

# Propuesta de modelo para la identificación y la evaluación de irrupciones en modelos de negocio por la adopción de TIC soportada en Software Libre

José Francisco Escobar Escorcía  
Universidad Autónoma de Bucaramanga  
Bogotá, Colombia  
jescobar14@unab.edu.co

*Abstract* – En este artículo se propone el desarrollo de un modelo conceptual para identificar las irrupciones que se presentan en los modelos de negocio que adoptan tecnologías basadas en software libre.

En este proyecto de investigación se han evaluado algunas hipótesis desde las cuales se pueden partir para determinar cuáles son los puntos claves que ayudan a predecir cada una de las variables que se mencionan en la literatura, a partir de un análisis cualitativo de estudios de casos que tienen que ver con el software libre.

Cabe resaltar que sólo se han conservado las variables para las que se puede recopilar información con datos disponibles públicamente antes de que ocurra la irrupción. Además, se han aclarado los detalles que establecen cuando una tecnología es disruptiva. Al mismo tiempo este estudio ha podido abordar una cuestión clave en el debate, a saber, en donde los productos que son más caros y más complejos que el estándar del mercado pueden clasificarse como "innovaciones disruptivas". Por consiguiente, se han identificado algunas estrategias distintas de innovación disruptiva, basadas en la fase actual del ciclo de vida del producto, el enfoque

actual de la demanda principal y los segmentos de mercado que primero se enfocan al llegar al mercado.

Por lo tanto, se ha establecido que la construcción del modelo conceptual se lleve a cabo por etapas, haciendo hincapié sobre la adopción que va tomando el software libre al momento de pasar por cada uno de los cuadrantes. Los estudios de casos de varios proyectos FOSS ayudan a demostrar el valor potencial de la predicción frente a las irrupciones en los modelos de negocio que trabajan con CRM, este se aplicó a SugarCRM, una herramienta CRM desarrollada con código abierto.

**Palabras Claves:** Modelos de negocios, Tecnologías Disruptivas, Software Libre, Tecnologías de la Información, Modelo Conceptual.

## INTRODUCCIÓN

Las organizaciones y compañías se enfrentan cada vez más a la posibilidad de que el Software Libre y de código abierto (FOSS) esté involucrándose de una manera muy sofisticada en sus mercados más rentables y de algún modo este causando irrupciones a sus modelos de

negocio, debido a las innovaciones y al crecimiento tan rápido que con ello traen por tratar de solventar las necesidades que son requeridas por todos sus clientes.

Cabe resaltar que las tecnologías disruptivas o innovaciones disruptivas son aquellos nuevos productos o servicios que entran en un mercado como una alternativa excepcional, ofreciendo una mejor relación calidad-precio en comparación con las tecnologías tradicionales y que además tienen una visión más hacia el futuro, por esta razón se mantendrán al transcurrir el tiempo y no se volverán obsoletas, dando por hecho que a su vez cumplirán con los requisitos solicitados por los consumidores.

El efecto que ha tenido el Software Libre en los mercados ha sido variable, tal es que el proyecto Apache ha obligado a que los proveedores de servidores web como lo son: IBM y Netscape se vean en la necesidad de poner sus productos de forma gratuita u obligándolos a combinarlos con su software propietario, como es el caso del producto Internet Information Services (IIS) de Microsoft, también los sistemas operativos han jugado un papel vital en la irrupción del mercado tecnológico, por ejemplo: para móviles está el SO Android, para administración entornos de desarrollo el GNU/Linux Apache MariaDB PHP o (LAMP), entre otros.

A pesar de la importancia económica que genera la industria tecnológica, han habido pocos análisis formales a cerca de los factores que conllevan a la causa del porque el Software Libre está concibiendo irrupciones en algunos modelos de negocio que abarcan el mercado de las TIC.

FOSS, al igual que todos los esquemas de innovación abierta (West & Gallagher, 2006), se caracteriza por la interdependencia recursiva entre la adopción y la mejora tecnológica, en donde la producción de código abierto funciona muy bien para los expertos en el desarrollo de software porque este se encuentra disponible en todo momento e impulsa a la participación voluntaria en los diversos proyectos de Software Libre que existen en todo el mundo.

Por otra parte, se han tenido en cuenta algunas investigaciones realizadas en las cuales se han encontrado los siguientes casos que imparten autores que han estudiado este tipo de eventos y que sirven de apoyo para sacar conclusiones al respecto. El primero es Christensen (1997) el cual ilustra que la irrupción dinámica obtiene mejoras al pasar el tiempo, sin embargo, no se tiene claridad de cuáles son los mecanismos precisos por los cuales se logran estas mejoras. Danneels (2004) hace un análisis de las tendencias generales sobre el potencial disruptivo de una tecnología en particular. Adner (2002) establece que la clave para predecir si una tecnología es potencialmente perjudicial o meramente inferior, es si la identificación de los posibles mecanismos de mejora rápida que son significativos en la dimensión del desempeño y que además son importantes para los usuarios comunes.

Teniendo en cuenta lo detallado anteriormente se ha buscado la manera de resolver los puntos de vistas sobre las irrupciones que el Software Libre causa sobre los modelos de negocio que adoptan las TIC, en donde se propone el desarrollo de un modelo conceptual que evalúe el impacto de dichas irrupciones y posteriormente ponerlo a prueba en un

caso de estudio para evaluar su funcionalidad.

Este modelo acogerá la tecnología o innovación disruptiva mediante la adopción de los conceptos que tengan que ver con la tecnología, para comprobar que tan alto es el nivel de la variabilidad de las irrupciones que tendrá el Software Libre o FOSS en los diferentes mercados que abarcan el entorno tecnológico.

### **LA ADOPCION DE TIC EN LAS EMPRESAS**

Es evidente que las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) están siendo muy valoradas por las organizaciones y empresas, ya que les permiten que se vuelvan más modernas y competitivas e incrementen su eficiencia, de tal manera que pueden salir en busca de oportunidades de negocio accediendo a nuevos mercados y así logren ganar prestigio en el sector en el que se encuentran.

Sin embargo, en algunos casos cuando las organizaciones y empresas adoptan las TIC se presentan ciertos factores que implican que hay que realizar cambios o ajustes a sus modelos de negocios que han trabajado comúnmente y pueden generar un gran impacto a su proyecto o negocio, hasta el caso en que se vean perjudicados sus clientes.

Entre uno de ellos se encuentra la afectación directa que tienen los flujos de información, debido a que todos los agentes implicados sufren rotundamente los efectos de la implantación de la nueva tecnología, en donde se ve implicado el hacer cambios en sus prácticas de trabajo y tomar decisiones correctas para realizar reestructuraciones a nivel organizativo.

### **MODELOS DE NEGOCIO QUE ADOPTAN LAS TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS**

Las empresas que son fabricantes se enfrentan hoy en día a una gran cantidad de oportunidades de negocio, como consecuencia directa de la evolución de la tecnología disruptiva.

Cuando se trata de la explotación de la innovación de las tecnologías, estas tratan de acomodarse lo que más pueden a los modelos de negocio, sin embargo, las tecnologías disruptivas tienden a conducir a un cambio severo en la creación de valor.

Inicialmente, uno de los principales desafíos es anticipar la lógica del negocio que viene junto con el cambio tecnológico.

Además, desde la perspectiva de una empresa el diseño eficaz del modelo de negocio parece ser crucial en la competencia. Los patrones del modelo de negocio son un enfoque innovador para hacer frente a los desafíos, estos pueden interpretarse como ensayadas, partiendo de los componentes de construcción que son adaptables a los modelos de negocio que garantizaran el éxito.

### **SOFTWARE LIBRE**

El software Libre (free software) es un movimiento que parte de las ideas de Richard Stallman, que considera que hay que garantizar que los programas estén al alcance de todo el mundo de forma gratuita, se tenga acceso libre éstos y pueden utilizarse al antojo de cada uno.

Una distinción importante, que causó ciertas reticencias a las empresas, es el término free. En inglés, esta palabra tiene el doble significado de “gratuito” y “libre”.

