se les juzga por sus resultados o por la parte sincrónica, cuando la esencia se encuentra en cómo se llegó a tal y cuál resultado. El proceso sincrónico es más sencillo de seguir e identificar cada vez que corresponde con el resultado, pero el proceso diacrónico de la negociación va muchas de las veces más allá de la propia dinámica presente-temporal, puesto que los resultados dependen no sólo de condiciones de negociación pasada —si es que han ocurrido—, sino que pueden llegar a extenderse hacia el futuro, lo cual sucede cada vez que nos formamos expectativas sobre cuáles serán las condicionantes que nos retribuirán una utilidad en el futuro.

Es por ello que es de vital importancia la inclusión de la incertidumbre, y la importancia de cómo manejar dicha incertidumbre en el tiempo. Sobre el pasado y el presente tengo cierta información, pero bien podría desconocer parte del conjunto de información del otro negociante que pudiese llevarme a no obtener un acuerdo muy favorable para mí. Esta incertidumbre también tiene que ver con el hecho de que el proceso de negociación no sólo debe ejecutarse pensando en el presente sino también previendo el futuro de mi situación dependiendo del tipo de acuerdo que obtengo.

Desde la competencia y la cooperación un modelo de negociación

Una vez que se cuenta con los elementos necesarios para llevar a efecto un proceso de negociación diferencial, con individuos que actúan con base en creencias cognitivas y no en relación a la teoría de la elección racional, se establece una exposición del modelo de negociación en dos fases: la primera corresponde con una exposición matemática del modelo para n -negociadores en la búsqueda de obtener una situación de equilibrio: en particular un equilibrio de Nash, y la segunda comprende una exposición geométrica del modelo para dos negociadores: individuos, grupos de individuos, empresas, instituciones, gobiernos, entre otros, con una orientación encaminada a la determinación de zonas de acuerdo y desacuerdo.

Modelo matemático de representación del equilibrio óptimo de negociación

La argumentación acerca de un campo de negociación creencial o en el que participa el *homo* creencial, corresponde con negociadores: $\forall i \in N \exists E_i$ que está compuesto por el conjunto finito y no vacío de elecciones disponibles. De igual manera, se emplea el conjunto de Borel (Br) para la determinación de las elecciones disponibles a través de estrategias mixtas como medida de probabilidad, en este sentido, la función de probabilidad dada por Br con base en E_i integran el conjunto de elecciones disponibles en estrategias mixtas del jugador i -ésimo $S_i = Br(E_i)$. Donde, para cada S_i se toma en consideración el grado de incertidumbre de ésta: de acuerdo con $(S_j | \Phi)_K$ adaptado de la regla de Jeffrey (1968), dando como resultado el conjunto de estrategias mixtas para el jugador i -ésimo $S = \prod_{i \in N} (S_i | \Phi)_K$ y para el resto de los negociadores $S_{-i} = \prod_{j \neq i} (S_j | \Phi)_K$, $j \in N$. Lo cual, permite establecer que cada estrategia $s \in S$ representa una distribución de probabilidad sobre el conjunto de estrategias puras $E = \prod_{i \in N} (E_i | \Phi)_K$. Debido a que es en estrategias mixtas donde invariablemente se enuncia la existencia del equilibrio de Nash.

Una vez establecidas las estrategias mixtas, para la consecución del campo de negociación, es necesario adicionar la relación de retribuciones que evalúan los negociadores, la cual implica cierto

grado de subjetividad, en este sentido se considera que las alternativas de pagos pueden percibirse o reconocerse en un mismo sentido simbólico de representación mental por todos y cada uno de los negociadores y por ende, son conocidas por ellos. Para cada $i \in N$, estas se expresan como las t diferentes relaciones de utilidad $\Omega_{1, \dots, \Omega_t}$, dadas por las creencias prevalecientes: tanto naturales como culturales, y donde tal creencia sobre el saber ($\Xi\Psi$) es compartido por el conjunto de negociadores que participan campo de negociación. Es decir, todos $\Xi\Psi$ cuales son las alternativas para cada jugador y cada uno de los negociadores tiene diferentes utilidades dependiendo de cómo combinan sus alternativas, debido a que $(S_i|\Phi)_K$.

