

Comportamiento kantiano y equilibrio cooperativo durante la pandemia

Pablo Sánchez Buelna¹ e Ivonne Vite Tiscareño²

¹ORCID: 0000 0002 78187106, pablo.sanchez@colmex.mx, Doctor en Economía por El Colegio de México

²ORCID: 0000 0001 5115 4729, ivite@colmex.mx, Doctora en Economía por El Colegio de México

DOI: <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi38.499>

Recibido 17 de julio 2022.

Aceptado 30 de septiembre 2022

Publicado 27 de noviembre de 2022

Resumen

Este artículo analiza el comportamiento estratégico de los individuos durante la pandemia y con ello dar una posible explicación de por qué algunas normas sanitarias poco restrictivas fueron exitosas en algunos países, mientras que en otros países tuvieron que aplicar diferentes medidas con incentivos positivos o negativos, para lograr que se redujeran los contagios. Se estudian dos distintos tipos de estrategias, la estrategia kantiana y la racional. Se define como estrategia kantiana a los agentes que siguen una norma social, donde se basa en la reciprocidad de las personas y tiene como consecuencia que los individuos internalizan las externalidades que generan a los demás, mientras que el comportamiento racional busca la maximización propia, tomando como dado el comportamiento de los demás. Se comparan los equilibrios kantianos y los de Nash y se encuentra en qué condiciones, a pesar de ser distintas estrategias, llegan al mismo equilibrio y en cuales otras circunstancias se llegan a equilibrios muy distintos. Finalmente, se analizan ambas estrategias, para entender la aplicación de las políticas sanitarias en diferentes países durante la pandemia. Se encuentra que cuando los agentes siguen la estrategia kantiana, se puede sostener un equilibrio cooperativo, sin necesidad de otro incentivo, mientras que cuando los agentes se comportan de manera racional, necesitan incentivos positivos o negativos, para no desviarse del equilibrio socialmente óptimo.

Palabras Clave: juegos, cooperación, optimización kantiana, crisis sanitaria.

Clasificación JEL: C70, C71, C73, D74

1. Introducción.

Este trabajo de investigación analiza el comportamiento de los individuos durante la pandemia COVID-19 y da una posible explicación de porque algunos países latinoamericanos y europeos tuvieron que implementar políticas de salud muy restrictivas, como multas o hasta toques de queda, para incentivar a la población a cumplir con el distanciamiento social y disminuir el contagio, mientras que en otros países fue suficiente con solo dar la información de la enfermedad y recomendar el distanciamiento social.

Debido a que mientras más personas no siguieran el distanciamiento social, la probabilidad de contagio de la enfermedad era mayor, aún para las personas que sí cumplían con las recomendaciones dadas por la autoridad de salud, se realizó un juego para representar este problema, donde las acciones de un agente afectan los pagos de los demás.

Este trabajo de investigación analiza dos tipos de estrategias, las kantianas y las racionales. Las estrategias kantianas, definidas por Roemer (2012), plantean que los individuos escogen su acción, creyendo que los demás jugadores también realizarán la misma acción, asumiendo un comportamiento simétrico. Es decir, todos los jugadores siguen una norma social. Con esta estrategia, Roemer da una explicación para sustentar a los equilibrios cooperativos.

Uno de los resultados importantes de este trabajo es que el conjunto de posibles equilibrios bajo la estrategia kantiana y bajo las estrategias racionales no es el mismo. Según el rango de pagos que tengan los individuos se pueden llegar a equilibrios muy distintos, dependiendo de que estrategias utilicen los jugadores. Sin embargo, existe un rango de pagos donde las estrategias kantianas y racionales llegan al mismo equilibrio, pero con motivaciones muy distintas.

La estrategia kantiana, al basarse en el acuerdo de reciprocidad con los demás jugadores, el agente cumple la norma social y tiene como resultado que internaliza la externalidad negativa que le provoca a los demás jugadores, porque sabe que, si se desvía, puede ser castigado por los demás jugadores, entonces el individuo al seguir la norma reduce los costos sociales. Por otra parte, el jugador que utiliza las estrategias racionales llega al mismo equilibrio, porque

busca su mejor beneficio, ya que toma como dado las acciones de los otros jugadores y que cree que los demás no se desviarán, logrando maximizar sus pagos.

Finalmente, se analizan ambas estrategias, para entender las distintas políticas sanitarias que se tuvieron que aplicar para lograr reducir los contagios durante la pandemia. El principal resultado que se encuentra es que cuando los agentes siguen principalmente la estrategia kantiana, se puede sostener un equilibrio cooperativo, sin necesidad de otro incentivo. Mientras que cuando los agentes se comportan mayoritariamente de manera racional, necesitan incentivos positivos o negativos, para no desviarse del equilibrio socialmente óptimo.

El artículo está organizado en siete secciones, incluyendo esta introducción. En la sección dos se establecen las definiciones de la estrategia y los equilibrios kantianos, y define formalmente el juego estático. En la sección tres, se calculan las condiciones para los equilibrios kantianos y de Nash y se comparan los resultados. En la sección cuatro, se plantea el problema al que enfrenta el planeador social, que maximiza el bienestar social y se analiza el juego en el contexto de la pandemia y sus implicaciones en la política pública de salud. En la sección cinco, se da una posible explicación de las distintas políticas sanitarias que se observaron durante la pandemia COVID-19. Finalmente, en la sección seis se hacen las conclusiones con los principales resultados y posibles extensiones de este artículo.

