

# JUEGOS NO COOPERATIVOS EN TELECOMUNICACIONES

**José Abel Martínez Mrden  
Hugo Dorado Aranibar**

## 1. INTRODUCCION

El presente documento, utiliza la Teoría de Juegos para explicar el conflicto que se presenta entre los dos segmentos en el sector de telecomunicaciones en Bolivia, Telefonía Local y de Larga Distancia, ante el proceso de capitalización emprendido por el actual gobierno y que incumbe, por ser empresa pública, a la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL) con servicios de larga distancia principalmente.

El otro segmento, la telefonía local, se encuentra en una posición diferente a partir de su status jurídico de cooperativas regionales, que se inscribirían en una lógica de funcionamiento solidario y sin perseguir lucro, además de no pertenecer al sector público.

Lo paradójico de la situación es que precisamente es la telefonía local la que requiere la mayor inyección de capitales, ya que en la actualidad se constituye en el "cuello de botella" para un mejor servicio integrado de ambos segmentos. No obstante esta realidad, la inversión en telefonía local representa un gran esfuerzo en términos de costos en infraestructura, hecho que se traduce en la conveniencia del ingreso de las cooperativas telefónicas al proceso de capitalización, para aprovechar las inversiones realizadas en ellas y mejorarlas cualitativa y cuantitativamente.

Sin embargo, dicha posibilidad enfrenta la oposición de las cooperativas a ingresar al proceso de capitalización en las condiciones propuestas, es decir, cambiando de status jurídico de cooperativas a Sociedades Anónimas -lo que implicaría modificaciones en la propiedad de las acciones, además de otros efectos como el abandono de los postulados del cooperativismo-, e ingresando a una lógica empresarial sustentada por capitales foráneos, al igual que una gestión administrativa en manos de extranjeros, aspectos que proveerían la incorporación de tecnología y de una buena gestión empresarial, según postula el proceso de capitalización propuesto por el gobierno.

Lo anterior no significa que no exista la inquietud en las cooperativas, para ingresar en un proceso de modernización de sus servicios que, en las circunstancias actuales, probablemente no encuentre alternativas de la magnitud y ambiciones de la capitalización.

La situación descrita se adecua perfectamente a la aplicación de la Teoría de Juegos en el caso conocido como juegos no cooperativos, en el que los agentes en conflicto eligen estrategias del tipo Max-Max.

A continuación se describe rápidamente los fundamentos de la teoría de juegos y algunos casos de interés. Luego se plantea el caso concreto de las telecomunicaciones y se procede a aplicar la teoría al mismo, analizando las estrategias a elegir por parte de los agentes (ambos segmentos de la telefonía). Finalmente se exponen algunas consideraciones del caso analizado.

## 2. TEORIA DE JUEGOS

La Teoría de Juegos, es el estudio de modelos de conflicto y cooperación entre tomadores de decisiones racionales e inteligentes, donde cada uno maximiza las retribuciones que espera recibir de un conjunto de estrategias, basadas en una secuencia de acciones y reacciones que tendrá cada agente frente a posibles acciones y reacciones de sus competidores.

Los juegos pueden ser expresados en formas extensiva y normal o estratégica. Los juegos en forma extensiva son aquellos que están basados en estructuras de árboles de decisión, mientras que las representaciones normales o estratégicas se refieren a los cuadros de doble entrada, que conforman una matriz de pagos conteniendo las retribuciones (beneficios percibidos por los jugadores), resultado de las diferentes estrategias asumidas.

En teoría, una primera clasificación de los juegos sería en juegos de suma constante y de suma variable. Los de suma constante, también son llamados juegos de suma cero porque, no importa lo que haga cada jugador, la ganancia total en la participación del juego de todos los competidores es cero; por ejemplo, en el caso de dos jugadores, uno de ellos ganará la parte del pago total que el otro fracasa en obtener. Por su parte, los juegos de suma no constante se dividen en cooperativos y no cooperativos, es decir, son juegos donde tiene lugar la colusión<sup>1</sup> o donde ella no ocurre.

