

IMPLEMENTACION DE LA TÉCNICA TEORIA DE JUEGOS PARA DEFINIR SITUACIONES DE COLABORACIÓN O COMPETENCIA ENTRE LOS JUGADORES A PARTIR DE ESTRATEGIAS

IMPLEMENTATION OF THE GAME THEORY TECHNIQUE TO DEFINE SITUATIONS OF COLLABORATION OR COMPETITION BETWEEN PLAYERS BASED ON STRATEGIES

Martelo Gómez Raúl, Ruiz Ariza Alix, Moncada Patiño Jose D.

Universidad de Cartagena. Programa de Ingeniería de Sistemas

Recibido: marzo 12 de 2019 Aceptado: junio 25 de 2019

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es implementar un componente de Teoría de juegos para el acompañamiento de estudios prospectivos en la plataforma web SoftProsp. Esta teoría, analiza el comportamiento de un conjunto de individuos a través de modelos llamados juegos, que permiten definir situaciones de colaboración o competencia entre los jugadores a partir de un grupo de estrategias. Como apoyo, se diseña e implementa un modelo, que especifica las etapas del desarrollo del componente en cuestión. Como resultado se busca disminuir los inconvenientes presentados en los estudios tradicionales, mediante los beneficios de las aplicaciones web, la orientación del usuario y la visualización de información que contribuya a facilitar la construcción de estrategias y planes de acción en el desarrollo del juego.

Palabras claves: SoftProsp, simuladores, estrategias, juego.

ABSTRACT

The objective of this work is to implement a Game Theory component to accompany prospective studies on the SoftProsp web platform. This theory analyzes the behavior of a set of individuals through models called games, which allow defining situations of collaboration or competition between players based on a group of strategies. As support, a model is designed and implemented, which specifies the development stages of the component in question. As a result, it seeks to reduce the inconveniences presented in traditional studies, through the benefits of web applications, user orientation and the visualization of information that helps to facilitate the construction of strategies and action plans in the development of the game.

Keywords: SoftProsp, simulators, strategies, game.

1. INTRODUCCIÓN

El transcurrir del tiempo ha revelado que el éxito de la gestión directiva de las organizaciones no debe enfocarse únicamente en su desempeño, sino en el nivel de preparación para responder con flexibilidad a las constantes modificaciones que sufren aspectos como: el mercado, entorno, mejores prácticas y la competencia (Brito, 2016). Para ello son empleados enfoques de estudio del futuro como la prospectiva, la cual tiene como objetivo la construcción de escenarios futuros deseables y el diseño de acciones estratégicas a seguir para alcanzarlos. En palabras de Godet y Durance (2007), la prospectiva ayuda a anticipar la ocurrencia de eventos y provocar los cambios deseados mediante la adaptación de los actores implicados.

Estos actores pueden ser identificados a través de herramientas como la Teoría de juegos, cuyo propósito es “estudiar situaciones de conflicto o colaboración entre agentes y las posibles estrategias a seguir por estos para conseguir un objetivo propuesto” (Romero, 2015, pág. 5), es decir pretende analizar y explicar el comportamiento de los individuos y sus interrelaciones en relación a las agrupaciones y relaciones de poder que se generan ante determinadas situaciones para alcanzar puntos de equilibrio (Sierralta, 1998). Dicha teoría utiliza una serie de elementos para la caracterización de las estrategias: un conjunto de jugadores, una lista de posibles acciones que puede llevar a cabo cada jugador y una lista de valores que representan recompensas para cada jugador ante acciones válidas (Brito, 2016).

Los juegos realizados a partir de los elementos anteriores, pueden ser empleados en los estudios prospectivos en la fase de reclutamiento, para la identificación de actores o individuos clave y la información que soporte su elección. Así como en la fase de acción para la toma de decisiones y la creación de estrategias que consideren la innovación y el cambio, puesto que para ello requiere la aplicación de métodos basados en la interacción creativa (Popper, 2008). Los resultados obtenidos ayudan a integrar contextos, contenidos y procesos que conectan las variables y los diferentes actores, en busca de extraer información pertinente y útil para dar mejores respuestas dentro del proceso de toma de decisiones (Rodríguez, 2014).

