

Club de Investigación Tecnológica

Aplicación Creativa de la Tecnología de Información

**Preparado por: Roberto Sasso Rojas
Mayo 1990**

**Editado y Publicado por Rho-Sigma, S.A.
a nombre del Club de Investigación Tecnológica.
Todos los derechos reservados.
Prohibida la reproducción total o parcial.
San José, Costa Rica
Mayo 1990**

Resumen Ejecutivo

Hoy más que nunca, la utilización de la Tecnología de Información (TI) va dirigida a brindar al individuo u organización una ventaja comparativa (con respecto a sus competidores o a si mismo) con el objetivo de aumentar el bienestar (del individuo y/o la organización).

El costo de una implementación exitosa ha continuado aumentando a pesar de que el costo de los equipos continúa decreciendo. Esto se debe primordialmente a que las necesidades, tanto de equipos como de aplicaciones y recursos humanos, ha continuado creciendo a un ritmo mucho mayor que el ritmo de abaratamiento de los recursos.

La motivación para el presente informe deriva de que es posible obtener beneficios y/o ventajas sustanciales a partir no de la tecnología en sí, sino de la forma en que se aplica la tecnología. La aplicación creativa de la TI puede llevar a sistemas que no se caracterizan ni por su alto costo ni por su complejidad, sino todo lo contrario, se caracterizan por su simplicidad, su temporalidad y su carácter innovador. Estas aplicaciones estratégica son además, muy frecuentemente, realizables a un costo muy

reducido e invariablemente brindan a la organización una ventaja comparativa.

El enfoque creativo a la aplicación de la tecnología, es casi obvio, ya que como cualquier faceta del quehacer humano está sujeta a mejoras cualitativas provenientes de la capacidad de clarificar e innovar que caracterizan a la creatividad.

En este informe se exploran los confines de la creatividad y se discute en detalle cómo promover la creatividad como fuerza vital en todo el proceso de planificación, desarrollo e implantación de sistemas de información en las organizaciones.

Se discute la estrecha relación que existe entre el proceso creativo y la elaboración e implantación de estrategias exitosas. Se utiliza la obra clásica de Sun Tzu "El Arte de la Estrategia" (300 - 400 A.C.) como referencia en la elaboración e implantación de la estrategia tecnológica de una organización. Se destaca claramente la creatividad cómo factor esencial en todo el proceso.

Antes de presentar las conclusiones, se caracteriza la aplicación creativa de la TI en la búsqueda y desarrollo de aplicaciones

estratégicas y se resaltan las oportunidades y riesgos asociados con la aplicación estratégica de la TI en Costa Rica.

Si bien es cierto, que el origen este informe, así como la mayoría de las ideas aquí contenidas, provino de ejemplos de la vida real, se ha mantenido la presentación lo más abstracta posible con el fin de no introducir sesgos al lector que podrían originarse por la falta (o exceso) de identificación con los problemas afrontados por las aplicaciones utilizadas como ejemplos.

Los ejemplos presentados en el Anexo se presentan con fines ilustrativos, con la fe de que no sean "copiados" ya que el acto de copiar es la negación absoluta de la creatividad.

Agradecimientos

Este trabajo, es el resultado de la investigación así como de la experiencia profesional y académica del autor. Se agradece muy especialmente a Luis Gabriel Castro, quien con la charla que ofreció al

Club sobre el proceso creativo, fue un factor decisivo en la dirección de este informe. Se agradece también la muy valiosa participación de los miembros del comité editorial del Club: Jorge Walter Bolaños y Enrique Odio por la pertinencia de sus observaciones sobre el presente trabajo. A Price Waterhouse Urwick (Australia) se le agradece el soporte y apoyo logístico brindado durante la confección del trabajo. Obviamente, el autor asume la total responsabilidad de cualquier error de contenido o de forma que pueda contener.

Del Autor

Roberto Sasso, consultor gerencial en sistemas de información es doctor en Ciencias de la Computación por la Universidad de Oxford, Inglaterra, es presidente del Club de Investigación Tecnológica y se desempeña actualmente como consultor independiente tanto en Costa Rica como en el exterior.

Contenido	Página
I Introducción	1
II Creatividad como Fuerza Vital	5
1. Metodología versus Creatividad	6
2. Creatividad en el CVDS	7
Planificación.....	8
Análisis.....	9
Diseño.....	9
Construcción.....	10
Implantación.....	10
3. El síndrome del Copión	11
III Tecnología de Información y Estrategia Corporativa	13
1. El arte de la estrategia	13
Analizar el conflicto	14
Estimar los costos.....	15
Desarrollar la estrategia.....	15
Posicionamiento	16
Las nueve variaciones	18
2. Aplicaciones estratégicas	19
3. Riesgos y oportunidades.....	21
IV Conclusiones	25
Bibliografía	27
Anexo: Ejemplos de aplicaciones creativas	28
1. Oficina de arquitectos	28
2. Agencia de Publicidad	29
3. Banco - recolección de impuestos de aduana	30
4. Hypertext	31
5. Proyecto de Día del Juicio	31

I Introducción

La creatividad es una de esas cualidades del ser humano que difícilmente podrán ser replicadas por un autómata. Juzgando por el avance de la Inteligencia Artificial en los últimos 25 años, es claro que ni nosotros ni nuestros hijos veremos alguna vez a una máquina desplegar creatividad siquiera remotamente parecida a la de un ser humano.

La creatividad es difícil de definir, en el fondo el significado está estrechamente ligado a la cultura y creencias de los individuos. Partiendo del punto de que únicamente el Creador es capaz de crear algo a partir de la nada, entonces se debe definir la creatividad como la capacidad de reordenar la realidad, la capacidad de producir nuevas combinaciones y permutaciones de elementos ya existentes.

Esta definición es obviamente insuficiente puesto que una computadora puede producir más combinaciones y permutaciones en un tiempo menor que cualquier ser humano.

La diferencia radica en que la creatividad no es aleatoria. Si bien el proceso creativo lleva a presentar un nuevo reordenamiento de la realidad, lo hace con un fin específico: para resolver un problema, o mejor aún, para eliminarlo. La creatividad es dirigida, tiene su origen en la necesidad.