Se debe mencionar que existe una variedad de combinaciones sobre las situaciones que se presentan en cada juego, en las cuales cuando los factores aleatorios juegan un papel fundamental, son denominados juegos de estrategias mixtas. En estos juegos el número de participantes no está restringido a dos, sino más bien son generalizados a casos donde hay  $n$  participantes.

### ¡Error! Marcador no definido.2.1. Juegos Cooperativos

Los juegos cooperativos se caracterizan por la utilización de estrategias en las cuales no existe antagonismo y, por el contrario, las estrategias que son utilizadas mejoran la situación de todos los participantes del juego hasta alcanzar un Pareto Superior<sup>2</sup>. Este tipo de juegos, pierde cierto interés, por el hecho de no existir incentivos, de alguno de los participantes, a realizar estrategias donde, algún otro, resulte perjudicado en beneficio del primero; en otras palabras son situaciones del mejor de los mundos (First Best). Las estrategias aplicables a este tipo de juegos, están principalmente basadas en las prácticas de colusión, que a la luz de la evidencia empírica pueden ser juegos poco estables, en la medida en que el incentivo para no cumplir los acuerdos de la colusión son muy grandes, y no se garantizan mecanismos para el cumplimiento del acuerdo (enforcement<sup>3</sup>).

---

<sup>1</sup> Se denomina colusión, al acuerdo entre firmas de una industria de características oligopólicas, con el fin de fijar precios y cantidades para obtener sobrerentas monopólicas.

<sup>2</sup> Se entiende por Pareto Superior, a aquella situación en la que no es posible mejorar el bienestar de alguno de los agentes sin perjudicar a algún otro.

<sup>3</sup> El precio es mayor que el costo marginal en cada empresa, por lo cual habrá el incentivo para violar el acuerdo. Por tanto el equilibrio óptimo para la colusión será inestable si no es posible hacer cumplir el acuerdo.

## ¡Error! Marcador no definido.2.2. Juegos No-Cooperativos

Este tipo de juegos resulta de mayor interés, por ser más frecuente en la problemática de los fenómenos económicos y sociales.

En este caso, cuando se trata de un juego de suma no constante, puede convenir al jugador informar sus planes en contraste a las ventajas de lo secreto en el caso del juego de suma cero. La revelación puede ser útil como una amenaza o como un medio de transmitir beneficio económico, lo cual permite un grado de solución tácita.

### ¡Error! Marcador no definido.2.2.1. Conceptos de Equilibrio para Juegos No Cooperativos

#### a) Equilibrio de estrategias de maximin y minimax

Supóngase: **La Batalla por la participación en el mercado**" Dos firmas A y B que conocen toda la información contenida en la matriz de pagos que contiene las alternativas estratégicas. Utilizando esa información, cada jugador debe decidir sobre la mejor estrategia sin conocer el movimiento contrario que hará su oponente.

		ESTRATEGIA B			
¡Error! Marcador no definido.ESTRATEGIA A	A	1	2	3	4
1		50	90'	18*	25
2		27	5*	9	95'
3		64'	30	12*	20

El enfoque de este problema es suponer lo peor y actuar de acuerdo. En términos de la matriz, si la firma A emplea la estrategia 1, la gestión debe suponer, con este enfoque, que la firma B empleará la estrategia 3, reduciendo por tanto el pago de A con la estrategia 1 a su mínimo o valor seguro 18, marcado con un asterisco. Similarmente, el punto de vista pesimista de la estrategia 2 de A es que B empleará su estrategia 2 de suerte que A obtenga un pago de 5 del mercado, la cifra más baja de la segunda fila de la matriz. Finalmente, el correspondiente nivel de pago seguro de la estrategia 3 de A es 12.

Con este punto de vista pesimista, A puede lograr lo mejor de la situación buscando el pago más alto entre estos mínimos. Es decir, la gestión escogerá la estrategia con la cifra con asterisco más alta. Buscará el máximo entre estos pagos mínimos, esta decisión se la denomina la estrategia maximin.

La firma B, puede emplear una estrategia similar, sólo que al suponer lo peor, significa que A recibirá grandes pagos de modo que a B le queda residualmente muy poco. Por tanto, si B juega su estrategia 1, el posible nivel de pago más bajo (seguro) es 64 que, se lo denota con una comilla. De igual forma se marcan los peores pagos de las otras estrategias de B.