La gente de la FSF (Free Software Foundation) buscaba las dos cosas, pero era difícil vender ambos conceptos a las empresas. La pregunta típica era: ¿cómo se podía ganar dinero con esto? La respuesta vino de la comunidad Linux (con Linus Torvalds a la cabeza), cuando consiguió tener un producto no había logrado la comunidad GNU y la FSF en esos momentos: un sistema operativo completo libre con código fuente disponible. En este momento fue cuando a una parte de la comunidad se le ocurrió juntar las diferentes actividades que había en la filosofía del Software Libre bajo la nueva denominación de código abierto (open source).<sup>1</sup>

### **MODELO DE NEGOCIO E HIPOTESIS**

Basándome en la teoría de la innovación disruptiva (Christensen y Ranynor, 2003), en las capacidades (Teece, Pisano, 1997) y la innovación de los modelos de negocios (Carlsson, 1999), esta investigación propone un modelo conceptual para la descripción de modelos de negocio que permitan identificar las posibles tecnologías o innovaciones disruptoras (Figura 2). Basado en la revisión de la literatura, el modelo conceptual representa dos fases del mercado y varias hipótesis.

La primera etapa describe que una innovación latente crea un nicho de mercado fuera del mercado principal del operador tradicional mucho antes de que se convierta en disruptiva (Gilbert, 2003). Este nicho de mercado surge a través de la interacción evolutiva y dinámica entre las capacidades emergentes del innovador, la orientación competitiva de los titulares de

los clientes, la competencia entre entrantes y las principales barreras de entrada al mercado. A continuación, se discuten cada una de las hipótesis detalladas en el modelo conceptual.

### **ORIENTACIÓN AL CLIENTE Y APARICIÓN DE NICHOS DE MERCADO DISRUPTORES**

El punto de partida para que la innovación y el modelo de negocio se adapten debe de realizarse la formulación de una propuesta de valor viable en el segmento de clientes (Magretta, 2002). Los nuevos participantes pueden introducir atributos variantes de valor para el cliente con diferentes niveles de desempeño, que van desde la innovación "inferior" caracterizada por mayores niveles de complejidad tecnológica e incertidumbre del mercado en un extremo e innovación radical con mejores resultados en el extremo alto. El concepto de la ventaja que ofrece una tecnología en términos de precio, facilidad de uso, calidad y reconocimiento de la marca comparado con los productos establecidos es clave para examinar las reacciones competitivas de las empresas (Kim y Maubarne, 1999, 1989).

Típicamente, una innovación potencialmente disruptiva emerge en mercados bajos o remotos, en parte porque inicialmente no pueden atraer el mercado principal debido a una propuesta de valor inferior. Los documentos de investigación que describen la innovación disruptiva asocian negativamente la orientación al cliente de los titulares durante su fase de introducción o "homogeneidad macrocultural", una creencia compartida o

---

<sup>1</sup> Esteve J. Boldrito R. "Administración de sistemas GNU/Linux", Master de Software Libre, UOC, p. 8.

un marco común sobre el alcance del producto/mercado y cómo las empresas compiten. A partir de las métricas de valor de los clientes principales de los gestores de los titulares, es probable que las propuestas de valor de la innovación inicial disruptiva sean consideradas inferiores. La orientación hacia los clientes de los titulares se refiere a la tendencia de los directivos a centrarse en los mercados existentes que rechazan la información procedente de mercados emergentes (mercados de baja calidad o no atendidos) que no se ajustan a sus formas exitosas y actuales de hacer negocios. Por lo tanto, una hipótesis sería que la propuesta de valor de una innovación latente está relacionada negativamente con la orientación al cliente de los titulares.

La orientación al mercado está fundamentada por el conocimiento gerencial (Prahalad, 1995). El papel del conocimiento gerencial puede ser central para entender las trayectorias diversas entre los mercados ya establecidos y disruptores. Los marcos de conocimiento ayudan a los ejecutivos a reducir la incertidumbre y la ambigüedad, tienen sentido cuando se enfrentan a opciones complejas y filtran información que puede no conformar los marcos o maneras de hacer negocios. El ciclo de vida temprano de la innovación disruptiva se caracteriza por mayores niveles de incertidumbre tecnológica y de mercado, por lo tanto, la incertidumbre de una tecnología, los procesos de conocimiento pueden determinar que trayectoria debe seguirse entre las innovaciones disruptivas y sostenibles.

Del lado del participante, en ausencia de una lógica dominante establecida previamente, de marcos o de datos de mercado, es probable que un participante disruptivo sea impulsado por el

cumplimiento de las necesidades, más que por un análisis y planificación del mercado existente. En cambio, los marcos de conocimiento establecidos por los titulares se centran en buscar información o tecnología viable, con el fin de servir mejor a los mercados actuales. Por ejemplo, aunque la innovación radical puede causar discontinuidades tecnológicas, se presume que es menos perjudicial para los operadores de la industria porque su amenaza inminente de obsolescencia con el diseño dominante existente tiende a ser obvia para los gerentes de los titulares desde el principio (Henderson y Clark, 1990) y llama la atención sobre la asignación de recursos porque a menudo atrae a los clientes más rentables. Sin embargo, en ausencia de señales sobre una innovación disruptiva latente, los altos directivos de los titulares pueden tomar marcos de su lógica dominante para evaluar la incertidumbre de la innovación, lo que a menudo resulta identificarla como un riesgo o una empresa menos rentable que incluso puede generar estimulaciones, proporcionando a los potenciales participantes destructivos un espacio libre de competencia e impulso para experimentar y crecer. Dada esta situación puede presentarse una hipótesis de tal manera que a largo plazo defina que la orientación al cliente de los titulares está positivamente relacionada con la aparición de nichos de mercado disruptores.

### **LAS PRINCIPALES BARRERAS DE ENTRADA EN EL MERCADO Y LA APARICIÓN DE NICHOS DE MERCADO DISRUPTORES**

Los efectos positivos de las capacidades de innovación emergentes de una empresa en la creación y crecimiento de un nicho de mercado potencialmente disruptor pueden moderarse significativamente debido a la

falta de viabilidad económica de la innovación disruptiva que está latente, a las barreras de cambio de los clientes principales y a factores institucionales. Las teorías evolutivas sugieren que un diseño dominante emergente y una selección de mercado de una tecnología nueva y equívoca se definen no sólo por capacidades organizacionales, sino también por factores económicos, comerciales, institucionales y competitivos (Tushman y Rosenkopf, 1992). Desde el punto de vista económico, las empresas establecidas generalmente no ven incentivos para invertir en la innovación disruptiva. Asimismo, los bajos incentivos pueden tener un impacto negativo en la capacidad potencialmente disruptiva de la empresa para movilizar capital, recursos y actores que puedan invertir en una nueva red de valor. Un participante escaso de recursos no puede escalar su nicho de mercado disruptor.

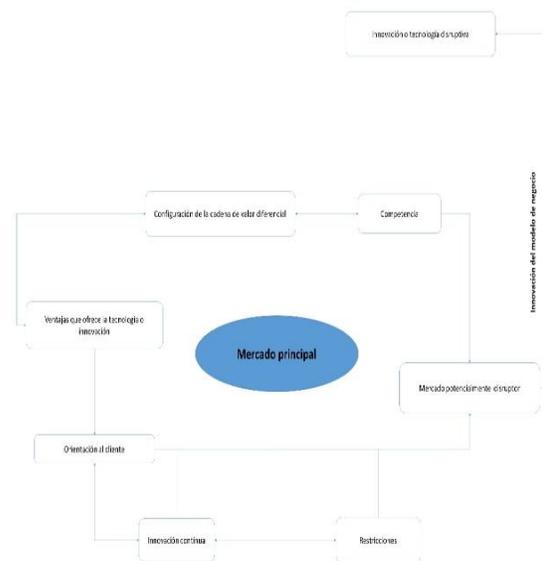
Puede crear un nicho de mercado y permanecer aislados allí. Otro factor que puede restringir o permitir la innovación disruptiva son los activos complementarios, los cuales sostienen que la innovación de un participante puede ser apropiada por empresas establecidas que poseen activos complementarios. Por lo tanto, un modelo de negocio de mercado de nicho puede aislarse en nichos de mercado por las principales barreras de entrada si no existen las condiciones necesarias. Por tal motivo es factible hipotetizar que las principales barreras de entrada están relacionadas negativamente con la aparición de nichos de mercado disruptores.