2. Estrategias kantianas y racionales.

En la literatura de teoría de juegos existen dos enfoques que se han desarrollado, los juegos no cooperativos y los juegos cooperativos. Los primeros se han desarrollado usando el concepto del equilibrio de Nash. El equilibrio de Nash se basa en el supuesto de racionalidad de los agentes, donde cada individuo busca obtener los mayores pagos posibles, dado las estrategias que adoptan el resto de los jugadores.

En los juegos cooperativos, los individuos pueden ponerse de acuerdo entre ellos, para mejorar los pagos que recibe cada uno. Ray (2007) realiza una revisión extensa de la literatura clásica sobre juegos cooperativos. Los inicios de esta literatura se concentraron en las coaliciones y las decisiones que éstas tomaban, poniendo un énfasis especial en la estabilidad de las coaliciones como el presentado por Hart y Kurz (1983). La literatura más reciente,

explica la formación de coaliciones, desde el principio de la negociación y acuerdos que se realizan entre agentes racionales, (Ray & Vohra, 1999; Bloch, 1996; Chatterjee et al, 1993). Un modelo que desarrolla equilibrios cooperativos en presencia de externalidades es el de Bloch y Gomes (2006), el resultado más importante de este artículo es que los acuerdos conseguidos por la cooperación³ mejoran la eficiencia.

Una fuerte crítica a los juegos cooperativos es que los incentivos a cooperar se reducen conforme el número de agentes aumenta, debido a que los pagos se tienen que dividir entre más jugadores (Aumann & Shapley, 1974; Mas-Collel, 1989). Es decir, los equilibrios cooperativos sólo se alcanzan en contextos donde hay pocos individuos. Por otra parte, también se ha señalado que los juegos cooperativos son poco transparentes en especificar cómo se llega a la solución de equilibrio (Gale, 2000). Este autor, sostiene que los juegos cooperativos deben ser reducidos a juegos no cooperativos, donde los agentes pueden formar acuerdos y contratos antes de que los jugadores tomen las decisiones.

Una literatura mucho más reciente en juegos cooperativos es la de Roemer (2012) en donde desarrolla lo que denomina el protocolo de optimización kantiana, bajo la hipótesis de que los individuos escogen sus estrategias asumiendo que el resto de los jugadores harán lo mismo, este tipo de estrategias las denomina kantianas. Las estrategias kantianas no asumen racionalidad de los individuos, ya que no siempre maximizan su propio pago. A pesar de ello, existen casos donde los equilibrios kantianos son iguales a los de Nash, pero los jugadores llegan a esos equilibrios por motivaciones muy diferentes.

Roemer (2012) desarrolla las estrategias kantianas para entender el comportamiento cooperativo de los individuos que se ha observado en diversas ocasiones durante la historia de la humanidad, dando una posible explicación a varias de las críticas que otros modelos con equilibrios cooperativos tienen. Principalmente, los equilibrios kantianos no suponen que los juegos cooperativos solo son sostenidos cuando existen acuerdos previos al juego o cuando el número de jugadores es pequeño.

El autor argumenta que los equilibrios kantianos se pueden formar bajo al menos tres posibles escenarios que cumplen con la estructura y condiciones del juego: a) en presencia de las

³ Los resultados que se consiguen por formar lo que se denomina como la "Gran Coalición", donde todos los agentes deciden cooperar entre sus pares.

normas sociales preestablecidas, premios y castigos que motivan la justicia; b) en juegos repetidos en los que emerge la reciprocidad directa; y c) en juegos en los que la reputación de los jugadores construye la confianza de los demás (reciprocidad indirecta). Una propiedad interesante de los equilibrios kantianos es que como cada individuo asume que los demás harán lo mismo y se basa en la reciprocidad, los agentes toman en cuenta como sus acciones repercuten en los demás. Esta propiedad tiene como resultado que los jugadores internalizan las externalidades que crean en los demás, por lo que minimizan el costo social, sin necesidad de una regulación por parte del gobierno, en las situaciones donde existen externalidades negativas.

Los equilibrios kantianos solo se sostienen cuando todos los jugadores siguen una norma social y no se desvían, por lo tanto, si se tiene un gran número de agentes que utilicen las estrategias kantianas se podría llegar a un resultado equivalente al equilibrio cooperativo. Porejemplo, en el caso de los desastres naturales, los jugadores kantianos ayudarían a los individuos afectados ya que, si ellos se encontraran en la misma situación, les gustaría que el resto de los jugadores actuará de la misma forma. En el ejemplo anterior no se requiere un contrato o que el número de jugadores sea pequeño, sólo se requiere que todos sigan la estrategia kantiana.

Por otra parte, los juegos no cooperativos se han solucionado a través del equilibrio de Nash, el cual se basa en el supuesto de racionalidad de los agentes, donde cada individuo busca obtener los mayores pagos posibles, tomando como dadas las estrategias que adoptan el resto de los jugadores. En un juego estático pueden existir varios equilibrios de Nash en estrategias puras. Los equilibrios de Nash no necesariamente nos llevan a los equilibrios que son socialmente óptimos y cuando existen externalidades negativas, nos pueden llevar a equilibrios con costos sociales muy altos.