De este modo, cada jugador buscará estrategias óptimas para conseguir sus objetivos y en base a esto llevará a cabo la toma de decisiones, la definición de estas estrategias abarca un análisis del comportamiento previsto en los demás jugadores y el observado durante el transcurso del juego, con el fin de decidir si es mejor cooperar o enfrentarse a otros jugadores (Tenorio & Martín, 2015). Cabe resaltar que aunque esta teoría parte del principio de que los jugadores realizan su ejercicio libremente gracias a la capacidad racional y consciente que poseen, las reglas del juego pueden limitar el comportamiento de estos, además en ocasiones algunos soportan las decisiones de ciertos sujetos que agrupados imponen sus decisiones a los demás, al ejercer comportamientos irracionales o ilegales dentro del juego (Sierralta, 1998).

La importancia de la teoría de juegos se observa en la variedad de aplicaciones que tiene, “aplicándose en numerosos aspectos de la vida cotidiana donde las personas deben hacer frente a diversas situaciones, en las que es necesario tomar decisiones, bajo la influencia de las acciones llevadas a cabo por otras personas” (Valverde, 2016, pág. 3). Algunas de las áreas beneficiadas con su aplicación son: la administración estratégica empresarial (Verdesoto, Herrera, & Villao, 2016), el derecho (Sierralta, 1998) y el tráfico automotriz (Schoettler, 2015). De esta manera lo que comenzó como un conjunto de aplicaciones matemáticas en el área económica se introdujo a otros campos como el militar, político, biológico e incluso filosófico al tener en común la necesidad de tomar decisiones en situaciones que pueden plantearse como juegos (Martínez & Martínez, 2011).

Sin embargo, este tipo de estudios se encuentra en su mayoría limitado a las grandes organizaciones, debido a que el tiempo requerido para explorar nuevas estrategias y adquirir recursos sobrepasa el tiempo que disponen para llevar a cabo acciones determinadas (Nájera, 2016), además de los altos costos que acarrea la necesidad de contratar expertos, disponer de espacios para la realización del estudio, equipamiento tecnológico, papelería, viáticos para el personal involucrado, entre otros.

Adicionalmente a pesar de que la Teoría de juegos busca crear estrategias donde todos los jugadores involucrados se vean beneficiados, con el objetivo de que disminuya el nivel de resistencia a la participación y se eviten retaliaciones que provoquen cambios en el juego y conduzcan a posibles pérdidas (Nájera, 2016), se debe tener en cuenta que dentro del ambiente organizacional aspectos como el tiempo y los sesgos organizacionales podrían afectar este principio.

Ante estos inconvenientes, en tiempos recientes la Universidad de Cartagena desarrolló la plataforma web SoftProsp, para el acompañamiento de estudios prospectivos, caracterizada principalmente por integrar en un mismo lugar diversas técnicas prospectivas y ser accesible de forma anónima desde la web (Cabarcas, Gomez, & Tovar, 2013). Esta plataforma ayuda a disminuir los costos de los estudios prospectivos, al ser innecesaria la adquisición de equipos y espacios físicos para la realización del estudio, lo que además conlleva a que los sesgos organizacionales sean eliminados o reducidos, al prescindir de la necesidad de reunir a los participantes en el mismo espacio.

El objetivo del presente documento, es implementar un componente de Teoría de Juegos en la plataforma mencionada, de modo que más empresas cuenten con la posibilidad de aplicar esta herramienta en estudios prospectivos que contribuyan al desarrollo y alcance de futuros deseados a través de las estrategias adecuadas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El desarrollo de este proyecto es considerado como una investigación documental y aplicada. Documental porque se lleva a cabo bajo conocimiento producido con anterioridad relacionado a conceptos, investigaciones, proyectos y resultados de la Teoría de juegos, que permitieron redescubrir hechos y orientar la investigación (Rodríguez M. , 2013); y aplicada porque tiene por objetivo la generación de conocimiento con aplicación directa y a mediano plazo, a partir de información proveniente de investigación básica, con el fin de crear un enlace entre la teoría y el producto planteado como objetivo (Lozada, 2014).

