1. TOMA DE DECISIONES EN LA DEFINICION DE REQUERIMIENTOS DE PROYECTOS DE SOFTWARE B2B BASADO EN TEORÍA DE JUEGOS ENFOCADO A LA SATISFACCIÓN DE LAS PARTES, RISARALDA 2016
2. Autor Juan Alejandro Gómez Piedrahita, Director Jorge Ivan Rios Patiño.
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dada la maduración de sistemas empresariales y los beneficios que representa apoyar el proceso organizacional con sistemas de información, es frecuente encontrar que se requieran desarrollar nuevos sistemas y servicios que apoyen el continuo crecimiento y aplicación de la normatividad estatal vigentes en las empresas, está continua demanda por servicios y sistemas de información es evidenciada en las fábricas de software, en los departamentos de sistemas al interior de las organizaciones, en la necesidad de personal cualificado para mantenimiento y soporte, en la oferta de programas de tecnología de las universidades, en el apoyo constante que da el gobierno nacional a programas de formación en tecnología a través de fondos de educación administrados por el Icetex. Cada día se tienen nuevas necesidades de soluciones tecnológicas al interior de las organizaciones y la maduración de los sistemas organizacionales es mayor. Necesidad que viene alimentada por la prestación de un mejor servicio, de calidad y competitivo para consolidar sus relaciones con sus clientes y usuarios. Los usuarios y clientes a su vez, buscan prestadores de servicios que se adapten de forma rápida y oportuna a las facilidades que claramente identifican se pueden realizar de forma más fácil, rápida y personalizada a través de plataformas de tecnología. Ahora no se frecuenta, ni se tiene la misma disponibilidad para esperar por la prestación de un servicio, los usuarios y clientes buscan una atención inmediata y saben que ahora automatizar procesos es posible debido a los avances en tecnológicos y el fácil acceso que se tiene a los mismos. Es de esta forma que los sistemas empresariales dejan de ser herramientas competitivas de la organización para llevarlo a un nivel de valor agregado requerido por clientes y usuarios. La interacción entre sistemas de información entre organizaciones o B2B también juega un papel importante en el crecimiento de las empresas, permitiendo crear servicios de asociación orientadas a nuevos servicios con mayor calidad y prestación para usuarios y clientes. Los servicios entre organizaciones agilizan la comunicación entre procesos de diferentes organizaciones, facilitando todo el ciclo de comercialización, desde la cotización, la prestación del servicio, la facturación y los servicios posventa. Necesidades que no son nuevas, dado que mucho antes que se contarán con sistemas de cómputo, las empresas se han asociado para prestar nuevos servicios, abrir nuevos mercados, consolidar relaciones con clientes entregar servicios de calidad a sus usuarios, obtener menores costos de producción, tercerizar servicios entre otros. Aquí la importancia de estudiar las asociaciones entre organizaciones, sus necesidades de intercambio de información, la seguridad en el canal, la seguridad en los datos y el aprovechar los recursos. Este estudio tiene como propósito determinar utilidad la teoría de juegos para la toma de decisiones en proyectos de software B2B en los que las diferentes partes involucradas tienen percepciones diferentes del éxito del proyecto. Dado que realizar un estudio de los casos de toma de decisiones que se pueden presentar en las etapas de elaboración de un proyecto de software B2B supera el alcance de este proyecto, se limitara el estudio a la etapa de definición de requerimientos y se plantea para posteriores estudios la posibilidad de definir situaciones de toma de decisión en proyectos de software B2B que se puedan abordar desde la teoría de juegos en búsqueda de la satisfacción de las partes y una vez adelantados dichos estudios definir si es posible modelar por medio de teoría de juegos la toma de decisiones de proyectos de software B2B en los que las diferentes partes involucradas tienen percepciones diferentes del éxito del proyecto y en ocasiones determinar la mejor solución que satisfaga de la mejor forma ambas partes. Se selecciono de la etapa de la definición de requerimientos para adelantar el estudio porque en ella se suele presentar la mayor iteración entre los actores para definir objetivos en los proyectos de software.