Con ello, es plausible estructurar un campo de negociación de forma normal; $G = [(E|\Phi)_K, (\Omega_{1, \dots, \Omega_t})_{i=1}^n]$. Donde, el equilibrio para este tipo de campo de negociación debe satisfacer dos condiciones; i) $(\Omega^*_{1, \dots, \Omega^*_{i, \dots, \Omega^*_t})$ tiene que ser eficiente en el sentido de Pareto y ii) la $\max_{i \in N}(\Omega^*_{1, \dots, \Omega_{i, \dots, \Omega^*_t})$ tiene que ser de acuerdo con E_{-i} y $\forall E_i \in E$.

Asimismo, $\Omega_i^t = \Psi \rightarrow \mathbb{R}$ se establece, que los negociadores tienen la intención de maximizar su utilidad esperada, la cual corresponde con una utilidad verdadera que le reporta simbólicamente, al jugador i -ésimo, el optar por un curso de elección a otro, y donde ésta depende de la evaluación subjetiva que hace cada negociador respecto de la importancia relativa de su constitución de memes de cada alternativa de elección y tomando en consideración su contenido de Φ .

Las utilidades verdaderas se obtienen a través de una combinación convexa de la relación de pagos $C = [(\lambda_1, \dots, \lambda_m) : (S|\Phi)_K \lambda_j = 1] \subset [0, 1]$, donde C corresponde con el conjunto de todas las posibles combinaciones convexas: estas son elegidas por una naturaleza que participa del campo de negociación y donde, esta circunstancia para el jugador i -ésimo se denota por C_i . Con base en ello, es plausible definir un campo de negociación creencial de forma normal y del cual participa el *homo* creencial, como: $G_{\Xi} = [(E|\Phi)_K, \Omega_{\Xi}]_{i=1}^n$, donde el conjunto de estrategias es similar al planteado con antelación empero, $\Omega_{\Xi}^i : (S|\Phi)_K \times C_i \rightarrow \mathbb{R}$.

Por ende, las retribuciones de los negociadores dependen de las Ξ que estos tienen de cómo

negociarán los otros participantes. Ello conduce a que los negociadores se formen conjeturas por introspección, acerca de qué es lo que intuyen acerca de sí mismos. Estas intuiciones, acompañadas de sentimientos, conllevan a considerar retribuciones adicionales en un contexto creencial con enfoque psicológico, que conduce a plantear un nuevo tipo de campo de negociación: las retribuciones en éste dependen de forma endógena de la elección de estrategias y de la presencia de la Φ .

En la búsqueda de la enunciación del equilibrio de Nash, se plantea que cada negociador se forme Ξ acerca de cómo es que los otros negociadores definen, con base en una plausible conducta manifiesta, el seguimiento y participación de la elección de sus estrategias, en el campo de negociación creencial y, en concreto, de cómo creen que es la relación de utilidad de los otros negociadores.

Así, la edificación del grado de orden jerárquico en las Ξ , corresponde con el hecho de que el primer orden de Ξ es una medida de probabilidad sobre las retribuciones de los otros negociadores, donde el i -ésimo negociador se forma una Ξ sobre cómo es que considera que los otros negociadores observan el estado del mundo a través de sus creencias, deseos e intenciones, lo cual, permite indicar la manifestación de las Ξ del i -ésimo negociador con base en la intervención de la naturaleza respecto del resto de los otros negociadores $\Xi^i_1 = Br(\prod_{j \neq i} C_j) = Br(C_{-i})$, donde Ξ^i_1 y C_{-i} son espacios métricos separables.

Asimismo, los negociadores manifiestan Ξ acerca de Ξ , condición que permea tomar en cuenta la existencia de un segundo orden de Ξ , donde $\Xi^i_2 = Br(C_{-i} \times \Xi^i_1)$, a partir del primer y segundo orden de Ξ es menester enunciar la existencia de un mayor grado de orden de las Ξ , en particular que este orden jerárquico se cumpla para $g \geq 1$, esto es que $\Xi^i_{g+1} = Br(C_{-i} \times \Xi^i_1 \times \dots \times \Xi^i_g)$, con $\Xi_i = \prod_{g=1}^{\infty} \Xi^i_g$, y necesariamente que $\Xi^i_{g+1} = \prod_{j \neq i} \Xi_{g+1}$ donde $\Xi_{g+1} = \prod_{i \in N} \Xi_{g+1}$.