Un importante resultado de este modelo es que, bajo ciertas circunstancias, las estrategias kantianas pueden llevar a los individuos a los mismos equilibrios que con las estrategias racionales, a pesar de que es muy distinta la motivación de los agentes que siguen las diferentes estrategias.

2.1 Modelo.

Es un juego estático, con dos jugadores idénticos que pueden escoger entre dos acciones con distinto grado de riesgo, de la cual depende su ingreso. La acción riesgosa causa una externalidad negativa sobre el resto de los individuos con los que interactúa, por lo que se paga un costo social más alto.

Se asume que existen 2 agentes, cada agente puede escoger simultáneamente entre dos actividades: a) una segura, s ; o b) una riesgosa, r . El conjunto de acciones disponibles para cada agente está dado por $e_i = \{s_i, r_i\}$ con $i = 1, 2$. Mientras que el conjunto de perfil de estrategias del juego es $E = e_1 \times e_2 = \{(s_1, s_2), (s_1, r_2), (r_1, r_2), (r_1, r_2)\}$. Se asume que los agentes sólo pueden escoger estrategias puras.

El agente puede obtener un ingreso que depende del nivel de riesgo que asume para realizarla actividad representado por, $R(e_i)$, este ingreso sólo depende de su propia acción, e_i . Se asume que el ingreso es creciente en el riesgo que tome el individuo, es decir, si realiza la actividad de riesgo obtiene un ingreso mayor que si realiza la actividad segura. Se normaliza el ingreso de tal forma que $R(s_i) = 0$ y $R(r_i) = X$.

Para realizar la actividad riesgosa, los agentes interactúan entre ellos, esta relación los puede llevar a contraer una enfermedad grave que requiere pagar un costo que depende de la acción que haya realizado el otro agente. Es decir, los costos que paga cada individuo dependen de lo que hacen todos los jugadores.

Si ambos agentes realizan la actividad segura tienen que pagar un costo bajo, C_B , ya que hubo poca interacción entre los individuos. Si ambos realizan la actividad riesgosa, entonces los dos pagan un costo alto, C_A . Finalmente, si uno de ellos realiza la actividad segura, pero el otro la riesgosa, entonces ambos pagan un costo medio C_M ⁴.

Lo anterior se puede resumir de la siguiente manera:

⁴ La función de costos en esta sección se describe como un costo seguro que tendrán que pagar cada agente. En la siguiente sección se describe la función de costos, en términos de probabilidad y el costo es un costo esperado. En dicho contexto, si uno de ellos realiza la actividad de riesgo, afecta la probabilidad del otro individuo de enfermarse.

$$C(e_1, e_2) = \begin{cases} C_B & \text{si } e_1 = s_1 \text{ y } e_2 = s_2 \\ C_M & \text{si } e_1 = s_1 \text{ y } e_2 = r_2 \\ C_A & \text{si } e_1 = r_1 \text{ y } e_2 = s_2 \\ C_A & \text{si } e_1 = r_1 \text{ y } e_2 = r_2 \end{cases} \dots (1),$$

donde $C_B < C_M < C_A$.

Por lo tanto, las decisiones de los agentes provocan una externalidad negativa sobre el costo que tiene que pagar cada uno. Además, se asume que el costo de cuando ambos hacen la actividad riesgosa es mayor que el ingreso que obtiene cada uno por dicha actividad, $C_A > X$.

Los pagos del agente i son representados por el ingreso menos el costo, es decir, la utilidad es representada por,

$$U_i(e_1, e_2) = R(e_i) - C(e_1, e_2) \dots (2).$$

Los pagos del juego simultáneo, en estrategias puras, se pueden representar por el siguiente juego normal:

		Jugador 2	
		s_2	r_2
Jugador 1	s_1	$-C_B, -C_B$	$-C_M, X - C_M$
	r_1	$X - C_M, -C_M$	$X - C_A, X - C_A$

De la matriz de pagos anteriores se puede observar que los pagos no dependen del lugar que ocupan los jugadores, es decir, es un juego simétrico. Además, se puede permutar entre el nivel de riesgo de los agentes e_i , y los pagos también permutan entre ellos. A las características anteriores, se les llama que el juego tiene el principio de anonimato y es simétrico, Bosch-Domènech y Silvestre (2019).

En el juego que se está considerando, los agentes conocen perfectamente los pagos que reciben dependiendo de las acciones que realiza cada uno. Por otra parte, en esta sección sólo se considera que la interacción se realiza en un período, es decir, el juego es estático.

3. Resultados.

3.1 Estrategias kantianas.

Cuando un jugador es kantiano, restringe sus estrategias a aquellas que son recíprocas, es decir, el jugador kantiano considera que todos los jugadores seleccionan el mismo nivel de riesgo. Para el jugador kantiano, el conjunto de posibles perfiles de estrategias puras es $E_k = e_{1k} \times e_{2k} = \{(s_1, s_2), (r_1, r_2)\}$. El jugador kantiano escoge el nivel de riesgo, tal que maximiza su utilidad, dado que todos escogen la misma acción. El resultado de los equilibrios kantianos se resume en la siguiente proposición.

Proposición 1:

- 1) Si $X < C_A - C_B$, el equilibrio kantiano en estrategias puras es $(e_{1k}^*, e_{2k}^*) = (s_1, s_2)$.
- 2) Si $X > C_A - C_B$, el equilibrio kantiano en estrategias puras es $(e_{1k}^*, e_{2k}^*) = (r_1, r_2)$.