### IRRUPCIÓN DEL MERCADO GENERAL

Las hipótesis anteriormente presentadas componen el proceso de innovación del

modelo de negocio para crear un nicho de mercado potencialmente disruptor. Si bien cualquier innovación cuando se integra en un modelo de negocio puede crear un nicho de mercado. Dicha irrupción ocurre sólo cuando la innovación alcanza un punto suficientemente bueno para atraer a los clientes convencionales y que los operadores históricos enfrentan el conflicto de modelo de negocios para responder eficazmente.

Figura 1. Modelo conceptual para la descripción de modelos de negocio que identifican las posibles tecnologías disruptoras



### INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EN ADOPCIÓN

Un número de diferentes modelos de adopción en la literatura tratan de explicar la variabilidad en el éxito en el mercado de las nuevas tecnologías, entre ellos están: Riemenschneider, Hardgrave y Davis, 2002; Rai, Ravichandran y Samaddar, 1998; Taylor y Todd, 1995. De diversas maneras se basan en la comunicación clásica y en los mecanismos de difusión que tienen que ver con la teoría institucional y el aprendizaje organizacional.

Uno de los puntos de vista a tratar en esta investigación es el de revisar un modelo de adopción general, para determinar un alcance y de esta forma aplicar un contexto específico de la producción de código abierto en los mercados de software.

Se ha tomado como punto de partida un análisis que realizó Fichman y Kemerer's (1993), esta se puede observar en la gráfica que representa la adopción organizacional y de la comunidad (Figura 2). En la gráfica se identifica cada perspectiva la cual hace hincapié al conjunto complementario de antecedentes que tienen que ver con la adopción de tecnologías. Por lo tanto las innovaciones originales de cada perspectiva asumen cinco atributos, tales como: ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, observabilidad, y viabilidad, en donde la probabilidad se ve afectada por la determinación que toma una población al momento de adoptar una nueva idea o producto. Aunque en la literatura que se ha revisado anteriormente (Moore & Benbasat, 1991) se han ampliado y extendido estos atributos hacia un modelo de tecnología más conservador hacia las organizaciones que las adoptan.

Por consiguiente, agregan dichos atributos como adoptabilidad organizacional, diciendo que, "Las organizaciones son más propensas a estar dispuestas a ser capaces de adoptar innovaciones que ofrecen claras ventajas, que no interfieren drásticamente con las prácticas existentes y que se han más fáciles de entender, aunque los que adoptan dichas innovaciones se ven perjudicados mientras superan la curva de aprendizaje y de estabilización, por lo que no se ven beneficiados en ese período.

Los cuatro atributos están medidos de cierta forma que se vea el aumento de los rendimientos en la adopción. De tal

manera que existe una evidencia histórica que sugiere que la adoptabilidad de la comunidad puede superar a la adoptabilidad organizacional, en la medida en que los resultados del mercado de tecnologías exhiben fuertes rendimientos en el crecimiento de la adopción.

Un ejemplo claro se percibió cuando Betamax y VHS y DOS y MacOS compitieron por mostrar quién tenía más superioridad en términos de atributos y tecnología; pero de algún modo no se aseguraba quién era el dominante. En casos extremos un mercado de tecnología que exhibe un fuerte incremento, retorno consejos de la adopción a favor de un solo producto o estándar (Shapiro y Varian, 1999).

Las empresas que no utilizan el estándar establecido con el fin de adoptar una nueva tecnología y la mejor, deben renunciar a los beneficios que se les ofrece en la base instalada por el operador tradicional (Farrell y Saloner, 1986). Un ejemplo de esta situación, se ve en las empresas que realizan migraciones de los sistemas operativos que son Microsoft Windows a la versión de escritorio de Linux, en donde estos se enfrentan a costos muy elevados por las diferencias de calidad del software de Linux y por las numerosas incompatibilidades que existen con la gran base instalada de Windows.

Figura 2. Adoptabilidad organizacional y de la comunidad



Las innovaciones que caen en el cuadrante experimental tienen una baja tasa de adopción organizacional y de la comunidad, por lo tanto, son pocas las probabilidades de que tengan éxito en el mercado sin un mayor desarrollo. Las innovaciones que caen en el cuadrante de nicho se clasifican altamente en términos de adoptabilidad organizacional, pero mal en términos de adoptabilidad de la comunidad. Las innovaciones de nicho normalmente logran una rápida adopción por parte de una pequeña base de usuarios dedicados que valoran los atributos del producto.

Sin embargo, la ausencia de los retornos crecientes a la adopción o la presencia de barreras a la adoptabilidad de la comunidad impiden la adopción más allá del nicho.

Las innovaciones que caen en el cuadrante de promotor lento proporcionan beneficios para la comunidad, pero no ofrecen una justificación convincente (en términos de funcionalidad mejorada o ajuste) para la adopción de la organización.

Tales tecnologías son adoptadas a menudo solamente cuando el reemplazo de la generación existente de la firma de la tecnología se hace necesaria (Hovav, Patnayakuni, & Schuff, 2004). Por último, las innovaciones que caen en el cuadrante de tecnología dominante son aquellas que obtienen buenos resultados en términos de adoptabilidad tanto organizacional como comunitaria.

## **IRRUPCIONES DEL SOFTWARE LIBRE**

A lo largo del estudio de la dimensión de la adoptabilidad organizacional, el software permite atraer una masa crítica de

consumidores. Rogers (1995) define la masa crítica como el nivel de adopción que asegura que la nueva tasa de adopción de la innovación sea autosostenible. Las nociones de masa crítica por lo general en los modelos se disparan por la transición.

La mayoría de los proyectos de software libre, a pesar de poseer las ventajas de bajo costo y flexibilidad, simplemente fallan en lograr la adopción más allá del equipo de desarrollo original. De los más de 75.000 proyectos alojados en SourceForge.net, un repositorio central para proyectos de software libre, sólo una pequeña proporción son productos viables con nichos de mercado establecidas (Hunt & Johnson, 2002). Según un análisis, "el proyecto típico tiene un desarrollador, sin discusión o reportes de errores, y no es descargado por nadie" (Healy y Schussman, 2003, p. 16).

En muchos proyectos prominentes de software libre, el nivel de umbral de adoptabilidad organizacional se logra gracias al esfuerzo de un solo individuo o por un pequeño número de hackers informáticos. En otros casos, el umbral se alcanza cuando el titular de los derechos de propiedad concede el código fuente de un producto establecido a la comunidad de software libre o FOSS.

Un medio cada vez más común para lograr la adopción organizacional es que una empresa con fines de lucro desarrolle un producto completamente funcional bajo una licencia de código abierto con la expectativa de vender productos y servicios comerciales complementarios (Dahlander, 2005).

Independientemente de los mecanismos internos de las etapas, algunos proyectos de software libre son suficientemente altos en la dimensión de adoptabilidad

organizacional para atraer una masa crítica y hacer la transición e dichas etapas.

El cambio en el mecanismo de adopción se produce por los atributos de adoptabilidad organizacional, es decir las propiedades de la tecnología en sí se vuelven relativamente menos importante que los atributos de adoptabilidad de la comunidad.

Por ejemplo, la adopción más allá de un nicho suele requerir lo que Moore (2002) llama una solución de producto completa, en donde la provisión de productos y servicios complementarios, tales como: middleware para conexiones a sistemas existentes, consultoría y educación son propagadas por las organizaciones. El cambio en el mecanismo de mejora típicamente ocurre cuando el proceso de desarrollo cambia de desarrolladores a usuarios líderes y de un equipo pequeño y cohesivo a una comunidad grande y heterogénea (Long & Siau, 2007).

Aunque sólo una pequeña proporción de los adoptantes de los proyectos de software libre más exitosos realmente contribuyen con código, y aunque la participación sustancial de los desarrolladores en un proyecto de software libre es claramente crítica para el éxito del proyecto, la adopción, incluso por parte de los no participantes.

Los que no son desarrolladores pueden contribuir al proyecto de otra forma, como aclarar los requisitos, enviar informes de errores o proporcionar valiosos conocimientos a otros usuarios a través de foros de discusión y listas de correo.

Incluso los usuarios que no hacen nada más que descargar el software pueden contribuir incrementalmente a los rendimientos crecientes asociados con la

adopción de software libre. Por ejemplo, la decisión de los proveedores de productos complementarios para apoyar un proyecto FOSS en particular depende a menudo críticamente del tamaño de la base instalada de usuarios.