Nada de lo anterior puede ser usado como argumento en contra de la creatividad automática. ¿Qué es entonces lo que impide que podamos escribir un programa creativo (capaz de producir resultados creativos)? Hay muchas posibles respuestas, una podría ser que para reordenar la realidad se debe primero conocer la realidad, y como la realidad está compuesta de tantísimos elementos (incluyendo cosas como: gustos, emociones, colores, sabores, puntos de vista, complejos psicológicos etc.) es muy improbable que se puedan alimentar todos estos aspectos de la realidad a una máquina y todavía menos probable que la máquina los pueda adquirir por sí sola.

Otra posible respuesta (y probablemente igual de válida) es que lo único que nos impide escribir un programa creativo es que nadie ha tenido todavía el chipazo de creatividad que hace falta para descubrir cómo escribir dichos programas.

El tema del presente informe no es (por suerte) la posibilidad, o no, de producir un autómata creativo, sino que se refiere a la utilización creativa de autómatas sencillos como los que todos conocemos y utilizamos cada día con mayor naturalidad.

Los posibles beneficios para el individuo u organización que utilice creativamente la tecnología de información (TI), son obviamente cuantiosos. No solamente por la magnitud de las inversiones que se hacen hoy en día en tecnología (y siguen creciendo) sino por el efecto multiplicativo que dichas aplicaciones tienen en la economía y porque no parece haber límite práctico a las nuevas aplicaciones de la TI.

Conforme mejoran las características técnicas de los equipos y programas básicos, el universo de aplicaciones posibles crece más que proporcionalmente.

Por lo tanto, la pregunta central que intenta contestar este trabajo es: ¿cómo pueden las organizaciones afiliadas al Club de Investigación Tecnológica beneficiarse del enfoque creativo en la búsqueda de soluciones automatizadas a sus problemas cotidianos?.

Inseparable con la pregunta anterior está la siguiente: ¿qué peligros corren aquellas organizaciones que descarten la creatividad como enfoque fundamental a la aplicación de la TI (y de hecho como factor fundamental en la conducción de sus negocios)?.

El estudio de casos (ejemplos) investigados en el presente trabajo, así como estudios realizados en otros países¹ demuestran que

¹A.T. Kearney del Institute of Administrative Management

muy pocas de las aplicaciones creativas exitosas están relacionadas con nuevas (no probadas) tecnologías, y que casi ninguna de estas aplicaciones surgió del proceso normal de planificación y desarrollo de sistemas utilizado por la organización.

Para que una organización se beneficie de la aplicación creativa de la TI, es necesario que exista la infraestructura necesaria para que:

- se produzca de idea creativa,
- se identifique la idea como tal,
- se le brinde soporte y financiamiento,
- se desarrolle rápidamente, y
- se mantenga el proyecto confidencial.

No es posible sobreestimar la importancia de la creatividad, sobre todo en un ambiente como el nuestro donde la investigación básica casi no existe, las grandes inversiones no se pueden justificar (ni financiar) y el único factor constante es el cambio.

En el campo de la tecnología la creatividad es todavía más importante que en otras áreas puesto que dependemos totalmente de los países desarrollados (en particular los Estados Unidos) para importar la tecnología. Siempre es posible importar la última

and the UK DEpartment of Trade and Industry en 1985 y R.D. Gallier del London School of Economics en 1986 realizaron encuestas en el Reino Unido acerca de la aplicación de la TI en la estrategia corporativa.

tecnología, sin embargo, la velocidad de desarrollo de nuevas tecnologías junto con el tiempo de asimilación, implantación y aceptación de las tecnologías hace crecer cada vez más la brecha tecnológica con respecto a los países desarrollados.

Obviamente, copiando las aplicaciones que hacen de la tecnología otros países, no habrá ninguna posibilidad de, algún día, cerrar la brecha tecnológica.

Si se pretendiera salir del subdesarrollo a base de trabajo y esfuerzo, como han hecho algunos países asiáticos, se estaría combatiendo una creencia fundamental del pueblo costarricense: *hay más tiempo que vida*.

Si, por el contrario, a base de creatividad, se desarrollan nuevas aplicaciones de la tecnología existente, existiría una gran oportunidad de utilizar la tecnología como catapulta para salir del subdesarrollo. Es posible, aplicando creativa e innovadoramente la TI hacer más eficientes los procesos productivos, logrando así aumentar considerablemente la productividad del país como un todo.

Hay dos maneras de ser más productivos, o trabajando más duro y más horas, o siendo más efectivos con igual o menos trabajo (buscándole "la comba al palo"). La segunda alternativa está más acorde con la cultura y la manera de ser del costarricense.

En un mundo y una sociedad cada vez más competitiva y más derregularizada, la sobrevivencia de los individuos y la organizaciones depende cada vez más de la correcta aplicación de la tecnología.

Utilizando la fuerza bruta (más y mejor tecnología) es posible ser más eficientes, utilizando el enfoque creativo (utilizar mejor la tecnología) es posible más efectivos.

Obviamente, la excelencia provendrá de la aplicación creativa de la mejor tecnología. Pero siempre se debe tener en mente que la victoria de David sobre Goliat no fue ninguna casualidad (la estrategia creativa siempre derrotará a la fuerza bruta).

En los próximos capítulos se muestra como la creatividad, al igual que la calidad [Agüero90], traciende el ámbito del trabajo y de los problemas específicos para convertirse en un factor cultural que afecta todas las facetas de la vida.

Se discute la estrategia corporativa y se ve como la estrategia sin creatividad no podrá nunca proveer una victoria - no importa como se defina el enemigo.

Todas las organizaciones necesitan una estrategia corporativa, ya sea para competir en un mercado, para reaccionar al entorno o para luchar contra enemigos internos.

En el caso de las empresas estatales, tradicionalmente se creyó que por ser

monopolios estaban exentas de las presiones competitivas. Hoy está claro que dichas empresas, si desean sobrevivir, deben ser todavía más competitivas ya que sus oponentes son mucho más formidables (privatización, derregularización etc.).

La utilización de la Tecnología de Información como arma de competencia es por todos reconocida [Ives1984]. La TI es sin embargo, un arma cara y de doble filo.

Las recientes reducciones en el costo de los equipos han creado la ilusión de la TI ya no es cara, o que en todo caso no es peligrosa su utilización. Las empresas grandes hoy

invierten (gastan?) más dinero que nunca en TI, las empresas pequeñas hoy invierten mucho más que hace pocos años, cuando la TI estaba fuera de su alcance.

Las historias de fracasos y situaciones en que la utilización de la tecnología, en lugar de brindar una ventaja ha constituido una desventaja son tan numerosas que ya ni siquiera son noticia.

