

APLICACIONES ECONÓMICAS DE LA TEORÍA DE JUEGOS

El objeto de estudio de la Teoría de Juegos son los juegos. Un juego es un proceso en que dos o más personas toman decisiones y acciones, la estructura de las cuales está inscrita en un conjunto de reglas (que pueden ser formales o informales), a fines de obtener beneficio. Cada combinación de decisiones y acciones determina una situación particular, y dado que las decisiones y acciones de los agentes involucrados pueden ser combinadas de numerosas formas, las situaciones generadas también serán numerosas y su magnitud igual a las de las combinaciones de decisiones y acciones de los agentes. El conjunto total de situaciones posibles será denominado Cuadro Situacional del Juego.

Siguiendo con el razonamiento anterior, encontramos que cada situación (es decir, cada punto del cuadro situacional) genera una combinación de premios determinada. El premio que le da a un jugador una situación particular puede ser comparado con los premios que le ofrecen las otras situaciones.

Una regla de oro del análisis de juegos es la siguiente: "cada jugador buscará su máximo bienestar posible". De esta forma, cuando estudiemos el proceder de un jugador, sabremos que éste deberá calificar cada situación y perseguir siempre las situaciones particulares que ofrezcan el mayor bienestar.

Un concepto importante es el del pago. Como se dijo, cada situación particular ofrece una combinación de premios, de la manera siguiente: si se trata de dos jugadores, la situación ofrece un premio para el primero y otro para el segundo. Si se trata de tres jugadores, la situación genera un premio para cada jugador. Ésta es la lógica de los premios y las situaciones. A cada premio se le llama pago.

Otro concepto central es el de la función de utilidad. La función de utilidad convierte a los pagos en bienestar. Por ejemplo, si se consiguió un pago de veinticinco unidades de dinero, éste pago podría generar un bienestar de veinticinco unidades de bienestar, y estaríamos hablando de una función identidad. Si la función de utilidades fuese una raíz cuadrada, el pago de veinticinco unidades correspondería sólo a un bienestar de cinco unidades de bienestar. En este documento nos ocuparemos principalmente de funciones de utilidad identidad. Cuando se requiera tratar funciones de utilidad diferentes (como la raíz cuadrada), presentaré los criterios de tratamiento de tales funciones.

Importancia de la Teoría de Juegos

Como toda teoría, la Teoría de Juegos hace uso de terminología específica y de modelos complejos. De donde cabe preguntarse cuál es el premio obtenido por aquellas personas que desearan estudiar profundamente la teoría de juegos. Desarrollaré esta idea en los siguientes párrafos.

La teoría de juegos tiene aplicaciones de tipo económico. Dado que todos somos agentes económicos, conviene estudiar esta teoría, a fines de entender qué operaciones teóricas y prácticas podrían ofrecernos premios monetarios más grandes. Algunas aplicaciones de la Teoría de Juegos a la vida real son las siguientes:

- Contratos
- Guerras militares
- Guerras comerciales
- Marketing para la competencia en los mercados
- Negociaciones domésticas

–Negociaciones comerciales

–Negociaciones colectivas

–Alianzas

Debe incluirse en la lista a cualquier otra situación en que dos o más individuos requieran interactuar a fines de obtener ganancias económicas. Como el ser humano es un homo economicus, él puede encontrar infinidad de aplicaciones a la Teoría de Juegos

Cómo usar la Teoría de Juegos en la realidad

Para usar la Teoría de Juegos como una aplicación para una situación real, se requiere construir modelos simplificados de la realidad. En estos modelos, se tendrá que representar a cada jugador con sus respectivas formas de conducta. Cuando se trata de dos jugadores, normalmente conocemos perfectamente cuál es nuestra forma de actuar, pero sólo conocemos en parte la de nuestro rival u oponente. Por esto se hace más fácil representar simplificada nuestra conducta que representar la conducta del rival.

En cualquier caso, se requiere representar adecuadamente las conductas de los dos (o más) jugadores. Nuestra conducta será conocida con certidumbre, mientras que la del rival sólo en forma probable (en lenguaje científico, estocástica). A veces se necesitará plantear dos o más representaciones de la conducta probable del rival. Cada representación recibe el nombre de escenario. Cada escenario es un juego simple. El conjunto de dos o más escenarios es un juego compuesto.

Análisis situacional en la Teoría de juegos

La Teoría de Juegos nos ayuda a analizar juegos en los que dos personas compiten por un único premio (juegos de suma cero de los pagos) y juegos en los que ambas personas pueden obtener cada una un premio simultáneamente (juegos de suma no-cero). La Teoría de Juegos enseña que la interacción de los dos jugadores generará una situación más probable, a la cual se le llamará la solución de juego. La solución del juego se sustenta en que la conducta de cada jugador llega a engancharse con la del otro, derivando todo esto en situaciones más fuertes que otras. Las situaciones más fuertes son las que serán producidas con la mayor probabilidad.

Viene aquí lo que yo considero el corazón de los beneficios ofrecidos por la Teoría de Juegos. El análisis de un juego lleva a que se determine cuál va a ser el punto final de solución de dicho juego. Debo decir que en la realidad existen muchos juegos cuyo final es imposible de determinar incluso con la ayuda de la Teoría de Juegos. Tal es el caso de un juego de ajedrez, el cual es un juego de suma cero, y todo lo que la Teoría de Juegos nos puede decir acerca de este juego es que uno de los dos jugadores ganará y el otro perderá el juego.

Al margen de tan grave circunstancia, la Teoría de Juegos sí puede ayudarnos a determinar los resultados de otros importantes juegos y situaciones de negociaciones e intereses en conflicto. El resultado más notable aportado por la teoría de Juegos es aquél correspondiente al análisis estático de un problema llamado el Dilema del Prisionero (The Prisoner's Dilemma).

Una aplicación ética y económica del análisis situacional en el Dilema del Prisionero

Este es un famoso dilema que se enfoca en el problema de un ladrón que ha sido hecho prisionero. Este problema se vuelve ético cuando cada ladrón tiene que decidir si confía o no confía en un segundo ladrón, que es su socio. Y tiene que decidir si traiciona o no traiciona a su compañero. Las combinaciones de decisión y acción serían:

–Confía en su compañero y no lo delata.

–Confía en su compañero y lo delata.

–No confía en su compañero y lo delata.

–No confía en su compañero y no lo delata.

El primer y tercer comportamientos pueden ser vistos como "éticamente consistentes", mientras que el segundo comportamiento es "oportunista y abiertamente inmoral" y el último comportamiento es "puramente altruista". El socio tiene idéntica serie de combinaciones de decisión y acción.

El análisis situacional deberá estimar tres escenarios para cada socio: consistencia ética, oportunismo y altruismo. Con esto, tenemos que configurar un total de nueve escenarios morales posibles (ya que no sabemos con certidumbre cuál es la naturaleza de ninguno de los dos socios). A manera de ejercicio, veamos los nueve escenarios morales:

El socio A (el primero) y el socio B (el segundo) son éticos (situación 1).

–A es ético y B es oportunista (situación 2).

–A es ético y B es altruista (situación 3).

–A es oportunista y B es ético (situación 4).

–A y B son oportunistas (situación 5).

–A es oportunista y B es altruista (situación 6).

–A es altruista y B es ético (situación 7).

–A es altruista y B es oportunista (situación 8).

–A y B son altruistas (situación 9).

El análisis situacional se ocupará de estudiar cada situación. Finalmente, sabremos cómo sería la distribución de los resultados finales de este juego.

El altruismo y el oportunismo reducen la posibilidad de variar la decisión. Un altruista simplemente no delatará, ya que no desea generar problemas a su socio. Un oportunista siempre delatará, ya que busca su beneficio sin consideración de los perjuicios para su socio. En la situación 9, bialtruista, la solución es "A no delata y B tampoco". En la situación 5, biooportunista, la solución es "A delata y B también". En cualquier situación en que haya un solo altruista o un solo oportunista, la solución dependerá del nivel de confianza del otro agente en su socio. Veamos las siguientes situaciones:

–A es ético y confía en B, que es oportunista. B delata a A.

–A es ético y no confía en B, que es oportunista. Ambos delatan.

–A es ético y confía en B, que es altruista. Nadie delata.

–A es ético y no confía en B, que es altruista. A delata a B.

- A es oportunista y B es ético y confía en A. A delata a B.
- A es oportunista y B es ético y no confía en A. Ambos delatan.
- A y B son oportunistas. Ambos delatan.
- A es oportunista y B es altruista. A delata a B.
- A es altruista y B es ético y confía en A. Nadie delata.
- A es altruista y B es ético y no confía en A. B delata a A.
- A es altruista y B es oportunista. B delata a A.
- A y B son altruistas. Nadie delata.

Se trata de doce situaciones posibles. Aún no hemos considerado la posibilidad de que los dos sean éticamente consistentes.

Veamos qué sucedería si nuestros sujetos de estudio fuesen éticamente consistentes:

- A y B confían en su respectivo socio. Nadie delata.
- A confía en B, que no confía en A. B delata a A.
- A no confía en B, que sí confía en A. A delata a B.
- A no confía en B, que tampoco confía en A. Ambos delatan.

El resultado inminente o fatal del juego

Vimos que el ajedrez no tiene un resultado predecible. Esto se debe a que se supone que los dos jugadores que intervienen tienen criterios altamente complejos, inanalizables por los modelos simples de la teoría de juegos. Pero veremos que la fatalidad o inminencia de un resultado sí se da en otros muchos juegos. Probaremos que puede darse inminencia en el caso que estamos estudiando del Dilema del Prisionero.

Tenemos ahora dieciséis posibilidades para la situación final del juego. Si asignamos una calificación de un punto a cada situación y relacionamos tabulamos los posibles resultados, tenemos lo siguiente:

- Sólo A delata a B: 4 puntos sobre 16 = 25%.
- Sólo B delata a A: 4 puntos sobre 16 = 25%.
- Nadie delata: 4 puntos sobre 16 = 25%.
- Ambos delatan: 4 puntos sobre 16 = 25%.

El complejo razonamiento nos ha llevado a encontrar que se producen cuatro situaciones posibles para el final del juego. Cada una tiene una probabilidad de 25% de producirse. Claro está que hemos supuesto que las características morales se distribuían en forma uniforme (33.33% para cada característica) y que la confianza de un agente ético respecto del otro era del 50%. En este caso, no se produce inminencia o fatalidad.

Si las probabilidades de que cada uno fuera ético, altruista u oportunista se hicieran 70%, 20% y 10%, se habría de obtener la siguiente distribución:

–Sólo A delata a B: 4 puntos sobre 16 = 24.75%.

–Sólo B delata a A: 4 puntos sobre 16 = 24.75%.

–Nadie delata: 4 puntos sobre 16 = 20.25%.

–Ambos delatan: 4 puntos sobre 16 = 30.25%.

Lo que indicaría que el resultado más probable del juego en este caso sería la doble delación. Ahora vemos que la delación es un resultado fatal. Si diez mil parejas distintas enfrentaran este Dilema del Prisionero, y los agentes involucrados tuviesen las mismas distribuciones éticas, tendríamos 3025 situaciones de doble delación, frente a sólo 2025 situaciones de no delación.

La Teoría de Juegos es importante porque permite hallar los resultados inminentes de juegos diversos que debemos enfrentar cotidianamente en el mundo real. La Teoría de Juegos no deja de ser importante sólo porque no puede analizar la totalidad de los juegos que jugamos en el mundo real.

Un jugador aplica el análisis

Ahora procedamos a lo siguiente: suponga que usted es uno de los dos prisioneros, por lo que sabe a ciencia cierta cuál es su naturaleza ética y cuál es su confianza en la otra persona. Es decir, es usted o bien ético, o bien oportunista o bien altruista; usted o bien confía o bien no confía. Para el caso, usted es ético y probará a confiar en su socio. Si la distribución ética de su socio es 70–20–10, surgirán los siguientes resultados:

–El socio lo delata con probabilidad de 55%.

–Nadie delata a nadie con probabilidad de 45%.

–Sólo usted delata: imposible.

–Ambos delatan: imposible.

Con tal distribución de probabilidades, seguramente usted probará a no confiar en el socio. Sucederá lo siguiente:

–Sólo usted lo delata con probabilidad de 45%.

–Ambos son delatores con probabilidad de 55%.

–Sólo él delata: imposible.

–Nadie delata: imposible.

Si ve usted un beneficio en ser el único delator y un perjuicio en que ambos sean delatores, este análisis le muestra que hay once probabilidades de cada veinte de que usted salga perjudicado. Como puede verse, el resultado se producirá con gran probabilidad, dado que sus decisiones y acciones se "enganchan" con las de su compañero, produciendo situaciones finales altamente probables, que son inminentes o fatales, ya que usted no podrá huir fácilmente de ellas, ya que tienden a existir, muy a pesar de lo que usted desee evitar que ellas surjan. Teniendo tal socio, usted deberá enfrentar ahora la fatalidad, ya que lo más probable es que salga

perjudicado en la situación actual.

Cada conjunto de probabilidades ofrecerá diferentes distribuciones para la solución. Usted puede realizar los cálculos con una hoja de cálculo.

Conclusiones

Este acápite nos ha mostrado lo complejo que puede volverse el análisis de un caso aparentemente sencillo, que sólo involucra dos personas, una distribución ética y un valor de confianza. Reitero aquí que la Teoría de Juegos es útil porque permite analizar muchas situaciones "susceptibles de ser analizadas", como es el caso del Dilema del Prisionero que hemos visto. Existen muchos casos en los que la Teoría de Juegos sólo podrá ser parcialmente utilizada, y otros en los que no se le podrá usar en absoluto. Nada de esto le resta valor. La Teoría de Juegos puede resolver muchos de los problemas que usted, lector, enfrenta cotidianamente. Quizás está usted perdiendo dinero sólo porque no hace uso diario de este instrumento de análisis de las negociaciones.

Bienvenido al WebSite del grupo **Estrategia**. Analizamos la situación de negocios y finanzas de su empresa y diseñamos los programas de solución de diversos problemas de ésta.

La **MISIÓN** de **Estrategia** es promover la gestión inteligente en la empresa, divulgando potentes técnicas de gestión de los negocios. Esto se debe a que la razón de ser de **Estrategia** como grupo de consultoría descansa en la necesidad del desarrollo de soluciones eficaces y de costo razonable para la gestión financiera y de negocios de la empresa.

La **VISIÓN** de **Estrategia** es ser en el futuro la primera consultoría dedicada a ofrecer los servicios científicos e inteligentes más adecuados para el universo empresarial nacional, atendiendo las necesidades de cada mercado y de cada empresa.