Estos retornos indirectos cada vez mayores a la adopción en FOSS ocurren independientemente de la existencia de cualquier beneficio directo de la red asociada con la propia tecnología. Por lo tanto, un proyecto como el servidor Web Apache puede lograr un dominio debido al aprendizaje por el uso de etapas durante la muestra de los beneficios que ofrece. Por el contrario, la presencia de rendimientos crecientes en el mercado actual puede impedir la mejora de las etapas para una nueva tecnología. Esto puede ocurrir si el mercado ya se encuentra inclinado y a favor de un operador histórico o si varias tecnologías similares y competitivas dividen el grupo de usuarios iniciales, por lo que ninguna tecnología logra una masa crítica.

Las etapas están enfocadas en la trayectoria específica de los cuadrantes de la gráfica de adopción de Fichman y Kemerer (1993), como se muestra en la Figura 3.

En primer lugar, las etapas resultan de un esfuerzo de desarrollo que mueve la tecnología desde el cuadrante experimental hasta el cuadrante de nicho.

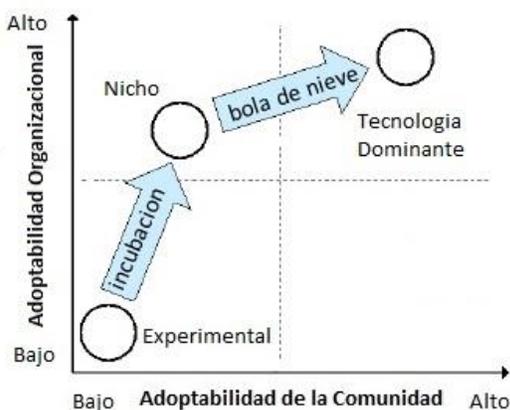
La clave de esta transición se ve en el aumento del umbral que está a lo largo de la dimensión de adoptabilidad organizacional.

En segundo lugar, cuando no existen barreras que detengan el avance de la tecnología antigua, las etapas resultantes trasladan la tecnología del cuadrante nicho al cuadrante de tecnología dominante. Las

adopciones en las etapas son impulsadas principalmente las mejoras al cuadrante resulta en mejoras que trasladan la tecnología desde el cuadrante de nicho al cuadrante tecnológico dominante.

Finalmente, la adopción en las etapas es impulsada principalmente por los efectos de los retornos que son determinantes en el crecimiento de la adoptabilidad de la comunidad, en lugar de los atributos específicos de la tecnología.

Figura 3. Trayectoria del cuadrante experimental al de tecnología dominante



## PREDICCIÓN – SOFTWARE LIBRE Y ESTUDIO DE CASOS

Se evaluará el valor predictivo del modelo conceptual mediante el examen de las historias de desarrollo y la adopción de una serie de proyectos de software libre bien conocidos (Figura 4), en donde se resumen los principales determinantes de la adopción e irrupción de los modelos de negocio, planteados en términos de cuatro preguntas tales como:

1. ¿El software tiene suficiente adoptabilidad organizacional para atraer a un nicho de consumidores?
2. ¿Existen barreras significativas para la adopción del software, tales como la tecnología antigua?

3. ¿Existe un mecanismo de mejora que esté sujeto a rendimientos crecientes de adopción?

4. ¿Existe un producto competitivo con ventajas similares que dividen la atención y los recursos de la comunidad?

## RESUMEN DE LOS ESTUDIOS DE CASOS

La Tabla 1 resume cada uno de los ejemplos de software libre en términos de los mecanismos utilizados para el desarrollo de la mejora de las etapas. Tanto Apache como MySQL ya han logrado la irrupción en sus mercados o segmento de mercado en el caso de MySQL. Eclipse casi seguramente alcanzará ser dominante, dada la respuesta de apoyo de los operadores comerciales y el potencial de efectos significativos de aprendizaje por su uso en un mercado en el que todos los usuarios son desarrolladores de software.

OpenOffice, por el contrario, presenta un fracaso en la adopción como un importante proyecto de software libre, a pesar de ofrecer un nivel básico de funcionalidad comparable a los competidores comerciales.

Es significativo invertir en las etapas para mover una tecnología o producto desde el cuadrante experimental hasta el cuadrante de nicho.

Conceder a la comunidad de software libre productos comerciales con nichos establecidos, se han vuelto cada vez más comunes, especialmente para los productos que no han logrado alcanzar la posición dominante en el mercado. Por ejemplo, tanto SAP DB como Ingres eran productos maduros a nivel de empresa y competían en un segmento de mercado dominado por Oracle e IBM antes de convertirse en software libre. Estas

concesiones son consideradas por algunos como una forma en que las empresas de software comercial pueden abandonar los productos de bajo rendimiento sin perturbar la base instalada del producto.

En los casos de Eclipse y StarOffice, las motivaciones de los contribuyentes pueden haber sido más estratégicas, impulsadas por la competencia directa con Microsoft.

Una vez en el cuadrante de nicho, las fuerzas de adopción de la comunidad parecen ser más importantes que la adopción organizacional de la tecnología. La mejora de las etapas conduce al crecimiento de la adopción y alimenta el aumento de la adopción. Para Apache, Eclipse, MySQL, el desarrollo Leaduser sigue siendo el mecanismo de mejora dominante, porque muchos usuarios de tales productos tienen fuertes habilidades técnicas.

Apache y MySQL se benefician de las contribuciones a nivel de empresa, ya que ocupan un papel fundamental en la infraestructura tecnológica de una empresa. Por otro lado, los tres proyectos disruptivos de software libre se han beneficiado de los estándares abiertos de la industria.

La adoptabilidad de la comunidad se hace más difícil de evaluar cuando varios proyectos de software libre compiten entre sí. La probabilidad de que varios proyectos de software libre alcancen un nicho dentro del mismo segmento de mercado aumenta a medida que los productos comerciales se convierten en proyectos de software libre.

Por ejemplo, la conversión de Interbase a un proyecto de software libre en el año 2000 por parte de Borland, el cual creó una competencia dentro del segmento de base

de datos FOSS, tanto para usuarios como para desarrolladores. Gran parte del mismo problema existe en el segmento de gama alta debido a la conversión de SAP DB e Ingres. Como muestra la literatura de “La Economía de las Normas Tecnológicas”, la predicción de la tecnología dominante en estos casos es extremadamente difícil.

Tabla 1. Resumen de casos de Software Libre

Proyectos SL o FOSS	Mecanismo para el desarrollo de las etapas	Principales características de la adopción organizacional (cuadrante de nicho)	Mecanismo para la mejora de las etapas	Principales características de la adoptabilidad de la comunidad (cuadrante de tecnología dominante)
Servidor Web Apache	Concesión de código de servidor web de NCSA	Bajo costo, estructura modular, multiplataforma	Desarrollo de <b>Leaduser</b> , por parte de administradores web	La afición a los estándares W3 emergentes, patrocinado por la Fundación Apache, aumentó las expectativas debido al papel central en el ambiente LAMP
Eclipse <b>Integración de Desarrollo</b> Framework	Concesión de código por IBM, inversiones posteriores de IBM en el proyecto FOSS	Funcionalidad de bajo costo a nivel de empresa	Compromiso con el desarrollo por parte de los principales proveedores de herramientas comerciales, desarrollo de <b>Leaduser</b>	La afición a los estándares, multiplataforma, desarrollo de módulos para múltiples idiomas, patrocinio de IBM
<b>MySQL Relational Database</b>	Desarrollo de los fundadores de MySQL, AB	Bajo costo, velocidad, simplicidad	Solicitud de características de los <b>Leadusers</b> , desarrollo de MySQL, AB	Integración en el ambiente LAMP, patrocinio formal de MySQL, AB, patrocinio informal a través de <b>Oracle</b> , LAMP <b>books</b>
Open Office Personal Productivity Software	Concesión de código fuente por <b>Sun Microsystems</b>	Bajo costo, funcionalidad básica, compatibilidad básica con los formatos de archivo de Microsoft Office	Desarrollo de <b>Sun</b> , <b>OpenOffice</b>	Adopción lenta debido a la transición de la tecnología, alguna incompatibilidad con los formatos de MS Office

## PREDICCIÓN - CRM Y LA AMENAZA DE IRRUPCIÓN DEL SOFTWARE LIBRE

El software de CRM permite a las empresas desarrollar relaciones con sus clientes. En su nivel más básico, el software de CRM proporciona los datos y las interfaces necesarias para la automatización de la fuerza de ventas. Sin embargo, CRM requiere de una integración interfuncional de procesos, personas, operaciones y capacidades de marketing que se habilitan a través de la información, la tecnología y las aplicaciones. CRM es, por lo tanto, similar a los sistemas ERP y SCM en términos de alcance, impacto y requisitos tecnológicos.