La metodología utilizada para el desarrollo del estudio, se encuentra representada en la figura 1, constituida por los siguientes pasos: A) Recolección de información; B) Aplicación de la metodología de desarrollo RUP; y C) Integración del componente.

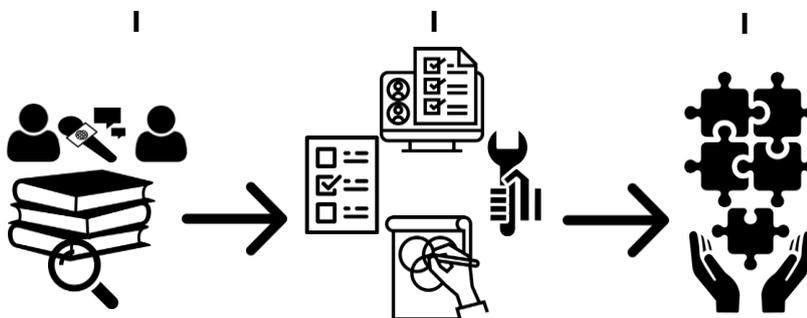


Figura 1. Etapas de la metodología empleada

La definición de las etapas que conforman la figura 1 es la siguiente:

IV. Recolección de información de la técnica: fueron utilizadas como técnicas de recolección de información entrevistas y revisión documental, la primera porque permite

analizar las experiencias de individuos conocedores del tema en estudio, al proporcionar un acceso a sus prácticas e interacciones en un contexto natural (Hernández, 2014); mientras que la segunda ayudó a identificar las características del proceso de aplicación de la Teoría de juegos, lo cual abarcó libros, artículos y publicaciones científicas, lo cual ayudó a disponer de información para confirmar o dudar de la información recolectada mediante las entrevistas (Gónima, 2012).

V. Aplicación de la metodología de desarrollo RUP: obtenida la información necesaria se aplicó la metodología de desarrollo del software RUP (Rational Unified Process), para el análisis de requerimientos, diseño e implementación del componente, esta metodología de desarrollo del software se caracteriza por enfocarse en: casos de uso, arquitectura, desarrollo basado en iteraciones, división del sistema en componentes y utilización de un único lenguaje de modelado. Las fases en que se divide RUP, según Pacompia y Sarmiento (2016) son:

- Concepción: esta fase comprende las siguientes actividades: definición del ámbito del proyecto y sus límites, determinación de casos de uso críticos del sistema, estimación de riesgos, costos y tiempo del proyecto.
- Elaboración: los objetivos de la fase de elaboración son: analizar el dominio del problema, establecer bases de la arquitectura, desarrollar el plan del proyecto, eliminar riesgos y construcción de un prototipo, que debe evolucionar en iteraciones sucesivas hasta convertirse en el sistema final.
- Construcción: se busca alcanzar la capacidad operacional del producto a través de iteraciones sucesivas, mediante las cuales se produce un prototipo del proyecto cada vez más completo y funcional que se puede mostrar a los usuarios. Además, incluye la administración eficiente de los recursos, de forma que se optimicen los costes, calendarios y calidad. Los productos de esta fase abarcan desde modelos completos hasta manuales iniciales del sistema y riesgos mitigados.
- Transición: el producto es colocado a disposición de los usuarios finales, incluye: completar la documentación, entrenar al usuario en la instalación y usabilidad del producto.

VI. Integración del componente: una vez desarrollado el componente se procederá a integrarlo al conjunto disponible en la plataforma SoftProsp. Para ello, se realizarán pruebas de integración para verificar que el nuevo componente y los anteriores funcionen adecuadamente. Este tipo de pruebas tiene como objetivo verificar que todos los módulos del sistema trabajen como se describe en las especificaciones del sistema y del proyecto (De Greca, Rossi, Robiolo, & Travassos, 2015).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al utilizar la metodología descrita anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados:

D) Recolección de información

La información recolectada permitió la identificación de conceptos básicos sobre la Teoría de juegos, entre ellos los siguientes descritos por Valverde (2016):