¿Quiénes somos?

Estrategia es un grupo de trabajo especializado en análisis económico y su aplicación al diseño, consolidación, ejecución y gestión de estrategias de negocios en marketing, finanzas y planeamiento de negocios.

Estrategia es dirigido por el destacado catedrático universitario Profesor Augusto I. Rufasto y el analista de estrategias financieras Juan Carlos Ocampo, ambos economistas de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Tenemos en nuestro staff a consultores de primer nivel en marketing, procesos legales empresariales y comerciales, análisis de sectores económicos y diseño, gestión y evaluación de proyectos.

Actualmente hemos desarrollado una alianza estratégica con **Montessori: Escuela de Comercio Exterior y Aduanas**, fruto de la cual podemos ofrecer productos inscritos en el área del comercio internacional, adecuados al actual contexto de globalización y promoción de la exportación.

¿Realmente somos muy buenos?

Incorrecto. Somos **excelentes**. Es que, a diferencia de otros grupos de consultoría, nosotros desarrollamos soluciones muy inteligentes. Disponemos del conocimiento académico y práctico necesario para construir el modelo de gestión de negocios y finanzas adecuado para su empresa. Diversas compañías han recurrido a nuestros servicios de análisis cuantitativo, planeamiento estratégico y gestión financiera, habiendo obtenido óptimos resultados.

¿Cuál es nuestra experiencia en diseño de Estrategias Financieras?

Considerable. Hemos formulado exitosamente estrategias financieras del orden de varios millones de dólares. En el otro extremo, hemos asesorado microempresas con facturación de menos de mil dólares mensuales. Dice un viejo adagio "quien puede resolver los grandes problemas, puede también resolver los pequeños". **Estrategia** puede con los problemas grandes, medianos, pequeños y micro. **Estrategia** está super-capacitada para resolver los problemas de su empresa. Diseñamos un modelo de gestión financiera para cada empresa.

¡LA INTELIGENCIA ESTRATÉGICA EN LOS NEGOCIOS!

Un libro para las empresas pequeñas que desean ser grandes y para las empresas grandes que desean usar la estrategia para aumentar sus beneficios y crecer.

Autor: Augusto I. Rufasto

Las empresas más exitosas, especialmente aquéllas que parecen haber alcanzado el éxito entre la noche y la mañana, han basado su desarrollo en intensos procesos de labor estratégica. El resto de empresas se enfrenta, hoy más que nunca, al desafío de modificar su modo de operación, a fin de dar el lugar de más alta prioridad a la Inteligencia Estratégica. Este libro pretende cubrir los pasos iniciales de la transformación de dichas empresas, definiendo conceptos y mostrando a los empresarios activos y dinámicos del tercer milenio las herramientas y sistemas de análisis más elaborados y eficaces que presenta hoy la ciencia administrativa.

La clave del éxito de una empresa es su estrategia. La ciencia de la administración nos enseña a pensar como estrategas, a analizar como investigadores, a diseñar planes y programas de acción, a vincular estos planes con nuestras expectativas financieras y de mercadotecnia, y una serie de conceptos muy poderosos de gestión. Con este libro, el lector podrá construir paso por paso una cadena de elementos que le permitirán desarrollar las cualidades del estratega de negocios. Son diversas las clases de lectores que pueden obtener provecho de la lectura de este libro. Están los empresarios, quienes encontrarán en el libro valiosas claves para la gestión de sus firmas; los gerentes, administradores de empresas y consultores de negocios, todos los cuales verán aquí sistemas formales de administración estratégica y conceptos diversos directamente aplicables en la creación de estrategias de negocios; los estudiantes universitarios de administración y economía, quienes tendrán esta guía de consulta permanente sobre múltiples tópicos de la Administración Estratégica; finalmente, el público en general, que conocerá interesantes secretos de la ciencia administrativa.

SEMINARIO INTERACTIVO

ESTRATEGIAS PARA NEGOCIAR CON LA BANCA

Para conseguir créditos se utilizan herramientas que permitan evaluar que, cuándo y cómo conseguir financiamiento bancario, desarrollando estrategias de evaluación y negociación. Conozca cómo hacerlo participando en el Seminario Interactivo ESTRATEGIAS PARA NEGOCIAR CON LA BANCA, conocerá los tipos de garantías por negociar y los financiamientos que posee el banco a fin de abaratar la tasa de interés.

Seminario: ESTRATEGIAS PARA NEGOCIAR CON LA BANCA

Fechas: 5 y 7 de junio del 2002

Horario: 7 p.m. a 10 p.m.

Inversión: S/. 120.00

Lugar: **IDEA** – Instituto para el Desarrollo Empresarial y Administrativo

Temario:

- Necesidades de Financiamiento– Análisis de activos a garantizar
- – Financiamientos de corto y largo plazo
- – Ventajas y desventajas de préstamos bancarios
- – Tasas de interés, garantías y condiciones del mercado
- – Como el banco evalúa a la empresa
- – Etapas de análisis para la solicitud de créditos
- – Requisitos de entidades financieras
- – Presentación adecuada de la solicitud de crédito
- – Control de costos financieros por operación crediticia

Expositor : Economista U. Católica Juan Carlos Ocampo, especialización en Finanzas ESAN, experimentado consultor en Finanzas de empresas. Expositor en el Centro COFIDE.

Absolverá consultas de dos problemas financieros por cada empresa participante. Se entregará separatas y certificados

Este seminario será realizado por **Estrategia** en alianza con el **Instituto IDEA** (Instituto para el Desarrollo Empresarial Administrativo). **IDEA** ofrece programas de especialización, cursos, seminarios y talleres especialmente diseñados a la medida de las necesidades de empresas e instituciones del sector público y privado.

Escriba a nuestros consultores utilizando el Formulario Interactivo de Estrategia. Si desea contactarnos, haga click aquí.

ESTRATEGIAS DE JUEGO EN LAS DECISIONES ECONOMICAS

La economía es una ciencia que a través de muchos años de desarrollo ha buscado analizar y explicar matemáticamente las relaciones de producción, comercialización, acumulación y redistribución de los diferentes bienes en una sociedad.

En un análisis económico se reducen las relaciones entre múltiples agentes a un par de ellos para comprender la explicación teórica del fenómeno a interpretar, lo que en ocasiones provoca confusiones por la simplificación de la realidad. Así, la economía ve al mundo de una manera algo abstracta lo cual es criticado por muchos que en realidad no la comprenden y la subestiman de esa forma alegando su inutilidad para explicar el mundo real del empresario.

Sin embargo, algo de razón tienen aquellos que critican ese carácter abstracto al comprobar en el mundo empresarial que aquellas fórmulas que aprendieron en la universidad de poco sirven para entender y proyectar la realidad de su ambiente macroeconómico.

Estas críticas no deben ser ignoradas por quienes se dedican al estudio y la investigación de las ciencias económicas y, mas bien, deben servir para abrir los ojos y cuestionar la validez de algunos enunciados que no funcionan como lo dice el libro, ya sea por estar fuera de contexto histórico, o por haber sido desarrollados para economías con características propias y diferentes a aquella que se quiere analizar.

La economía evolutiva recoge todas estas inquietudes y llega a cuestionar muchas ideas de la economía clásica. Trata de ajustarse a las realidades de la vida cotidiana mas de lo que lo hace la teoría tradicional y llega a comparar el desarrollo económico con la evolución biológica, al concebir la economía como un organismo en desarrollo y no como una máquina que se puede manejar con palancas, como han creído los keynesianos y nekeynesianos. La economía evolutiva toma herramientas de la teoría del juego, las matemáticas, la física y la biología genética para explicar que las personas no siempre actúan racionalmente desde una perspectiva económica.

La supervivencia y la cooperación pueden ser complementarias según este punto de vista en el cual la interacción y la habilidad de adaptación constituyen el fundamento que explica muchos comportamientos de la sociedad.

La economía evolutiva comprende entonces el denominado altruismo estratégico y mucho mas, pero es este el que puede ayudar a los empresarios para planear estrategias óptimas en diversas áreas como las finanzas, el mercadeo y la administración.

Como enuncia la revista Forbes: "La biología y la economía están llegando a la conclusión de que la naturaleza no se compone exclusivamente de dientes y garras, y que la habilidad para cooperar puede ser una de las herramientas para la supervivencia evolutiva, y también para la supervivencia empresarial."

Los empresarios inteligentes pueden pensar que todo esto es simple sentido común y que no necesitan de economistas que les digan que el mundo no es estático. Ellos saben que toda acción propia conlleva a una reacción de los competidores, por lo que deben saber cual será esa reacción antes de actuar. Sin embargo, algunos de ellos creen que la clave del éxito consiste en acabar a la competencia, y resulta que la verdadera clave del éxito a largo plazo no consiste en eliminar a los adversarios sino en adaptarse a las coyunturas cambiantes.

Este pensamiento estratégico obtiene su recompensa con el otorgamiento del premio Nobel de Economía en 1994 a los doctores Reinhard Selten (Alemania), John Nash y John Harsanyi (Estados Unidos) por sus aportes a la ciencia a través de la teoría de juegos. En las siguientes páginas se tratará la estructura de una situación competitiva, los conceptos básicos de la teoría de juegos, los aportes de estos autores, los tipos de juegos y su solución, en un lenguaje comprensible sobre un tema obligado de lectura para todo estudioso de la economía.

ESTRUCTURA DE UNA SITUACIÓN COMPETITIVA

Un modelo de competencia enfrenta al individuo I1 contra el individuo I2. I1 recibe un pago X por jugar, a la vez que I2 recibe un pago Y. El valor de Y no se puede seleccionar hasta que no se escoge X.

Existe una probabilidad de que I1 reciba su pago denominada P_x y una probabilidad de que I2 reciba el suyo denominada Q_y . Entonces:

V_1 (Pago esperado de Y1) = $\delta x \delta y f(x,y) P_x Q_y$, en presencia de Y2

δ (Pago esperado de Y1) = $\delta x \delta y f(x,y) x y$, en ausencia de Y2, donde x es la probabilidad esperada de P_y y y es la probabilidad esperada de Q_y .

Luego si $V_1 = \delta$ la presencia o ausencia de Y2 no hace ninguna diferencia para Y1.

Si $V_1 > \delta$ Y2 coopera con Y1 quiera o no.

Si $V_1 < \delta$ existe un conflicto.

A su vez existe una medida del grado de cooperación en la situación estudiada, así:

$D_{12} = V_1 - \delta$ mide el grado de cooperación de Y2 con Y1.

$D_{21} = V_2 - \delta$ (Pago esperado de Y2) mide el grado de cooperación de Y1 con Y2.

Si $D_{12} > D_{21} > 0$ Y1 explota a Y2 y se denomina explotación benévola.

Si $D1 > 0 > D21$ se denomina explotación malévola.

Se distinguen tres modelos principales de conflicto: las luchas, cuyo objetivo es eliminar al oponente; los juegos, cuyo objetivo es sacar ventaja al oponente; y los debates, donde el objetivo es convencerlo.

CONCEPTOS DE TEORIA DE JUEGOS

La teoría como tal consiste en la aplicación a la economía de algunos conocimientos prácticos sobre el comportamiento humano en juegos tales como el bridge, el ajedrez y el póker.

Ackoff define un juego como una situación en la que dos o más jugadores seleccionan cursos de acción y en donde el resultado se ve afectado por la combinación de selecciones tomadas colectivamente.

Se tienen las siguientes características:

- Hay n tomadores de decisiones.
- Hay un conjunto de reglas que especifican cuáles cursos de acción se pueden seleccionar (jugadas) y los jugadores las conocen.
- Hay un conjunto bien definido de estados finales para saber en qué momento termina la competencia.
- Los pagos asociados con cada estado final posible se especifican a priori y cada jugador los conoce.

Cuando cada tomador de decisiones selecciona su propio curso de acción se dice que ocurre una jugada. Un conjunto de reglas que especifican cual de las alternativas disponibles debería tomar en cada jugada, es una estrategia para cada jugador dado. La teoría de juegos busca estrategias que maximicen o minimicen alguna función objetivo.

Una solución a un juego se obtiene cuando se determina la mejor estrategia para cada jugador, y esa mejor estrategia se define en términos de una función objetivo específica.

La función objetivo apropiada depende de la clase de conocimientos que tengan los jugadores acerca de las alternativas de cada uno de los otros.

Si cada jugador conoce lo que va a hacer el otro exactamente, se tiene una situación determinística y la función objetivo es maximizar la utilidad. Si se conocen las probabilidades se tiene una situación de incertidumbre que se resuelve con funciones objetivos de tipo minimax o maximin.

Según el criterio minimax un jugador elige la estrategia que minimice la máxima pérdida esperada para sí mismo; según el criterio maximin el jugador busca maximizar el pago esperado mínimo para sí mismo.

La teoría de juegos se preocupa por el tipo de situación de incertidumbre. De esa manera, su objetivo ha sido convertir el tipo de situación de incertidumbre en un tipo de situación de certeza utilizando ciertas suposiciones racionales con respecto a los jugadores.

Se supone que cada jugador actúa para maximizar su utilidad esperada. A partir de esta suposición y de acuerdo a los criterios minimax y maximin cada jugador actuará para maximizar su ganancia mínima o minimizar su pérdida máxima.

La dificultad se encuentra en la deducción, a partir de la suposición de racionalidad, de que el otro jugador maximizará su ganancia mínima.

Entre los teóricos no existe un criterio único con respecto a que los jugadores racionales deberían actuar así,

además existe demasiada evidencia de que dichos jugadores racionales no actúan de esa manera ni de ninguna otra que sea consistente. Por lo tanto, la teoría de juegos generalmente se interpreta como una teoría de lo que pasaría si los tomadores de decisiones se comportaran de alguna manera bien definida, pero arbitrariamente seleccionada.

Un objetivo primordial de la teoría de juegos es establecer criterios racionales para seleccionar una estrategia, los cuales implican dos suposiciones importantes:

- Ambos jugadores son racionales.
- Ambos jugadores eligen sus estrategias solo para promover su propio bienestar.

La teoría de juegos se contrapone al análisis de decisión en donde se hace la suposición de que el tomador de decisiones está jugando un juego contra un oponente pasivo como la naturaleza que elige sus estrategias de manera aleatoria.

En muchas situaciones económicas aparecen problemas donde debe resolverse un conflicto de intereses y no solamente maximizar o minimizar una variable (utilidad, precio, costo, etcétera). Es el caso de los oligopolios, los cárteles y las coaliciones donde se deben tener en cuenta las estrategias adoptadas por los participantes que, muy a menudo, se formulan matemáticamente según el criterio minimax.