Sin embargo, este tipo de conjunto conlleva a la existencia de $L\Xi$ pero genera dificultades en cuanto a la determinación de $J\Xi$, es por ello que se argumenta como condición primera que el campo de negociación implique la probable existencia de creencias fundamentales.

Por lo anterior, se establece que los negociadores no consideran la existencia de Ξ contradictorias conscientes en al menos sus Estados de creencia ($E\Xi$), y por ende, en los Estados Epistémicos (EE) y todos los negociadores saben ($\Xi\Psi$) que todos los negociadores $\Xi\Psi$ eligen bajo Ξ_R . En este sentido, para el negociador i-ésimo se tiene que este opera con base en un conjunto de $L\Xi$ y la existencia de Ξ fundamentales en los $E\Xi \subset EE$ del j-ésimo agente que el negociadora i considera posibles. Así, es plausible enunciar un conjunto de $L\Xi$ y $J\Xi$ colectivas (ΞCol) para $j \in N$, así $\Xi Col \forall i \in N$ se definen como $\Xi Col_i = \bigcap_{\alpha > 0} \Xi'_i(\alpha)$.

Esto da como resultado que en el equilibrio los negociadores cuenten con $L\Xi$, $J\Xi$ y existan Ξ fundamentales tanto individual como colectivamente como parte de su conocimiento del mundo o EE y que al participar del campo de negociación ofrezcan su mejor respuesta creencial ante la mejor respuesta creencial de los otros negociadores, esto es que $\Xi Col = \prod_{i \in N} \Xi Col_i$, con $\Xi = \Xi_1, \dots, \Xi_n$ creencias para cada $i \in N$. Parte significativa para la enunciación del equilibrio tiene que ver con la circunstancia de que la percepción y la interpretación subjetiva de cada negociador respecto del campo de negociación sea consistente aunque no igual con la interpretación perceptual que los otros negociadores tiene del campo de negociación, es decir, $\beta(\Xi) = (\beta_1(\Xi), \beta_2(\Xi), \dots, \beta_n(\Xi)) \in \Xi Col$ y con ello, sea parte de la $L\Xi$ y $J\Xi$ y existencia de Ξ fundamentales.

Con base en lo anterior es posible enunciar la existencia de un equilibrio de Nash u óptimo para un campo de negociación creencial con base en la incertidumbre:

$$[\Xi^*, (s^*|\Phi)_K] \in \Xi Col \times (S|\Phi)_K : \Xi^*(\beta(\Xi)) \text{ y}$$

$$\forall i \in N, (s_i|\Phi)_K \in (S_i|\Phi)_K$$

$$\Omega_{\Xi}^* [(s_i^*|\Phi)_K, (s_{-i}^*|\Phi)_K] \geq \Omega_{\Xi}^* [(s_i|\Phi)_K, (s_{-i}^*|\Phi)_K]$$

Modelo Geométrico de representación del equilibrio óptimo de negociación

Ahora, se plantea la representación geométrica del modelo para dos negociadores y con zonas de

acuerdo y desacuerdo. En este se observa la existencia de una función de poder de negociación que pueda ser optimizada. Corresponde a una igualdad de probabilidad de sustentación de poder de los participantes —en este caso dos por facilidad positiva: personas, grupos, instituciones, etcétera.