1. HIPÓTESIS

Es posible modelar por medio de Teoría de Juegos (TJ de aquí en adelante) la toma de decisiones en la definición de requerimientos de proyectos de software B2B[[1]](#footnote-1) en los que las diferentes partes involucradas tienen percepciones diferentes del éxito del proyecto y en ocasiones determinar la mejor solución que satisfaga de la mejor forma ambas partes.

1. ESTADO DEL ARTE

El crecimiento del mercado, el aumento de las exigencias de los clientes y la competitividad entre empresas, hacen que las empresas cada vez se preocupen más por brindar servicios y productos de calidad, buscando lograr la satisfacción de los cliente para fidelizarlos y tener una relación comercial duradera que beneficie a ambas partes. Desde las organizaciones se observa una tendencia en centrar el negocio alrededor del cliente y se crea una cultura organizacional basada en las relaciones con el cliente CRM [1]. Esta cultura busca crear en el cliente un sentimiento de afinidad con la organización, de forma que como lo indica el neuromarketing, el crear un sentimiento en el cliente hace que se sienta identificado con la organización y sea más factible su fidelización. La utilización de CRM da una visión al cliente de una empresa como un único ente en el proceso de la venta del servicio, la prestación del mismo y en un servicio posventa, de manera que el cliente no percibe la organización como un conjunto de procesos independientes que no tienen afinidad con el mismo. Otra forma de buscar la calidad en servicios y en productos en la organización es logrando la calidad en sus procesos, algunas cuentan con certificaciones internacionales en calidad, los cuales dan garantía a los clientes que los procesos que se llevan en la empresa proveedora de servicios sigue estándares internacionales que buscan dar calidad a sus productos y servicios.Sin embargo, cada cliente tiene expectativas diferentes del servicio prestado, incluso un mismo cliente en circunstancias diferentes podría variar sus prioridades en la prestación de un servicio de calidad. Según la teoría clásica se podría garantizar el éxito de un proyecto, si se logra cumplir con los criterios de calidad en términos de tiempo, alcance y costos, comúnmente llamado el triángulo de hierro, sin embargo, aun cumpliendo con los criterios de calidad, no se tiene garantizada la satisfacción del cliente, es por esto que estudios como el de “Relationship quality and satisfaction”[2], sugieren tener otro criterio para definir el éxito de un proyecto y es tener en cuenta la satisfacción del cliente una vez finalizada la prestación de un servicio. Tener en cuenta ese criterio de éxito apunta directamente a la fidelización del cliente y a crear una relación comercial duradera. dada su importancia el estudio “Service interaction design: A Hawk-Dove game based approach to managing customer expectations for oligopoly service providers”[3]propone tener un seguimiento en cada interacción con el cliente de los requerimientos de calidad y a las prioridades del cliente en términos de calidad y por medio de la TJ y específicamente con juego del halcón y la paloma para buscar gestionar de forma oportuna los requerimiento guiando el proyecto a cumplir las expectativas y lograr la satisfacción del cliente, el estudio “Relationship quality and satisfaction”[2] determina correlaciones entre la satisfacción de cada fase del proyecto y las satisfacción final del mismo en relaciones de proyectos B2B, concluyendo la existencia de relaciones y de diferentes niveles de impacto en la relación final, aclarando además que el incumplimiento de un único criterio puede desencadenar en la insatisfacción del cliente aún si se cumplen la satisfacción en cada una de las fases previas a la entrega del proyecto. En el estudio “Customer satisfaction analysis- Identification of key drivers”, se indican ventajas en el uso de la herramienta cooperativa de TJ llamada valor de Shapey, la cual puede servir con éxito en un entorno de problemas de satisfacción del cliente para identificar los factores más influyentes. Indicando cómo el enfoque de valor de Shapey tienen ventajas sobre el enfoque tradicional de regresión, por ejemplo, atributos altamente correlacionados van a tender al mismo valor de Shapey. Lo cual es importante dado que su alta correlación indica que realmente no sabemos cuál variable es la verdadera causa. Los modelos estáticos lineales, tienden a seleccionar una de las altas correlaciones en la ausencia de otra. El estudio concluye indicando la importancia del método valor de Shapey para tener en cuenta cada característica que puede llevar a la insatisfacción, demostrando las ventajas prácticas como una herramienta de decisión que puede ser aplicada para numerosos problemas derivados de modelos de datos en el campo gerencial.