Demostración:

Un jugador kantiano realiza la acción que maximiza sus pagos dado que el resto escogerá la misma acción por lo que, en estrategias puras, el agente kantiano maximiza sus pagos escogiendo el perfil de acciones con mayor pago sobre la diagonal principal.

Se asume que $X < C_A - C_B$, entonces el agente kantiano i escoge la estrategia de hacer la actividad segura, s_i , que le da un pago mayor que la estrategia riesgosa, r_i , ya que ambos escogen la misma estrategia.

Dado que los dos agentes son iguales, entonces en el equilibrio $(e_{1k}^*, e_{2k}^*) = (s_1, s_2)$.

Reordenando la desigualdad anterior se obtiene el primer resultado.

El segundo resultado es completamente análogo, donde se asume que $X > C_A - C_B$. ■

Es importante resaltar que, en estrategias puras, el equilibrio kantiano sólo compara como es la diferencia de los costos altos y bajos, el equilibrio es independiente de los costos medios. Mientras mayor sea el costo de realizar la actividad de riesgo, entonces el jugador kantiano prefiere realizar la actividad segura, dado que le reporta un costo menor.

3.2 Estrategias racionales.

Los jugadores racionales maximizan su propio beneficio tomando como dado las estrategias que escogen los demás, es decir, los jugadores racionales llegan al equilibrio de Nash. Una de las características del equilibrio de Nash es que puede haber múltiples equilibrios en estrategias puras. Dado que el equilibrio con los jugadores racionales no asume ningún comportamiento sobre los otros agentes, no restringe las acciones de los demás, lo que da como resultado que los posibles equilibrios de Nash es un conjunto más amplio que los equilibrios kantianos. En la siguiente proposición se resumen los diferentes equilibrios de Nash que se pueden formar dependiendo de cómo sean los pagos.

Proposición 2:

- a) Si $X < C_M - C_B$ y $X < C_A - C_M$, el equilibrio de Nash en estrategias puras es $(e_1^*, e_2^*) = (s_1, s_2)$.
- b) Si $X > C_M - C_B$ y $X > C_A - C_M$, el equilibrio de Nash en estrategias puras es $(e_1^*, e_2^*) = (r_1, r_2)$.
- c) Si $X > C_M - C_B$ y $X < C_A - C_M$, existen dos equilibrios de Nash en estrategias puras, $(e_1^*, e_2^*) = \{(s_1, r_2); (r_1, s_2)\}$.
- d) Si $X < C_M - C_B$ y $X > C_A - C_M$, existen dos equilibrios de Nash en estrategias puras, $(e_1^*, e_2^*) = \{(s_1, s_2); (r_1, r_2)\}$.

Demostración:

Para el resultado del inciso a) se asume que Si $X < C_M - C_B$ y $X < C_A - C_M$, en este caso a los dos jugadores les conviene realizar la estrategia de actividad segura independientemente de lo que escoja el segundo individuo, es decir, la estrategia segura es estrictamente dominante, por lo que en el equilibrio ambos siguen la estrategia segura, $(e_1^*, e_2^*) = (s_1, s_2)$.

El resultado del inciso b) tiene una demostración análoga al del inciso a). En este caso las desigualdades llevan a considerar que $X > C_M - C_B$ y $X > C_A - C_M$, por lo que la estrategia dominante será realizar la actividad de riesgo.

En el inciso c) se asume que $-C_B < X - C_M$ y $-C_M > X - C_A$, en este caso, se analiza las mejores respuestas de los jugadores. La mejor respuesta del jugador 1 dado que el jugador 2 realiza la actividad de riesgo (aquella que reporta mayores pagos) es realizar la actividad segura. Análogamente, la mejor respuesta del jugador 1, dado que el jugador 2 realiza la actividad segura, es realizar la actividad de riesgo. Dado que los pagos son simétricos, las mejores respuestas del jugador 2 dado lo que hace el jugador 1 son idénticas, por lo tanto, se forman los equilibrios de Nash, $(e_1^*, e_2^*) = \{(s_1, r_2); (r_1, s_2)\}$. En este caso, el equilibrio necesita que los dos jugadores se coordinen, de tal forma que cuando uno realiza la actividad de riesgo el otro realiza la actividad segura, a este escenario le denominaremos **juego de coordinación**.

La demostración del inciso d) es análoga a la del inciso c), en el escenario d) se asume que

$$-C_B > X - C_M \text{ y } -C_M < X - C_A. \blacksquare$$

Antes de realizar una discusión acerca de los resultados del equilibrio de Nash hacemos notar la inconsistencia que se obtiene en los equilibrios de Nash bajo el escenario d), $(e_1^*, e_2^*) = \{(s_1, s_2), (r_1, r_2)\}$. Los supuestos de dicho escenario implican que, $X < C_A - C_B$, es decir que el diferencial entre el costo alto y el costo bajo es mayor que el ingreso obtenido por realizar la actividad con riesgo.

Por lo anterior, los jugadores se encontrarán mejor jugando las estrategias seguras. Sin embargo, el equilibrio de Nash señala que ambos jugadores podrán formar un equilibrio en una situación peor que implica que ambos tomen la actividad riesgosa. Se descartará el escenario d) en la parte de abajo, dado que para omitir este tipo de equilibrios que tienen una inconsistencia, se requiere realizar algún tipo de refinamiento en el equilibrio de Nash, pero dicho refinamiento reduciría el equilibrio al del escenario a).