Estos tres tipos de software empresarial implican compromisos significativos para toda la organización con los procesos e infraestructura compartida. Además, los

tres prestan apoyo a procesos empresariales importantes, pero en última instancia no estratégicos.

Las empresas comerciales de software de CRM pueden dividirse en tres grandes grupos estratégicos. El primer grupo está formado por los tres principales proveedores de CRM: SAP, Oracle y Siebel (recientemente adquiridos por Oracle).

Estas empresas se dirigen a grandes organizaciones con complejas implementaciones de CRM de alto rendimiento. El segundo grupo consiste en un mayor número de proveedores más pequeños que se dirigen a pequeñas y medianas empresas (PYMES).

Microsoft, Pivotal, Onyx y SalesLogix son líderes en el mercado de este grupo (Close, 2003). El tercer grupo estratégico consiste en proveedores de CRM que están alojados en un host. Un host, o proveedor de servicios de aplicaciones (ASP<sup>2</sup>), alquila software de CRM habilitado para Internet a las organizaciones por una cuota de suscripción. Salesforce.com se dirige activamente al segmento de las PYMES, es decir, las PYMES que aún no han adoptado ningún producto de CRM.

La separación de la industria de CRM en grupos estratégicos es consistente con las teorías de segmentación en los mercados de bienes de información. Los proveedores de bienes de información incurren en altos costos iniciales de desarrollo para producir la primera copia del producto. Una vez producido, el costo marginal para producir una copia adicional es cero. Además, los proveedores de bienes de información no enfrentan limitaciones físicas en la

capacidad de producción (Shapiro y Varian, 1999).

En consecuencia, el precio competitivo de un bien de información no diferencia la disponibilidad de los múltiples proveedores que se aproximan al costo cero del producto.

Por lo tanto, los proveedores de los mercados de información corren el riesgo de un catastrófico colapso de los precios si sus productos se vuelven bienes de alto consumo. Dichos colapsos se han producido en varios mercados, incluidos navegadores web, enciclopedias y cotizaciones de acciones en línea. En general, existen tres estrategias genéricas para evitar la ruinoso competencia basada en los precios en los mercados de bienes de información: diferenciación, dominación y bloqueo.

Los proveedores buscan evitar la mercantilización diferenciando sus ofertas basándose en una combinación de sus propias capacidades y las necesidades heterogéneas de los clientes. En consecuencia, Siebel, Oracle y SAP compiten por las características avanzadas, la escalabilidad y la fiabilidad de su software. Dado que muchas PYMES no están dispuestas a pagar por estos atributos, existe una oportunidad para los vendedores de CRM de menor costo y menor funcionalidad (Band, Kinikin, Ragsdale y Harrington, 2005). La dominación, por el contrario, requiere un liderazgo de costos a través de economías de escala de la oferta en actividades de costo fijo tales como administración, distribución y mercadeo. Por esta razón, la competencia dentro de un segmento a menudo conduce al crecimiento a través de la consolidación.

---

<sup>2</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Active\\_Server\\_Pages](https://es.wikipedia.org/wiki/Active_Server_Pages)

Por último, las empresas pioneras pueden ser capaces de mantener un grado de poder de fijación de precios mediante la creación de altos costos de conmutación que bloquean a los clientes. El lock-in es común en el mercado de software empresarial debido a los altos costos de conmutación que fluyen de las diferencias en los modelos y formatos de datos subyacentes y la existencia de retornos indirectos crecientes a la adopción. Por otra parte, la magnitud de los flujos de ingresos en curso generados por actualizaciones, personalización e integración proporcionan la pérdida de interés a los vendedores para reducir los costos de conmutación. Un estudio de software empresarial realizado por Gormley, Bluestein, Gatoff, & Chun (1998) estimó que el costo anual para tales actividades de mantenimiento es de 2,75 veces el costo de la licencia inicial.

Los vendedores de software de CRM comercial han intentado cada una de las tres estrategias genéricas para evitar la competencia basada en precios y se han diferenciado en segmentos de alto y medio alcance, se han movido hacia la dominación de un segmento por consolidación y han elevado costos de conmutación a través de modelos de datos propietarios. El resultado es un mercado de CRM de dos niveles relativamente estable.

Aunque, la estabilidad de esta estructura de mercado se ve amenazada por tres posibles fuentes de disrupción. El primero es de bajo nivel de disrupción en los productos de gestión de contactos, como Maximizer y Act<sup>3</sup>. Aunque estas herramientas son superficialmente similares al software de CRM (contienen datos de clientes) los productos de gestión de contactos están dirigidos a usuarios individuales o grupos de trabajo y no

proporcionan la integración de herramientas de CRM en toda la empresa.

La segunda y tercera son fuentes potenciales de disrupción para los modelos de negocio en lugar del producto. En lugar de definir un nuevo producto, la alteración del modelo de negocio perturba la forma en que un producto existente se ofrece a los clientes (Markides, 2006). El modelo de ASP para CRM, iniciado por Salesforce.com, no requiere que los clientes instalen y mantengan el software.

Los ASPs prestan servicio a todos sus clientes desde un único recurso central a través de Internet. El costo aparentemente es de menor costo para los consumidores a los cuales se le conduce a una mayor adopción. Este virtuoso ciclo de adopción puede finalmente permitir a Salesforce.com lograr el dominio del mercado. El tercer candidato para la disrupción del mercado de CRM son las aplicaciones empresariales FOSS o de software libre, como Hipergate, Vtiger, Compiere y SugarCRM<sup>4</sup>. De estos cuatro, SugarCRM es claramente el actual líder en CRM.

De acuerdo con lo anteriormente citado los modelos de negocio de Salesforce.com y Maximizer y Act pueden verse poco afectados por la disrupción. Sin embargo, tanto los segmentos de gama media y alta del mercado de CRM ya están disputados por empresas con productos maduros y bases de clientes instaladas. Hay poco incentivo para que Maximizer y Act realicen grandes inversiones para entrar en estos segmentos altamente competitivos.

La adoptabilidad de la comunidad de Salesforce.com, por el contrario, está limitada por la facilidad con que los

---

<sup>3</sup> <http://cicorp.com/act/maximizer/>

<sup>4</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/SugarCRM>

## **LAS BARRERAS A LA ADOPTABILIDAD DE LA COMUNIDAD**

competidores pueden igualar tanto su mecanismo de entrega ASP como su modelo de precios. La presencia de altos costos de conmutación significa que la estructura del mercado de CRM comercial cambiará más como resultado de la consolidación que la irrupción por parte de otros proveedores de software de código cerrado.

La disrupción por un programa de software libre de CRM, como SugarCRM, es más probable. SugarCRM es una aplicación con licencia doble construida sobre la funcionalidad proporcionada por el ambiente de intérpretes de lenguaje Apache-MySQL-PHP. Su funcionalidad, sencillez y bajo costo le han permitido establecer una posición en el nicho de mercado: según el sitio web de SugarCRM, el producto ha sido descargado más de 1,5 millones de veces. La aplicación es totalmente basada en Web, lo que le permite ser ofrecida en modo ASP, al igual que Salesforce.com.

Los fundadores de SugarCRM Inc., todos ex empleados de un proveedor comercial de CRM, obtuvieron más de \$26 millones en tres rondas de financiamiento en los 18 meses siguientes a la incorporación de la compañía en abril de 2004. Dado su establecimiento como producto de nicho, SugarCRM posee un mecanismo meritorio para la mejora de las etapas. Dada esta situación se puede analizar este tipo de herramienta, bajo las siguientes preguntas:

1. ¿Los titulares en el mercado de CRM imponen barreras significativas a la adoptabilidad de la comunidad?
2. ¿La comunidad SugarCRM tiene la capacidad de mejorar el producto hasta un punto en el que es funcionalmente comparable a las ofertas de los titulares de nivel medio?