Todo lo anterior hace obvia la necesidad de que la estrategia corporativa se base en un enfoque creativo. En particular la parte de dicha estrategia referente a la utilización (o no) de la TI.

II Creatividad como Fuerza Vital

¿Que hace que algo sea creativo? La respuesta obvia (que equivale a no contestar) es: algo es creativo cuando se realiza con creatividad. Otras respuestas (igualmente satisfactorias) podrían ser: algo original, algo diferente, algo emocionante etc..

Hay algunas ramas del quehacer humano donde la creatividad (o falta de) es más evidente que en otras. Un ejemplo donde la creatividad es más evidente (y donde se le ha prestado más atención) es en publicidad. Al igual que la tecnología, en publicidad se invierten grandes sumas con el afán de obtener una ventaja comparativa.

La publicidad tiene, sin embargo, mucho más historia que la Tecnología de Información. La publicidad es evidente que tiene que ser creativa. Cuando la publicidad no es creativa, puede tener un efecto negativo y brindar al la organización una desventaja comparativa (decrecimiento de las ventas, de la imagen y del potencial futuro).

Todas las agencias publicitarias tiene por lo tanto un grupo de creativos. En los departamentos de cómputo de antaño había un tipo de creativo: el programador del sistema (systems programmers).

Estos programadores eran creativos no por gusto sino por necesidad. Las limitaciones técnicas de los equipos eran tales que era necesaria toda la creatividad e inventiva de los mejores cerebros para lograr que las máquinas hicieran aún las cosas más sencillas (como pagar una planilla o invertir una matriz).

Los programadores del sistema todavía existen, pero hoy en día visten de vestido entero, programan en C o Pascal (ya no en Assembler), y se van para la casa a las cinco de la tarde.

Cuando las memorias eran pequeñas, los programadores eran grandes (tenían que serlo).

Hoy en día casi siempre es posible comprar más memoria, o mejores pantallas, o discos de mayor densidad, o procesadores más poderosos. Esto no quiere decir que la necesidad de ser creativos ha desaparecido, únicamente quiere decir que el énfasis ha variado. La necesidad de programación creativa ya no es tan evidente (aunque sigue existiendo) y la necesidad de creatividad en la planificación, análisis y diseño de sistemas es cada día más evidente.

La imaginación es el límite teórico y práctico de las aplicaciones de la tecnología de información.

Durante los últimos 25 años se han invertido grandes cantidades de talento, tiempo y dinero a convertir el proceso de desarrollo de sistemas más en una ingeniería y menos en un arte (o disciplina).

Sin embargo, hoy en día sigue siendo más importante la calidad de la gente empleada para desarrollar sistemas que el hardware, el software o la metodología utilizada.

Con esto no se pretende denigrar los esfuerzos dirigidos hacia la ingeniería de software. Únicamente mencionar que todavía no existe como tal.

Se han producido tantas metodologías y tantas herrameintas automatizadas para soportar las metodologías que en lugar de ayudar, confunden.

Se ha llegado al punto en que, con frecuencia es necesario contratar especialistas para escoger la mejor combinación de metodologías y herramientas para una organización (o para un sistema para una organización).

1. Metodología Vs. Creatividad

Con frecuencia se considera que la metodología es enemiga de la creatividad, que al imponer una metodología (de planificación, análisis y/o desarrollo de sistemas) lo que se hace es restringir el ámbito de acción y por ende la creatividad de los técnicos.

En ocasiones, lo anterior es cierto. Algunas metodologías son en sí restrictivas. La mayoría no lo son, pero son aplicadas con ceguedad casi total (como caballo de carretón) de manera que se convierten no sólo en un enemigo de la creatividad sino que también en un sustituto del sentido común.

La necesidad de metodologías para la planificación y el desarrollo de sistemas nadie la cuestiona. Si las metodologías se aplican correctamente: como una guía del camino a seguir y no como la santa palabra de qué se debe hacer a cada paso del camino, las metodologías pueden en lugar de restringir, estimular y encauzar el proceso creativo.

El proceso creativo en sí, por el hecho de ser creativo no está excmpto de método, no es aleatorio ni depende únicamente del estado de ánimo, del clima o de la relación conyugal del individuo.

Existen métodos probados para estimular y encauzar el proceso creativo [xyz1915], [yzq1987]. Estos métodos son

necesariamente mucho más generales que los métodos utilizados por ingenieros para construir cosas (como sistemas de información). Estos métodos permean toda la labor e incluso la vida extracurricular del individuo. La creatividad es más que una forma de enfocar problemas, es una actitud, una predisposición mental (falta de prejuicios), una forma de vida.

El punto de partida, y quizás el aspecto más importante, del proceso creativo es el conocimiento del "universo" dentro del cual hay que trabajar. Este conocimiento del mundo requiere no sólo de una constante atención y asimilación de parte del individuo, sino además de un constante cambio de punto de vista o perspectiva. Un objeto, un atributo o un ente cualquiera, brinda diferentes cantidades y calidades de información dependiendo del punto de vista desde el cual se enfoque.

Otros aspectos importantes del proceso creativo, son el convencimiento personal de que encontrar lo que se busca (aunque no se sepa qué es lo que se busca) y la perseverancia para seguir produciendo y analizando alternativas.

De nada sirve la genialidad para encontrar la mejor alternativa sin el método para reconocerla o la disciplina para formalizarla y proponerla.

Los diferentes métodos que se pueden seguir para estimular el proceso creativo se

diferencian en cómo estructuran la realidad, como ordenan la información y como evalúan a cada paso si desechar, continuar o iterar.

Todos los métodos reconocen, que la creatividad es una mezcla, en diferentes proporciones según el individuo y según el problema, de imaginación, suerte, talento, orden y perseverancia. Estas cualidades han resultado muy valiosas a través de la historia. Todas ellas han jugado un papel predominante en los avances de la cultura y la civilización.

A continuación se discute cómo el proceso creativo puede enriquecer el ciclo de vida de desarrollo de sistemas (CVDS).

Obviamente, los mismos principios son aplicables a todos los aspectos de la vida. La creatividad es sumamente importante tanto en las relaciones personales, como en el mantenimiento de motocicletas o en el desarrollo de una política fiscal que impulse el desarrollo del país.

2. Creatividad en el CVDS

El Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas lo definen diferentes autores con diferente número de etapas con sus respectivos entregables.