El mejor de estos pagos (pesimistas) de B es, la cifra más baja entre ellas, el 18 de la columna 3. Por tanto, la mejor de estas alternativas, la cual se llama la estrategia minimax de B es la estrategia 3. En este caso, los pagos de la estrategia maximin son coincidentes con los de la estrategia minimax, generando un punto de equilibrio conocido como punto silla. Cuando esta coincidencia no ocurre, se dice que el juego no tiene un punto de equilibrio.

## b) Equilibrio de estrategias dominantes

Una estrategia es dominante si con esa estrategia el jugador está estrictamente mejor que con cualquier otra estrategia, sin importar lo que los otros jugadores hagan. Por eliminación sucesiva de estrategias dominadas se llega al equilibrio del juego.

**Notación :** Sea el conjunto de jugadores  $i = 1, 2, \dots, I$ , y  $S = S_1, \dots, S_I$  el espacio de estrategias, donde el perfil de estrategias será:  $s = \{s_1, s_2, \dots, s_I\}$ , además,  $S_i =$  al conjunto de estrategias disponibles para el jugador  $i$ , teniendo en cuenta que  $s_i \in S_i$ , siendo esta la estrategia para el jugador  $i$ .

- i) Una estrategia  $\bar{s}_i \in S_i$  domina débilmente a una estrategia  $\hat{s}_i \in S_i$  cualquiera para el jugador  $i$ , si las utilidades del agente  $i$  presentan la siguiente relación:

$$U_i(\bar{s}_i, s_{-i}) \geq U_i(\hat{s}_i, s_{-i}) \text{ para todo } s_{-i} \in S_{-i}$$

- ii) La estrategia  $\bar{s}_i \in S_i$  domina a la estrategia  $\hat{s}_i \in S_i$  para el jugador  $i$ , si:

$$U_i(\bar{s}_i, s_{-i}) \geq U_i(\hat{s}_i, s_{-i}) \text{ para todo } s_{-i} \in S_{-i}$$

y

$$U_i(\bar{s}_i, \tilde{s}_{-i}) > U_i(\hat{s}_i, \tilde{s}_{-i}) \text{ para todo } \tilde{s}_{-i} \in S_{-i}$$

- iii) La estrategia  $\bar{s}_i \in S_i$  domina estrictamente a la estrategia  $\hat{s}_i \in S_i$  para el jugador  $i$ , si

$$U_i(\bar{s}_i, s_{-i}) > U_i(\hat{s}_i, s_{-i}) \text{ para algún } s_{-i} \in S_{-i}$$

**Definición:** Una estrategia  $s_i^*$  es una estrategia dominante para el jugador  $i$ , si para cualquier  $s_i \in S_i$ ,  $s_i^*$  domina débilmente a la estrategia  $s_i$ .

Definición: Un perfil de estrategias  $s^* = (s_1^*, \dots, s_i^*)$  es un equilibrio de estrategias dominantes para un juego cualquiera  $\Gamma$  en forma estratégica, sí y solo si  $s_i^*$  es una estrategia dominante para  $i, i \in I$ . El conjunto de equilibrios de estrategias dominantes se denota  $DE(\Gamma)$

**Ejemplo: Dilema del prisionero**

Dos individuos que realizan un atraco a un banco son capturados por la policía. Sin embargo, no existen pruebas de que asaltaron al banco. Entonces la única forma de condenarlos por el asalto es hacer que se incriminen mutuamente. Si ninguno de ellos incrimina al otro, la condena será sólo por una infracción menor (por ejemplo, por el hecho de portar armas ilegalmente) a un cierto tiempo de cárcel, por ejemplo un año. Si ambos confiesan, recibirán la pena de 10 años de cárcel cada uno. Si uno confiesa (incluso aportando pruebas para condenar al otro) y por su parte el otro no confiesa, aquel que confiesa saldrá en libertad y aquel que no confiesa recibirá la máxima pena de 15 años de cárcel, por el delito de asalto. El dilema de cada prisionero es si le conviene o no confesar.