- **Jugadores:** Participantes del juego que tienen como objetivo maximizar su utilidad tomando una serie de decisiones. Para el desarrollo del juego se requiere mínimo dos jugadores.
- **Acciones de cada jugador:** conjunto de decisiones (finito o infinito) que puede tomar cada jugador al momento de efectuar una jugada a partir de la información que posee.
- **Resultados:** estados en los que puede finalizar el juego, cada uno de ellos acarrea consecuencias para los jugadores.
- **Pagos:** utilidad que el juego proporciona a los jugadores cuando concluye el juego.
- **Estrategias:** Conjunto de acciones con las que participa un jugador en el juego. Según Esquivel y Esquivel (2015), la información dentro del juego puede ser:
 - **Perfecta.** Si antes de cada acción el jugador conoce la situación actual del juego y toda su trayectoria del juego hasta ese momento.
 - **Completa.** Si antes de cada acción el jugador conoce la situación actual del juego, incluyendo todas las posibles acciones propias y del resto de jugadores.
 - **Incompleta.** Si la información no se encuentra totalmente disponible.

Asimismo fue posible evidenciar los importantes avances de la Teoría de juegos como base para la toma de decisiones, alcanzados gracias al desarrollo de modelos o juegos cada vez más complejos que incorporan variables cualitativas sobre las preocupaciones de los líderes respecto a las decisiones que deben tomarse (Brito, 2016). Entendiéndose por juego, como una representación formal de una interacción estratégica donde deben considerarse unas normas a cumplir y que el bienestar de un individuo depende no solo de sus propias acciones sino de acciones ajenas al mismo (Setién, 2015).

De acuerdo a Romero (2015), los juegos pueden clasificarse en:

- **Juegos bipersonales y n-personales:** a partir del número de jugadores que participan, los juegos pueden abarcar desde dos a n jugadores.
- **Juegos de suma cero y de suma distinta de cero:** en estos el beneficio que recibe un jugador corresponde a la pérdida en que incurre otro.
- **Juegos cooperativos y no cooperativos:** los primeros permiten realizar colaboraciones entre jugadores, mientras que en los competitivos este tipo de acciones es restringida. Dentro de los juegos no cooperativos existen dos distinciones: los estáticos, donde cada jugador actúa sin saber lo que han decidido los demás; y los dinámicos, donde cada jugador actúan a continuación de otro, lo que ayuda a disponer de información previa para tomar decisiones (Muñoz, 2016).

Los juegos pueden representarse de dos formas según Muñoz (2016):

- **Forma normal o estratégica:** los juegos son especificados en forma rectangular, esta forma es característica de los juegos estáticos con información completa. Cuenta con los siguientes elementos: jugadores (J_i), estrategias (E_i) y pagos dependientes de la combinación de estrategias (Tabla. 1).

Tabla 1. Forma normal o estratégica.

Fuente: elaboración propia

	J2		
	E1	E2	
J1	E1	1,5	2,3
	E2	3,2	0,0

- Forma extensiva: los juegos son simbolizados en forma de árbol, desarrollándose las decisiones de manera secuencial, esta forma es característica de los juegos dinámicos, puesto que se centra en destacar la secuencialidad del juego. Cuenta con los siguientes elementos: jugadores, acciones que cada jugador puede realizar por turno, información disponible y los pagos recibidos ante la combinación de estrategias (Fig. 2).

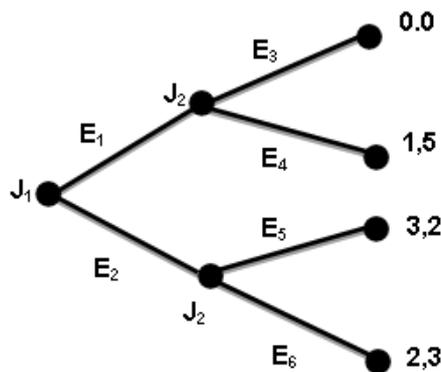


Figura. 2. Forma extensiva

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los tipos de juego descritos, se tiene que los juegos cooperativos y competitivos significarían un gran aporte al estudio prospectivo, debido a que permitirían analizar el comportamiento de los actores (jugadores), en relación al logro de los objetivos del estudio. Los cooperativos pueden ser utilizados para la identificación de alianzas, ya que en este los jugadores se enfocan en colaborar para conseguir el mismo objetivo y por lo tanto ganan o pierden en conjunto, mientras que los no cooperativos evidenciarían posibles conflictos, puesto que cada jugador toma decisiones en forma independiente, sin tener compromisos con el resto (Sánchez, 2016).