La falta de beneficios directos de la red en el mercado de CRM significa que la principal fuente de arrastre tecnológico es el cambio de costos. El uso de modelos de datos propietarios e interfaces de usuario en los mercados de CRM significa que el cambio a un producto de CRM diferente implica una importante migración de datos. En consecuencia, SugarCRM atraerá a la mayoría de las empresas que han sido hasta este punto incapaces de justificar el costo de los productos comerciales de CRM. Sin embargo, existe otra posibilidad y es que algunas empresas pueden percibir que son excesivamente dependientes de su actual proveedor de CRM y pueden tratar de evitar la retención a largo plazo de los proveedores (una forma extrema de bloqueo) cambiando a un proveedor de CRM de software libre.

dependencia extrema de los proveedores también surge en el mercado de software empresarial debido a que no se pueden alterar las inversiones. Las aplicaciones empresariales suelen mostrar retornos crecientes en la adopción dentro de la empresa. Específicamente, muchos de los beneficios de los sistemas empresariales se acumulan al compartir datos entre múltiples procesos y funciones empresariales. Los beneficios de la integración son difíciles de evaluar durante un piloto o ensayo local y por lo tanto, la implementación de una aplicación como CRM requiere un compromiso significativo en toda la organización en la formación y el rediseño de procesos. El riesgo de hacer tales inversiones y luego quedar varados con una tecnología no viable puede llevar a que algunas empresas como Oracle y SAP (proveedores de CRM) a tener que solventarles sus

necesidades e incurrir en más costos. Sin embargo, la licencia de software libre y el acceso al código fuente también reducen la dependencia del proveedor. El riesgo de quedar varados con una tecnología FOSS huérfana depende más de la viabilidad de la adoptabilidad de la comunidad que de la viabilidad de una sola empresa. La cantidad relativamente grande de financiamiento de riesgo acumulado por SugarCRM Inc. lo ha establecido como un patrocinador creíble de la comunidad SugarCRM y ha reforzado las expectativas de que la comunidad de adoptantes continuará creciendo.

### **MECANISMOS PARA MEJORAR ETAPAS**

Dando visibilidad al tema se puede deducir que el software libre CRM tiene un mecanismo meritorio para la mejora de las etapas. Los consumidores y las empresas que buscan disminuir su dependencia de proveedores ayudarán a que el software libre CRM pueda alcanzar una masa crítica de usuarios. Estos usuarios tienen incentivos para mejorar el producto, con lo que se cierra aún más la brecha de rendimiento con las soluciones comerciales existentes. Por lo tanto, predicen que el software libre CRM hará la transición del cuadrante de nicho al cuadrante dominante e irrumpirá el mercado de CRM comercial. Sin embargo, no es claro si SugarCRM en particular irrumpirá el mercado comercial de CRM, ya que es difícil de responder por dos razones. En primer lugar, los requisitos heterogéneos en diferentes mercados verticales (por ejemplo, los servicios financieros y los productos de consumo) pueden dar lugar a un gran número de personalizaciones verticales específicas. En tales circunstancias, la comunidad puede decidir si divide el código en diferentes proyectos para diferentes

mercados verticales en lugar de intentar gestionar la complejidad de una única base grande de código. En tal caso, el mercado de CRM podría fragmentarse. En segundo lugar, las oportunidades económicas que enfrentan los proveedores de CRM comerciales son al menos tan favorables como las que enfrentan SugarCRM Inc.

Cualquier proveedor comercial puede convertir su aplicación en una licencia de software libre y confiar en los ingresos de productos y servicios complementarios para reemplazar los ingresos perdidos de la licencia.

A diferencia de SugarCRM, las empresas establecidas ya han consolidado sus bases instaladas y redes de productos y servicios complementarios.

### **LA PREDICCIÓN DE DISRUPCIÓN POR EL SOFTWARE LIBRE**

Un producto basado en software libre irrumpe de manera rápida en la industria y tiene un importante crecimiento en el mercado, si cumple con las siguientes condiciones:

1. Proporciona los requisitos mínimos de los clientes principales en términos de funcionalidad y conveniencia, es decir tener la capacidad para realizar la tarea principal ante los clientes que tienen la intención de “contratar” el producto y hacerlo de una manera conveniente.
2. Ofrece funcionalidades adicionales fundamentalmente diferentes y de mayor fiabilidad o menos funciones con mayor simplicidad y mayor fiabilidad.
3. En primer lugar, se deben desplegar en los mercados apropiados y no directamente en el que contiene una corriente principal. Los productos que ofrezcan funcionalidades adicionales deben ser desplegados en un nuevo mercado para ganar clientes iniciales entre

personas que no pueden usar los productos establecidos (en determinadas circunstancias) debido a necesidades específicas. Los productos que ofrecen menos características y una mayor simplicidad deben ser inicialmente dirigidos al extremo inferior de la corriente principal para ganar clientes iniciales entre personas que son sobrevaloradas por los productos establecidos en términos de funcionalidad del producto.

4. Se introducen en el mercado principal cuando los clientes principales comienzan a perder su disposición a pagar precios superiores por actualizaciones adicionales en términos de la funcionalidad primaria de los productos tradicionales.

Si se cumplen estas condiciones, la introducción del nuevo producto en el mercado principal probablemente desencadenará un cambio en el enfoque de la competencia en la industria, de la funcionalidad a la fiabilidad y generará un período de importante crecimiento del mercado.

Como se muestra, en la Figura 4, SugarCRM satisface las condiciones identificadas anteriormente y propuestas por el modelo conceptual para determinar las irrupciones. Sin embargo, el modelo también sugiere posibles respuestas a los titulares comerciales para la aparición de competidores de nicho de software libre.

Los vendedores de software comercial pueden ser capaces de constituir barreras a la adoptabilidad de la comunidad maximizando el arrastre de la tecnología. Un posible ejemplo de esta última respuesta es la adquisición de InnoDB por parte de Oracle. Los vendedores comerciales también pueden liberar o insinuar una liberación de un proyecto competitivo de software libre. Por ejemplo, el lanzamiento que tuvo Sun con

respecto al sistema operativo basado en Unix, OpenSolaris, el cual puede haber sido un intento de fragmentar aún más la comunidad de código abierto que desarrolla y mantiene Linux. Tales tácticas de los titulares comerciales pueden ser eficaces para frenar o impedir la irrupción por parte de los participantes del software libre.

## **IMPLICACIONES PARA LA TEORÍA Y PRÁCTICA**

En este documento se mostrará el modelo conceptual para identificar las irrupciones en los modelos de negocio que adoptan tecnologías basadas en software libre y de código abierto. Para este caso la aplicación del modelo analiza la historia de cuatro conocidos proyectos de software libre, descritos anteriormente y este se aplicará al SugarCRM, un proyecto CRM de FOSS o software libre. SugarCRM actualmente es el más alto entre los productos CRM de software libre a lo largo de la dimensión de adoptabilidad de la comunidad. Sin embargo, una medida de la influencia de Clayton Christensen en la práctica es que las empresas son ahora más conscientes de los efectos de las innovaciones disruptivas.

Los titulares comerciales que enfrentan irrupciones pueden actuar preventivamente para desmejorar las fuentes de ventaja relativa de SugarCRM o para desplazarla completamente como el principal competidor de software libre.

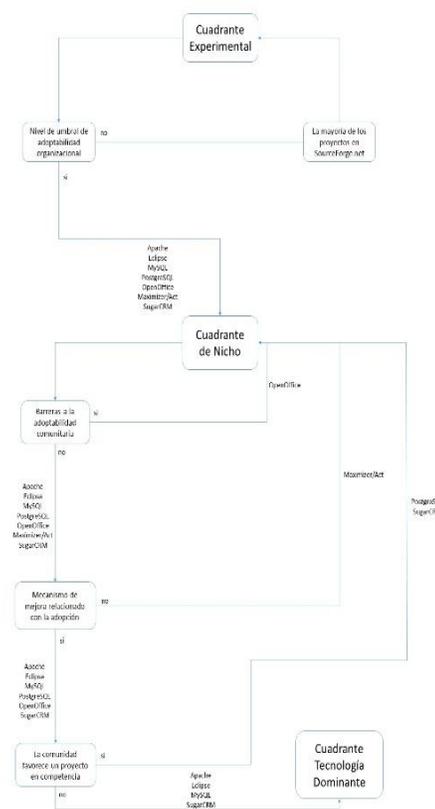
El modelo propuesto en este artículo contribuye al desarrollo de la teoría de la Innovación Disruptiva por Christensen, 2006 y Danneels, 2004, describiendo el proceso de irrupción en términos de un modelo establecido por la adopción.