Prisionero 2

<b>¡Error! Marcador no definido.</b> Prisionero 1	No Testifica	Testifica
No Testifica	(1,1)	(15,0)
Testifica	(0,15)	(10,10)

Si ambos no confiesan, se obtiene un equilibrio cooperativo. Sin embargo este equilibrio es inestable, pues cada prisionero tiene un incentivo para arrepentirse y confesar. En tal caso saldría en libertad en lugar de pasar un año en la cárcel.

Se alcanza un juego de equilibrio no cooperativo, si ambos prisioneros confiesan su participación en el asalto al banco. El hecho de que no exista forma de hacer cumplir un compromiso, hace altamente probable que ambos prisioneros terminen confesando su participación en el asalto. Lo paradójico, es que había un escenario mejor para ambos (no testificar, no testificar).

El juego presenta dos características:

- 1) Cada jugador tiene una estrategia dominante (que en este ejemplo es estrictamente dominante) siendo su estrategia dominante testificar, ya que de esta manera recibe una pena menor por testificar (0,15), (15,0); suponiendo que su contrincante no testificará.
- 2) Si ambos juegan su estrategia dominante, el resultado no es Pareto Optimo, tal como se indicó anteriormente, por el hecho de que esta solución será (10,10), siendo que un Pareto Superior representado por el conjunto de estrategias de no testificar que alcanza un nivel de años de condena menor (1,1).

### c) Equilibrio de Nash

Considere el siguiente juego: **La batalla de los sexos**

Una pareja debe decidir que hacer el sábado por la noche. Ella quiere ir al teatro, y él prefiere ir al fútbol. El problema es que a ella no le gusta el fútbol y a él no le gusta el teatro; pero ambos prefieren pasar el sábado en la noche juntos, a que cada uno vaya por su cuenta al espectáculo que más le agrade.

		El	
		Teatro	Fútbol
Ella	Teatro	(100,50)	(25,25)
	Fútbol	(0,0)	(50,100)

Si ambos van al teatro o ambos van al fútbol, el equilibrio resultante será no cooperativo, ya que un miembro de la pareja está imponiendo su preferencia. Sin embargo, la teoría de juegos no permite predecir cuál de los dos equilibrios no cooperativos se alcanzará en la práctica. Este ejemplo muestra que el equilibrio no cooperativo (Nash), no necesariamente será único, es decir en este juego ningún jugador tiene estrategia dominante.

El concepto de equilibrio de Nash captura la idea de que una solución al juego (es más débil que un equilibrio dominante), se logra cada vez que hay un perfil de estrategias, en el cual la decisión de cada jugador es óptima respecto de la decisión del otro.

**Definición:** Un perfil de estrategias  $s^* = (s_1^*, \dots, s_n^*)$  es un equilibrio de Nash (NE (G)) si para cada jugador  $i$  y  $s_i \in S_i$ ,

$$U_i(s_i^*) \geq U_i(s_i, s_{-i}^*)$$

En el ejemplo,  $NE(\Gamma) = \{(\text{teatro, teatro}), (\text{fútbol, fútbol})\}$

El concepto de equilibrio de Nash tiene dos posibles debilidades:

- 1) Cuando los equilibrios no son únicos, no se sabe cómo elegir un equilibrio particular. Hay casos donde algunos NE son más factibles que otros, pero bajo NE se tratan igual.
- 2) La teoría identifica un conjunto de equilibrios pero no explica cómo se alcanzan. Es decir, el hecho de que el equilibrio existe no implica que sea estable o que se alcance independientemente de lo que piensan los jugadores respecto al comportamiento del contrincante.

### d) Equilibrio de Estrategias Stackelberg

La situación de liderazgo en una industria duopólica se da cuando una de las empresas actúa como líder y la otra como seguidora.

Si la producción total del mercado fuera:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 120 - P$$

$$Q_1 = (120 - Q_2) - P \quad (1)$$

Como se trata de un duopolio, resulta evidente que el nivel de producción de maximización de utilidades de cada empresa estará expresada en la función de reacción - que muestra el modo en que reacciona la firma ante las medidas adoptadas por la otra empresa - de la siguiente manera:

$$Q_1 = \frac{120 - Q_2}{2} \quad \text{o} \quad Q_2 = \frac{120 - Q_1}{2} \quad (2)$$

Suponiendo que la empresa 1 reconoce que la 2 sigue una función de reacción como la de la ecuación (2). Entonces, si la firma 2 sigue fielmente esta reacción, la firma 1 podrá incrementar sus utilidades conociendo dicha función.