E) Aplicación de la metodología de desarrollo RUP

A partir de la información recolectada se determinó como caso crítico del sistema la representación de los juegos y de cada uno de los elementos que lo conforman.

Se determinaron las siguientes mejoras frente a las soluciones existentes:

- Al ser de suma importancia para el desarrollo de los juegos estáticos que cada jugador actúe sin saber las decisiones de los demás, la plataforma evitará que esta información sea conocida por los participantes, al ser innecesario que estos se encuentren en el mismo lugar geográfico, gracias a las características proporcionadas por las aplicaciones web.

- Para el desarrollo de juegos dinámicos, la plataforma colocará a disposición de los participantes un historial conformado por las decisiones propias y las seleccionadas por los otros jugadores, de modo que estos puedan realizar procesos de análisis previos a la toma de decisiones.
- En los juegos cooperativos cada jugador contará con la capacidad de comunicarse con el resto para dar sus opiniones respecto a las estrategias a tomar con el fin de obtener beneficio mutuo.
- Proporcionar opciones de ayuda con el fin de mantener orientado al usuario sobre aspectos clave como la interpretación de los elementos del juego.
- Permitir a los coordinadores establecer el tiempo en que se llevará a cabo el juego, enviando a los participantes mensajes de aviso cuando este por cumplirse la fecha de cierre en el calendario a través de correo electrónico y la plataforma.
- Los elementos del juego podrán ser determinados a través de técnicas cualitativas disponibles en la plataforma como Lluvia de ideas, para la identificación de variables claves que revelen la necesidad de incorporar a ciertos individuos; DOFA para el análisis de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de los jugadores que pueden influir en la selección de estrategias; y Abaco de Regnier para reducir la incertidumbre y analizar la variedad de opiniones al momento de elegir estrategias.

F) Integración de la técnica

Desarrollado el componente de Teoría de Juegos, se procederá a integrarlo a la plataforma SoftProsp. Las pruebas de integración correspondientes tendrán como objetivo identificar: comportamientos que solo ocurren al interactuar con otros componentes, problemas con interfaces entre unidades y falta de coherencia entre los resultados esperados y alcanzados.

Se tiene que el análisis de actores a través de la Teoría de juegos puede emplearse para dar solución a problemas de optimización, al permitir la formulación de pautas que ayudan a definir planes de acción (Martínez & Martínez, 2011). Lo anterior es posible debido a características de dicha teoría como la modelización de interacciones a través de juegos, lo cual ayuda a establecer similitudes o analogías con otros problemas que disponen de la misma estructura y por tanto puede utilizarse el mismo análisis para dar solución al problema en cuestión (Tenorio & Martín, 2015).

Sin embargo, se debe tener en cuenta que la Teoría de juegos se encuentra limitada ante la formulación de modelos donde el comportamiento humano pueda ser identificado y analizado adecuadamente, ya que no hay garantía sobre la coherencia de las decisiones (Brito, 2016). Ante esto se hace necesario complementar su aplicación con técnicas cualitativas como DOFA, Abaco de Regnier y Lluvia de ideas que ayuden a reducir la incertidumbre y a analizar a mayor profundidad características propias de cada jugador como las debilidades, fortalezas e influencias que pueden ejercer desde su lugar en el sistema estudiado.

Al utilizar la metodología descrita anteriormente se obtuvieron los siguientes resultados:

A) Recolección de información de la técnica

La información recolectada permitió establecer que los pronósticos mediante Series de tiempo dependen de información confiable, adecuadamente caracterizada y almacenada, que unida a la experiencia y pericia del investigador, puede generar buenas o malas estimaciones siempre y cuando las condiciones históricas sean muy similares a las que se pretenden modelar en el futuro. (Moreno, 2013, p.37)

Por otro lado, Ríos y Hurtado (2008), definen los siguientes modelos de series de tiempo:

- Modelos deterministas: métodos de extrapolación en los que no se hace referencia a las fuentes o naturaleza de la aleatoriedad subyacente en la serie. Su simplicidad generalmente va acompañada de menor precisión.