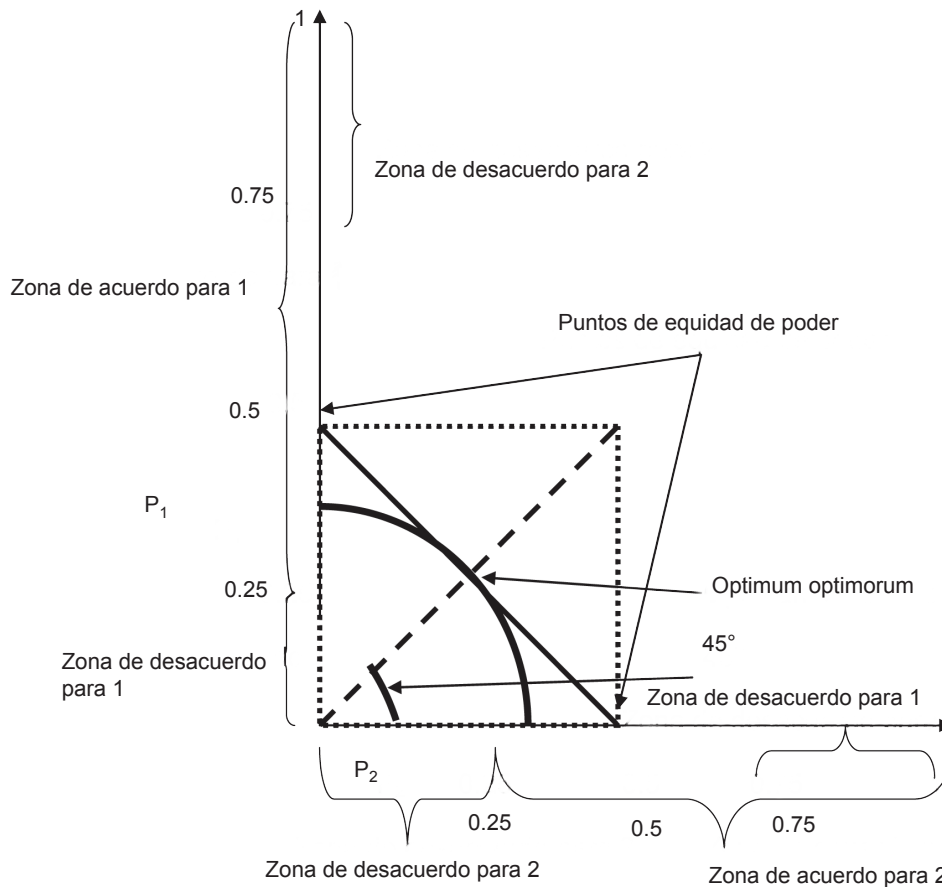
Sin embargo, es justo reconocer que en la práctica pocas veces es óptima, en el sentido de que los dos participantes obtienen lo máximo posible de la interacción equitativamente, por lo regular uno obtiene más que el otro; y en muchos casos la situación en la que quedan ambos es favorable, aunque no óptima.

Así, primero se establece que el conjunto de probabilidades de poder de negociación $P(PN)$ como función de los resultados obtenidos (RO) y la situación inicial (SI), esto se puede representar de la siguiente manera: $P(PN) = f(RO, SI)$, donde: $P(PN)$ es el conjunto $P = \{(p_1, \dots, p_n) \in [0,1] \text{ y } \sum_{i=1}^n p_i = 1\}$ Esto nos indica que existe un conjunto que está restringido y que puede visualizarse en el esquema I, esta presenta una relación inversa que nos indica que lo que uno gana el otro lo pierde. De tal suerte que cuando se intersectan la frontera PN con la curva convexa U, que es un semicírculo con centro en el origen y con la prolongación de una línea de 45 grados, se está en una situación de equidad óptima, de hecho a este punto lo identificamos con el *Optimum optimorum*. Cualquier otra situación que no incluya la intersección de los tres factores en un solo punto es una situación no óptima de negociación, aunque puede estar en la zona aceptable de acuerdo a que es una situación sub-óptima o favorable: las zonas extremas son de total desacuerdo e implican situaciones totalmente inequitativas.

Ahora, la situación de probabilidad de poder de negociación igual con 0.5 implica equidad en la negociación obtenida, las zonas hasta antes de 0.25 de probabilidad son zonas de acuerdo favorable sub-óptimas pero deseables y las zonas de 0.25 son zonas de desacuerdo. Esto describe el conjunto de restricción del negociador, en cuyo caso la situación experimentada describe un triángulo al cual llamamos triángulo del poder.

Por ende, una situación inequitativa en materia de sustentación de probabilidad de poder de negociación puede representarse a través del Esquema II. Donde se representa una situación en donde

Esquema I
Conjunto de probabilidades de poder de negociación P(PN)



Fuente: elaboración propia.

el negociador uno sustenta un mayor grado de poder que el negociador dos, cuya situación se refleja en el distanciamiento del óptimo. En este caso al aumento en la probabilidad de sustentación del poder por parte del negociador uno se refleja en una disminución en igual cuantía pero en dirección contraria de la probabilidad de sustentación de poder por parte del negociador dos.