Sustituyendo (2) en (1) se tiene:

$$Q_1 = \left(120 - \frac{120 - Q_1}{2}\right) - P$$

$$Q_1 = 60 + \frac{Q_1}{2} - P$$

de donde:

$$Q_1 = 120 - 2P$$

Empleando la regla de maximización de utilidades, la firma 1 deberá producir:

$$Q_1 = 60$$

Ahora bien, si la empresa 1 produce 60 y la 2 es una empresa seguidora fiel de su función de reacción producirá:

$$Q_2 = \frac{120 - 60}{2} = 30$$

En consecuencia la producción de la industria será 90 y el precio de mercado \$30. Las utilidades de la firma 1 serán:

$$\text{Beneficio 1} = \$30 * 60 = \$1800$$

mientras que los de la firma 2 serán:

$$\text{Beneficio 2} = \$30 * 30 = \$900$$

Al conocer la función de reacción de la firma 2, la empresa 1 puede incrementar sus utilidades erosionando, con esta acción, los de la firma 2.

Sin embargo, una de las características ambiguas del modelo es el modo en el que se decide cuál de las empresas será líder y cuál seguidora.

Si cada firma supone que la otra es seguidora, producirá 60 y se sentirá decepcionada por el resultado final (con la producción total de 120 del ejemplo, el precio caerá a cero).

En la matriz de pagos a continuación se observan los diversos resultados de las elecciones estratégicas que realizan las empresas.

		Estrategia Empresa 2	
¡Error! Marcador no definido. Estrategia Empresa 1		Líder	Seguidor
Líder		(0,0)	(1800,900)
Seguidor		(900,1800)	(1600,1600) <sup>4</sup>

Debido a la incertidumbre y a la interdependencia inherentes en el modelo, cada una de las empresas tratará de convertirse en líder y esto traerá consecuencias desfavorables para las utilidades de ambas. Un convenio firme entre las dos empresas, mediante el cual se comprometan a adoptar la estrategia de seguidor, conducirá a utilidades más altas en la industria, que si las empresas trataran de adoptar la estrategia de liderazgo.

### ¡Error! Marcador no definido.3.      **SECTOR DE TELECOMUNICACIONES EN BOLIVIA**

#### ¡Error! Marcador no definido.3.1.      **Planteamiento del Problema**

<sup>4</sup> Para el caso en que ambas firmas actúan como seguidoras:

$$Q_1 = (120 - Q_2)/2 = \frac{120 - (120 - Q_1)/2}{2}$$

$$= 30 + Q_1/4$$

de donde:

$$4Q_1 = 120 + Q_1$$

$$Q_1 = 40$$

y

$$Q_2 = (120 - Q_1)/2 = 40$$

En (1)

$$Q_1 = (120 - Q_2) - P$$

de donde:

$$P = \$40$$

Los beneficios de cada una de las empresas serán:

$$\text{Beneficio} = \$40 * 40 = \$1600$$

Para el caso del sector de telecomunicaciones se consideran los siguientes aspectos:

- 1) La Infraestructura existente tanto en telefonía local como de larga distancia provoca la conveniencia de un desarrollo conjunto de las telecomunicaciones. En consecuencia, un aspecto trascendental en la problemática sectorial, se refiere a la necesidad de flujos de inversión importantes en telefonía básica, más que en larga distancia, donde se cuenta actualmente con tecnología competitiva a nivel internacional. En este sentido, es conveniente que la telefonía básica ingrese al proceso de capitalización para, además, hacer más compatible las operaciones de interconexión entre los dos segmentos de la telefonía. La existencia de incompatibilidades tecnológicas entre ambos segmentos está provocando un bajo aprovechamiento de la capacidad de ENTEL. Por otro lado, se podrían expandir los servicios de la telefonía de larga distancia en la medida en que la telefonía local expanda y mejore la calidad de sus servicios.
- 2) El proceso de capitalización lleva a cierta discrepancia entre los intereses de ENTEL y de las Cooperativas, debido a las condiciones actuales de las dos partes. Por un lado, ENTEL al ser una empresa pública forma parte de las reformas gubernamentales, mientras que el carácter cooperativo de la telefonía local incorpora otros elementos que están fuera de la lógica empresarial contenida en el proceso de capitalización. Así, entre los aspectos fundamentales que llevan a este desacuerdo entre las partes se pueden citar:
  - a) La determinación de las tarifas para el servicio de telefonía local y de larga distancia, por cuanto en criterio de las cooperativas la actual tarifa es de carácter social, la que podría elevarse una vez que el sector de las telecomunicaciones entre en la lógica del mercado. Para el Gobierno, las tarifas bajas estarían generando una menor calidad en el servicio e ineficiencias en el manejo administrativo-financiero de las cooperativas. Estas deficiencias serían subsanadas con la inyección de capitales provenientes del exterior, que traerían mejoras en la tecnología y en la gestión, repercutiendo en un mejor y más amplio servicio.
  - b) La otorgación de un período de seis a diez años para la mantención del monopolio en telefonía de larga distancia es otro de los puntos en conflicto. Las cooperativas no están de acuerdo con esta posición defendida por el gobierno. Para éste, tal otorgación permitiría garantizar las inversiones que se requieren para subsanar las actuales deficiencias del sistema, principalmente en telefonía local.
  - c) Otro punto que se arguye en el actual sistema de las cooperativas de telefonía local, es que las acciones telefónicas constituyen un activo para sus poseedores. Dicho activo puede ser utilizado como un colateral para préstamos en el sistema financiero, siendo por lo tanto un respaldo económico para contingencias de sus propietarios, ampliando su aprovechamiento más allá del servicio en sí mismo.
- 3) Un elemento primordial en lo referente al desarrollo del sector de las telecomunicaciones, es el desarrollo general de la economía, ya que de una u otra

manera la demanda de los servicios que brinda el sector constituye una demanda derivada de las distintas actividades de la dinámica económica. Por tanto, el desarrollo masivo de las telecomunicaciones está directamente vinculado al comportamiento económico general.

### ¡Error! Marcador no definido.3.2. Aplicación de Teoría de Juegos al caso de las Telecomunicaciones

Se plantea un juego entre dos agentes (ENTEL y las Cooperativas). Por las razones anteriormente anotadas, las características del juego son de no cooperación, y los supuestos básicos son los siguientes:

- Ambos agentes implícitamente observan que los beneficios de unir sus procesos productivos en una sola unidad son más altos que realizarlos por separado (integración vertical). Las razones básicas para esta conveniencia tienen que ver con la inversión irreversible manifiesta en la infraestructura existente en los dos segmentos, que serviría de base para un desarrollo futuro del sector. Adicionalmente, existe una relación especializada de ambos en la producción de servicios de interconexión tanto de larga distancia nacional como internacional.
- Se destacan en Bolivia los costos hundidos, tales como la instalación de centrales de conmutación, instalación de fibra óptica en las tres ciudades más importantes de Bolivia, etc. y las características de monopolio natural en telefonía básica a causa de dichos costos.
- Existen otras razones, de carácter político-económicas que tienen que ver con el control de la gestión administrativa, por lo que el staff ejecutivo de las cooperativas se niega a participar en el proceso de capitalización de todo el sector de las telecomunicaciones, aduciendo que el cambio de status y propiedad, no garantizan un servicio más eficiente y barato, ni la atención en el área rural. Es claro, que las funciones objetivo de las partes (telefonía de larga distancia y local) son diferentes, por ejemplo, los ejecutivos de las cooperativas implícitamente estarían velando por su permanencia en el manejo administrativo de un tramo importante como es la telefonía básica, lo que implica concentrar una importante cuota de poder dentro de la sociedad, por lo tanto se presenta un conflicto de intereses que se pretende analizar a través de la teoría de juegos.

Así, el juego se plantea de la siguiente manera:

Existen dos estrategias para cada uno de los participantes del juego: por un lado la capitalización tal como está planteada dentro del plan de reformas a ser llevadas a cabo por el gobierno y, por el otro, el Statu Quo<sup>5</sup>.