Cuando los jugadores son racionales, la diferencia de los costos medios si tiene relevancia para definir el equilibrio que se formará. Sin embargo, existe la posibilidad de que los equilibrios kantianos y de Nash puedan ser iguales. El equilibrio de Nash que se forma en el escenario a) es igual al equilibrio kantiano 1), dado que los pagos que se asumen en el equilibrio de Nash implican la condición del primer equilibrio kantiano, $X < C_A - C_B$. De manera similar, el equilibrio de Nash que se forma en el inciso b) tiene las mismas condiciones que el equilibrio kantiano 2).

Sin embargo, existen condiciones donde los equilibrios que se forman son diferentes dependiendo de si el jugador es kantiano o racional. Esto se puede ver muy claro cuando se compara el escenario c) del equilibrio de Nash. En este escenario, se asume que $X < C_A - C_M$ lo que implica $X < C_A - C_B$, por lo tanto, el jugador kantiano en el equilibrio escoge la estrategia segura, $(e_{1k}^*, e_{2k}^*) = (s_1, s_2)$. Mientras que el jugador racional escoge las estrategias de coordinación, $(e_1^*, e_2^*) = \{(s_1, r_2); (r_1, s_2)\}$. Cabe mencionar que el jugador racional en este escenario prefiere que el otro jugador siga la estrategia segura, mientras que él hace la estrategia riesgosa. Por otra parte, el jugador kantiano prefiere usar la estrategia segura para que los costos sociales sean menores.

4. Aplicación del modelo.

4.1 Planeador social.

Supongamos que existe un planeador social, que puede incentivar las acciones de los dos jugadores para que se obtengan los pagos máximos sociales. El planeador puede incentivar las acciones que realizará cada uno de ellos con la finalidad de maximizar el bienestar social. Además, conoce exactamente cuáles son los costos y los ingresos que obtienen cada individuo. La función objetivo del planeador social es,

$$W(e_1, e_2) = \text{Max}_{(e_1, e_2)} U_1(e_1, e_2) + U_2(e_1, e_2) \dots (3)$$

Si se consideran las condiciones de los escenarios a) o b) del equilibrio de Nash, el comportamiento estratégico de los jugadores kantianos y el de los jugadores racionales es exactamente el mismo, por lo tanto, la acción del planeador será permitir que los agentes formen el equilibrio que prefieran. Sin embargo, si las condiciones son las representadas en el escenario c) del equilibrio de Nash, el planeador podrá tener una preferencia entre que se forme el equilibrio de coordinación o el equilibrio kantiano, dependiendo de cómo sean los pagos. La forma específica de lo que prefiere el planeador social se enuncian en la siguiente proposición.

Proposición 3. Suponga que $C_M - C_B < X < C_A - C_M$. Además, si $\underline{X} < C_M - C_B$, la elección

óptima del planeador social será $(e_1, e_2) = (s_1, s_2)$. Por otra parte, si $X > 2C_M$ la elección óptima del planeador es, $(e_1, e_2) = \{(s_1, r_2) \text{ o } (r_1, s_2)\}$.

Demostración:

Si $C_M - C_B < X < C_A - C_M$ el planeador nunca escoge que los dos jugadores realicen la actividad con riesgo, debido a que en este caso la función de utilidad social sería $W(r_1, r_2) = 2(X - C_A)$, el cual es menor a $W(s_1, s_2) = -2C_B$, es decir, el planeador preferiría que ambos realizaran actividad segura.

Por lo anterior, el planeador tiene que decidir entre si ambos agentes siguen la actividad segura, $W(s_1, s_2) = -2C_B$, o uno de ellos sigue la actividad segura, mientras que el otro realiza la actividad con riesgo, $W(s_i, r_j) = X - 2C_M$. De las condiciones anteriores, se tiene que el planeador social prefiere que ambos sigan las estrategias seguras cuando $\frac{X}{2} < C_M - C_B$.

En caso contrario, el planeador prefiere que uno de los agentes siga la estrategia segura, mientras que el otro sigue la estrategia con riesgo. ■

Esta última proposición muestra que el planeador prefiere el equilibrio kantiano cuando el ingreso promedio de los agentes es menor a la diferencia del costo medio y del costo bajo, es decir, se prefiere solo cuando el ingreso está en el extremo más bajo. En el caso contrario, el planeador prefiere el equilibrio de coordinación.

Una propiedad adicional que muestra el problema del planeador social es que los agentes kantianos actúan como si internalizaran las externalidades que provocan sobre los demás agentes. Esta propiedad es interesante debido a que el agente kantiano sólo considera que el resto de los agentes repiten la misma estrategia que él selecciona, es decir, no requiere un acuerdo previo o un mecanismo de coordinación para que consideren las externalidades sobre el resto de los agentes, que sería el caso en que los agentes decidieran formar la gran coalición⁵.