Para efectos ilustrativos, en el presente informe se hace referencia a la metodología SMM (Systems Management Methodology)

de Price Waterhouse². En esta metodología, el proceso de desarrollo de sistemas consiste de cuatro etapas:

- Análisis,
- Diseño,
- Construcción e
- Implementación.

Este enfoque presupone una etapa anterior de Planificación Estratégica de Sistemas de Información (SISP) en la que se identifica la necesidad de desarrollar el sistema en cuestión (y se le da la prioridad, se le asignan los recursos etc.).

Planificación

El proceso de planificación de sistemas fue ampliamente discutido por Rene-Pierre Bondú [Bondú89]. En ese informe, se menciona en repetidas ocasiones la necesidad de que la planificación estratégica de sistemas se nutra del pensamiento estratégico. En este informe se postula la hipótesis de que el pensamiento estratégico debe basarse en el proceso creativo.

La identificación de las aplicaciones estratégicas es la etapa, dentro de la planificación estratégica de sistemas, donde se hace más evidente la necesidad del proceso creativo.

Es por todos reconocida la importancia del proceso creativo en la identificación de las aplicaciones de la TI que darán a la

organización esa ventaja estratégica que persigue. Pero esto es más fácil decirlo que hacerlo.

Los diversos métodos formales que se han desarrollado para la planificación estratégica de sistemas (ver [Bondú89]) son activamente utilizados por muchas organizaciones, pero, en términos generales no han sido dichos métodos los que han llevado a la identificación de las aplicaciones creativas y/o estratégicas (ver ejemplos en el Anexo).

Para identificar la oportunidad de desarrollar una aplicación estratégica se necesita:

- talento
- oportunidad
- entendimiento

El **talento** es, un factor sin el cual no puede haber creatividad. Por suerte en nuestro medio el talento no es tan escaso como algunos quisieran hacernos creer. El talento es tan abundante y tan bien distribuido que muy raramente alguien se queja del propio.

El talento tiene un componente genético y otro educativo. El componente genético no se puede alterar (todavía), el educativo sí.

La **oportunidad** de identificar aplicaciones estratégicas se presenta con muy poca frecuencia, hay por lo tanto, que contar con el ambiente apropiado para poder aprovechar dichas oportunidades. El exceso de trabajo, los presupuestos ajustados y las

²Las referencias que se hacen de SMM han sido gentilmente autorizadas por Price Waterhouse Urwick, Sydney, Australia.

fechas agobiantes, todos atentan contra la identificación de las oportunidades estratégicas.

El **entendimiento** es el tercer factor "sine qua non". Hay que entender lo que es y lo que no es un sistema de información, hay que entender lo que cuesta y lo que demora construir un sistema. Sobre todo hay que entender la tecnología disponible y los objetivos estratégicos de la organización.

Aun contando con todos los requisitos necesarios para identificar y planear alguna aplicación estratégica que brinde a la organización una ventaja comparativa y/o impulse a la organización hacia sus objetivos, es todavía necesario contar con la infraestructura necesaria para construir dicha aplicación dentro de la confidencialidad y los límites de temporalidad pertinentes (sin perjudicar el desarrollo de otras aplicaciones previamente identificadas).

Es una característica de las aplicaciones estratégicas, el contar con poco tiempo para el desarrollo y la implantación. Dicho proceso debe ser además confidencial ya que la ventaja comparativa proviene de la temporalidad y no de la exclusividad (la idea, por lo general, no es patentable). Un ejemplo claro de esto son las aplicaciones pioneras de American Airlines y American Hospital Supplies que intentaron crear barreras en el mercado, encerrando a los clientes y excluyendo a la competencia.

Hoy es clara la tendencia hacia mercados electrónicos abiertos [HBR1989]. Claro está que siempre sigue siendo cierto que "el que pega primero pega dos veces".

Análisis

En la etapa de análisis, SMM propone realizar el estudio de factibilidad y el resumen de alto nivel, luego de lo cual se deben definir los requerimientos, los procesos, los datos (modelo conceptual) y la tecnología a utilizar.

Para producir toda esta documentación es necesario entender claramente el negocio o la función a la cual se desea brindar soporte tecnológico. Hay que entender a los usuarios del posible sistema y hay que entender la tecnología disponible.

Puede haber quienes sostengan que para realizar análisis de sistemas la creatividad no es necesaria, que lo único que hace falta es la lógica y el sentido común.

La aplicación irrestricta de procesos lógicos sin el enfoque creativo lleva invariablemente a la mecanización de procesos. La mecanización de procesos manuales (basados en papeles) casi siempre lleva a fracasos, es como producir un caballo de hierro en lugar de una locomotora.

La mecanización generalmente impacta únicamente aspectos cosméticos de las funciones. La automatización de la función,

por otra parte, conlleva por lo general un cambio profundo en los procesos en sí y por consiguiente en la vida y el trabajo de todo el personal involucrado.

Es posible que una aplicación, originalmente identificada como de soporte o reducción de costos, se convierta en estratégica como resultado de un enfoque creativo en la etapa de análisis. Un ejemplo de esto podría ser un sistema de facturación que originalmente se concibe como un sistema de apoyo, y durante la etapa de análisis se descubre que grandes beneficios en costo, tiempo y servicio al cliente se pueden obtener con "computadores manuales" en los cuales los vendedores registran los pedidos y los transmiten por teléfono al computador central para facturación y despacho.

Diseño

En la etapa de diseño, SMM propone se diseñen los procesos, los datos y la tecnología a utilizar. El diseño consiste en decidir cómo se realizarán los procesos, cómo se agruparán los datos (modelo lógico) y cómo se utilizará la tecnología.

En esta etapa, el proceso creativo juega un papel más sutil pero tanto o más importante que en las etapas anteriores.

El diseñador debe plantearse un universo de diseños posibles y escoger aquel que haga mejor uso de la tecnología, que maximice la satisfacción del usuario y que soporte de

una manera más transparente los objetivos estratégicos. Todo esto manteniéndose dentro de las restricciones de tiempo y presupuesto impuestas por la alta dirección de la organización.

Además de las aptitudes creativas, el diseñador debe tener un profundo entendimiento de la tecnología a utilizar y del esfuerzo requerido para implementar el diseño.

El enfoque determinista (no creativo) al diseño de sistemas lleva a sistemas que producen poco impacto en la organización. En el caso de sistemas tradicionales, esto representa oportunidades perdidas. En el caso de sistemas estratégicos, esto representa fracasos.