- Modelos estocásticos: asumen que las series observadas se extraen de un grupo de variables aleatorias con cierta distribución que es difícil de determinar, lo que conduce a la construcción de modelos aproximados para la generación de los pronósticos.

A partir de lo anterior se hizo necesario establecer un alcance más limitado en el proceso de implementación e integración de la técnica Series de tiempo en la plataforma SoftProsp, puesto que además de los modelos expuestos, existen diversos métodos para analizar la información resultante (origen fijo versus móvil, tamaño creciente versus constante, Box-Jenkins, entre otros).

Se determinó entonces que el alcance del proyecto abarcaría solo el método Box-Jenkins, debido a que este es ampliamente usado en el modelamiento de series de tiempo estocásticas y puede ser utilizada para series estacionarias y no estacionarias, a través de la identificación del proceso estocástico que ha generado los datos, estimación de parámetros y la verificación del cumplimiento de las hipótesis que permiten la estimación (Ríos & Hurtado, 2008).

Las etapas que conforman este método se encuentran representadas en el Figura 2, según Box, Jenkins, Riensel y Ljung (2015), estas son: A) Identificación; B) Estimación de parámetros; C) Verificación; y D) Pronósticos.

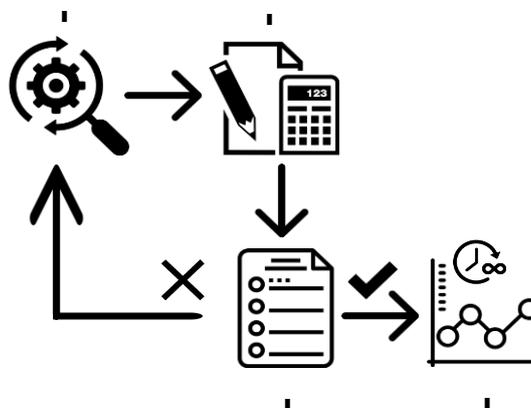


Figura 2. Etapas del método Box - Jenkins

La definición de las etapas es la siguiente:

- I. **Identificación:** consiste en detectar el tipo de proceso estocástico que ha generado los datos. Se debe disponer de una serie estacionaria, para ello la variable estudiada puede diferenciarse las veces necesarias hasta lograr este tipo de serie.
- II. **Estimación de parámetros:** En esta etapa se estiman los coeficientes de los términos autoregresivos y de media móvil incluidos en el modelo. Esta estimación puede ser efectuada a partir de mínimos cuadrados lineales o la estimación no lineal.
- III. **Verificación:** se evalúa si el modelo se ajusta a los datos razonablemente, en caso afirmativo se procede a la siguiente etapa, de lo contrario se debe identificar un nuevo modelo. Incluye el análisis de parámetros del modelo, evaluación de la bondad de ajuste y análisis de los residuos. Esta etapa incluye análisis de los coeficientes o parámetros del modelo, evaluación de la bondad de ajuste y análisis de los residuos.
- IV. **Pronósticos:** consiste en la determinación de un periodo futuro a partir del modelo seleccionado de acuerdo al análisis del comportamiento de la variable.

B) Aplicación de la metodología de desarrollo RUP

A partir de lo anterior se determinó como caso crítico del sistema el modelado de las series de tiempo y la caracterización de la información usada para la realización de los pronósticos.