4.2 Aplicación a la pandemia.

Durante la pandemia, las personas han tenido que decidir entre reducir su actividad social y usar mascarilla en lugares públicos o seguir su actividad social normal. Por otro lado, han existido varias políticas públicas para intentar asegurar reducir el contagio. En algunos países

⁵ La gran coalición en un juego es aquella que se forma cuando todos los jugadores deciden pertenecer a una sola coalición. En general, se asume que los agentes forman una serie de acuerdos antes de formar una coalición. Uno de los elementos relevantes para la estabilidad de una coalición, es la verificabilidad de que los agentes se mantengan en el acuerdo.

se han reforzado las recomendaciones de salud con otro tipo de incentivos, tanto negativos como positivos, por ejemplo, se han establecido sanciones como las multas a los individuos que no siguen las medidas de distanciamiento social o se han dado transferencias a la población para que guarden la distancia social. En cambio, en otros países, las autoridades de salud solo recomendaron el uso de mascarillas y el distanciamiento social sin necesidad de tener que tomar otro tipo de incentivos.

La política de salud pública, para ser eficiente y lograr los objetivos establecidos en el programa, necesita tomar en cuenta los incentivos de los individuos, debido a que tiene repercusiones en la toma de decisiones de los agentes, los cuales se comportan de manera estratégica.

En el caso de la pandemia, los individuos si deciden no respetar la distancia social generan externalidades negativas a las demás personas, ya que el riesgo de contagiarse es mayor, por lo tanto, el costo que cada individuo tiene que pagar aumenta. Por lo anterior, se analiza cuáles son las condiciones sociales donde los agentes tenían incentivos a desviarse y fue necesario ejercer otro tipo de incentivos por parte del gobierno, para maximizar el bienestar social.

En este sentido, es relevante hacer un modelo que capture la interacción estratégica entre los agentes, tomando en cuenta los incentivos que tendría cada uno de ellos para evitar el contagio y los costos sociales que generaban al no respetar el distanciamiento social, por incrementar la probabilidad de contagio a los demás. En particular, se analizarán los incentivos cooperativos que tienen los individuos para evitar dicho contagio.

Para analizar la pandemia, suponemos que hay dos agentes que deciden entre el conjunto de acciones de hacer la actividad segura o hacer la actividad riesgosa $e_i = \{s_i, r_i\}$ con $i = 1, 2$ donde s_i es la actividad segura, que en el caso de la pandemia es seguir las medidas de distanciamiento social, y r_i es la actividad riesgosa que es no seguirlas, el espacio de acciones en este caso es discreto. Se asume que entre más agentes realicen la actividad riesgosa, es decir, no cumplan con el distanciamiento social, el costo individual es mayor debido a que se enferman con mayor probabilidad.

Los individuos obtienen un pago $R(e_i)$, que sólo depende de su propia acción. Se asume que seguir las medidas de distanciamiento social es preferido a seguir el distanciamiento social, se normaliza el pago de seguir distanciamiento social en cero, $R(s_i) = 0$, mientras que si no sigue el distanciamiento social se obtiene un pago $R(r_i) = X$.

También se va a suponer que entre más individuos se enferman de COVID, el costo que tiene que pagar cada agente es mayor, ya que con mayor probabilidad se va a contagiar. Por lo tanto, el costo cuando todos los individuos siguen el distanciamiento social es bajo, C_B , el costo cuando solo una proporción de la población sigue el distanciamiento social es mediano, C_M y finalmente cuando nadie respeta el distanciamiento social es alto C_A , es decir, $C_B < C_M < C_A$.

Además, vamos a suponer que el costo alto de cuando nadie sigue el distanciamiento social es mayor a lo que pueden ganar de utilidad de no seguir las normas de distanciamiento social, es decir, $C_A < X$.

En este contexto, se asume que los individuos son idénticos, tienen información perfecta y toman sus decisiones de forma simultánea.

El juego que se acaba de describir es el juego estratégico del modelo de la sección 3.

4.3 Equilibrios en la pandemia.

En esta sección se realiza el supuesto de que $C_M - C_B < X < C_A - C_M$, es decir, el ingreso que se puede obtener si el otro jugador está siguiendo el distanciamiento social es mayor para el jugador que decide no seguir el distanciamiento, pero si ambos no siguen el distanciamiento, los costos son muy altos y superan los ingresos de la actividad riesgosa.

El supuesto anterior implica que los jugadores kantianos prefieren la estrategia de distanciamiento social, mientras que los jugadores racionales prefieren el equilibrio del *juego de coordinación*.

4.3.1 Equilibrio con estrategias kantianas.

Bajo el supuesto de $X < C_A - C_M$, implica que $X < C_A - C_B$, dado que $C_B < C_M$, entonces el jugador kantiano que elige su estrategia asumiendo que todos los jugadores harán exactamente lo mismo, nos lleva a que el único equilibrio kantiano en la pandemia es:

$$EK = \{s_1, s_2\} \dots (6).$$

Los jugadores kantianos establecerán como norma el distanciamiento social para todos. Este resultado es más probable que se produzca cuando el costo de que nadie siga el distanciamiento social, C_A , es muy alto.

4.3.2 Equilibrio con estrategias racionales.

Bajo el supuesto de $C_M - C_B < X < C_A - C_M$, entonces los jugadores racionales forman el equilibrio de Nash de coordinación donde uno sigue el distanciamiento y el otro jugador hace la actividad con riesgo.

$$EN = \{(s_1, r_2); (r_1, s_2)\} \dots (7).$$

El agente que hace la actividad con riesgo se encuentra mejor que el agente que sigue las normas de distanciamiento, debido a que obtiene mejores pagos.