Si en una partida hay dos jugadores, cada uno puede adoptar un número de estrategias, de acuerdo con las reglas del juego, para hacer máximas sus propias ganancias a lo largo de varias partidas del juego. El juego tendrá un resultado óptimo si la posición de minimax deseada por un jugador es compatible con la de otro.

Un gran número de problemas económicos, que implican una serie de relaciones técnicas puede resolverse satisfactoriamente con la ayuda de la teoría matemática de los juegos.

Los problemas económicos mas generales como la programación lineal o el análisis de actividades constituyen uno de los campos principales de aplicación económica de la teoría de los juegos.

LOS TEORICOS Y EL PREMIO NOBEL

La teoría de juegos como tal se da a conocer al mundo en 1944 con la obra "Theory of Games and Economic Behavior", escrita por John Von Neumann y Oskar Morgenstern.

John Von Neumann nació en Budapest, hijo de padres judíos y educado en Hungría y Alemania. Fue uno de los padres del computador moderno y trabajó con Estados Unidos en el desarrollo de la bomba nuclear. A su vez Morgenstern era egresado de la Universidad de Princeton, y juntos trabajaron en el sector militar en el diseño de métodos para la toma de decisiones.

El aporte principal de Von Neumann consiste en haber propuesto el juego de suma cero que intenta explicar conflictos entre opositores reflexivos y potencialmente engañosos con intereses completamente opuestos.

Von Neumann creía que con lógica matemática y computadores se podía diseñar una estrategia correcta para cualquier juego o cualquier situación de la vida.

Después de la Segunda Guerra Mundial el desarrollo de la teoría de juegos fue proseguido por la Rand Corporation, un centro de investigaciones con sede en Santa Mónica, California, especializado en conflictos militares y nucleares. Allí trabajaron Von Neumann, Merrill Flood y John Nash. El trabajo de ellos fue seguido por Thomas Schelling y fue utilizado por el ejército estadounidense en la configuración de su marco estratégico durante la guerra fría.

Von Neumann predijo que la teoría de juegos iba a ser una herramienta económica sumamente importante, lo cual solo se vino a realizar en la década de los noventa pues antes los economistas no le prestaban mucha atención.

Después de Von Neumann, quienes mas se han destacado en el tratamiento de la teoría de juegos han sido John Nash, John Harsanyi y Reinhard Selten, premiados con el Nobel de Economía en 1994 por sus aportes a la teoría.

El mayor aporte de Nash lo constituye el denominado Equilibrio de Nash o equilibrio no cooperativo, donde dada la estrategia de un jugador el otro no puede obtener mejores resultados. Esta posición es diferente a la conocida estrategia dominante, donde un jugador puede tener una mejor estrategia independiente de lo que haga el otro.

Un equilibrio de Nash es un equilibrio perfectamente competitivo en el cual cada empresa y cada consumidor toma sus decisiones considerando dados los precios de los demás.

Harsanyi por su parte resolvió el problema de la fragmentariedad de la información, existente a menudo en la realidad.

Reinhard Selten es el primer Nobel de Economía de origen alemán. Nació el 5 de Octubre de 1930 en Breslau, se doctoró en Francfort, luego pasó por Berkeley y Bielefeld y desde 1984 enseña ciencias económico-estatales en la Friedrich-Wilhelm Universität de Bonn.

Su bibliografía ha girado en torno a la teoría de juegos e incluye títulos como "General Equilibrium with Price Making Firms", "Models of Strategic Rationality" y su tesis doctoral titulada "Spieltheoretische Behandlung eines Oligopolmodells mit Nachfrageträgheit", que traduce al español algo así como "Tratamiento de Teoría de Juegos de un Modelo Oligopólico con demanda inercial", escrita en 1965.

Selten perfeccionó el concepto del equilibrio con la "perfección del juego parcial" y lo amplió mediante el denominado Equilibrio de la mano temblorosa, donde cada jugador calcula la posibilidad de cometer un error.

Para Selten el ser humano no se comporta de forma tan racional como lo afirma la teoría del juego, pero al mismo tiempo enfatiza que la teoría del juego no puede ser refutada pues se trata de un campo (como la física) mas que una teoría. No es posible refutarla pero si puede cambiar su contenido.

TIPOS DE JUEGOS

En la teoría de juegos se contemplan principalmente:

- Juegos de suma cero.
- Juegos de suma no cero.

JUEGOS DE SUMA CERO

Se consideran solo dos jugadores, A y B, y la suma de los pagos es cero. Al final de una partida, el jugador A recibe una cantidad neta a del jugador B, e igualmente el jugador B recibe una cantidad neta $b = -a$ del jugador A, donde a puede ser positiva (A gana) o negativa (B gana).

El número de jugadas puede variar de uno a cualquier número finito o infinito, lo que también puede suceder con las alternativas de cada jugada. La cantidad de información puede variar en cada jugada, de las elecciones hechas en las jugadas anteriores.

Los elementos de azar también pueden tener una mayor o menor intervención. Lo único en común de estos juegos es que hay un conflicto de intereses entre los dos jugadores, y lo que uno pierde el otro lo gana.

Suponiendo que el juego es finito, es decir, que hay un número finito de jugadas y alternativas en cada jugada, entonces A, en una partida del juego, puede escoger entre m estrategias, y B puede escoger entre n estrategias. Una vez que A selecciona su estrategia y B la suya, la partida sigue automáticamente de acuerdo con las reglas. Las estrategias deben especificar la elección hecha por el jugador correspondiente en cada jugada y en cada una de las circunstancias posibles.

Cuando se hace la elección, la partida queda determinada y el resultado es un pago que debe hacerse.

Hay $m \times n$ maneras diferentes de jugar una partida, y cada una tiene un pago definido. Estas cantidades pueden ordenarse en la matriz de pagos de A:

	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A =	a_{21}	a_{22}	...	a_{2n}
	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
	a_{m1}	a_{m2}	...	a_{mn}

Hay también una matriz de pagos de B, pero como $B = -A$ no hay necesidad de considerar separadamente estas dos matrices.

La interpretación de la matriz de pagos es simple: cada fila representa una elección de estrategia de A y cada columna representa una estrategia de B. Cuando A y B eligen cada uno una estrategia, se determina una fila y una columna de A, y el elemento a_{ij} de la intersección es la cantidad recibida por A, siguiendo la partida de acuerdo con las estrategias elegidas.

El siguiente es un ejemplo de Allen:

Un juego de una jugada en el cual A pide 1, 2 o 3, y B selecciona una carta entre los cuatro ases de la baraja enumerados así: 1, picas; 2, corazones; 3, diamantes; 4, tréboles; se define la matriz de pagos de la siguiente forma:

	1	2	3	4
	0	-2	-1	3
A =	2	3	1	2
	3	4	0	-4

y así se tiene que si A pide 1 y B saca el as de picas, no hay pérdida ni ganancia de A ni de B, etcétera.

ESPERANZA DEL JUEGO

Si un juego con una matriz de pagos $A = [a_{ij}]$, donde $i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, n$ se juega una vez, A recibe una cantidad definida a_{ij} de acuerdo con las estrategias elegidas por los jugadores. Si el juego se repite un número N de veces bastante grande, se llama la esperanza del juego a la cantidad E promedio pagada a A, que depende de las estrategias seguidas por ambos jugadores en las sucesivas partidas.

En general, A trata de elegir sus estrategias en las diversas partidas para hacer E lo mayor posible, y el fin de B es elegir sus estrategias para hacer E lo menor posible. Al seleccionar sus estrategias cada jugador debe tener en cuenta, en cuanto le sea posible, las decisiones de su contrario, sin que ningún jugador pueda influir directamente en las decisiones del otro.

ESTRATEGIAS PURAS

El jugador sigue una estrategia pura si entre todas las estrategias posibles elige la misma en todas las partidas. Si ambos jugadores siguen estrategias puras, todas las partidas del juego son iguales, entonces:

$$E(i,j) = a_{ij}$$

A elige i para hacer E lo mayor posible, teniendo en cuenta las distintas posturas que puede adoptar B para determinar j . Al mismo tiempo, B selecciona j , considerando la posible elección de i por parte de A y procurando hacer E lo menor posible.

ESTRATEGIAS MIXTAS

El jugador modifica su estrategia de una partida a otra del juego, de acuerdo con un modelo que no constituye un orden particular de las estrategias, sino una secuencia aleatoria de proporciones específicas de dichas estrategias. La esperanza del juego E es mas complicada y su valor depende de la forma en que se mezclen las estrategias de los dos jugadores.

Se puede obtener una formulación de E como una función de dos variables y dos estrategias para cada jugador. La matriz de pagos es:

A =	a_{11}	a_{12}
	a_{21}	a_{22}

El jugador juega la primera estrategia en una proporción de x partidas y la segunda en una proporción de $1 - x$. Así mismo B juega sus estrategias en proporciones y , $1 - y$.

Al no haber asociación entre las elecciones de uno y otro, las combinaciones de estrategias ocurren así en N partidas:

	xyN	$x(1-y)N$
	$(1-x)yN$	$(1-x)(1-y)N$

En xyN partidas de las N el pago de A es a_{11} , y así sucesivamente. Luego, la cantidad media recibida por partida por A es:

$$E(x,y) = a_{11}xy + a_{12}x(1-y) + a_{21}(1-x)y + a_{22}(1-x)(1-y)$$

desarrollando esta ecuación se llega finalmente a:

$$E(x,y) = a_{22} - (a_{22}-a_{12})x - (a_{22}-a_{21})y$$

SOLUCION NUMERICA

JUEGOS DE PUNTO SILLA

Un elemento en la matriz A se llama punto silla si tiene las siguientes propiedades:

- Es el mínimo de su fila.
- Es el mayor de su columna.

Si un juego tiene un punto silla, ambos jugadores lo seleccionarán. A seleccionará esa fila pues ganará mas que en cualquier otra, teniendo en cuenta las posibilidades de B. B pensará lo mismo y escogerá la columna. Ejemplo:

A =	1	2
	3	4

Punto silla

JUEGOS DE 2 X 2

Si ambos jugadores tienen solamente dos alternativas y el juego no tiene punto silla, se resuelve así:

A =	a11	a12
	a21	a22

Se desea encontrar $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$, $y_1 \geq 0$, $y_2 \geq 0$ y V para satisfacer

$$x_1 + x_2 = 1$$

$$y_1 + y_2 = 1$$

$$a_{11}x_1 + a_{21}x_2 \geq V$$

$$a_{12}x_1 + a_{22}x_2 \geq V$$

$$a_{11}y_1 + a_{12}y_2 \leq V$$

$$a_{21}y_1 + a_{22}y_2 \leq V$$

Suponiendo que todas las restricciones son igualdades se obtiene:

$$x_1/x_2 = (a_{22}-a_{21})/(a_{11}-a_{12}) \text{ y } y_1/y_2 = (a_{22}-a_{12})/(a_{11}-a_{21})$$

y el valor del juego es:

$$V = (a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21})/(a_{11} + a_{22} - a_{12} - a_{21})$$

JUEGOS DE 2 X n

Se resuelven reduciéndolos a juegos de 2x2 por un método gráfico algo extenso para este ensayo, por lo cual se recomienda consultar el método de Ackoff, o la muy detallada explicación de Allen.

SOLUCION MEDIANTE PROGRAMACION LINEAL

Cualquier juego de estrategias mixtas se puede resolver transformándolo en un problema de programación lineal.

De acuerdo con la metodología de Hillier se tiene que el pago esperado (E) es:

$$E = \sum_i \theta_i \sum_j P_{ij} x_{ij}$$

y la estrategia (X_1, X_2, \dots, X_M) es óptima si E es mayor o igual al valor maximin del juego y al mismo tiempo igual al valor del juego V para todas las estrategias del oponente (Y_1, Y_2, \dots, Y_N) .

El problema de encontrar una estrategia mixta óptima consiste en encontrar una solución factible para un problema de programación lineal.

Sin embargo aún se desconoce V y no existe una función objetivo. Por lo tanto, se sustituye V por X_{m+1} y se maximiza, de manera que X_{m+1} sea igual a V en la solución óptima del problema de programación lineal.

El planteamiento se resume así:

Maximizar X_{m+1}

Restricciones $P_{11}X_1 + P_{21}X_2 + \dots + P_{m1}X_m - X_{m+1} \leq 0$

$P_{12}X_1 + P_{22}X_2 + \dots + P_{m2}X_m - X_{m+1} \leq 0$

$P_{1n}X_1 + P_{2n}X_2 + \dots + P_{mn}X_m - X_{m+1} \leq 0$

$X_1 + X_2 + \dots + X_m = 1$

$X_i \geq 0$ para $i = 1, 2, \dots, m$

Para el jugador B se puede seguir un procedimiento similar, y entonces, su estrategia mixta óptima está dada por la solución óptima del problema de programación lineal:

Minimizar Y_{n+1}

Restricciones $P_{11}Y_1 + P_{12}Y_2 + \dots + P_{1n}Y_n - Y_{n+1} \geq 0$

$P_{21}Y_1 + P_{22}Y_2 + \dots + P_{2n}Y_n - Y_{n+1} \geq 0$

$P_{m1}Y_1 + P_{m2}Y_2 + \dots + P_{mn}Y_n - Y_{n+1} \geq 0$

$Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n = 1$

$Y_j \geq 0$ para $j = 1, 2, \dots, n$

Ambos problemas son duales lo que implica que se pueden encontrar las estrategias mixtas óptimas para los dos jugadores al resolver solo uno de los problemas de programación lineal pues la solución óptima dual es un producto complementario automático de los cálculos del método simplex para encontrar la solución óptima primal.

El teorema minimax establece que si se permiten estrategias mixtas, el par de estrategias que es óptimo de acuerdo con el criterio minimax proporciona una solución estable con los valores minimax, maximin y el valor del juego iguales de manera que ninguno de los dos jugadores puede mejorar cambiando unilateralmente su estrategia. Teniendo que el valor óptimo de X_{m+1} corresponde al valor de Y_{n+1} , entonces los valores minimax y maximin son iguales, tal como lo establece el teorema minimax.

JUEGOS DE SUMA NO CERO

Los juegos de suma no cero pueden involucrar n número de personas, donde todos pueden resultar ganadores

o perdedores, o una combinación de ambos. Generalmente son problemas de competencia donde no necesariamente hay un absoluto ganador a expensas de uno o mas perdedores.

El ejemplo mas clásico lo constituye el dilema del prisionero, utilizado por Samuelson para explicar la importancia de la teoría de juegos.