Un diseño creativo puede reducir el tiempo y el costo de desarrollar un sistema hasta en un 60% y al mismo tiempo duplicar la vida útil del sistema.

Es por esto que siempre se recomienda invertir más tiempo y esfuerzo en las etapas de análisis y diseño. El tiempo y esfuerzo que se ahorre en las primeras etapas se paga con creces en las siguientes.

Construcción

En la etapa de construcción, SMM propone se diseñen los programas, se codifiquen (o generen con un 4GL) y se prueben individualmente y luego en conjunto. En

esta etapa se deben documentar además los procedimientos del usuario.

En esta etapa, la creatividad (o no) de los técnicos se refleja en la utilización eficiente de los recursos computacionales (p. ej. buen tiempo de respuesta), la facilidad de uso por parte de los usuarios y la modificabilidad de los programas resultantes.

Cuando un sistema se construye de una manera creativa, los beneficios son obvios (tiempo, dinero, facilidad de uso, longevidad del sistema etc.).

La falta de creatividad, sin embargo no es tan evidente, probablemente por tratarse de una actividad sumamente técnica y porque la falta de creatividad con frecuencia se puede disimular con más recursos de hardware y software.

Implantación

En esta etapa, SMM estipula se realice la conversión (o levantamiento) de los datos, el entrenamiento a usuarios, la implementación del sistema y la aceptación formal de parte de los usuarios.

Obviamente, las tareas a realizar en esta etapa tienen un menor potencial creativo. Cuando se llega a esta etapa, ya el sistema está construido y probado. Se sabe que funciona correctamente y que produce tiempos de respuesta aceptables.

La conversión (o levantamiento de los datos) es una tarea que, dependiendo de

sistema, puede requerir mucho tiempo y esfuerzo y ocasionar mucho malestar tanto entre el personal técnico como entre el personal usuario.

Cuando el sistema a implantar, conlleva cambios genéricos en el negocio o la función (las cosas se hacen, registran, o interpretan de otra forma), tanto la conversión de los datos como el entrenamiento a los usuarios (junto con el consabido paralelo) se convierten en tareas muy difíciles y problemáticas. Es aquí donde el enfoque creativo puede resolver problemas humanos/técnicos que tienen el potencial de poner todo el proyecto en peligro.

2. El síndrome del Copión

El acto de copiar es la negación absoluta de la creatividad. El síndrome del Copión es un patrón de conducta en el cual el individuo que sufre de dicho síndrome se siente obsesivamente impulsado a copiar el trabajo, el comportamiento y las ideas de otros.

En nuestro medio este síndrome se manifiesta desde temprana edad. En la escuela se llega incluso a desarrollar sofisticados (y muy creativos) métodos de copiar.

En la arena tecnológica este síndrome está muy generalizado y por lo general va

acompañado muy de cerca por los viajes al exterior y la literatura técnica, tanto nacional como importada.

Es frecuente encontrar organizaciones que justifican y financian "viajes de estudio" en los cuales alto ejecutivos viajan al exterior a ver que pueden ver, copiar y traer.

Obviamente esta práctica está tan generalizada porque ha dado buenos resultados. La mayor parte de la transferencia tecnológica se realiza de esta manera. Esto aplica obviamente no sólo a la tecnología sino también a toda clase de bienes y servicios.

Es indudable que de esta manera (copiando) se logra progreso. Las ideas que se copian, por lo general ya han sido probadas en otro ambiente por lo que el riesgo al introducirlas en nuestro medio es relativamente pequeño.

El mayor riesgo que se corre, como país, al sufrir este síndrome, es el de desaprovechar un potencial interno muy valioso. La capacidad creativa de un pueblo es uno de los recursos naturales más valiosos. Al estar constantemente importando y adaptando ideas, se pierde confianza en las ideas propias, y con el tiempo incluso se dejarán de tener ideas propias.

El reto está en crear la cultura de ver, visitar, estudiar, criticar, aprender, y utilizar todo esto para crear, no para copiar.

El problema es que copiar es aparentemente más fácil, incluso cuando se copia del extranjero hay quienes se jactan de inventiva o creatividad. El término correcto es, por supuesto, no copia sino plagio.

Hay que reconocer que el identificar las tecnologías y/o aplicaciones que mejor se adaptan a nuestro medio también requiere de creatividad. Lo que se debe promover en nuestro medio es la "tropicalización" creativa de las tecnologías que se importan. Aunque en algunas ocasiones las tecnologías funcionan bien sin ninguna tropicalización (ej. los cajeros automáticos), es muy posible que no estemos aprovechando todo el potencial de las tecnologías debido a la falta de "tropicalización".

La lógica es que si la tecnología o la aplicación funcionan bien (brindan beneficios) sin tropicalizar, los beneficios que brindarían tropicalizados serían obviamente mayores. La diferencia está siendo desperdiciada.

Es fácil imaginar, por ejemplo un cajero automático que además de dinero dispensara tiquetes para comprar Pilsen, con transferencia a la cuenta de la Cervecería. O tal vez sería más realista un cajero automático que dispensara tiquetes para comprar gasolina en el Alto de Ochozogo (en un camión cisterna) con transferencia a la cuenta de RECOPE.

III Tecnología de Información y Estrategia Corporativa

En este capítulo se presenta una breve reseña de la relación tan estrecha que existe entre la creatividad y la estrategia. La estrategia es un concepto muy antiguo. A través de los siglos siempre se ha reconocido que tanto la formulación como la ejecución de una estrategia exitosa requiere de una fuerte dosis de creatividad.

Las aplicaciones de la TI se consideran, hoy en día, como un componente fundamental de la estrategia corporativa. En la persecución de los objetivos de la organización, el estratega debe utilizar todas las armas y herramientas a su disposición. La TI empezó siendo una herramienta muy útil (hace 25 años) hoy es un arma muy poderosa, pero es un arma de doble filo.

Los casos de gastos desenfrenados en tecnología, proyectos sobre-ambiciosos, programas de baja calidad, y en general situaciones donde la TI se convierte en "cuchillo para el propio pescuezo" no son poco corrientes. Por suerte tampoco son poco frecuentes los casos en que una organización logra enormes beneficios (económicos, sociales o culturales) gracias a la utilización acertada de la TI.

Es precisamente esta característica de ser potencialmente tan beneficiosa como devastadora lo que hace tan necesaria la planificación estratégica de la TI a partir de un enfoque creativo.