Ambos tipos de jugadores, kantianos y racionales quieren que el otro jugador siga el distanciamiento social. Sin embargo, las razones son distintas. El agente kantiano quiere que el otro jugador siga el distanciamiento, debido a que eso reduce su costo de contraer COVID-19. Por otro lado, el agente racional quiere que el otro jugador siga el distanciamiento para que el costo individual sea menor y pueda obtener mayores pagos cuando realiza la actividad de riesgo.

4.4 Aplicación a políticas públicas.

Suponga que existe una autoridad de salud (un planeador social) que desea maximizar la utilidad social, considerando los riesgos de salud. La función objetivo de la autoridad de salud es la misma que se encuentra representada en la ecuación (3).

En el caso donde $C_M - C_B < X < C_A - C_M$, la autoridad de salud prefiere que ambos individuos sigan el distanciamiento social si se cumple la siguiente condición:

$$C_M - C_B > \frac{X}{2} \dots (8),$$

debido a que en este caso los costos superan los ingresos de los individuos.

Si los agentes son kantianos, los agentes seguirían automáticamente distanciamiento social, como se demostró en la sección 5.1.1. Sin embargo, cuando los agentes son racionales, los individuos tienen incentivos a desviarse de la norma de salud, cuando tiene la creencia de que el resto de los agentes acatará el distanciamiento social. Para mantener el equilibrio socialmente preferido, en el caso de que haya agentes racionales, el gobierno debe actuar a través de incentivos negativos y positivos para que los individuos no se desvíen y así mantener la política social óptima.

Por otra parte, la autoridad de salud prefiere el equilibrio de coordinación cuando la desigualdad es la siguiente:

$$C_M - C_B < \frac{X}{2},$$

en el caso anterior, los ingresos que obtienen los individuos que no siguen el distanciamiento superan los costos esperados.

En este caso, la acción de la autoridad de salud también es requerida, ya que deberá de especificar que consumidor deben de acatar el distanciamiento social. Si los agentes son kantianos entonces, los individuos deben de ser compensados por enfrentar un costo mayor, por lo que la autoridad debe decidir quien no debe seguir el distanciamiento, y los apoyos que reciben los agentes, principalmente los que siguen el distanciamiento.

5. Discusión

Cuando los agentes son racionales, el que acata la norma de distanciamiento social se encuentra en una peor situación que el agente que no la sigue, por lo cual, los individuos tienen incentivos para que el planeador les permita no seguir el distanciamiento. Por lo anterior, el planeador puede decidir establecer un mecanismo de compensación para el individuo que sigue el distanciamiento. En caso contrario, habrá resistencia para adoptar la política socialmente óptima.

El equilibrio de coordinación es más difícil de implementar, por esta razón es probable que las autoridades de salud implementen políticas donde todos los individuos sigan el distanciamiento social aun cuando la diferencia entre la probabilidad media y la probabilidad baja de contraer el COVID-19 sea pequeña.

Si la economía está formada únicamente por agentes kantianos, estos seguirán la norma sin necesidad de algún tipo de incentivo para acatarla. Sin embargo, si los agentes son racionalesse requieren incentivos para que todos acaten la norma y no se desvíen. Estos incentivos tienen como objetivo que los agentes internalicen el costo social que causan al aumentar la probabilidad de contagio de la enfermedad. En este caso se requieren incentivos negativos que aumente el costo individual de no seguir el distanciamiento social con multas, sancionesy pláticas acerca del problema de salud. También se pueden otorgar incentivos positivos realizando transferencias a los individuos para que sigan el distanciamiento.

En la actualidad la mayoría de los países han usado incentivos negativos (incluyendo toquesde queda como los vistos en Francia, España, Italia, Chile, Perú, Ecuador, entre otros) para asegurar que se sigan la nueva normativa de salud. Los países más desarrollados también hanoptado por otorgar transferencias a los hogares mientras se adoptan las medidas de distanciamiento, por ejemplo, Estados Unidos.

Es necesario señalar que, en diversos países, donde la pandemia se ha subestimado, se tienenpeores resultados que en aquellos países que se han establecido medidas estrictas de distanciamiento social, poniendo incentivos negativos como multas. Un ejemplo claro de esto es el tratamiento de la epidemia en Estados Unidos y Alemania. Los datos revelan que en Estados Unidos los efectos de la epidemia han sido mayores a aquellos en Alemania. Mientras que en Estados Unidos no hay reglas claras de cómo tratar la epidemia, en Alemania han hecho esfuerzos importantes para restringir las reuniones y conglomeraciones públicas, que incluyen varias medidas, por ejemplo, multas. Se pueden tomar otros ejemplos similares como el caso de Brasil y Chile, o el caso de México y Cuba.

En el continente africano, los países no han realizado medidas tan restrictivas con incentivosnegativos, sin embargo, tienen bajos índices de contagio y de muertes per cápita por COVID-19

Una hipótesis que puede explicar los resultados anteriores es que, dado que el continente africano ha sufrido diversas epidemias como la del ébola, ya están más acostumbrados a las normas de confinamiento y sigan las estrategias óptimas de largo plazo. Es decir, que los individuos se comportan como agentes kantianos debido a la exposición repetida de distintas epidemias.

5.1 Implicaciones.

En el modelo que se ha desarrollado, se ha supuesto que los agentes tienen información perfecta sobre sus pagos y costos de contraer la enfermedad de COVID-19. Bajo este supuesto, hemos revisado cómo se comportarían los agentes de manera estratégica. Sin embargo, el supuesto de tener información perfecta es fuerte, lo anterior no solamente afecta a los jugadores racionales, sino también afectará a los jugadores kantianos.