Este ejemplo se resume así:

Los prisioneros A y B han cometido juntos un delito. El fiscal se reúne con cada uno por separado y les expone la situación así:

- Hay suficientes pruebas para condenarlo por un año.
- Si usted confiesa recibirá tres meses y su compañero diez años de cárcel.
- Si ambos confiesan serán condenados a cinco años de cárcel.

Ambos prisioneros se enfrentan a un dilema mas complicado de lo que parece, pues a simple vista la mejor opción sería confesar y recibir tres meses. Eso pensaría A, pero si B piensa igual se arriesga a una condena de cinco años. Ahora A podría pensar en no confesar y esperar que B piense lo mismo para recibir una pena de un año. Pero y si B no lo cree así y confiesa? A recibiría la máxima pena.

		B	
		Confesar	No confesar
A	Confesar	5 años 5 años	10 años 3 meses
	No confesar	3 meses 10 años	1 año 1 año

EQUILIBRIO DE NASH

La situación se resuelve con un equilibrio de Nash en donde ambos confiesan, en lo que también se puede llamar un equilibrio egoísta. Un equilibrio cooperativo estaría en la situación en que ninguno confiesa, y que sería mas beneficioso para los prisioneros pero no para la sociedad.

El equilibrio de Nash es un equilibrio egoísta, que perjudica a los involucrados en el juego, pero beneficioso para quienes afectan las decisiones de los jugadores.

Al aplicar esta conclusión a los mercados se puede deducir que un equilibrio de Nash es perfectamente competitivo y en el cual cada empresa y cada consumidor toma sus decisiones considerando dados los precios de los demás.

Existen muchos ejemplos prácticos de este tipo de juegos. Uno de ellos es la industria agrícola. Cada agricultor puede maximizar su propio ingreso maximizando el volumen de las cosechas que produce. Pero cuando todos los agricultores siguen esta política, la oferta excede a la demanda y los precios caen. Los agricultores deben entonces ponerse de acuerdo para reducir la producción y aumentar sus ingresos colectivamente.

En la práctica, esto significa la intervención de un organismo regulador de la producción para que esta sea lo suficientemente baja y así mantener los precios.

La teoría de los juegos puede explicar por qué la competencia extranjera puede aumentar la competencia de precios. Cuando una empresa extranjera ingresa a un mercado oligopólico o donde existe un cártel que controle los precios, esta puede negarse a participar en ese acuerdo ofreciendo precios mas bajos para conseguir una mayor participación en el mercado.

De esta manera, el acuerdo entre los demás se podría destruir, en proporción al nivel de penetración que logre esa empresa rebelde.

Otra variante que se puede dar en una competencia por mercados es que la empresa que ya está posicionada puede ampliar su capacidad para ofrecer unos precios tan bajos que hagan que la otra desista de entrar al mercado ante las perspectivas de baja rentabilidad.

De igual forma se puede explicar el beneficio que conllevan los acuerdos de liberación comercial bilaterales y las facilidad de hacer acuerdos entre bloques y no entre multitudes de países.

Un equilibrio de Nash llevaría a los países involucrados en el comercio internacional a elevar aranceles para elevar su renta nacional. Esta renta se disminuye a medida que los demás jugadores deciden responder protegiendo también sus mercados. Al protegerse cada uno no se dan cuenta que esa renta se elevaría aún mas si decidieran cooperar y liberar recíprocamente sus barreras comerciales.

La teoría de juegos puede ayudar a manejar las consecuencias de algunas decisiones gubernamentales. Al hacer el programa de planeación se deben considerar los posibles cursos de acción.

Así, si se quiere aumentar la inversión pero se aumentan los impuestos o se aumenta la reglamentación, la percepción del futuro por parte de los otros jugadores (los empresarios) puede hacerlos desistir de invertir y frustrar los planes de la administración nacional.

En materia de política fiscal, podría el gobierno decidir una reforma tributaria y aumentar impuestos, pero los ricos como son inteligentes (por algo son ricos), podrían buscar la forma de evadir y los recaudos efectivos serían proporcionalmente menores a los esperados.

En síntesis, la teoría de juegos sirve también para que el gobierno que sabe como tomar medidas para encuentros entre dos partes, pues lo saben sus economistas, aprenda también a enfrentarse a encuentros múltiples.

La teoría del juego ha avanzado mucho en los últimos años y seguirá desarrollándose. Muchos académicos empiezan a alejarse de la creencia en el hombre como un ser absolutamente racional con posibilidades de cálculo y acción limitadas.

Para Selten la teoría de juegos tiene que ser modificada, dejar de ser algo ideal–normativo y convertirse en una teoría realista y descriptiva. La teoría del juego absolutamente racional seguirá existiendo como una especie de disciplina filosófica.

REFERENCIAS

- ACKOFF, Russell y Sasieni, Maurice. Fundamentos de investigación de operaciones. México, Limusa, 1971.
- ALLEN, R.G.D. Economía matemática. 2a ed. Madrid, Aguilar, 1967.
- HILLIER, Frederick y Liebermann, Gerald. Introducción a la Investigación de operaciones. 3a. ed. México, McGraw Hill, 1991.
- SAMUELSON, Paul y Nordhaus, William. Economía. 14a ed. Madrid, McGraw Hill, 1993.
- "Los buena gente no terminan de últimos" En: Revista SUMMA #78. Diciembre de 1993.

- "Reinhard Selten: Premio Nobel por la teoría del juego" En: Zeitschrift Deutschland #6. Diciembre de 1994.

ESTRATEGIAS COMERCIALES PARA UN MERCADO DE COMPETENCIA AJEDREZ O POKER?

Palabras preliminares

Presentamos un nuevo encuentro organizado por la Fundación Osde dentro de su Programa Integral Hacia la Calidad Total. Esta iniciativa que lleva a cabo nuestra Fundación consiste en exponer temas que provocan la reflexión del hombre contemporáneo respecto de los cambios estructurales de la época.

Es así como el Doctor Alberto Wilensky fue invitado a los seminarios y disertó sobre "Estrategias Comerciales para un Mercado de Competencia. ¿Ajedrez o Poker?" el día 31 de mayo de 1996.

El expositor ocupa un lugar destacado dentro del ámbito empresarial en virtud del marco teórico y práctico en que se desenvuelven sus estrategias en política de negocios.

Entregamos el presente cuadernillo con la intención de difundir los ejes temáticos recorridos por el especialista durante su exposición.

Uno de los puntos más relevantes de la disertación consistió en la definición de planeamiento estratégico en el mercado actual. Allí determinó los alcances de diversas estrategias consideradas imprescindibles para el desarrollo de las empresas.

Luego, Wilensky fijó los principales determinantes en la materialización del precio de un producto. Recurrió a ejemplos que tienen relación con su amplia experiencia profesional en varias empresas. Sin duda esto motivó el interés de los concurrentes, quienes no sólo escucharon un desarrollo explicativo de los planteos teóricos, sino también su aplicación práctica.

Ya desde el título el expositor manifiesta la intención de atraer a su público. La pregunta ¿Ajedrez o Poker? llama la atención, quizás por delinear una dirección en la política

de precios. De esta manera, el hombre de empresa se atreve a fijar el precio de su producto teniendo en cuenta el entorno competitivo del medio.

Por lo tanto, el título convoca a un desafío necesario e inevitable del que nadie puede sentirse exceptuado. El individuo que hoy conduce un determinado segmento de la producción no puede dejar de comprometerse con el planteo del Doctor Wilensky.

Los ejemplos abordados durante la exposición fueron amplios y variados; esto consolidó su planteo y logró que el auditorio visualizara también el estado de otros segmentos del mercado. Demostró con casos prácticos distintas dificultades de las empresas en la concreción de proyectos.

Finalmente, nos aproximamos a las expectativas de los lectores de este cuadernillo con la seguridad de que con su lectura tendrán la posibilidad de encontrar respuestas a los interrogantes que tiene que enfrentar la empresa hoy en día.

Además, el numeroso público asistente constituye la manera más acabada de reflejar el interés y el grado de seguimiento del auditorio en la propuesta planteada durante el seminario.

Estrategias Comerciales para un Mercado de Competencia. ¿Ajedrez o Poker?

El Dr. Wilensky comenzó su conferencia recordando que la estrategia es un hecho conceptual, abstracto, que sobredetermina todo emprendimiento empresario, aun cuando no se tenga conciencia de ello. Como hecho conceptual, la estrategia es un hecho "a priori", que se ejecuta "a posteriori" mediante acciones tácticas.

Un conocido axioma dice: "la estrategia es secreto y sorpresa". Se manifiesta a través de su aplicación. Pero, muchas veces, la única manera de evaluar la implementación de una estrategia es conocer cómo era esa estrategia "a priori". Esto es válido para el management y para todo lo vinculado con la teoría de la decisión. Si bien lo que se juzga finalmente son los resultados, las decisiones implícitas en las estrategias se evalúan por los elementos tomados en cuenta "a priori". Posteriormente, en el transcurso de la implementación, ocurrirán hechos que no pueden ser previstos. Esto muestra otra característica de la estrategia (y dentro de ella la comercial): debe manejar la incertidumbre.

Por esta razón la estrategia es uno de los aspectos más importantes de la vida empresarial: la estrategia es siempre para el futuro. Esto no implica necesariamente un planeamiento a largo plazo, explicó Wilensky. Cada tipo de negocio tiene su timing. En el negocio petrolero se piensa en términos de años, mientras que en el de las golosinas se esperan resultados en términos de semanas.

Wilensky resumió estas consideraciones diciendo: "La estrategia empresarial es un hecho de futuro, por lo tanto incierto, con elementos probabilísticos y de incertidumbre".

El Escenario Actual.

Describió, a continuación, algunos rasgos del escenario económico y competitivo actual, teniendo en cuenta que "la estrategia es el mecanismo adaptativo que tienen las organizaciones para sobrevivir y crecer en el medio en el cual actúan".

El universo económico argentino se modificó profundamente por el crecimiento y la masificación de la tecnología y de las comunicaciones. Wilensky habló de cambios en el espacio, en la materia y en el tiempo.

Cambios en el espacio

Globalización – Microsegmentación

En este aspecto se pueden observar dos tendencias contradictorias solo en apariencia: la globalización y la microsegmentación de los mercados.

Un ejemplo claro de globalización es el de las empresas que han uniformado sus envases en todo el mundo, de manera que el consumidor –esté donde esté– pueda

reconocer fácilmente el producto, cuya calidad es la misma en todas partes. Para garantizar esta presencia mundial del producto, debe afinarse, asimismo, el funcionamiento de las cadenas de distribución.

También puede observarse esta tendencia, facilitada por el gran desarrollo de los medios de comunicación, en la estandarización de las marcas de cosméticos, de hamburguesas, de ropa, de automóviles. En este último rubro, se empiezan a lanzar los nuevos modelos en forma simultánea entre la casa matriz y varios países (entre ellos la Argentina).

Paralelamente a esta tendencia hacia el "mayor espacio" (globalización), también se manifiesta una tendencia hacia el "menor espacio", que recibe el nombre de "microsegmentación". La búsqueda de diferenciación en este mundo hipercompetitivo y la revalorización del punto de vista del cliente, han hecho que las empresas

orienten sus productos a segmentos muy específicos. La manifestación extrema de esta tendencia son los llamados "segmentos de a uno", hacer productos para cada cliente en particular.

El concepto se ha extendido al mercado masivo. En poco tiempo más será posible, en la Argentina, producir un auto de acuerdo con las preferencias del cliente, un auto absolutamente personalizado.

De esta manera, indicó Wilensky, estamos en la dicotomía entre un mundo globalizado y un mundo absolutamente microsegmentado. Este es uno de los temas que deben enfrentar las personas que toman las decisiones en una organización en los finales de los '90.

Cambios en el tiempo:

Aceleración – Segmentos retrasados

Aquí también aparecen diferentes tendencias. Puede decirse que la economía argentina se mueve a mayor velocidad. Esta aceleración exige que las compañías den respuestas rápidas. Pero también los tiempos son relativos. Mientras algunos segmentos de la sociedad viven en los tiempos de la telefonía celular, otros consumidores mantienen conductas propias de épocas anteriores (por razones económicas o valorativas). Así puede verse, en nuestro país, que en algunos segmentos crece el consumo de jugos de fruta con alto nivel de calidad, tanto en el producto como en el envase, pero también ha aumentado el consumo de jugos para diluir en damajuanas de cinco litros.

"Manejar el negocio es manejar los tiempos del consumidor. Imponer un nuevo producto es imponer nuestros tiempos a los otros. Generalmente ocurre una secuencia opuesta: el timing de cada segmento determina el desarrollo empresario."

Cambios en la materia

Miniaturización – Productos descartables – Auge de los servicios – Marcas

En la actualidad, la materia de un producto es proporcionalmente menor (teniendo en cuenta la totalidad del mismo) que en épocas anteriores. Gracias a la tecnología, hay menos materia física puesta en un producto. Hoy se valora lo más chico. Basta con mirar un producto para darse cuenta, por el tamaño, si es más nuevo o más viejo.

También se puede observar la destrucción de la materia: la tendencia hacia lo descartable. Esto puede ejemplificarse con una cantidad creciente de productos, desde una maquinita de afeitar hasta una cámara fotográfica, pasando por envases de todo tipo.

Pero, subrayó Wilensky, la tendencia más importante en este proceso de "desmaterialización" la constituye el auge de los servicios. Así como la participación de la materia decrece, es necesario incorporar cada vez más servicio a un producto para poder venderlo. La manifestación extrema de esta tendencia, la "desmaterialización total", se observa en la enorme importancia de las marcas, que hoy en día tienen mayor peso relativo y más valor que los productos.

La marca es un hecho simbólico. En sí misma es una letra, un nombre, una imagen, un dibujo. Desde el punto de vista del objeto, la marca es nada; desde el punto de vista del negocio, la marca es todo.

El Nuevo Escenario en la Argentina.

Todo plan económico, remarcó Wilensky, es producto de un juego entre la oferta y la demanda. En este caso, el plan económico tiene que ver, indudablemente, con la convicción de la parte política del gobierno y con la

convicción e instrumentación del equipo económico (la oferta); pero fue aceptado mayoritariamente –en sus rasgos generales– por la población (la demanda). Su aplicación generó un nuevo escenario. El cambio en la sociedad fue muy profundo.

La hiperinflación hizo un corte. Es lo que siempre ha ocurrido con los procesos de este tipo.

El nuevo escenario de la Argentina es el de la estabilidad. Esto no significa que no haya movimiento económico. Existe un movimiento en el que la estabilidad de la macroeconomía determina la inestabilidad de la microeconomía. Antes solía decirse que en la Argentina no se podía planificar, debido al escenario incierto; ahora el panorama macroeconómico está tranquilo, pero han comenzado a tambalearse los negocios individuales por el surgimiento de nuevos problemas.