No es difícil realizar (sobre todo con el beneficio de la experiencia) que si algunas de nuestras instituciones públicas hubieran planificado la utilización de la TI con una estrategia creativa, probablemente no la hubieran utilizado del todo. De esta manera, no sólo se habrían ahorrado enormes sumas de dinero sino que estarían brindando un mejor servicio y estarían ahora en condiciones de iniciar la utilización racional de la TI.

La perdición de nuestros gobernantes fue el síndrome del Copión - los gobiernos de los países desarrollados utilizaban la TI extensivamente, y ¿cómo íbamos a quedarnos atrás?.

1. El arte de la estrategia

Hace más de dos mil trescientos años que Sun Tzu escribió El Arte de la Estrategia,

uno de los primeros y más insólitos tratados de guerra.

Hoy sabemos que la estrategia no sólo tiene aplicabilidad en la guerra, sino también en la resolución de problemas personales, asuntos intelectuales, e incluso como nos lo acaban de demostrar: en la búsqueda de la paz en Centroamérica.

A continuación se discute la aplicabilidad de los fundamentos de la estrategia de Sun Tzu a la estrategia corporativa y en particular a la utilización de la TI dentro de la estrategia corporativa.

La premisa central de Sun Tzu es que una verdadera victoria únicamente se puede alcanzar con una estrategia de posicionamiento táctico tal que el momento de triunfo no requiera esfuerzo, evitando así el enfrentamiento destructivo

En las palabras de Sun Tzu:

"Aquellos que obtienen cien victorias en cien conflictos no tienen la destreza suprema. Aquellos que tienen la destreza suprema utilizan la Estrategia para doblegar al contrincante sin entrar en conflicto."

El término conflicto tiene (en el contexto de la estrategia) el mismo significado para un ejército luchando por un territorio, que para una empresa compitiendo en un mercado, que para un ejecutivo esforzándose por

desarrollar su carrera, que para un equipo de fútbol compitiendo en un torneo.

Una organización debe planear una estrategia corporativa que lleve a la organización a alcanzar sus objetivos estratégicos. Los conflictos tanto internos como externos deben ser resueltos de tal forma que la organización, y la economía en que se desenvuelve no sufran como consecuencia del conflicto.

Una victoria que desgasta a la organización o al enemigo (sea este interno o externo) empobrece al sistema (en nuestro caso la economía) como un todo haciendo así tanto más difícil alcanzar los objetivos.

A continuación se presenta algunos de los aspectos más relevantes de la estrategia según Sun Tzu y se discute su aplicabilidad a la utilización estratégica de la TI por las organizaciones afiliadas al Club de Investigación Tecnológica.

Analizar el conflicto

Entiéndase por conflicto, los obstáculos entre la organización y sus objetivos estratégicos.

Antes de definir una estrategia tecnológica, la organización (o el estratega) debe asegurarse de la validez de sus objetivos, que sean concordantes con las tendencias generales de la tecnología y con intereses del país en general, que sean apoyados por todos los miembros de la organización, y

que puedan ser alcanzados sin comprometer los principios éticos y morales de la organización.

Se deben evaluar cuidadosamente los enemigos que se encontrarán en el camino y encontrar la manera de proyectar a los enemigos una visión contradictoria de la posición propia. Sun Tzu describe el uso de la paradoja táctica como una estrategia ganadora.

Dependiendo de los objetivos estratégicos de una organización, los enemigos pueden ser: otras organizaciones locales, otras organizaciones extranjeras, la falta de personal capacitado en el país, la falta de credibilidad en la tecnología de parte de algunos funcionarios, o incluso los mismos proveedores de la tecnología, quienes en ocasiones contraponen sus intereses a los de sus clientes.

El peligro más importante que corre un estratega es desconocer la existencia de un enemigo, el segundo en importancia es subestimar la fuerza, influencia, posición o talento del adversario.

Estimar los costos

El costo de una confrontación puede ser enorme (en tiempo, dinero y energía emocional), certeza del triunfo sólo puede venir luego de cuidadosa evaluación de los costos con mucha anticipación.

Para asegurarse que las fuerzas y el soporte no se desgasten, el estratega de planear un confrontación rápida y fulminante. Sun Tzu creía que aquel líder que iniciara una confrontación prolongada sería derrotado.

Esto no quiere decir que las estrategias deben ser de corto plazo, quiere decir que las confrontación con los obstáculos se debe planear (y si es del caso evitar hasta el momento apropiado) de manera que el tiempo, dinero y energía no sean consumidos improductivamente por la confrontación.

Sun Tzu también sugiere que una táctica vital de cualquier estrategia ganadora incluye la utilización de los recursos del adversario. El buen estratega no ataca el sistema de apoyo ni los recursos del adversario sino que busca utilizarlos para su propio provecho.

La importancia de conocer y estimar estos costos no se puede sobre enfatizar. Con frecuencia hemos visto en nuestro medio, organizaciones que se desgastan en la escogencia de la mejor tecnología, o en una carrera absurda con la competencia por tener la última tecnología, o peor aún, discutiendo con los proveedores de hardware o software quien tuvo la culpa, o cual es la mejor manera de resolver un problema.

El estrategia superior nunca tiene que recurrir al campo de batalla (o a los tribunales).

Desarrollar la estrategia

La estrategia que se formula debe ser realista, planes sobre ambiciosos llevan la estrategia al caos, dándole así la ventaja al adversario,

Hay que estudiar cuidadosamente al adversario y formular una estrategia **creativa**, que se apoye en las fortalezas de la organización y las debilidades del adversario. Nunca se debe utilizar una estrategia dos veces (a menos de se esté seguro de que el oponente está seguro de que dicha estrategia no será utilizada).

Tácticas irrealistas, políticas burocrática y líderes de equipo incompetentes son el tipo de errores que llevan a la derrota a manos de un adversario inferior.

La estrategia tecnológica de una organización debe estar libre de errores, debe ser creativa y realista si ha de brindar a la organización una ventaja comparativa.

Por ejemplo, una estrategia de liderazgo tecnológico puede llevar a una organización a un enorme desgaste y frustración en el intento de ser el primero en el mercado con el servicio x. Antes de embarcarse en una carrera contra el tiempo (y el competidor)

hay que analizar cuidadosamente la situación. Si los recursos humanos (propios y/o del proveedor) no tienen experiencia en la nueva tecnología, es absurdo embarcarse en una carrera sin contar con el soporte adecuado.