Desde 1990 el valor agregado al cliente ha sido foco de teóricos y hombres de negocio. Actualmente, con la idea de mejorar su desempeño, algunas empresas intentan mejorar la satisfacción del cliente a través de varios caminos en las prácticas de marketing[4]. Los cambios en el juego entre el valor del cliente y el desempeño de la empresa, será dado por varias influencias, especialmente el desempeño en la empresa empieza a verse influida de forma diferente por factores internos y externos al valor del cliente[5]. El desempeño de la empresa se refiere a un balance de los ingresos sobre los gastos para la empresa indica beneficios a través de las transacciones, en términos de duración, las relaciones estables con sus clientes, pueden ayudar a las empresas a obtener ganancias[6]. La clave para las ganancias de la empresa es que el cliente continúe comprando, las referencias cruzadas y la publicidad boca a boca reducen el costo de adquisición de clientes, la clave está en los beneficios del cliente: productos personalizados, el cliente se toma su tiempo para buscar el producto a comprar y reduce el tiempo de procesar información, para ayudar a otros clientes a completar la compra del producto por conocimiento de eficacia y actividad mental. La duración de las relaciones entre empresa y cliente y la asociación dinámica, trae un crecimiento para ambas partes[7].

El estudio[8] presenta tres niveles de garantía entre clientes, fabrica y agentes usando enfoques de TJ, el cliente enfrenta diferentes opciones de garantía dependiendo del volumen de compra, siendo influenciado por el precio de cada opción. La fábrica por las opciones de precios de venta, el precio de la garantía y el periodo de la garantía. Por parte de los agentes el costo óptimo de mantenimiento o el costo de reparación es determinado para optimizar sus ganancias. Para considerar el riesgo desde el lado del cliente, el cliente aumenta su satisfacción seleccionando una de las opciones. Las asociaciones entre cliente, fabrica y agente prestador de servicios, son consideradas en juegos cooperativos y no cooperativos. El equilibrio de Nash es obtenido desde modelos estáticos y el modelo Stackelberg como juegos no cooperativos, En juegos semi cooperativos, se considera la colaboración entre cliente y fábrica para actuar cada uno como cliente servidor. Presentando ejemplos numéricos e ideas generales se obtuvieron resultados para cada caso ilustrado.

Otro artículo que muestra un enfoque orientado a buscar entregar herramientas a las organizaciones para aumentar su valor al cliente es “Symbiotic Hypergame Analysis of Value Co-Creation Process in Service System”[9], en el cual resalta nuevamente la importancia que tiene el conocer que espera el cliente y como el proveedor puede cumplir las variables necesarias para lograr la satisfacción del cliente como un importante campo de estudio en las ciencia del servicio[10], El artículo, intenta presentar un entendimiento del mutuo entre las expectativas del cliente y la capacidad del proveedor en términos de modelo hyperjuego simbólico[11], En el estudio toman varios tipos de clientes y varios tipos de proveedores caracterizándolos por medio de sus modelos internos y su interpretación funcional en términos de hyperjuegos. El estudio se enfoca en determinar funciones de cómo el cliente percibe el modelo interno del proveedor y como el proveedor a vez percibe los modelos internos de los clientes, esto para los diferentes tipos de clientes definidos y para los diferentes tipos de proveedores definidos y como la interpretación de los modelos internos de ambos lados, influye en la satisfacción general del cliente. Se determina que la satisfacción del cliente se puede lograr mostrando la forma de operar del proveedor como innovador, respectivamente, un proveedor innovador de cierta forma asume que el cliente busca algún tipo de satisfacción, luego un entendimiento mutuo será logrado en el primer estado de en el modelo de innovación co-creación. Fue probado usando hyperjuego simbólico con análisis del equilibrio de Nash en cada escenario. Los proveedores deben ir más allá de las expectativas del cliente y trabajar para sobrepasar las expectativas del cliente. De esta forma, si se trabaja, el valor de co creación entre ellos será alcanzado.

1. OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS

* Demostrar que por medio de la TJ se pueden modelar la toma de decisiones en la definición de requerimientos de proyectos de software B2B en la cual las diferentes partes involucradas tienen percepciones diferentes de éxito del proyecto y en ocasiones se puede determinar la mejor solución que satisfaga de la mejor forma ambas partes.
* Definir cinco situaciones en la definición de requerimientos de proyectos de software B2B en las cuales sea necesario la toma de decisiones dado que los actores tienen diferentes percepciones de éxito del proyecto.
* Definir si es posible abordar la toma de decisiones por medio de la TJ para las situaciones definidas y llevarlo a un modelo de juego estático.
* Realizar planteamientos matemáticos basados en la TJ como la búsqueda del equilibrio de Nash que permitan dar una solución a los modelos.
* Determinar si se encontraron soluciones a las situaciones de toma de decisiones planteadas por medio de la TJ y si las soluciones permiten definir la mejor solución que satisfaga a ambas partes.

1. METODOLOGÍA

Para cumplir con el objetivo de demostrar que por medio de la TJ se pueden modelar la toma de decisiones en la definición de requerimientos de proyectos de software B2B en la cual las diferentes partes involucradas tienen percepciones diferentes de éxito del proyecto y en ocasiones se pueden determinar la mejor solución que satisfaga de la mejor forma ambas partes, se abordará la definición de requerimientos en la construcción del software, esto independiente de la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto de software B2B, se entiende que en determinado momento se necesitará realizar adquisición de requerimientos. Basados en estudios realizados que muestran cómo la satisfacción general del proyecto puede ser lograda por medio de satisfacciones en cada una de las etapas del desarrollo “Relationship quality and satisfaction”, se dará inicio a la búsqueda del cumplimiento de los objetivos específicos, buscando situaciones que se presentan entre los diferentes actores en proyectos B2B en la definición de requerimientos. Luego se plantean modelos teóricos de TJ, centrándose en los juegos estáticos ya que en gran cantidad de situaciones que se pueden presentar para la toma de decisiones en un proyecto de software B2B, ambas partes conocen lo que pueden ganar o perder al tomar determinada decisión y asumiendo como es el caso de la TJ que la contraparte tomará una decisión que lo beneficie. Se determinará si para las diferentes situaciones estudiadas y planteadas por medio de modelos de TJ fue posible determinar algún equilibrio de Nash o una solución al modelo planteado. Dependiendo de si se encontraron equilibrios de Nash o soluciones para los modelos planteados por medio de TJ, se determinará si los modelos planteados pueden modelar la toma de decisiones en la definición de requerimientos de proyectos de software B2B en la cual las diferentes partes involucradas tienen percepciones diferentes de éxito del proyecto y en ocasiones se puede determinar la mejor solución que satisfaga de la mejor forma ambas partes.

1. ACTIVIDADES Y CRONOGRAMA

* Definir cinco situaciones en la definición de requerimientos de proyectos de software B2B en las cuales sea necesario la toma de decisiones dado que los actores tienen diferentes percepciones de éxito del proyecto.
* Para cada una de las situaciones planteadas en el punto anterior, definir si es posible abordar la toma de decisiones por medio de la TJ y llevarlo a un modelo de juego estático.
* Para los modelos que puedan resultar, apoyarse en la TJ para realizar planteamientos matemáticos como la búsqueda del equilibrio de Nash que permitan dar una solución a los modelos.
* Determinar si se encontraron soluciones a las situaciones de toma de decisiones planteadas por medio de la TJ y si las soluciones permiten definir la mejor solución que satisfaga a ambas partes.
* Elaboración de conclusiones.
* Elaboración de documento final.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **#** | **Actividad** | **Duración (dias)** | **Fecha inicio** | **Fecha fin** |
|
| 1 | Definir cinco situaciones de toma de decisiones en la definición de requerimientos | 14 | 01/07/2016 | 22/07/2016 |
| 2 | Definir modelos para situaciones en la definición de requerimientos | 20 | 25/07/2016 | 22/08/2016 |
| 3 | Planteamiento matemático y definición de solución para modelos en la definición de requerimientos | 25 | 23/08/2016 | 26/09/2016 |
| 4 | Determinar si las soluciones permiten definir la mejor solución que satisfaga a ambas partes en la definición de requerimientos | 15 | 27/09/2016 | 18/10/2016 |
| 5 | Elaboración de conclusiones. | 5 | 19/10/2016 | 25/10/2016 |
| 6 | Elaboración de documento final. | 10 | 26/10/2016 | 10/11/2016 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Semanas** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Actividad** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. RESULTADOS