Dadas las reformas estructurales, de la que forma parte el proceso de capitalización de ENTEL, este agente es el que revela inicialmente su estrategia, que obviamente corresponderá a la de capitalizarse, provocando dos tipos de reacciones en las cooperativas. La primera, de ingresar a la capitalización y la segunda en la que las cooperativas prefieren el Statu Quo.

---

<sup>5</sup> A esta última posición, se la denominará Statu Quo, para efectos de señalar aquella estrategia distinta a la capitalización, sin que ello implique inamovilidad en el agente que la elige.

### ¡Error! Marcador no definido.3.3. Equilibrio de Nash y Estrategias Dominantes

Recordando que, una estrategia Nash está basada en la mejor reacción que tiene uno de los agentes ante la estrategia adoptada por el otro. La estrategia elegida por cada agente maximiza sus beneficios dada la estrategia del otro agente (estrategias Max-Max). Y que una estrategia dominante, es aquella estrategia que tiene mayor pago, es decir aquella elección que una vez adoptada no existe incentivo para que el agente cambie por si mismo de estrategia (es importante mencionar que una estrategia dominante siempre es Nash pero una estrategia Nash no necesariamente es dominante).

La dinámica del juego, bajo una estrategia de Nash (Max-Max) será de la siguiente manera:

		ENTEL	
¡Error! Marcador no definido.Cooperativas	Capitalización	Statu Quo	
Capitalización	(50,100)	(0,0)	
Statu Quo	(25,25)	(100,0)	

Siendo que ENTEL, empieza el juego y elige la estrategia dominante (capitalización), las cooperativas reaccionarán buscando la estrategia que le ofrece el mayor pago de su "set" de elecciones. Como reacción a la acción de ENTEL, es decir la estrategia de capitalización, ya que el pago que recibiría por esta elección (50) es mayor que el pago de elegir el Statu Quo (25)<sup>6</sup>.

Por otro lado, en el hipotético caso en el que ENTEL eligiera la opción Statu Quo, la mejor reacción de las cooperativas sería optar por la estrategia del Statu Quo, que les reportaría el mayor nivel de pagos. Sin embargo, la estrategia de Statu Quo por parte de ENTEL no es factible, ya que la misma está estrictamente dominada por la de capitalización, por lo que le reportaría pagos nulos si optara por ella.

En consecuencia, el equilibrio alcanzado (capitalización, capitalización) será de características Nash, además de ser estrategia dominante.

### ¡Error! Marcador no definido.4. CONSIDERACIONES FINALES

- 1) La Teoría de Juegos aporta un nuevo instrumental analítico para el estudio de situaciones de conflicto entre agentes económicos y/o sociales, en escenarios monopólicos y oligopólicos. El caso concreto de telecomunicaciones resulta

<sup>6</sup> Si las cooperativas ingresan al proceso de capitalización, aunque no sea su "opción", les reportará algún beneficio principalmente en el aspecto tecnológico y de modernización, pese a las observaciones que puedan tener en otros aspectos como el organizativo, y que les impida obtener su máximo nivel de pagos; este hecho debe reflejarse en un nivel de pagos mayor al de Statu Quo para las cooperativas y capitalización para ENTEL, ya que en este último caso el monopolio temporal que se daría en larga distancia limitaría el desarrollo de las cooperativas.

especialmente interesante por la existencia de monopolio bilateral donde existen demanda y oferta derivadas.

- 2) Dada la racionalidad del planteamiento del problema, en el marco de la Teoría de Juegos, se constata que la solución de equilibrio es una de características Nash dominante, donde el máximo de pagos es consistente con la integración de los dos segmentos de las telecomunicaciones en la estrategia de capitalización.
- 3) Sin embargo, se debe tener presente que el desarrollo del sector depende en gran medida del desarrollo de la economía en general y por tanto una estrategia más completa debe considerar la evolución del sector en relación a una serie de elementos que hacen a la dinámica económica en su conjunto.

## **BIBLIOGRAFIA**

BAUMOL, W.J. 1980. Teoría Económica y Análisis de Operaciones. Colombia: Prentice/Hall International.

ENGEL, E. 1990. Curso de Microeconomía. Santiago de Chile. Mimeo.

GIBBONS, R. 1992. Game Theory for Applied Economists. New Jersey, USA: Princeton University Press.