En la Argentina hay una mayor presión competitiva, debida a la mayor exigencia de los consumidores.

El mercado se fragmenta, exige cada vez más innovaciones y más servicio. El servicio pasó a ocupar un lugar central en las estrategias comerciales (tanto servicio preventa como en la venta y posventa). En los bienes durables (autos, electrodomésticos, etc.), el servicio posventa es parte integral del producto. Frente a la gran cantidad de productos importados, el servicio posventa empezó a ser esgrimido por las empresas argentinas como una ventaja competitiva. Así fue como el taller, que era un sector postergado en la mayoría de las empresas, pasó a ocupar un lugar central.

Ante este nuevo competidor, exigente (y hasta hiperexigente), es necesario un cambio de enfoque en los valores: el acento de una estrategia ya no pasa solo por el valor producido.

Wilensky recordó que hay distintos tipos de países, pero globalmente, podemos hablar de "economías de bienestar" (con diferencias de grado) y "economías de subsistencia" (países que están fuera del circuito económico). Considerando las economías que están dentro del circuito, en las que se puede consumir, lo importante ya no es producir más bienes para más consumidores, porque los que pueden comprar son los mismos, y ya están saturados. Sin dejar de valorar el área del producto, la oferta debe empezar a considerar los valores buscados por la demanda. Hay que entrar al negocio al revés, desde la demanda hacia la oferta. Debe conjugarse el valor producido con el valor buscado, buscando un punto medio que es el valor percibido.

Cambiar la estrategia, poniéndose en el lugar de la demanda, significa una nueva forma de ver el valor. En la teoría económica se consideraba históricamente que el valor de un producto estaba en "el trabajo que lleva implícito". Corrientes posteriores se dieron cuenta de que el valor estaba afuera, en el mercado. Aunque en la teoría esto ya está muy elaborado, en la práctica sigue siendo difícil de internalizar. Comentó Wilensky que éste es uno de los problemas que se observa con mayor frecuencia: en muchas empresas resulta difícil incorporar estos principios y encontrar los mecanismos para llevarlos a la práctica.

El mercado argentino se ha vuelto altamente competitivo. Sectores que se manejaban tranquilamente entre dos o tres competidores, que ya se conocían bien entre sí, se han visto convulsionados con la entrada de compañías internacionales de primer nivel. Esto lleva a analizar la relación producto–mercado como un todo.

La Estrategia.

La concepción tradicional que relaciona un producto con un mercado no permite entender el real funcionamiento de muchos negocios y dificulta el diseño de estrategias eficaces. Todo mercado está compuesto, a su vez, por submercados, así como todo producto encierra en sí varios productos diferentes.

Tres mercados

Existe un mercado técnico, en el cual el comprador es también un comprador técnico, que entiende lo que está comprando. Es el "mercado del comprador experto", propio de ciertas compras industriales.

Por otro lado, hay un mercado de precio. El caso típico es

el de los "mercados de commodities", como las exportaciones de trigo, girasol, etc. En estos mercados se cumplen los principios económicos del mercado perfecto –bienes homogéneos, transparencia, información perfecta– con lo cual la variable crítica es el precio.

También hay otro tipo de compras por precio, la de aquellos productos poco valorados a los que solo se les pide que cumplan con su función. En estos casos (que son pocos) se compra el más barato porque no es un producto relevante para analizarlo con mayor detenimiento.

Pero hay un tercer mercado, que se puede llamar mercado de imágenes. Los productos están en la fábrica, pero las imágenes de esos productos están en el mercado. Los mercados dependen cada vez más del valor que se está creando y menos de la productividad fabril.

Tres productos

El gran tema estratégico de este momento es tener presente que no se está vendiendo un solo producto, sino que siempre se venden por lo menos dos productos:

un producto físico y un producto imaginario, conceptual. Wilensky aclaró que cuando habla de "producto" se refiere también a servicios (ej. agencia de viajes o tarjetas de crédito).

El producto imaginario es la imagen mental que el consumidor tiene. Su importancia ya era conocida en el mundo empresario desde hace tiempo, pero ahora es considerada por la teoría económica. Las corrientes más modernas ya no definen a la economía como una ciencia de la escasez, sino como una ciencia de los pensamientos económicos. Esto puede analizarse en cualquier ámbito: en el financiero, por ejemplo, pesa la visión de los operadores de bolsa y de los gerentes financieros, su evaluación de los hechos económicos. En general, cuando se va a comprar un producto, es porque ya se lo tiene elegido mentalmente. Se compra antes con la mente y se adquiere después con el dinero.

En cualquier negocio hay que tener presente que se trabaja con dos productos, y reconocer que no siempre ambos coinciden. En el área técnica suele haber coincidencia entre el producto físico y el imaginario. Una vez establecidas las especificaciones que el producto debe cumplir, podría llegarse al extremo de decidir la compra mediante una computadora. La situación contraria sería la de algunos cigarrillos con menos nicotina, cuya publicidad se orienta hacia un imaginario de vida al aire libre y salud.

Señaló Wilensky que el hecho de que haya tomado ejemplos de publicidad para ilustrar este punto no se debe a una sobrevaloración del lugar de la publicidad dentro de una estrategia de posicionamiento. Uno de los errores que no deben cometerse es construir un imaginario que no se puede sustentar desde el producto físico, porque la satisfacción del cliente está en la interrelación entre lo que el cliente espera y lo que la oferta le da. Si se le promete mucho, levantando el imaginario al máximo, hay que poder sostenerlo. En el caso de un Banco, por ejemplo, éste debió mejorar sus sistemas administrativos, incorporar tecnología, cambiar la cultura corporativa en todas las sucursales y gerencias, hacer más eficiente la atención al público, además, de comunicárselo a la gente. La comunicación es muy importante, pero es solo una parte de la estrategia.

Otro aspecto importante de una estrategia es su proyección hacia el futuro. No tiene sentido (ni utilidad) invertir y planificar en una estrategia que solo sirve para una jugada. Como en el ajedrez, deben planificarse las jugadas futuras, evaluando las posibles respuestas de los otros.

Tampoco debe someterse a la estrategia a cambios innecesarios. A veces se modifica una estrategia efectiva por cansancio, por aburrimiento. Esto es un error: una vez que se le ha encontrado la clave y funciona, no deben introducirse modificaciones.

Además del producto físico y del producto imaginario, existe un tercer elemento: el producto económico (o de intercambio). Es el balance estratégico que hace el consumidor, la manera de medir el valor de los otros dos productos a través del precio.

En épocas de inflación este producto estaba oculto. Una vez lograda la estabilidad, mucha gente se endeudó en cuotas, pensando que los sueldos iban a seguir creciendo. Cuando los consumidores comprendieron que los salarios no iban a aumentar, empezaron a percibir los precios, y el balance de "cuánto valor recibo por mi dinero" (value for money), se hizo habitual. A partir de este mecanismo el consumidor construye sus estrategias. Es un factor que debe ser tenido en cuenta, porque si al consumidor no le cierra el balance estratégico, a la empresa nunca le va a cerrar el balance contable.

Conclusión.

Como conclusión, Wilensky trató de responder la pregunta inicial "La estrategia ¿Ajedrez o Poker?" En ajedrez se trata de planificar todas las jugadas, y de prever las jugadas del adversario. Esto es lo que debe hacerse al planear una estrategia. Pero no se pueden prever todas las circunstancias, ni todos los cambios del escenario.

En el poker, la sorpresa, la intuición, y hasta el engaño, son parte del juego. Es un juego humano. También los negocios son juegos humanos, tanto por parte de la oferta como de la demanda.

En ciertos momentos pesa más el poker que el ajedrez. En momentos de crisis general, una empresa puede encontrar su oportunidad, si identifica el segmento adecuado –y los competidores no se dieron cuenta antes– y actúa con convicción.

Cerrando la conferencia, Wilensky concluyó que: La estrategia

es tanto ajedrez como poker. Cuanto más se pueda hacer de ajedrez, mejor, pero a menudo hay que complementarlo asumiendo las reglas del poker.

La dialéctica no es su fuerte. Prefiere expresarse en el tablero de ajedrez, donde sobresale por su audacia. Concibe al juego como una aventura y eso llevó a que experimentara nuevas ideas que le sirvieron para vencer repetidamente a los imbatibles ajedrecistas soviéticos. Al danés Bent Larsen, el desafío de afrontar una partida a todo o nada, sin medias tintas y detestando la especulación, lo condujo a un sitio de privilegio en la historia del juego ciencia.

Los mejores del mundo cayeron ante este jugador tan temido como temerario, que tuvo su momento cumbre entre 1967 y 1968, al triunfar consecutivamente en los ocho torneos internacionales que disputó, incluyendo el Interzonal de Susa, un récord no igualado. Fue el primer tablero de Occidente en el duelo entre la Unión Soviética contra el Resto del Mundo en 1970, por encima del genial Robert Fischer, quien debió resignarse a jugar en el segundo lugar del equipo. Lo único que le faltó fue el título mundial, una de sus grandes frustraciones, pero el duelo contra el mismo Fischer, que perdió por un inesperado y lapidario 6–0, le arrebató la ilusión de continuar su carrera hacia el máximo galardón. La derrota fue un duro golpe para el gran maestro internacional, del cual le costó reponerse. Pero no eso invalida su deslumbrante trayectoria, revestida de sorpresa y agresividad, y a la vez de pasión.

Alto y hierático, pero no frío, el Gran Danés reside actualmente en Buenos Aires, casado con una argentina. Lleva marcado a fuego el haber sido responsable de quebrar la supremacía de los soviéticos en la década del 60, cuando esa meta parecía utópica. No es habitual que viaje al interior del país a jugar partidas simultáneas

como lo hizo ayer en Rosario, y si bien no lo manifestó abiertamente, da la sensación de que la Federación Argentina de Ajedrez no explota sus cualidades como debiera hacerlo.

El intento usual de definir si el ajedrez es arte, ciencia o juego tiene en Larsen una explicación en la que se reúnen esos conceptos: "Es sobre todo un juego. Y ese juego se puede transformar en ciencia. Y seguramente a veces llega a ser arte. Pero yo no sé qué es arte. El ajedrez, sobre todo, es un juego que tiene mucha antigüedad y mucha literatura, como no la posee ningún otro".

—En su estilo siempre se percibió el afán por eludir la rutina. ¿Es posible que la creatividad se mantenga en pie en una época donde la información da la vuelta al mundo tan rápidamente?

—Sí, eso tal vez lo hace un poco más difícil, pero todavía queda lugar para las búsquedas originales.

—Siempre fue un estudioso que dedicó muchas horas a planificar sus estrategias. ¿No lo convierte eso a usted también en un jugador rutinario?

—Eso no tiene nada que ver con la rutina. Justamente yo estudio para intentar escaparle, introduciendo ideas nuevas.

—En sus partidas muchas veces ha corrido más riesgos de los recomendables. ¿Qué opina de los grandes maestros que no combaten y acuerdan tablas en pocas movidas?

—Los desprecio. Además de un juego, el ajedrez es un espectáculo.

—Usted jugó contra todos los campeones mundiales posteriores a Alekhine: Botvinnik, Smyslov, Tal, Petrosian, Spassky, Fischer, Karpov y Kasparov, y ha vencido a casi todos ellos. ¿Cuál lo impresionó más?

—También jugué contra Euwe (risas). Botvinnik, por su fuerza y voluntad, fue quien más me impresionó. Es discutible si era un hombre agradable, pero tenía una fuerza de voluntad impresionante. El se creó su propia posición en la Unión Soviética y la defendió siempre.

—¿Qué pasó en Denver en el 71, en las semifinales de candidatos, cuando perdió estrepitosamente el match con Fischer por un extraño 6 a 0?

—Pasó que se produjo la ola de calor más terrible de los últimos treinta y cinco años, y yo no podía dormir.

—¿Tuvo un ídolo a quien quiso emular?

—Es difícil, porque uno ha tomado algo de todos. Naturalmente, Aaron Nimzovich, quien vivió sus últimos dos años en Dinamarca. A través de sus libros, existe una gran influencia de él sobre mi juego.

—¿Fue una frustración no haber logrado el título mundial, más allá de que en algún momento usted fue considerado el mejor jugador del mundo?

—(Sonríe). Un poco, sí.

—¿Cuáles son las partidas que recuerda con mas cariño?

—Hay muchas. Por ejemplo, la partida que gané con negras contra Petrosian, entonces campeón del mundo, en 1966, en Santa Mónica, donde jugué una India del Rey (ver aparte).

—La vida del ajedrecista profesional no es fácil. ¿Tiene dificultades económicas?

–Muy cómodo no vivo. Tengo la obligación de lograr buenos resultados en los torneos para conseguir dinero. El ajedrez está relegado en la sociedad argentina, mientras que en otros países está mejor, con el apoyo de empresas y del Estado.

–¿Qué opinión tiene de Capablanca y Morphy?

–Capablanca era un talento muy grande pero hizo poco, todo era demasiado fácil para él. En tanto, Morphy fue en su momento el jugador más fuerte, pero jugó muy poco. En su carrera disputó alrededor de treinta y cinco partidas con grandes maestros, y se retiró a los 21 años.

–¿Kasparov es –como muchos creen– el mejor jugador de la historia?

–Puede ser. Como talento natural probablemente es el que más me impresionó, por encima de jugadores del genio de Tal y Fischer. Pero no entiendo cómo pudo fallar tanto en el último match contra Kramnik (el actual campeón del mundo de la PCA). Como también cuando se equivocó terriblemente con la computadora Deep Blue y perdió. No estaba concentrado.

–¿Qué piensa del ajedrez argentino?

–Yo vine a jugar aquí por primera vez al torneo de Mar del Plata, en 1958. Hay buenos jugadores. Al que recuerdo con mucho cariño es a Carlos Guimard.

–¿Cuáles son sus recomendaciones para los jugadores que recién se inician?

–Estudiar buenas partidas con buenos comentarios. Los libros de antes ayudan mucho. "Mis mejores partidas", de Paul Keres, es excelente. Pero hay muchos recomendables.

–Da la sensación de que usted está marginado en el ajedrez argentino.

–Estoy muy poco metido en la vida ajedrecística del país. Me siento un poco aislado. Siempre estuvo la idea de convocarme para algún torneo importante o de que yo entrenara el equipo olímpico, pero después no se hizo. A pesar de todo no me siento marginado.