Fichman y Kermerer (1993) en su tema “Red de Adopción” proporcionan una

síntesis concisa de la literatura sobre la adoptabilidad. Basados en esa síntesis se lograrán identificar las etapas en que deben ocurrir cuando un proyecto basado en software libre puede pasar de un nivel experimental a un nivel de adopción dominante. Este trabajo sugiere varias vías para futuras investigaciones teóricas.

En primera instancia mi hipótesis parte del desarrollo de las etapas que desafían la noción de un método de producción de software consistente. Varios investigadores han observado inconsistencias en los estudios transversales de las prácticas, ya que se materializan en unos pocos éxitos de software libre. Cabe mencionar que muchos de los aspectos que conforman el fenómeno FOSS no fueron abordados en su totalidad en este documento, incluyendo las estructuras de gobierno, las técnicas de desarrollo de software y los procesos generadores de innovación. Por otra parte, los estudios prolongados de software libre que muestran cambios dramáticos en consecuencia de la gobernanza y la dinámica de los proyectos internos son necesarios para apoyar dicha hipótesis para una progresión en las etapas.

Figura 4. Modelo conceptual para identificar irrupciones en la adopción del software libre (FOSS)



## DISCUSION

La investigación realizada para proponer el modelo conceptual parte de una recolección y revisión de la literatura que involucra todos los aspectos que tienen que ver con la adoptabilidad organizacional y de la comunidad con respecto a las innovaciones disruptivas basadas en software libre (FOSS) y además del estudio de casos de empresas u organizaciones dedicadas al sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). El modelo está constituido por diversos conceptos que componen el desarrollo de las etapas para que se determine en qué momento se presentan irrupciones debido a la implementación de varios proyectos de

software libre, para este caso en especial se ha tomado como referencia a SugarCRM.

Los resultados y generalizaciones que se lograron desarrollar para obtener la propuesta, se deben a que se tomó como referencia el análisis tabulado y la parte deductiva del modelo de irrupción que se planteó como teoría del ciclo completo en el libro “The Innovator's Dilemma (Christensen, 1997, p.130)”, la cual fue construida para predecir en un futuro las irrupciones por medio de la búsqueda de anomalías en cualquier situación, en donde el líder del mercado puede llegar a ser derrotado por un participante con ideas innovadoras que beneficien las expectativas de los clientes que pertenecen a ese nicho o segmento de mercado, sin embargo no todas la veces los líderes del mercado permiten que se vea reflejada tal situación ya que la innovación sostenida que imponen en la mayoría de casos termina por derrotar a dichos participantes, ya que una tecnología no conocida genera dudas de adoptabilidad en los modelos de negocio.

Tales anomalías que se pueden exteriorizar al modelo serían las siguientes:

1. Los líderes actuales perderán sus posiciones de liderazgo de la industria ante un competidor cuando se enfrenten a una innovación sostenida que les ayude a vender un mejor producto para obtener márgenes de beneficios más atractivos para sus mejores clientes.
2. Un operador histórico con éxito construye un negocio líder en la industria con una innovación disruptiva mediante el desarrollo y la comercialización de la irrupción dentro de la misma unidad de negocio que también es responsable de sostener el crecimiento rentable de la original.

En el transcurso de la revisión de la literatura y los análisis de estudios de casos, se encontró que las irrupciones están en gran medida determinadas por la evolución entre los modelos de negocio, las redes de valor y el desarrollo de productos. Sin embargo, para hacer posible una predicción sistémica sobre situaciones que pueden pasar en un futuro, hay que tener en cuenta dos conceptos fundamentales como lo es el ciclo de vida del producto y la curva de adopción de una tecnología (Rogers, 2003).

El análisis condujo además a la identificación de una estrategia de innovación disruptiva, denominada como la nueva estrategia de control del mercado. La probabilidad de éxito disruptivo en este caso está determinada por la compatibilidad entre la propuesta de valor de una empresa, el foco de la demanda y la fase actual del ciclo de vida del producto.

Considerando que la estrategia anterior tiene por objeto la creación de un nuevo mercado mediante la introducción de una funcionalidad adicional radicalmente distinta, cuyo objetivo es hacer crecer un mercado existente, centrando la demanda en un motor de mercado secundario, es decir, un nuevo tipo de funcionalidad, pero garantizando que los productos con el antiguo tipo de funcionalidad sean más confiables, convenientes o más baratos de usar. La "funcionalidad" se refiere en este contexto a la capacidad de un producto para realizar un trabajo bien definido por el cliente.

## CONCLUSIONES

La presente tesis tuvo como objetivo proponer un modelo conceptual que permita identificar las posibles irrupciones que se dan cuando las tecnologías o innovaciones basadas en software libre son

adoptadas por empresas u organizaciones y modifican su modelo de negocio. Esto quiere decir que con ayuda del modelo conceptual existe la posibilidad de predecir cuales son los factores que determinan que una tecnología con el pasar del tiempo se vuelva disruptiva.

Para demostrar esto, en primer lugar se realizó un análisis exhaustivo de toda una serie de parámetros, variables e hipótesis referentes a las innovaciones disruptivas, las cuales fueron tomadas utilizando el método histórico en donde la literatura de investigación permite recolectar la mayor información posible sobre teorías que proponen diversos autores que han estudiado el software libre y la tecnología disruptiva, sin embargo se hizo mayor énfasis en la teoría que propusieron Christensen y Raynor (2003), en donde se describe como una innovación o tecnología disruptiva crea un nicho de mercado fuera del mercado principal.

Basados en esta teoría de la innovación disruptiva se realizó el modelo conceptual para la descripción de modelos de negocio que identifican las posibles tecnologías disruptoras.

En segundo lugar se involucraron aspectos con respecto a las posibles irrupciones que se presentan en el software libre o FOSS, en este punto se tuvo en cuenta el cuadrante de adopción de Fichman y Kemerer (1993), en donde se explica por medio de la Figura 1 y 2 los conceptos que definen la adoptabilidad de la comunidad y la adoptabilidad organizacional con respecto al trayecto por el que pasa una tecnología desde el cuadrante experimental hasta el de dominante, dado este esquema se dieron una pautas para predecir en que momento un producto que está basado en software libre puede alterar un modelo de negocio llegando hasta el punto en que se dé la probabilidad de que

desencadene un cambio en la industria y genere un crecimiento en el mercado, en vista de lo anteriormente revisado se tuvo en cuenta el análisis de la historia de cuatro proyectos de software libre, tales como: Eclipse, el Servidor Web Apache, MySQL y OpenOffice con el objeto de evaluar el valor predictivo del modelo conceptual, además a estos, en la Tabla 1 se les realizó un resumen de las principales características de adopción en los diferentes cuadrantes, como medida para validar los mecanismos que se utilizan para tener en cuenta el mejoramiento de las etapas.

Por último, se estuvo validando un candidato para poner a prueba el modelo conceptual propuesto y de esta manera identificar las irrupciones, para ello se escogió a SugarCRM, actualmente es el más alto entre los productos CRM de software libre a lo largo de la dimensión de adoptabilidad de la comunidad.

Ante este escenario, se concluye que es necesario que las empresas u organizaciones estén preparadas para soportar este tipo de eventos y para eso pueden apoyarse en el modelo conceptual propuesto, puesto que es preciso que estas se mantengan en competencia y para ello deben adoptar nuevas soluciones o tecnologías que suplan sus necesidades y que además les brinden beneficios monetariamente en donde el costo sea bajo, estos elementos lo pueden conseguir con la adquisición o el apoyo hacia los proyectos que hacen parte de la comunidad de desarrollo de software libre.