Si cualquiera de los dos jugadores considera que la probabilidad de infectarse, dado que nadie sigue el distanciamiento social es “baja” entonces, puede producirse un caso donde socialmente no se sigue el distanciamiento social y la implementación de normas por parte de las autoridades de salud será difícil.

Dado lo anterior, es relevante e importante que la autoridad de salud comunique constantemente cuáles son los efectos de disminuir el distanciamiento social. También sería importante, mencionar cuál es la probabilidad de que cualquier individuo se infecte en los dos posibles escenarios: donde nadie sigue el confinamiento y donde todos siguen el confinamiento. Cuando los jugadores son kantianos esta información debería bastar para que todos sigan el distanciamiento social. Sin embargo, cuando los jugadores son racionales, no internalizan el costo asociado de los otros jugadores, entonces sería necesario una serie de incentivos, ya sean positivos o negativos, como medidas de restricción o transferencias, para asegurar que se siga el distanciamiento social. Ejemplos de incentivos son las multas, pláticas acerca del COVID, trabajo social, así como seguros de desempleo, cursos de capacitación en casa, entre otros, con la finalidad de que se internalice el costo de los demás individuos.

6. Conclusiones

Se encuentra que cuando los pagos mayores se obtienen en el juego de coordinación, el equilibrio kantiano y el equilibrio de Nash son distintos. Los jugadores kantianos llegan al equilibrio donde todos realizan la actividad segura, mientras que los agentes racionales llegan al equilibrio donde los otros agentes realizan la actividad segura para que ellos pueden realizar la actividad riesgosa y obtener los mayores pagos.

El equilibrio preferido por la autoridad de salud cuando los costos esperados son altos es el kantiano. Dicha situación puede ser implementado sin costo cuando los agentes siguen

estrategias kantianas, donde todos guardan el distanciamiento social, pero es necesario transmitir la información sobre la epidemia. Sin embargo, lo anterior no será suficiente cuando la mayoría de los agentes son racionales, en donde la autoridad de salud debe establecer incentivos, positivos o negativos, en forma de multas o transferencias, para asegurar que los agentes racionales no se desvíen.

El modelo de Roemer puede explicar algunos hechos estilizados sobre el comportamiento de la pandemia en diferentes regiones. Se puede entender porque ante la pandemia, la mayoría de los países se han usado incentivos negativos, hasta llegar a toques de queda, debido a que la mayoría de los individuos se comporta de manera racional y el gobierno utiliza estas medidas, para que los agentes sigan la nueva normativa de salud. Los países más desarrollados también han optado por incentivos positivos, como otorgar transferencias a los hogares mientras se adoptan las medidas de distanciamiento social.

Posibles extensiones de este modelo, para tener un mayor poder explicativo serían suponer incertidumbre, ya que es más realista, debido a que el contraer una enfermedad tiene probabilidades, en lugar de ser un hecho con certeza. Otra posible extensión es asumir selección adversa, cuando la población de agentes es heterogénea, es decir, hay distintos tipos de individuos, con preferencias distintas al riesgo, lo cual explicaría porque algunos agentes escogen la actividad riesgosa y otros la segura.

Referencias.

- Aumann, R. J., & Shapley, L. S. (1974). *Values of Non-Atomic Games*. New Jersey: Princeton University Press.
- Bloch, F. (1996). Sequential Formation of Coalitions in Games with Externalities and Fixed Payoff Division. *Games and Economic Behavior*, 14(1), 90-123.
- Bloch, F., & Gomes, A. (2006). Contracting with Externalities and Outside Options. *Journal of Economic Theory*, 127(1), 172-201.
- Chatterjee, K., Dutta, B., Ray, D., & Sengupta, K. (1993). A Noncooperative Theory of Coalitional Bargaining. *The Review of Economic Studies*, 60(2), 463-477.

- Gale, J. (2000). *Strategic Foundations of General Equilibrium: Dynamic Matching and Bargaining Games*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hart, S., & Kurz, M. (1983). Endogenous Formation of Coalitions. *Econometrica*, 51(4), 1047-1064.
- Mas-Collel, A. (1989). An equivalence theorem for a bargaining set. *Journal of Mathematical Economics*, 18(2), 129-139.
- Ray, D. (2007). *A Game-Theoretic Perspective on Coalition Formation*. New York: Oxford University Press.
- Ray, D., & Vohra, R. (1999). A Theory of Endogenous Coalition Structures. *Games and Economic Behavior*, 26(2), 286-336.
- Roemer, J. E. (1 de Oct de 2013). *Kantian Optimization: An Approach to Cooperative Behavior*. Recuperado el 05 de 2022, de Cowles Foundation for Research in Economics: <https://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d18/d1854-r.pdf>
- Roemer, J. E. (2019). A theory of cooperation in games with an application to market socialism. *Review of Social Economy*, 77(1), 1-28.

CÓMO CITAR

VITE TISCAREÑO, I., & Sánchez Buelna, P. (2022). Comportamiento kantiano y equilibrio cooperativo durante la pandemia. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera: División De Ciencias Económicas y Sociales*, (38). <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi38.499>


CRIS - UNISON
Sistema de Gestión de la Investigación



[Neliti - Indonesia's Research Repository](#)