LA IMPORTANCIA DE USAR INTELIGENCIA ESTRATÉGICA EN LOS NEGOCIOS

El siguiente es el desarrollo de la entrevista realizada al Profesor Augusto Rufasto, en el programa Nuevos Negocios de radio R700 conducido por la periodista Magaly Escobedo.

ME: El día de hoy tenemos un programa especial, creemos que la inteligencia debe ser bien utilizada mas aún en los negocios, para esto tenemos con nosotros al Profesor Augusto Rufasto, experto en estrategias de negocios.

AR: Precisamente estoy pensando en la importancia de la estrategia de los negocios y el tema es universal no solo para las Pymes sino a todo tipo de empresas.

ME: Por qué es importante una estrategia de negocios?

AR: Bueno en realidad etimológicamente, y esto está en mi libro la Inteligencia Estratégica en los Negocios, la estrategia se ocupa de la administración de grupos humanos y recursos, y se basa en la palabra strategos o general que viene a ser el estratega de la empresa, cargo que recae en el gerente general de la empresa. Lo que se tiene que hacer es planificar hacia el futuro viendo las nuevas tendencias del marketing y de la tecnología e ideas que van a generar los espacios de negocios en el futuro.

ME: El empresario requiere de información, pero es difícil el acceso porque requiere de inversión y no tienen en el momento de recursos financieros. ¿Qué deben hacer?

AR: En mi libro hablo sobre la Inteligencia de la Información, es decir, la conformación de una pequeña agencia de investigación e información dentro de la empresa. Esta agencia se basa en la investigación de la literatura de economía empresarial, programas radiales de negocios y toda serie de información gratuita como por ejemplo internet, donde encontramos información de alta utilidad y potencia.

ME: Todo lo que esté a la mano en la empresa hay que saberlo aprovechar. Pero, ¿cómo comenzamos? ¿Existen empresas que realicen este trabajo?

AR: Efectivamente, no podemos dejar de aprovechar todo recurso que se tenga. La Inteligencia Estratégica en los Negocios es una disciplina que consta de tres áreas:

–Razonamiento Estratégico

–Planeamiento Estratégico

–Implantación y Control

Todo esto, implica entrenar nuestra mente para ser generales de negocios, y esto involucra no sólo a grandes empresas sino también a los Pymes y a todo que desea emprender un negocio. Al respecto estamos por lanzar para la segunda quincena de agosto un curso sobre Inteligencia Estratégica en los Negocios en el Instituto IDEA.

ME: ¿En IDEA?

AR: Efectivamente, nosotros junto con el consultor en finanzas Juan Carlos Ocampo conformamos ESTRATEGIA Consultores de Negocios, y en alianza con el Instituto IDEA venimos realizando seminarios para el desarrollo empresarial.

ME: ¿La inteligencia estratégica requiere un manejo inteligente?

AR: Lo primero es conocer que es el manejo inteligente del negocio de la administración de recursos, pero parte de la cultura corporativa. Esto significa la filosofía, valores, contar con una misión y visión y que todos se involucren en armonía y sintonía, esta es la filosofía de la misión y visión de futuro, estos visionarios pueden ejercer dicha óptica.

ME: Nos puedes ofrecer un ejemplo gráfico?

AR: El ejemplo más valioso los constituye la experiencia en la empresa WONG: ellos están utilizando nuevas tecnologías de internet, donde el consumidor hace compras y diversos movimientos comerciales. La estrategia se centró en capacitar a la base gerencial mediante estudios en el extranjero y se enriquecieron con casos de éxitos empresariales, de manera similar capacitan constantemente a sus empleados para seguir creando la cultura corporativa basada en la mejor atención al cliente. Esto significa, siempre satisfacerlo y crear una relación comercial muy fluida.

ME: Aprendemos poco, ¿a qué crees que se deba esto?

AR: Bueno, aprender poco es un problema general. La estrategia tecnológica en Japón se basó en el método Deming, esto es un sistema de control de calidad total. Este sistema fue ofrecido por William Deming inicialmente a los Estados Unidos. Pero sólo en Japón sucedió que la filosofía de sus empresarios permitió

que se absorbiera. La adopción de toda estrategia centrada en una adecuada filosofía corporativa necesita la preparación del terreno de cultivo para que rinda sus frutos. En el caso de Japón, estos frutos son la filosofía de la calidad total.

ME: Cómo se debe concientizar entonces al pequeño empresario ?

AR: El pequeño empresario tiene que concientizar como lo hicieron los japoneses, esto implica por ejemplo establecer el outsourcing que es la subcontratación de productos y servicios de alta calidad. Como en el caso de los autos Toyota en el que muchos Pymes fabrican las autopartes con excelente calidad.

ME: ¿Qué tendríamos que hacer?

AR: Lo primero es capacitarse, aquí es el punto de partida, esto implica abastecerse de información necesaria para realizar mejores negocios y producir con mejor calidad cada día.

ME: Pero la articulación no es tan sencilla. ¿Qué hacer?

AR: La dificultad de la articulación es una situación general en toda Latinoamérica, la competencia global es fuerte y la estabilidad económica de muchas sociedades latinoamericanas dista de ser la deseable. Creo en este caso la iniciativa debe ser de integrarse, asociarse entre pequeños empresarios.

ME: Existen asociaciones, Pymes que se han juntado, pero, ¿qué deben hacer?

AR: Es el momento que consultores y profesionales entendidos en la materia salgan a buscar a las asociaciones de empresarios ofreciéndoles capacitarlos y darles toda la información necesaria para que las empresas sean competitivas en este mundo globalizado. Muchas veces por falta de información y conocimiento el poder de negociación de las asociaciones es débil, es momento de liderar las iniciativas de los consorcios. Lo importante está en buscar la calidad en la producción de dichas asociaciones. La unión hace la fuerza, también implica buscar economías de escala.

ME: ¿Algunas sugerencias?

AR: En principio escuchar este programa radial, también les recomiendo que lean mi libro sobre Inteligencia Estratégica en los Negocios: en menos de un mes debe estar saliendo la primera edición.

Aplicaciones Económicas de la Teoría de Juegos (en Estrategia)

La Teoría de Juegos es un tipo de análisis matemático orientado a predecir cuál será el resultado cierto o el resultado más probable de una disputa entre dos individuos. Fue diseñada y elaborada por el matemático John von Neumann y el economista Oskar Morgenstern en 1939, con el fin de realizar análisis económico de ciertos procesos de negociación. Von Neumann y Morgenstern escribieron el libro *The Theory of Games and Economic Behaviour* (1944).

A.W. Tucker diseñó el problema conocido como "Dilema del Prisionero".

El matemático John Nash (John F. Nash o John Forbes Nash, Jr., 1928–) creó en 1950 la noción de "equilibrio Nash", que corresponde a una situación en la que dos partes rivales están de acuerdo con determinada situación del juego o negociación, cuya alteración ofrece desventajas a ambas partes.

Otros importantes representantes de la teoría de juegos fueron el húngaro nacionalizado estadounidense John Harsanyi (1920–) y el alemán Reinhard Selten.

Nash, Harsanyi y Selten recibieron el Premio Nobel de Economía de 1994 por sus contribuciones a la teoría de juegos.

Existen diferentes herramientas para analizar un juego, entre ellas:

–La Matriz de Pagos o Pay–Off Matriz

–Las curvas de reacción

–Los árboles de resultados sucesivos

La Matriz de Pagos

Una matriz de pagos es una tabla de doble entrada. Las entradas superiores indican las opciones que puede tomar B, y las entradas de la izquierda muestran las opciones que puede tomar A. Los puntos matriciales definidos por las combinaciones de decisiones representan los posibles resultados del juego, incluyendo las ganancias (o pérdidas) que obtendrá cada jugador. Véase la siguiente matriz de pagos:

	B1	B2
A1	10, –10	–8, 8
A2	–12, 12	11, –11

El primer componente de cada par de números es el pago que recibe A si el resultado se ubica en la combinación que define a cada determinado punto matricial. El segundo componente es el pago que recibe B en la misma situación.

Juego suma cero

Un juego suma cero es aquél en que todo lo que gana un jugador A lo pierde un jugador B, y viceversa. De esa manera, si A gana 10 dólares en un negocio, por ejemplo, B gana –10 dólares, es decir que pierde 10 dólares. $10 + (-10)$ da cero. Un juego suma cero puede tener notación matricial, o no tenerla. La teoría de juegos, por su parte, dedica muchos esfuerzos al análisis de problemas suma cero susceptibles de ser notados matricialmente.

Juego suma no–cero

Representa una situación en que lo que A gane no siempre deberá ser perdido por B, y viceversa. Algunos juegos suma no–cero son susceptibles de tener notación matricial.

Matriz de un juego suma cero

La matriz de juego suma cero siempre ve los pagos desde el punto de vista del jugador cuyas decisiones están representadas horizontalmente. Véase, a modo de ejemplo, la siguiente matriz de pagos:

	B1	B2
A1	10	–8
A2	–12	11

La matriz expuesta nos dice que A y B pueden tomar diferentes decisiones. Si A opta por la decisión o camino A1 y B opta por la decisión B1, el juego pagará 10 puntos a A y cobrará esos mismos diez puntos a B. Si A opta por la decisión A2 y B opta por la decisión B1, A pierde 12 puntos y B gana esos mismos 12 puntos. Si

A se decide por el camino A1 y B por el camino B2, A pierde 12 puntos y B los gana. Si A toma la decisión A2 y B toma B2, A gana 11 puntos, que son perdidos por B.

Matriz de juego suma no-cero

Por otro lado, una matriz cuyo resultado sea diferente de cero normalmente presenta varios resultados del juego que pueden ser favorables para A y B. Los resultados en una matriz de juego de suma diferente a cero (o suma "no-cero") se exponen usando comas en cada celda para mostrar lo que obtiene el jugador representado en las decisiones horizontales primero (nuestro jugador A) y lo que obtiene el jugador vertical a continuación (nuestro jugador B). Si deseáramos representar un juego de suma cero en una matriz de juego de suma no-cero, el resultado será el siguiente (basados en nuestro ejemplo):

	B1	B2
A1	10, -10	-8, 8
A2	-12, 12	11, -11

En una matriz suma-cero, un resultado "justo" es aquél en que ninguno de los dos individuos rivales obtiene beneficio positivo. Dado que cualquier ganancia de A es una pérdida para B, lo justo se da cuando ninguno gana ni pierde. El resultado de un juego de suma cero no siempre será justo. Por ejemplo, en un juego de ajedrez o de damas, el resultado a veces es el empate ("tablas" en ajedrez). Tal es un resultado "justo" desde el punto de vista social. Pero la mayor parte de las veces, el resultado no es el empate, sino que aparece un único ganador. El ajedrez, siendo un juego suma cero, muestra que el resultado óptimo no siempre será lo socialmente justo. El siguiente juego tiene un resultado justo en la combinación decisional A2-B1, es decir en la combinación 2-1

	B1	B2
A1	10	-5
A2	0	6

En una matriz de suma diferente a cero, el resultado justo será aquél que beneficia simultáneamente a ambos, o que beneficia a uno lo más posible, afectando al otro lo menos posible. Una matriz de suma diferente a cero asigna dos valores positivos a cada punto matricial.

Curvas de reacción

En la teoría de juegos, las curvas de reacción muestran, en un gráfico cartesiano, las combinaciones de decisiones (puede ser en las abscisas) y pagos (puede ser en las ordenadas). Un ejemplo sencillo de curvas de reacción puede verse en las curvas de oferta y demanda. Supóngase que demanda y oferta son construídas por tanteo, según propuestas de precios a cobrar y pagar realizadas por un ofertante y un demandante en relación a una cantidad determinada a negociarse en el mercado. Las combinaciones (X^* , p_d) ofrecidas y las combinaciones (X^* , p_d) propuestas por el demandante determinarán que exista una diferencia de precios ($p_d - p_s$) mayor, menor o igual a cero. Si la diferencia es mayor que cero, el demandante debe decidir si le conviene proponer un nivel de negocios diferente combinado con un precio a pagar inferior. El ofertante debe, asimismo, decidir si propondrá un nivel de negocios diferente combinado con un precio a pagar superior. El procedimiento es similar cuando la diferencia es menor que cero: el ofertante quizás proponga un precio menor y el demandante quizás proponga un precio mayor. En el caso descrito por los mercados que siguen la ley de la oferta y la ley de la demanda, se demuestra que existe una combinación solución (X , p) que presenta convergencia y estabilidad.

En este modelo de mercado, se realiza una secuencia de movimientos, tomando como "señal" a la diferencia de precios. Los turnos son dobles, es decir que los dos jugadores actúan simultáneamente. Otro modelo notable

de tipo secuencial es el duopolio de Cournot.

Árboles de resultados sucesivos

Un diagrama de árbol de resultados sucesivos se utiliza en juegos que implican secuencias de movimientos (un movimiento es un binomio decisión–acción). En este árbol, se define un punto de partida (por ejemplo, la posición inicial del jugador A). A partir del inicio, se extienden ramas que representan los diferentes movimientos que puede realizar el jugador que inicia la competencia. Los diferentes movimientos o ramas definirán igual número de resultados o pagos, que pueden servir como punto de partida para nuevas decisiones del jugador siguiente (por ejemplo, el jugador B). El proceso se repite hasta completar el número de movimientos que A y B pueden realizar. Un juego con un movimiento para A y uno para B posee dos generaciones de ramas. Un juego con dos movimientos para A y dos movimientos para B posee cuatro generaciones de ramas. En general, un juego con movimientos para A y n movimientos para B (el valor absoluto de $m-n$ no puede ser mayor que 1) tiene $m+n$ generaciones de ramas. Las puntas de las ramas de última generación contienen la descripción de los posibles resultados del juego. En el caso particular de que tanto A como B pueda tomar sólo dos decisiones en cada estadio del juego, el número de puntas del árbol será 2^{m+n} .

Orden de los movimientos en el juego

Un juego puede ser de movimientos simultáneos o de movimientos secuenciales. El popular juego de "piedra–papel–tijera" es un juego simultáneo, mientras que las damas y el ajedrez son juegos secuenciales. El duopolio de Cournot también es un juego secuencial. Cada uno de estos tipos de juego presenta diferentes focos de interés para la teoría de juegos.