Se determinaron las siguientes mejoras frente a las soluciones existentes:

- Al ser de suma importancia para el estudio, disponer de información suficiente y debidamente organizada, los expertos podrán realizar observaciones relacionadas a esta, que ayuden a evidenciar posibles falencias, antes de proceder a la etapa de identificación. De igual modo, para la etapa de verificación los expertos contarán con la capacidad de dar a conocer su opinión respecto a si el modelo se ajusta o no a los datos analizados.
- Proporcionar opciones de ayuda con el fin de mantener orientado al usuario sobre aspectos clave como la interpretación de gráficas, parámetros calculados y tipos de modelo que pueden ser utilizados para la aplicación del método Box – Jenkins.
- Permitir a los coordinadores establecer el tiempo en que se llevará a cabo cada etapa de la técnica, enviando a los participantes mensajes de aviso cuando este por cumplirse la fecha de cierre en el calendario a través de correo electrónico y la plataforma.
- Los resultados podrán ser corroborados o complementados a través de técnicas cualitativas disponibles en la plataforma como Lluvia de ideas, para la identificación de variables claves que aumenten la probabilidad de ocurrencia de los pronósticos realizados y DOFA para el análisis de las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que pueden influir en el futuro del sistema estudiado.
- Para la fase final de la técnica, cada individuo del grupo de expertos podrá redactar sus propios pronósticos o recomendaciones, que serán utilizados como bases para el informe final.

C) Integración de la técnica

Desarrollado el componente de Series de tiempo, se procederá a integrarlo a la plataforma SoftProsp. Las pruebas de integración correspondientes tendrán como objetivo identificar: comportamientos que solo ocurren al interactuar con otros componentes, problemas con interfaces entre unidades y falta de coherencia entre lo que los resultados esperados y alcanzados.

Se observa que el desarrollo de pronósticos implica tomar datos históricos para crear proyecciones del futuro a través de modelos matemáticos, que ayudarán a tomar decisiones con enfoques a corto, mediano o largo plazo (Méndez & López, 2014). La influencia de este tipo de decisiones es fundamental dentro del sector empresarial, ya que el dinamismo que han adquirido los mercados a lo largo de las últimas décadas se refleja en la necesidad de diseñar e implementar herramientas administrativas y de gestión que permitan optimizar las actividades empresariales (Botero & Alvarez, 2013).

Dentro de los métodos para la realización de pronósticos, las series de tiempo se destacan por descifrar el futuro mediante el análisis de datos del pasado y la identificación de patrones recurrentes en el tiempo (Box, Jenkins, Reinsel, & Ljung, 2015), lo que produce pronósticos más precisos que los alcanzados por técnicas cualitativas como Delphi y el juicio de expertos, que a pesar de generar resultados rápidos, emplean información poco relevante, subjetiva o carente de una estructura analítica definida (Botero & Alvarez, 2013).

4. CONCLUSIONES

A partir de los resultados y su discusión, se tienen las siguientes conclusiones:

La aplicación de la técnica Series de tiempo a través de la plataforma SoftProsp puede ser considerada una solución a los problemas tradicionalmente presentados en su aplicación dentro de los estudios prospectivos, puesto que esta utiliza los beneficios proporcionados por las aplicaciones web.

El diseño de interfaces con opciones de ayuda, permite mantener orientado al usuario, reduciéndose el problema que representa para el analista recién iniciado en la teoría y aplicación de la técnica, la elección de modelos adecuados para el análisis de los datos y la creación de los pronósticos correspondientes. Además de proporcionar la visualización de los puntos de vista de los participantes, de modo que el desarrollo de los pronósticos considere diferentes opciones, experiencias o ideas que contribuyan al diseño de adecuado de visiones del futuro.

Los estudios pueden ser complementados a través de técnicas como Lluvia de ideas y DOFA, disponibles en la plataforma, mediante las cuales puedan ser identificadas variables claves que puedan influir positiva o negativamente en el cumplimiento de los pronósticos realizados.