La nueva tecnología es como un terreno desconocido, hay que transitar con atención y precaución.

Otro ejemplo de estrategias que brindan ventaja al adversario es la introducción de herramientas de alta productividad (CASE, 4GL, RDBMS, etc.) con el propósito de acelerar un proyecto en marcha, sin asignar suficiente tiempo y recursos para el entrenamiento y familiarización con las nuevas herramientas.

Si se descubre que un competidor ha estado trabajando con una nueva tecnología y está a punto de introducir un nuevo producto (o servicio) basado en la nueva tecnología, sería muy mal estrategia aquél que decidiera intentar ganarle la carrera al adversario, ya que únicamente conseguiría desgastar y frustrar al personal técnico. Una estrategia ganadora podría ser introducir primero el producto (o servicio) basado en tecnología vieja (o procesos manuales) que a pesar de tener costos superiores, privarían al adversario del impacto innovador.

Posicionamiento

Sun Tzu creía que atacar sin estar totalmente seguro de salir victorioso es la marca de una estrategia inferior.

Con posicionamiento certero, el triunfo o la derrota son obvios para todos aquellos involucrados, mucho antes de la confrontación. Para el estratega superior, el triunfo viene sin esfuerzo y la confrontación es, a fin de cuentas, un ejercicio innecesario para probar el punto.

Los estrategas diestros se posicionan fuera del alcance del enemigo, se hacen invisibles y se mueven en la misma dirección que las grandes tendencias en su mundo, aprovechando así la temporalidad y el momentum que brinda el entorno.

El posicionamiento es una estrategia silenciosa, no hay héroes ni recompensas, y no pueden haber errores.

En el mundo de hoy donde la velocidad de cambio es cada día mayor y los avances de la tecnología de información son tan acelerados, se podría pensar que planear una estrategia tecnológica involucra predecir el futuro y es por lo tanto tan riesgosa que no vale la pena realizarla.

Pero lo cierto es que no son los cambios en la tecnología lo que llevan a plantear una estrategia tecnológica, son los cambios en la economía y en el negocio o actividad de la organización los que demandan el adecuado soporte de la tecnología.

Este soporte, se ha demostrado, no se puede brindar si no se cuenta con una posición (estrategia) que permita el aprovechamiento de la última tecnología.

En el caso de la estrategia de software, es necesario desarrollar una estrategia que permita:

- brindar a los usuarios un menor tiempo de respuesta a sus necesidades de sistemas,
- controlar y reducir la inversión en software,
- reducir los costos de entrenamiento, tanto del personal de sistemas como del personal usuario,
- facilitar la integración de diferentes sistemas a través de la organización,
- permitir una escogencia de hardware más amplia y flexible, y
- promover la motivación profesional del personal técnico.

La estrategia de software consta de tres elementos fundamentales:

- la infraestructura de software,
- los estándares de software, y
- las políticas de adquisición de software

De estos tres elementos, sin lugar a duda el más importante es la infraestructura de software.

La infraestructura de software de una organización equivale al posicionamiento de un ejército. Es a partir de la infraestructura de software que una organización puede reaccionar con rapidez a los cambios del entorno y aprovechar oportunidades para obtener una ventaja comparativa.

Una organización que cuenta con la adecuada infraestructura de software, no sólo puede aprovechar mejor los adelantos tecnológicos sino que también (y más importante) le permite a los departamentos usuarios obtener cada uno las soluciones que juzguen convenientes, a su propia manera, en su propio tiempo y sin producir islas de información.

El departamento de sistemas se puede dedicar cada vez más a soportar únicamente la infraestructura de software.

La infraestructura de software consta de cinco componentes fundamentales:

- ambiente de desarrollo y operativo,
- administración de datos,
- comunicaciones,
- interface con el usuario, y
- aplicaciones centrales a la actividad.

Obviamente, escoger e implementar la infraestructura de software idónea para una organización es sumamente importante y no basta asignarle tiempo y dinero.

Tanto la escogencia como la implementación requieren de un enfoque creativo dirigido no por las tendencias tecnológicas ni por los objetivos del personal técnico, sino por los requerimientos de la actividad de la organización, por su posición en la sociedad, su necesidad de reaccionar a los cambios del entorno y en última instancia por los objetivos estratégicos postulados por la más alta dirección.

El tema del desarrollo e implementación de la estrategia de software es tan importante como fascinante. Las organizaciones afiliadas al Club de Investigación Tecnológica deberían considerar la posibilidad de que el Club elabore un informe exclusivamente sobre este tema en el futuro cercano.

Las nueve variaciones

Las nueve variaciones en tácticas están basadas en las ventajas y desventajas que ocurren durante el conflicto al implementarse la estrategia. Las ventajas le dan a la estrategia credibilidad, pero las desventajas del contrincante le dan el éxito a la estrategia.

Líderes brillantes, no sólo poseen la habilidad de detectar las debilidades del adversario sino que además saben variar la estrategia para utilizarlas en su propio provecho.

Sun Tzu creía que una vez iniciado el reto, los líderes deben variar sus tácticas. No deben permitir que una estrategia controlada inhiba el movimiento creativo, ni deben permitir que órdenes remotas interfieran con la maniobra espontánea en la situación inmediata. Él insistía que las tácticas deben variar de acuerdo a la situación y, es más, hay situaciones que no deben ser confrontadas del todo.

Si la elaboración de una estrategia requiere creatividad, con frecuencia la implementación de la misma requiere todavía más creatividad.

El número de variaciones que se pueden presentar al implementar una estrategia de TI es probablemente muy superior a nueve.

Aparecen tareas no planeadas, los tiempos estimados no se asemejan a los tiempos requeridos, los tiempos de entrega de los proveedores no son los acordados, los usuarios cambian de opinión, leyes y regulaciones dan un viraje impredecido, personal técnico clave abandona la organización, los tiempos de respuesta del equipo no son los esperados, las ventajas ofrecidas por las herramientas de desarrollo no alcanzan las expectativas. Esta y otras situaciones obligan a variar las tácticas y las estrategias sobre la marcha.

Si bien una estrategia puede y debe contener planes de contingencia, hay que recordar que Murphy era un optimista.

Los problemas y variaciones que aparecen sobre la marcha no pueden ser consultados con el estratega superior, los Directores de Proyectos encargados de implementar la estrategia deben tener autoridad para decidir sobre cambios en las tácticas y estrategias.