El juego simultáneo más notable es el llamado "dilema del prisionero". Este "dilema" es un juego suma no–cero. En este interesante caso, el dilema de cada uno de dos prisioneros consiste en no delatar a su compañero o delatarlo. La reducción del tiempo de encarcelamiento es un pago. Una reducción negativa corresponde al incremento de la pena de encarcelamiento. Los interrogadores se acercan a cada uno de los dos reos supuestamente implicados en un crimen realizado en conjunto. A cada reo se le dice lo siguiente:

"el período de encarcelamiento preventivo es de tres meses, de manera que si podemos probar que tu compañero cometió el crimen y tú no, se te reducirá la pena en tres meses y saldrás libre al instante y a él se le incrementará la pena en tres meses, saliendo en seis meses. Pero si probamos que tú y tu compañero son criminales, el período de encarcelamiento será de cinco meses, incrementándose en dos meses (reduciéndose en menos dos meses). Finalmente, si no podemos probar que tú y tu compañero son culpables, la reducción de la pena será de dos meses, con lo que ambos deberán pasar un mes en la sombra, mientras se realiza una serie de trámites"

Un pago en este caso es el tiempo en que se reduce la pena. Los aumentos de pena son reducciones de signo negativo. La matriz de pagos correspondiente es la siguiente:

	B1	B2
A1	-2, -2	3, -3
A2	-3, 3	2, 2

¿Cuál será la solución de este juego? Se ve que si A y B cooperan, es decir que ninguno delata al otro, se obtiene reducción de la pena en dos meses para cada uno (resultado 2, 2). Si A desea salir al instante, puede tentar suerte con la reducción de tres meses, buscando el resultado 3, -3. Para ello, A deberá delatar. B puede tentar suerte con el resultado -3, 3, debiendo también delatar. Si A y B optan por la delación, en lugar de obtener la salida instantánea, se hacen ambos acreedores a un incremento de la pena de dos meses (es decir, reducciones de -2, -2).

Para resolver el problema será necesario analizar la posición de cualquier jugador (por ejemplo, A). A puede optar inicialmente por no delatar. Si B supusiera que A no lo va a delatar, concluirá que su reducción de pena será de dos meses o de tres meses. Bajo la hipótesis de que A no lo delatará, B se sentirá compelido a delatarlo, ya que de esa manera el resultado obtenido es máximo. El análisis que parte de la posición de B lleva a conclusiones paralelas en la estrategia de A. La búsqueda imperativa de la mejor posición final posible los lleva a optar por la estrategia de delación.

Resultado de un juego por análisis de una matriz de pagos

Los resultados se obtienen por criterios de convergencia y de estabilidad. La convergencia se produce cuando las decisiones de A y B tienden a generar un resultado favorable para ambos. Una combinación de decisiones que sea atractiva para B y no moleste a A permitirá que ambos obtengan beneficios del juego. Igualmente, una decisión que favorezca a A y no moleste a B dará beneficios a ambos. El análisis en la matriz de pagos muestra que muchas veces los caminos elegidos por A y los caminos elegidos por B convergen a un punto. Podría decirse que en ese caso "los caminos de A y de B llevan a Roma". La convergencia de los caminos, como en el caso de los verdaderos caminos seguidos en una región cualquiera, se produce en un punto determinado. A tal punto se le llama el óptimo colectivo del juego.

La convergencia con frecuencia produce una solución estable. Una solución estable corresponde a una decisión que no se cambiará en el futuro. Supongamos que A decidió realizar una acción A1 y que B decidió realizar una acción B1. Una vez que ambos han llegado a esta decisión óptima, es posible que se sientan satisfechos con la solución. En tal caso, se dice que el punto solución es estable (un punto solución viene definido por dos acciones cualesquiera, una de un sujeto A y otra de un sujeto B, tal que dicho punto ofrece beneficios significativos a ambos sujetos o jugadores). A un punto estable se le puede considerar como un sumidero o atractor. Es un sumidero porque recuerda el punto en que el agua abandona un tanque, ocurriendo que todos los vectores del agua se dirigen hacia ese punto de escape. Es un atractor porque, si se considera a toda la matriz de pagos como una región espacial cubierta de puntos, el punto estable atrae a todos esos puntos. El concepto de estabilidad suele derivar en el concepto del equilibrio Nash.

Equilibrio Nash

Dada una situación cualquiera definida por una elección de A y una elección de B, si ocurre que A supone que B no modificará su elección y opta por no modificar la suya propia y, simultáneamente, B supone que A no modificará su elección y opta también por no modificar la suya, se dice que tal situación es un equilibrio Nash. Como se ve, el equilibrio Nash es una situación que presenta ventajas para los dos jugadores, y en razón de tales ventajas, ni A ni B cambiarán de decisión.

Sin embargo, puede ocurrir que A observe que puede ganar un poco más de beneficios si defrauda a B. Tal sería el caso de un punto solución inestable. Como la matriz de pagos se analiza en dos dimensiones, la convergencia es la que da la atracción. Se ve que la atracción no siempre da estabilidad. La atracción ejercida por las decisiones de A y B convierte a este punto en una solución, mientras que la repulsión ejercida por ellas lo convierte en un punto inestable. Defraudar a B significa aprovechar la posición del óptimo social para elevar aún más los beneficios obtenibles del juego. Por ejemplo, si A y B decidieron las siguientes acciones: A1: A no venderá mercadería en la zona C. B1: B no venderá mercadería en la zona C. (C resulta ser un área neutral). Si, finalmente, A decide vender mercadería en la zona C porque encuentra que puede lograr beneficios mayores, defraudará a B. B, al ver eso, decidirá que de nada sirve respetar la regla infringida por A. A y B poseían como resultado social óptimo una distribución equitativa de las regiones de venta. Ahora, A y B perderán esa posición social óptima como resultado de haber buscado cada uno su ventaja individual.

La cuestión de la convergencia y de la estabilidad caracteriza tanto a los problemas llamados juegos suma cero (en los cuales la matriz de pagos es de suma cero) como a los juegos de suma distinta a cero.

Juego suma–cero con decisiones inciertas

Cuando no puede encontrarse una solución estable, la solución puede aparecer por análisis estadístico. Se entiende que la probabilidad de que A tome la decisión A5 no es del 100%. La probabilidad de que B tome B7 tampoco es del 100%. En tal caso, un estudio acerca de la probabilidad de que cada decisión sea tomada será el que defina la cuestión. La desventaja de este enfoque es que no siempre se podrá disponer de un estudio previo de la probabilidad de decisión de los rivales.

Un enfoque alternativo es el del análisis de riesgo mínimo. Este enfoque asume que los rivales A y B actuarán desdando minimizar el riesgo de perder. En este caso no se requiere un estudio de las probabilidades, sino un estudio de optimización estocástica. La solución del problema de optimización estocástica da la idea de qué camino debe ser elegido con la mayor frecuencia, en orden de reducir el riesgo de pérdida. Este enfoque de riesgo mínimo es analizado comúnmente por medio de programación lineal. Este enfoque será discutido más adelante.

El valor de un juego

El valor de un juego es la combinación de ganancias o pérdidas que da el juego a ambos jugadores, A y B. Como se sabe, si el juego es suma cero, lo que gana A lo pierde B y viceversa. En estos casos, se denota el valor del juego como la ganancia o pérdida que da éste, una vez resuelto, a A (que equivale a la pérdida o ganancia que obtiene B).

Cuando el juego es suma no–cero, se denota el valor del juego como la combinación de las ganancias que el juego da, una vez resuelto, a A y B.

El concepto del juego socialmente justo

Este concepto se aplica a los juegos suma cero. Un juego suma cero es justo si su valor es cero. Que el valor sea cero implica que tanto A como B obtienen ganancia nula.

Análisis de la dominancia de opciones

Véase el siguiente juego suma–cero:

	B1	B2
A1	0	3
A2	–4	9

La dominancia de estrategias puede ayudar a resolver este tipo de juego. La dominancia de estrategias consiste en identificar qué opciones dominan a otras y qué opciones son dominadas por otras. En el caso de A, vemos que decidirse por la opción 1 puede darle como resultado la ganancia nula o un puntaje de tres. Si se decide por 2, puede ganar 9 o perder 4. La posición de A tiene un valor, pero para que dicho valor sea estimable es necesario conocer la probabilidad con la que B tomará cualquiera de sus opciones. Sin el conocimiento de esa probabilidad, no puede saberse si la opción A1 domina a la opción A2, o viceversa.

El caso de B es diferente. B siempre decidirá tomar la opción 1, ya que prefiere no perder nada a perder 3 puntos, y prefiere ganar 4 puntos a perder 9. La opción B1 domina a la opción B2. Puede decirse también que la opción B2 está dominada por la opción B1. La probabilidad de que B decida 1 es 100% y la probabilidad de que decida 2 es 0%.

El análisis de la dominancia de opciones sirve para reescribir el juego, eliminando siempre las opciones dominadas. El juego se transforma en:

	B1
A1	0
A2	-4

Tanto B como A son conscientes de esta situación. Dado que la situación se ha simplificado, A puede ver las cosas con más claridad, y realizar un nuevo análisis de la dominancia de sus opciones. Naturalmente, sabiendo que B decidirá definitivamente B1, a A no le queda más remedio que optar por A1, que es la estrategia que domina a la otra. El juego se transforma en:

	B1
A1	0

Por lo que la solución del juego es A1–B1, y el resultado del juego es la ganancia nula para ambos jugadores. Este juego es socialmente justo.

En realidad, son pocos los juegos que pueden ser resueltos mediante el análisis de dominancia. El procedimiento de análisis de dominancia suele tener aplicación limitada, es un mecanismo de "simplificación" de problemas. Son muchos los problemas que, sometidos al análisis de dominancia, no pueden ser simplificados. Véase el siguiente ejemplo:

	B1	B2
A1	0	2
A2	3	0

En este caso, ni B ni A tienen estrategias dominadas o dominantes. Necesariamente deben ahora leer análisis probabilístico en la teoría de juegos.

Juegos matriciales suma no–cero notables

El Equilibrio Nash: Una Aplicación a la Competencia de Dos Empresas

Cuando se trata el problema del análisis de los juegos, la definición de un equilibrio Nash indica que este equilibrio es un conjunto de acciones tales que ninguno de los jugadores, si considera que las acciones de su oponente están dadas, deseará cambiar su propia acción.

Un equilibrio Nash es una situación de juego en la cual, una vez que cada jugador, cuando considere que las acciones tomadas por el contrincante sean invariables, se resistirá a variar su propia acción.

En un equilibrio Nash, el jugador observará que, como la acción de su rival está determinada, él mismo podrá elegir su propia acción dentro de una gama de posibilidades. Si el juego ha resultado en una situación $S_{1i,2j}$ correspondiente a un equilibrio Nash en la que el jugador efectúa una acción i y el rival una acción j , el jugador rechazará cualquier posibilidad de realizar una acción distinta de i .

Un equilibrio Nash a nivel de la competencia de precios

Analícese el siguiente caso: dos empresas productoras de diferentes bienes sustituibles ofrecen su producto en dos distintos mercados. Supóngase que las estructuras de demanda correspondientes son las siguientes:

Sean los costos unitarios de producción de artículos w_1 y w_2 . Consideremos que los costos unitarios son iguales entre sí, y que tienen un valor w . Los beneficios unitarios serán:

Los beneficios totales serán:

Calculando la segunda derivada de los beneficios totales respecto al precio de la propia empresa, vemos que su valor es negativo. Calculando la segunda derivada de los beneficios totales respecto al precio de la empresa alternativa, vemos que su valor es cero. Todo ello garantiza que puede obtenerse máximos beneficios mediante la aplicación del criterio de la primera derivada de valor nulo. Derivamos una vez los beneficios, y obtenemos:

El criterio de la primera derivada nula genera un sistema de dos ecuaciones simultáneas de dos incógnitas. Al resolver tal sistema, aparecen los precios que optimizan las decisiones de las empresas:

Las decisiones óptimas de precios determinan, pues, el siguiente punto:

Este punto de precios es un equilibrio Nash: ninguno de los dos competidores deseará alterar su decisión respecto al precio

Análisis de la situación óptima

En efecto, la situación óptima es un equilibrio Nash. Veamos por qué. El criterio de la primera derivada nula permite construir la siguiente expresión para el jugador 1:

De manera que si el jugador 2 toma una decisión de precios como $p_2 =$, entonces la decisión óptima de precio del bien 1 será:

Si el jugador 1 sabe con total certeza que el jugador 2 va a decidirse por el precio , él no podrá cambiar su propia decisión de precio, ya que un precio mayor o menor a p_01 le generaría beneficio menor al óptimo. Llegamos así a mostrar que el criterio de Nash se cumple para esta solución del problema de competencia en precios.

Más sobre el equilibrio Nash

La conducta de dos jugadores puede definir cualquiera de las siguientes situaciones:

- El equilibrio Nash corresponde al resultado de aplicar estrategias puras.
- El equilibrio Nash corresponde al resultado de aplicar estrategias mixtas.
- Existe un equilibrio Nash dentro del juego.
- Existen dos o más equilibrios Nash dentro del juego.
- No existe ni siquiera un equilibrio Nash.

Una estrategia pura es aquella decisión que se toma con certeza. En contraposición a tal concepto, una estrategia mixta es una decisión que se toma con una determinada probabilidad. Cuando un problema no alcanza una solución vía estrategias puras, con frecuencia puede ser enfocado desde una perspectiva de estrategias mixtas. Así, se dice que los problemas que no tienen solución vía estrategias puras pueden tenerla vía estrategia mixtas. Ambas situaciones pueden ser vistas como soluciones ciertas versus gamas de soluciones probables.

Los equilibrios de estrategias puras pueden constituir diversas magnitudes, como un único equilibrio, dos o más equilibrios (un número discreto), infinitos equilibrios en un subconjunto del total de situaciones finales del juego, o infinitos equilibrios que cubren la totalidad de situaciones finales del juego. En cualquier caso, un

equilibrio de estrategia pura es una situación final cuya probabilidad de dar máximo beneficio (dentro de la vecindad de situaciones) a los dos jugadores es uno.

Como se dijo, cuando no hay equilibrios Nash de estrategias puras, con frecuencia es posible determinar equilibrios Nash de estrategias mixtas. Es usual en tales contextos hallar multiplicidad de equilibrios Nash de estrategias mixtas, cada equilibrio asociado a un par de decisiones de los jugadores, cada decisión a su vez asociada a una probabilidad de ser tomada. Por ello, podemos decir que el análisis Nash arroja como resultado las distribuciones de probabilidad que producen los equilibrios Nash.

El método para encontrar las distribuciones de probabilidad de las estrategias mixtas consiste en suponer que un subconjunto de las situaciones finales (el cual puede a veces cubrir el conjunto total de situaciones finales) posee un valor esperado único y máximo. De esa manera, puede calcularse las distribuciones de probabilidades que permiten que se produzca esa equivalencia. Los detalles técnicos del método no serán discutidos aquí.