Por consiguiente, las innovaciones o tecnologías disruptivas basadas en software libre afectan muchos factores que involucran a los modelos de negocio de empresas u organizaciones, ya que al momento de adoptarlas no es tan sencillo

involucrarlas en su sistema por los posibles factores que amenazan la irrupción de un nicho de mercado.

Christensen (1997), establece que las empresas probablemente huirán del mercado de nichos para concentrarse en mercados rentables, proporcionando a las nuevas empresas un espacio libre competitivo y un impulso para crecer el nicho de mercado, dada esta situación es posible que los titulares del sector se vean perjudicados cuando las condiciones, las capacidades e incentivos de las innovaciones o tecnologías generen irrupciones.

A pesar de que los líderes del mercado tienen dominado el sector, estos pueden ser desbancados por la competencia debido a que algunas innovaciones que presentan un bajo costo para su adquisición pueden crear desajustes en las capacidades posteriores, como la distribución y las ventas, pero no se apartan significativamente de las actividades técnicas establecidas. Cuando las condiciones lo permiten, los titulares pueden aprovechar las capacidades acumuladas y así responder con éxito. Por otra parte, aunque algunas innovaciones disruptivas tecnológicamente sofisticadas conllevan un desajuste de las capacidades, las empresas dotadas de recursos pueden contratar personal con habilidades o adquirir empresas (outsourcing) para desarrollar capacidades disruptivas.

Este estudio describe que la innovación disruptiva es un resultado del proceso en que los participantes buscan la competencia a través de herramientas basadas en software libre y que su distribución es a bajo costo, por ello marcan la diferencia frente a los modelos de negocios convencionales del mercado

principal, creando un dilema para los titulares que provoca a su vez la irrupción.

Por esta razón, la integración del software libre en un negocio requiere de una comprensión de la comunidad de software libre y las necesidades particulares del negocio. Los modelos empresariales deben ser adaptados haciendo del software libre y de código abierto una parte fundamental del modelo y asegurando que las siguientes preguntas se validen: ¿Cómo se usará el software libre? (oferta de valor); ¿Cómo impactará el software libre en los otros elementos del negocio? (el mercado); ¿Cómo se implementará el software libre en la organización, lo que va a costar y quién será el responsable de mantenerlo? (la lógica de ingresos) y ¿Cómo se utilizará y se mantendrá el software libre en el futuro? (implicaciones futuras). El marco, el análisis y los estudios de caso que se realizaron en este documento proporcionan una base a partir de la cual las empresas u organizaciones pueden comenzar a detectar las irrupciones y de alguna forma estas no se vuelvan un problema, sino que les ayuden a adaptar las variables a sus modelos de negocio y así poder evaluar el impacto de la adopción del software libre dentro de su negocio.

Finalmente, las motivaciones que me llevaron a realizar el desarrollo de esta tesis tienen que ver, en primera instancia con darle a las empresas los mecanismos que le den la tranquilidad para poder adoptar el software libre sin generar algún temor por su implantación en sus entornos, otra atribución se debe a que las empresas tienen un punto clave para la adopción del software libre y de código abierto, la cual hace referencia a la estrategia que se realiza hacia la gestión de la comunidad y todas las opciones de innovación y colaboración que esta ofrece, no obstante las empresas en su mayoría no están preparadas en la actualidad para convivir

con este tipo de tecnología o innovación disruptiva, ya que no están siendo capaces de integrarlas a sus modelos de negocio, por el hecho de que se le presentan irrupciones que no son tenidas en cuenta, por ello veo necesario que las empresas y organizaciones evalúen por medio de este modelo conceptual sus modelos de negocio para ver si están acordes a los lineamientos anteriormente explicados en este.

### **RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

Una segunda área para futuras investigaciones es el desarrollo de una mejor comprensión de los pliegos que las empresas disponen para el desarrollo de software libre. Gran parte de la lógica económica para el desarrollo de los Leadusers de una empresa se basa en el supuesto de que pueden trabajar dentro de la comunidad FOSS o de software libre para que las modificaciones y mejoras de la empresa se incorporen a un proyecto en particular. Sin embargo, no está claro cómo podrían resolverse los objetivos contradictorios entre varias empresas dentro de un proyecto de software libre o si las empresas tienen incentivos para comportarse estratégicamente dentro del proyecto. De esta manera, la dinámica de la participación en el software libre a nivel de empresa se asemeja a la participación de los organismos bien constituidos.

Por último, no se han abordado las implicaciones de la política del modelo.

Como se muestra en el análisis de los proyectos de software libre existentes, algunas valiosas aplicaciones de software se convierten en bienes públicos por accidente, en donde se realizan importantes inversiones, con la expectativa de que el software resultante

será un bien privado. Las implicaciones de las políticas públicas que subsidian el desarrollo explotan la expansión y el refinamiento de las etapas que no han sido exploradas, y que para un futuro merecen una investigación más profunda.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Adaba, G., Rusu, L., & El-Mekawy, M. (2010). Organizational, Business, and Technological Aspects of the Knowledge Society. (M. D. Lytras, P. Ordonez de Pablos, A. Ziderman, A. Roulstone, H. Maurer, & J. B. Imber, Eds.) Communications in Computer and Information Science (Vol. 112). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Afuah, A. (2014). Business Model Innovation. Business Model Innovation: Concepts, Analysis, and Cases. Routledge.

Best, M., Deng, J., Stobart, R., & Marco, J. (2008). Towards an open source model for engine control systems.

Chen, C., Zhang, J., & Guo, R.-S. (2015). The D-Day, V-Day, and bleak days of a disruptive technology: A new model for ex-ante evaluation of the timing of technology disruption. *European Journal of Operational Research*, 251(2), 562–574.

Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Christensen, C. M. (2006). The Ongoing Process of Building a Theory of Disruption. *Journal of Product Innovation Management*, 23(1), 39–55.

Cuenca, L., Boza, A., Ortiz, A., & Trienekens, J. J. M. (2014). Business-IT alignment and service oriented

architecture: A proposal of a service-oriented strategic alignment model. In ICEIS 2014 - Proceedings of the 16th International Conference on Enterprise Information Systems (Vol. 3, pp. 490–495).

Danneels, E. (2004). Disruptive Technology Reconsidered: A Critique and Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*, 21(4), 246–258.

Echterfeld, J., Amshoff, B., & Gausemeier, J. (2015). How to use business model patterns for exploiting disruptive technologies. In IAMOT 2015 - 24th International Association for Management of Technology Conference: Technology, Innovation and Management for Sustainable Growth, Proceedings (pp. 2294–2313). Graduate School of Technology Management, University of Pretoria.

Esteve, J., & Boldrito, R. (2010). *Administración de sistemas GNU/Linux*. Barcelona: Eureka Media, SL.

Fitzgerald, B. (2006). The transformation of open source software. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 30(3), 587–598.

Flavin, M. (2013). Disruptive conduct: the impact of disruptive technologies on social relations in higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, 53(1), 3–15.

Garrety, K., McLoughlin, I., & Zelle, G. (2013). Disruptive Innovation in Health Care: Business Models, Moral Orders and Electronic Records. *Social Policy and Society*, 13(04), 579–592.

Habtay, S. R., & Holmén, M. (2014). Incumbents' responses to disruptive

business model innovation: the moderating role of technology vs. market-driven innovation. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 18(4), 289.

KUMAGAI, K., ARAKI, M., & ONO, T. (2016). Business Process Modeling Method with Hierarchical Business Variation Analysis. *Electronics and Communications in Japan*, 99(2), 45–54.

Lombardi, R., Del Giudice, M., Caputo, A., Evangelista, F., & Russo, G. (2015). Governance and assessment insights in Information Technology: The Val IT Model. *Journal of the Knowledge Economy*, 7(1), 1–17.

Markides, C. (2006). Disruptive Innovation: In Need of Better Theory. *Journal of Product Innovation Management*, 23(1), 19–25.

Mejia, J., Muñoz, E., & Muñoz, M. (2015). Reinforcing the applicability of multi-model environments for software process improvement using knowledge management. *Science of Computer Programming*, 121, 3–15.

Politécnica, C., & Innovación, D. (2009). *Innovación en Modelos de Negocio. ¿La única salida?*

Tellis, G. J. (2006). Disruptive Technology or Visionary Leadership?. *Journal of Product Innovation Management*, 23(1), 34–38.