En el caso ilustrado a través del esquema II se observa que 1 va a promover que exista un acuerdo, pero 2 no, incluso 2 podría retirarse de la mesa de negociaciones porque un posible acuerdo no es satisfactorio para éste, puesto que el negociador 1 se comporta en esa zona como un agente racional y no razonable, es decir, compete y busca maximizar su utilidad sin importarle qué suceda con el otro, por ende no es empático. Sin embargo,

si tanto 1 como 2 estuviesen en zonas de acuerdo muy probablemente a cada uno le interesa maximizar tomando en consideración empáticamente el resultado del otro. Este tipo de resultado tendría que ver más con negociadores que actúan bajo un esquema de creencia razonable.

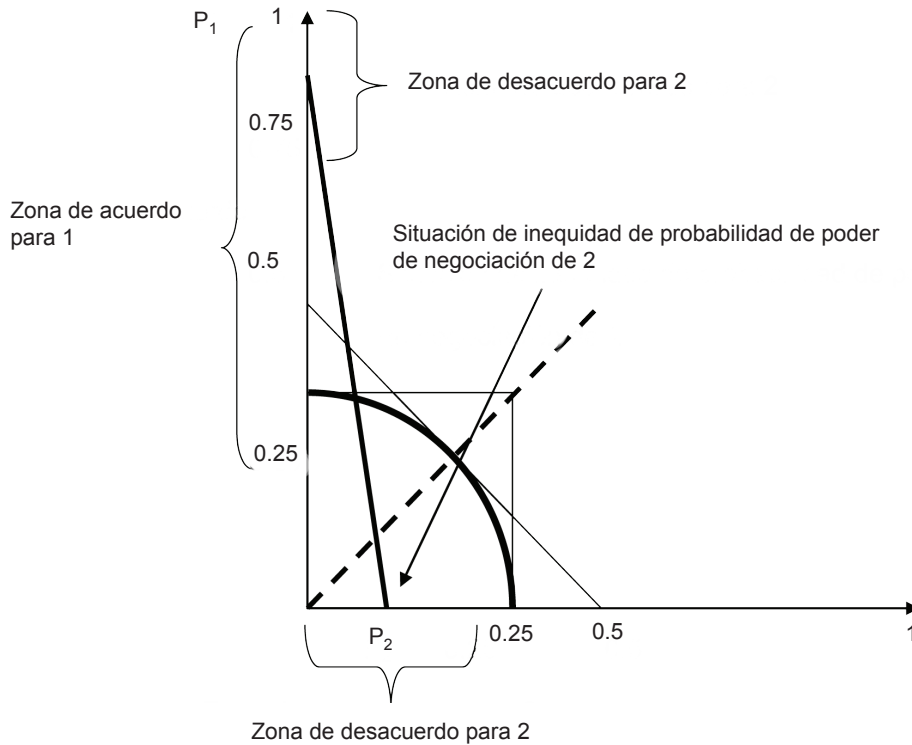
El que se tengan negociadores que actúan bajo creencias cognitivas razonables y tendencialmente no falsas implica que las situaciones desfavorables no se den o que sean las menos posibles. Ello, puesto que ambos negociadores buscan el mejor acuerdo que beneficie competitiva y cooperativamente a ambos.

Conclusiones

Para finalizar se exponen tres reflexiones: la primera, corresponde con el hecho de que existe una

Esquema II

Conjunto de probabilidades de poder en una situación inequitativa entre las mujeres y los hombres, con sustentación de mayor poder por parte de los hombres



Fuente: elaboración propia.

diferencia sustancial entre el individuo racional y el individuo creencial. El primero dista mucho de lo que es una persona y sobretodo de cómo las personas llevan a efecto sus elecciones a través de un conjunto amplio de esquemas de negociación, pues es amoral, no empático, no emotivo y egoísta como los preceptos o axiomas de la teoría de la elección conlleva. Sin embargo, el individuo creencial busca una mejor correspondencia con las personas que transitan por el mundo de la vida, de éste lo más rescatable es su posible carácter empático y su desempeño en situaciones de incertidumbre.

La segunda reflexión corresponde con el hecho de que el individuo racional al hacerse social falla en grado tal que estos individuos no maximizan sino sólo obtienen los peores resultados de la in-

teracción; como se constata a través de la teoría de juegos y en específico el dilema del prisionero. Un individuo no apto para resoluciones colectivas no puede participar del proceso de negociación pues éste de hecho es un proceso colectivo.