Las decisiones de los jugadores llevan asociadas distribuciones de probabilidades calculadas del modo ya descrito. Dos jugadores determinarán así un área de distribución de las probabilidades asociadas a las situaciones finales. Algunas situaciones finales serán más probables que otras.

Estrategia Consultores de Negocios

Estrategia es un equipo de consultores de negocios que presta servicios de análisis y perfeccionamiento de la gestión operativa, financiera y legal de la empresa. Nuestro Staff:

- Economista (U. Católica) Juan Carlos Ocampo, Consultor en Finanzas Empresariales.
- Profesor Augusto Rufasto (Economía U. Católica), Consultor en Economía y Negocios.
- MBA César Portalanza (Economía U. Católica MBA ESADE-España). Consultor en Finanzas Empresariales.
- Dr. Hugo Mori (Derecho U. Católica), Consultor en Derecho Empresarial. Miembro del Colegio de Abogados de Lima.

Consultas: **estrategiapro@yahoo.com**

Análisis probabilístico

Cuando no hay estrategias dominadas ni dominantes, debe hacerse uso de análisis probabilístico. Ocurrirá lo siguiente:

A debe adivinar cuál será la probabilidad de B de tomar cada decisión. A verá a B como una especie de "clima". Supondrá que dicho clima tomará el camino B1 con una probabilidad q_1 y que tomará el camino B2 con una probabilidad q_2 . El valor del juego será $0.q_1 + 2.q_2$ si A decide optar por A1, y $3.q_1 + 0.q_2$ si A decide optar por A2. En resumen, si A opta por A1, el juego tendrá un valor probable de $2q_2$, y, si A opta por A2, el juego tendrá un valor probable de $3q_1$. Como se ve, son dos los valores probables que arroja el análisis realizado por A.

B también debe realizar dicha adivinanza. El valor del juego para B (medido en puntos negativos, ya que se trata de la perspectiva de B) será $0.p_1 + 3.p_2$ si B opta por B1 y $2.p_1 + 0.p_2$ si B opta por B2. En resumen, el juego tendrá un valor probable de $3p_2$ si B opta por B1 y uno de $2p_1$ si opta por B2. También B encuentra dos valores probables asociados al análisis probabilístico del juego.

Surge una pregunta importante. Luego de estudiar el aspecto probabilístico del problema, ¿qué decisión tomarán A y B? Tanto A como B deben escoger la opción que maximice el valor del juego para ellos. Por

ejemplo, si A calcula que $2q_2$ es mayor que $3q_1$, ello indica claramente que debe tomar la opción A1. Si B calcula que $2p_1$ es mayor que $3p_2$, deberá decidirse por la opción B2. La solución del juego sería A1–B2. Se llegó a esta solución vía la búsqueda del mayor valor esperado del juego. Dicha búsqueda fue efectuada por ambos jugadores, A y B. Notamos que se necesitó conocer las probabilidades correspondientes a la tma de decisiones de cada uno: A requirió conocer la distribución de probabilidades de las decisiones de B y B requirió conocer la distribución de probabilidades de las decisiones de A.

Cuando las probabilidades no son conocidas

Un gran problema surge cuando ni A ni B conocen el valor de las probabilidades contrarias. ¿Existe algún modo de estimar las probabilidades del contrario?

En estos casos, se diseña y ejecuta una estrategia de combinación probabilística de decisiones. A este tipo de estrategia se le denomina "estrategia mixta". La aplicación de estrategias mixtas al ejemplo que estamos revisando requiere del análisis del riesgo mínimo.

Minimizando el riesgo

Si A y B son adversos al riesgo, buscarán alguna forma de reducir al mínimo posible el valor de éste. Incluso podría pensarse en la posibilidad de una acción conjunta destinada a reducir el riesgo. A conoce los valores del juego estimados por B, y comprende que una reducción del riesgo de B es equivalente a plantar que, cualquiera que sea la decisión que éste tome, el valor del juego sea el mismo. Por ello, se afirmará que $3p_2 = 2p_1$. A comprende que a B se le facilitaría su decisión si supusiese que las probabilidades de decisión de A son $p_1 = 60\%$ y $p_2 = 40\%$. Si B realiza el cálculo análogo, deduce que las probabilidades que convienen a A son $q_1 = 40\%$ y $q_2 = 60\%$. Un acuerdo tácito resultaría en un valor mínimo del riesgo relativo al juego. El valor probabilístico del juego será 1.20, y será, dadas las condiciones implicadas en el método del riesgo mínimo, la misma para cada uno de los jugadores.

La solución del juego no está determinada. A y B deberán recurrir a una ruleta u otro mecanismo de generación de valores aleatorios para decidir la opción que tomará cada uno.

Análisis probabilístico y minimización del riesgo para el juego suma cero de 2 con n, m opciones

La formulación y solución de este problema hace uso de la programación lineal. El jugador A posee una distribución de probabilidades para sus opciones igual a:

$$\{p_1, p_2, \dots, p_n\}$$

El jugador B posee una distribución de probabilidades para sus opciones igual a:

$$\{q_1, q_2, \dots, q_m\}$$

Tanto A como B supondrán que el contrario elegirá la opción que podrá favorecer al otro, de la misma forma en que ocurre en el caso de 2, 2 opciones. El planteamiento que hace A de este problema de n, m opciones se hace mediante una formulación matemática que represente el mecanismo de análisis de B:

$$\max (q_1 + q_2 + \dots + q_m)$$

s.a. (con sujeción a las siguientes restricciones):

$$a_{12}q_1 + a_{12}q_2 + \dots + a_{1m}q_m \leq \text{valor(juego)}$$

$$a_{22}q_1 + a_{22}q_2 + \dots + a_{2m}q_m \leq \text{valor}(\text{juego})$$

.

.

.

$$a_{n2}q_1 + a_{n2}q_2 + \dots + a_{nm}q_m \leq \text{valor}(\text{juego})$$

$$q_1 + q_2 + \dots + q_m \leq 1$$

Usando la transformación $q_i = q_i / \text{valor}(\text{juego})$, este planteamiento puede reformularse, tomando la siguiente forma:

$$\max (q_1 + q_2 + \dots + q_m)$$

s.a. (con sujeción a las siguientes restricciones):

$$a_{12}q_1 + a_{12}q_2 + \dots + a_{1m}q_m \leq 1$$

$$a_{22}q_1 + a_{22}q_2 + \dots + a_{2m}q_m \leq 1$$

.

.

.

$$a_{n2}q_1 + a_{n2}q_2 + \dots + a_{nm}q_m \leq 1$$

Una vez resuelto este problema de Programación Lineal, se obtendrá m valores q_i . Puede calcularse el valor de cada q_i mediante las fórmulas:

$$q_i = q_{ri} \cdot v$$

donde:

$$v = \text{valor}(\text{juego}) = (q_1 + q_2 + \dots + q_m)$$

El Dilema del Prisionero

A y B son apresados por cometer un crimen. Si ninguno de los dos delata al compañero, el período de encarcelamiento se reduce en dos meses. Si uno delata al otro, su período de prisión se reduce en tres meses, y el de su compañero aumenta en tres meses, por no haber hablado. Si ambos delatan al compañero, sus períodos de encarcelamiento aumentan en dos meses (se reducen en -2 meses). La matriz correspondiente es la siguiente:

	B delata	B no delata
A delata	-2, -2	3, -3
A no delata	-3, 3	2, 2

¿Iguales o distintas?

A y B inician un juego de tarjetas. Ambos escogerán cada uno una tarjeta blanca o negra, sin exponer el color al contrario. Al revelar los colores elegidos, si los éstos son iguales, A paga un dólar a B. Si los colores son distintos, B paga un dólar a A. Éste es un juego suma–cero. La matriz escrita bajo notación extendida (tipo suma no–cero) correspondiente será:

	B elige blanco	B elige negro
A elige blanco	–1, 1	1, –1
A elige negro	1, –1	–1, 1

En este caso, no existen equilibrios Nash.

¿Quién es el cobarde?

A y B realizan una carrera temeraria de autos, corriendo en forma directa y veloz hacia una pendiente. El primero que se retire, será considerado un cobarde. Si se retiran simultáneamente, no serán vistos como cobardes. Si los dos avanzan a alta velocidad, se accidentarán. Presentamos la matriz correspondiente:

	B frena	B avanza
A frena	1, 1	2, 0
A avanza	0, 2	–1, –1

Competencia de firmas por un mercado

Dos firmas, A y B, deben decidir si entrarán en un mercado. Si sólo una lo hace, ésta gana un millón de dólares, y la otra no gana ni pierde. Si las dos lo hacen, cada una pierde un millón de dólares. Si ambas firmas deciden no entrar en el mercado, ninguna gana ni pierde nada. Veamos la matriz de pagos correspondiente:

	B entra	B no entra
A entra	–1, –1	1, 0
A no entra	0, 1	0, 0

La Guerra de los Sexos

Un hombre y una mujer deben decidir qué hacer el fin de semana. El hombre gusta de ir al cine, mientras que la mujer tiene afición por el teatro. Llega el día sábado, y cada uno deberá decidir dónde irá. Si el hombre va al cine y la mujer también lo hace, se encontrarán y pasarán buen tiempo juntos. Si el hombre va al teatro y la mujer también, también pasarán un rato agradable en compañía. Naturalmente, si cada uno sigue sus propios deseos, el hombre irá al cine y la mujer al teatro. No se encontrarán, y disfrutarán del espectáculo sólo en forma limitada. Si, por el contrario, el hombre desea copiar la idea de la mujer y va a esperarla al teatro, mientras que la mujer decide esperar al hombre en el cine, tampoco se encontrarán. A continuación, mostramos la matriz de pagos correspondiente:

	Mujer va al Cine	Mujer va al Teatro
Hombre va al Cine	3, 2	1, 1
Hombre va al Teatro	2, 3	1, 1

Los puntos HC–MC y HT–MT son equilibrios Nash. En las situaciones definidas por esos puntos, el hombre y la mujer se encuentran en el local del espectáculo elegido.

Ajedrez, cháchara, desencuentros

En Monterrey hubo de todo, como en botica. A través de Condoleeza Rice, el gobierno de Bush movió un alfil y la cancillería mexicana un caballo en apoyo a ese movimiento. Pero La Habana tenía preparado un enroque sorpresa. Al salir de Cintermex, Castro dijo airado, en pocas palabras y en tono enigmático, que Bush era un recién nacido o cuando mucho un escolar, y que él –Castro– tenía muchos años en la brega política. Este ajedrez en penumbra, sin embargo, era ajeno a la Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo; parece estar vinculado a la reunión de Ginebra de esta semana, donde por enésima vez se pondrá a votación el asunto de los derechos humanos en Cuba. Según algunos corrillos, el siguiente movimiento de tal ajedrez puede estar a cargo del presidente Lagos.

Ello no obstante, el *affaire* Castro logró opacar, en una parte de los medios mexicanos, los contenidos de la reunión; no ocurrió así en la prensa internacional, que apenas se dio por enterada de ese suceso en La Sultana. La cháchara callejera, más la que tuvo lugar dentro mismo de la reunión, terminaron por oscurecer los contenidos del *Consenso* regiomontano.

El *Consenso de Monterrey*, aprobado por aclamación por los Estados asistentes, no excluyó, sin embargo, varios desencuentros al nivel de los gobiernos. Y es que las razones de unos no excluyen las razones –distintas– de otros. Es ingenuo creer que reuniones como la de Monterrey sirven para alcanzar acuerdos novedosos. Los acuerdos internacionales se tejen y se destejen entre una reunión y otra, no en las reuniones mismas, como ésa sobre el financiamiento, que son sólo foros para la expresión pública de declaraciones y compromisos políticos previamente consensuados. Por eso es impensable, si no pueril, creer que una ONG puede incluir sus propuestas en la declaración final de una reunión internacional, por más justas que puedan ser. La lucha y la negociación se dan en otra parte y en otro tiempo. *Otro mundo es posible*, pero el punto está en las vías y las estrategias.

La de Monterrey es la segunda reunión de una tríada que busca introducir cambios significativos en la operación de la economía internacional, conforme a la estrategia general europea, según lo ha expresado Romano Prodi.

La primera, organizada el pasado noviembre por la OMC, tuvo lugar en Doha y su objetivo fue sentar algunas bases para abrir los mercados a efecto de reactivar el motor del crecimiento mundial, pero también lograr mayor integración de los países en desarrollo y prestar más atención al medio ambiente, a la salud y a la protección de los ciudadanos. Para Europa, Doha significó, en especial, comprometerse a negociar de manera constructiva la apertura de sus mercados, incluidos los de los sectores sensibles de la agricultura y los productos textiles.

La de Monterrey versó sobre el financiamiento para el desarrollo y la reducción de la pobreza masiva. Dicho por Bush, en su insuperable estilo de *ex abrupto*, los países desarrollados exigen cuatro condiciones para soltar los recursos de la ayuda oficial al desarrollo: 1) combate a la corrupción; 2) reformas en los sistemas de salud y educación; 3) políticas económicas sanas y liberalización comercial; 4) vincular los recursos del sector público con los del privado para impulsar el desarrollo.

Evaluada en sus propios méritos, tales condiciones son indispensables y debieran ser objetivos nacionales permanentes en los países subdesarrollados. Gobiernos corruptos, pésima gestión administrativa, irresponsabilidad financiera, desigualdad social y económica sostenidas, han sido ahí brutales realidades inocultables. Incomprensión de los factores constituyentes de ese mundo, ignorancia de la especificidad de la operación de la economía subdesarrollada, a su vez, son faltas graves de los gobiernos desarrollados y de los organismos multilaterales. Incomprensión por parte de los gobiernos de los países subdesarrollados sobre para qué sirven algunos de los organismos internacionales, son parte también de los desencuentros. El FMI no sirve

para impulsar el desarrollo, su función es otra y es, por ahora –con la arquitectura actual del sistema financiero internacional– indispensable.

Que el desarrollo de los países subdesarrollados depende de ellos mismos es, por supuesto, una verdad incontestable. Sanear la política, desarrollar las instituciones, establecer de veras el estado de derecho, mantener la responsabilidad financiera, atender en serio la agricultura, dar máxima educación a la población, sostener la salud, cuidar la ecología, corresponde a cada uno.

La tercera reunión será la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible en Johannesburgo, a fines de agosto. De hoy a la fecha en que ocurra, se habrán consensuado nuevos acuerdos. De ellos estará ausentes los *globalifóbicos*, pero estarán presentes puntualmente en Sudáfrica; *post festum*, como siempre.

26

APLICACIONES ECONÓMICAS DE LA TEORÍA DE JUEGOS Pag.Nº