Como resultado de este estudio se tendrá un documento el cual expone diferentes situaciones de tomas de decisiones que influyen en el resultado final en la definición de requerimientos de un proyecto de software B2B. Es posible que algunas de esas situaciones se puedan modelar por medio de TJ y obtener la mejor solución que satisfaga a ambas partes.

El documento servirá como base teórica de futuros estudios en los cuales se desee aplicar TJ a proyectos de software y en las etapas de desarrollo que no fueron contempladas en el estudio como son el análisis, el diseño, la implementación y el despliegue.

Se tendrán resultados que indiquen si la toma de decisiones por medio de puede influir a la búsqueda de la satisfacción entre partes teniendo en cuenta que cada parte puede tener una percepción distinta de lo que se espera para el proyecto.

1. RECURSOS Y PRESUPUESTO

* El proyecto cuenta con:
  + Juan Alejandro Gómez Piedrahita- Ingeniero de sistemas, candidato a título de Maestría en Ingeniería de sistemas y computación - Elaborador del proyecto.
  + Ingeniero Jorge Ivan Rios-Director de la Maestría en Sistemas Y Computación - Director del proyecto
* Recursos teóricos:
  + Se cuenta con recursos teórico obtenidos en la biblioteca virtual de la Universidad Tecnológica de Pereira http://biblioteca.utp.edu.co/
* Recursos de cómputo:
  + Computadores de trabajo con acceso a internet para creación y elaboración del proyecto.

1. BIBLIOGRAFÍA
2. JIN Dai-zhi, WANG Chun-xia,Structural Dynamic Game Mechanism of Customer Value and Enterprise Performance.International Conference on Management Science & Engineering, 2011, 13-15,
3. Paul Williams, Nicholas J. Ashill, Earl Naumann , Eric Jackson. Relationship quality and satisfaction: Customer-perceived success factors for on-time projects.International Journal of Project Management 33 (2015) 1836–1850
4. Yen-Hao Hsieh, Soe-Tsyr Yuan ,Hsiao-Chen Liu. Service interaction design: A Hawk-Dove game based approach to managing customer expectations for oligopoly service providers.Inf Syst Front (2014) 16:697–713
5. K N Lemon, T B White, R S Winer. Dynamic customer relationship management: Incorporating future considerations into the service retention decision[J]. Journal of Marketing, 2002,66(1):1-14.
6. Zhaoxiaoyu, Huangxiaoyuan, Sunfuquan. RFManalysis based optimization model for promotion mixstrategy[J]. Chinese Journal of Management Science, 2005,13(1):60-64.
7. J Miglautsch. Thoughts on RFM scoring[J]. The Journal of Database Marketing, 2000,8(1):35-43.
8. JIN Dai-zhi, WANG Chun-xia,Structural Dynamic Game Mechanism of Customer Value and Enterprise Performance.International Conference on Management Science & Engineering, 2011, 13-15,
9. M. Esmaeili , N. Shamsi Gamchi , E. Asgharizadeh. Three-level warranty service contract among manufacturer, agent and customer: A game-theoretical approach. European Journal of Operational Research 239 (2014) 177–186
10. Santi Novani,Kyoichi Kijima. Symbiotic Hypergame Analysis of Value Co-Creation Process in Service System,978-1-4244-6487-6,2010 IEEE
11. Yen Hao, Yi Syuan Chen, Yu Ting Lin, A Framework for Analyzing Customer Expectation within Service System.
12. Kijima, K., Intelligent Poly-Agent Learning Model and its Application, Information and Systems Engineering,2, 47-61, 1996.

1. B2B: Business-to-business hace referencia a intercambios de servicios entre organizaciones en los cuales se puede comercializar, solicitar servicios, cotizar, facturar, servicios de posventa, actualización de información de clientes. [↑](#footnote-ref-1)