Finalmente nos resta decir que el modelo propuesto está basado en varias condiciones iniciales: a) los negociadores son creencialmente razonables y tienen creencias tendencialmente no falsas, es decir, se admite la existencia de conocimiento limitado —como en la vida social—; b) son empáticos y emotivos; c) se estipula un ambiente de incertidumbre, y con ello se pone en marcha un proceso de negociación que registra los hechos sincrónicos y los procesos temporales o diacrónicos. Es decir, un modelo de negociación que busca representar en mayor cuantía el comportamiento cognitivo

de los negociadores, puesto que lejos de desligarse de las emociones éstas condicionan la vida de todos y cada uno de los seres humanos.

Fuentes bibliográficas

Arrow, Kenneth (1994), *Elección social y valores individuales*, Barcelona, España, Planeta Agostini.

Comte, Augusto (1981), *La Física Social*, Madrid, España, Aguilar.

Comte, Augusto (1998), *La Filosofía Positiva*, México, Porrúa.

Di Castro, Elisabetta (2002), *La razón desencantada: un acercamiento a la teoría de la elección racional*, México, UNAM.

Díez, José y Ulises Moulines (1999), *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*, Barcelona, España, Ariel.

Feyerabend, Paul (1987), *Contra el método*, Barcelona, Ariel.

Feyerabend, Pau (1992), *Tratado contra el método*, México, REI

Giddens, Anthony (1993), *Las nuevas reglas del método sociológico*, Buenos Aires, Argentina, Amorrortu.

Habermas, Jürgen (2001), *Teoría de la acción comunicativa*, Madrid, España, Taurus, tomo I y II.

Hempel, Carl (1996), *La explicación científica*, Barcelona, España, Paidós.

Jeffrey, Richard (2001), *After Logical Empiricism*, Lisboa, Petrus Hispanus Lectures.

Jeffrey, Richard (1968), "Probable Knowledge" en Lakatos (ed.) *The Problem of Inductive Logic*, North-Holland, Amsterdam.

Kahneman, Daniel y Amos Tversky (2001a), "Variants of uncertainty", en Kahneman, D., P. Slovic y A. Tversky, (edits.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*, USA, Cambridge University Press.

Kahneman, Daniel y Amos Tversky (2001b), "Causal schemas in judgments under uncertainty" en

Kahneman, D., P. Slovic y A. Tversky (edits.), en *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*, USA, Cambridge University Press.

Kant, Immanuel (1994), *Crítica de la razón práctica*, México, ESPASA-CALPE.

Kant, Immanuel (2005), *Crítica de la razón pura*, México, Porrúa.

Kant, Immanuel (2008), *De la forma y de los principios del mundo sensible y del mundo inteligible*, Madrid, España, Libera.

Mosterín, Jesús (1978), *Acción racional*, Madrid, España, Alianza.

Nilsson, Nils (2004), *Inteligencia artificial*, Madrid, España, Mc Graw Hill.

Olivé, León (1988), *Conocimiento, sociedad y realidad*, México, FCE.

Popper, Karl (1994), *Conjeturas y refutaciones*, Barcelona, España, Paidós.

Popper, Karl (1997), *El cuerpo y la mente*, Barcelona, España, Paidós.

Quine, W. (1998), *Filosofía de la lógica*, Madrid, España, Alianza.

Rich, Elaine y Kevin Knight (1994), *Artificial Intelligence*, USA, Mc Graw Hill.

Sánchez, Francisco (1993), *Introducción a la matemática de los juegos*, México, Siglo XXI y Universidad de Guadalajara.

Shubik, Martin (1996), *Teoría de juegos en las ciencias sociales*, México, FCE.

Vygotsky, Lev (1999), *Pensamiento y lenguaje*, México, Ediciones Quinto Sol.

Wang, Hongbin (1998), *Order Effects In Human Belief Revision*, USA, Ohio University Press.

Weber, Max (1998), *El político y el científico*, Madrid, España, Alianza.

Wilson, Thomas (1991), "La sociología y el método matemático", en Giddens, Anthony y Turner, Jonathan, *La teoría social, hoy*, México, Alianza y CONACULTA.

Wittgenstein, Ludwig (1991), *Tractatus Logico-Philosophicus*, Madrid, España, Alianza.