La metodología empleada puede ser ampliada a través de la inclusión de otros métodos para el análisis de Series de tiempo, que permitan disponer de diferentes alternativas cuantitativas para su estudio.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Brito, J. (2016). La aplicaciones de la teoría de juegos en la gerencia estratégica. Revista mensual de la UIIDE extension Guayaquil, 1(5), 9-13.
- Cabarcas, A., Gomez, R., & Tovar, L. (2013). Software para mejorar la aplicación de técnicas cuantitativas en estudios prospectivos. Cuadernos de administracion, 29(49), 64-74. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225028225008>
- De Greca, F., Rossi, B., Robiolo, G., & Travassos, G. (2015). Aplicación y Valoración de la Verificación y Validación de Software: una Encuesta Realizada en Buenos Aires. Simposio Argentino de Ingeniería de Software (ASSE 2015)-JAIIO 44, (págs. 26-40). Rosario.
- Esquivel, F., & Esquivel, J. (2015). Los nuevos paradigmas de la Teoría de Juegos desde la globalización. Revista de paz y conflictos, 8(1), 25-40.
- Godet, M., & Durance, P. (2007). Prospectiva Estratégica: problemas y métodos. Cuadernos de LIPSOR. Obtenido de <http://www.prospektiker.es/prospectiva/caja-herramientas-2007.pdf>
- Gónima, C. (9 de Agosto de 2012). Revisión Documental. Obtenido de Comunicación e investigación 3 Facultad de Comunicación Social – UAO: <https://comunicacioneinvest3.wordpress.com/2012/08/09/revision-documental/>
- Hernández, R. (2014). La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamentada. Cuestiones Pedagógicas, 23, 187-210.
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria. Centro de Investigación en Mecatrónica y Sistemas Interactivos, Universidad Tecnológica Indoamérica(3), 34-39.
- Martínez, M., & Martínez, M. (2011). Teoría de juegos. Manual formativo de ACTA(60), 99-114.
- Muñoz, N. (2016). Teoría de Juegos: Juegos de señalización (Tesis de pregrado). Valladolid: Universidad de Valladolid - Facultad de Ciencias Económicas y empresarial. Obtenido de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/21959/1/TFG-E-330.pdf>
- Nájera, S. (2016). Teoría de Juegos y Gestión Estratégica. INNOVA Research Journal, 1(1).
- Pacompiá, E., & Sarmiento, J. (2016). Implementación de un sistema de información, basado en la metodología RUP, para mejorar el proceso de ventas en la empresa Cynergy Data (Tesis de pregrado). Lima, Perú: Universidad Autónoma del Perú.
- Popper, R. (2008). Foresight methodology. En L. Georghiou, J. Cassingena, M. Keenan, I. Miles, & R. Popper, The Handbook the technology foresigh Concepts and Practice. Edward Elgar Publishing Limited.
- Rodríguez, C. (2014). Pensamiento prospectivo: visión sistémica de la construcción del futuro. Análisis, 46(84), 89-104.
- Rodríguez, M. (19 de Agosto de 2013). Acerca de la investigación bibliográfica, documental. Obtenido de Guia de tesis: <https://guiadetesis.wordpress.com/2013/08/19/acerca-de-la-investigacion-bibliografica-y-documental/>
- Romero, J. (2015). Aplicación de la Teoría de Juegos de Utilidad Transferible a los Sistemas de Recomendación a Grupos(Tesis de pregrado). Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid. Obtenido de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/668987/Romero_Palop_JuanDeDios_tfg.pdf?sequence=1
- Sánchez, K. (12 de Diciembre de 2016). Teoría de juegos, equilibrio de nash y juegos competitivos. Obtenido de Prezi: <https://prezi.com/wkftvy1neol9/teoria-de-juegos-equilibrio-de-nash-y-juegos-competitivos/>
- Schoettler, R. (2015). Aplicación de teoría de juegos en la analogía entre. Revista empresarial, ICE-FEE-UCSG, 9(4), 17-23.
- Setién, T. (2015). El Dilema del Prisionero y la Cooperación (Tesis de pregrado). Valladolid: Universidad de Valladolid - Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/15834/1/TFG-E-176.pdf>
- Sierralta, A. (1998). Breve introducción a la teoría de los juegos y su aplicación en el derecho. Themis-Revista de derecho(38), 277-288.
- Tenorio, Á., & Martín, A. (2015). Un paseo por la historia de la Teoría de Juegos. Boletín de matemáticas, 22(1), 77-95.
- Valverde, A. (2016). El Equilibrio de Nash en Teoría de Juegos (Tesis de pregrado). Valladolid: Universidad de Valladolid - Facultad de Ciencias económicas y Empresarial. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/21954?mode=full>
- Verdesoto, O., Herrera, J., & Villao, A. (2016). La Teoría de Juegos en la Administración Estratégica Empresarial. Revista Publicando, 3(9), 520-532.