Un alto grado de creatividad es por lo tanto, siempre una característica muy importante a buscar en los Directores de Proyecto.

2. Aplicaciones estratégicas

En todas las organizaciones donde se utiliza la TI, siempre hay algunas aplicaciones que se identifican como estratégicas. Las aplicaciones estratégicas son aquellas que le brindan a la organización algo más que la capacidad de sobrevivir, le brindan una ventaja comparativa en términos de la actividad o negocio de la organización.

Existe la misconception, bastante generalizada, de que las aplicaciones estratégicas son única y exclusivamente aquellas que implementan o soportan algún producto o servicio nuevo. Esto se debe a la publicidad que han recibido algunas de las aplicaciones estratégicas más notorias como las de American Hospitals Supplies y American Airlines.

Pero no todo lo que brilla es oro ni todo lo opaco es barato. Hay muchos casos de aplicaciones estratégicas que no reciben publicidad por dos razones: primero por que no afectan ni el servicio a los clientes ni la relación con los proveedores, y segundo por que la ventaja que brindan a la organización radica precisamente en el hecho de que la competencia no cuenta con dichos sistemas. Ejemplo de estas aplicaciones son todas aquellas que brindan más y mejor información para la conducción de la actividad o negocio. Este es el caso de aplicaciones que mezclan información interna y externa para realizar análisis de mercadeo, o aplicaciones de contabilidad de costos que permiten monitorear en comportamiento y rentabilidad de los clientes (en grandes volúmenes).

Hay otro tipo de aplicaciones estratégicas que, en nuestro medio, por lo general pasan desapercibidas. Estas son las aplicaciones que conforman la estrategia de software tal y como se mencionó en la sección anterior. Estas aplicaciones en sí no brindan la ventaja comparativa, pero brindan a la organización la posición estratégica desde la cual poder desarrollar las aplicaciones específicas cuando y donde sean requeridas.

En el caso de la TI, el dicho "en casa de herrero cuchillo de palo" es una aceptación de del departamento de sistemas de que nunca podrá brindar a la organización la posibilidad de utilizar la TI como arma para

diferenciarse y sobresalir en la actividad o negocio.

En una organización donde el departamento de sistemas es el último en recibir servicios de cómputo, es más que probable que los usuarios estén sumamente insatisfechos, que los tiempos de desarrollo sean excesivos, que la calidad de los sistemas no sea constante y en general que la TI sea un dolor de cabeza para la alta dirección.

Si la tecnología lo que hace es infligir dolor y preocupación no sólo en la alta dirección sino en toda la organización, no existe ninguna posibilidad de que la TI pueda ser utilizada en su potencial.

Para que una organización pueda obtener una posición desde la cual aprovechar los beneficios potenciales de la TI, es necesario comenzar por automatizar (y controlar de cerca) las funciones del departamento de sistemas (planificación, análisis, diseño, construcción, operaciones, y comunicación de sistemas).

Si el departamento de sistemas no opera con un nivel de eficiencia por lo menos igual que el de cualquier otro departamento, es entonces necesario recurrir a recursos externos y/o esquemas de desarrollo improvisados para proveer aplicaciones estratégicas. Estas prácticas, en el mejor de los casos aumentan desproporcionadamente el costo de las aplicaciones estratégicas, y

en la mayoría de los casos implican " desvestir un santo para vestir a otro".

Una estrategia tecnológica en la que se definen la infraestructura y los estándares de hardware, software y comunicaciones no es suficiente para producir las aplicaciones estratégicas que brindarán la ventaja comparativa. Es además necesario estimular la creatividad a todo nivel.

La estructura administrativa de la organización debe ser tal que las ideas no se queden en el camino. Los mecanismos de evaluación del personal deben incluir siempre un reglón de creatividad e innovación. Además debe existir la ruta y/o el mecanismo para que las ideas (buenas y no tan buenas) sean todas consideradas por los niveles ejecutivos. Es necesario crear la cultura de que no existen ideas malas. La probabilidad de que una buena idea no sea detectada debe ser muy pequeña.

La idea de que los ejecutivos en puestos de responsabilidad con capacidad decisoria, por su formación y experiencia, son la principal fuente de ideas creativas, es tan descabellada que no merece discutirse. Donde menos se piensa salta la liebre.

El ejecutivo brillante no es aquel que tiene ideas brillantes, es aquel que sabe reconocer e implementar las ideas brillantes de sus subalternos. Tener ideas es muy fácil, no se necesita ser ejecutivo ni haber estudiado

mucho. Lo único que hace falta para tener buenas ideas es el talento y el momento.

2. Riesgos y oportunidades

Las las aplicaciones estratégicas que más publicidad han recibido son aquellas que impactan la relación de la organización con sus clientes y/o sus proveedores. Estas aplicaciones están casi todas basadas en la comunicación de datos y/o en la utilización de nuevas tecnologías.

La posibilidad de transmitir datos a altas velocidades, ya sea de un lado a otro de la oficina, de un lado a otro del edificio, de la ciudad, o del globo, es hoy en día una realidad.

Las relaciones con los clientes y proveedores son en su mayoría a base de comunicaciones. Hoy en día, para la mayoría de las organizaciones, tanto los clientes como los proveedores son usuarios de la TI. Esto hace natural la extensión de las comunicaciones de datos desde y hacia los clientes y proveedores (ver [Parsons83]). La creatividad es siempre necesaria, pero en este caso dirigida hacia la integración de sistemas de clientes y proveedores via la comunicación de datos.

Un ejemplo clásico de sistemas estratégicos basados en las comunicaciones de datos, son los sistemas de automatización de agencias y sucursales que han desarrollado los bancos

en latinoamérica, la mayoría son sistemas de procesamiento distribuido. Han incurrido en inversiones enormes, tanto en equipos como en desarrollo de sistemas para poder seguir funcionando cuando las comunicaciones fallan (lo cual sucede con bastante frecuencia).

En Costa Rica la infraestructura de comunicaciones está mucho más desarrollada que en la mayoría de los países de latinoamérica, sin embargo la mayoría de los bancos han adoptado esquemas parecidos, algunos incluso han adquirido sistemas de países como Ecuador. Este ejemplo ilustra el hecho de que hay organizaciones dispuestas a desaprovechar oportunidades tecnológicas que ofrece nuestro medio con tal de evitar riesgos asociados con la implantación de nuevas aplicaciones. Y es que la tecnología de transmisión de datos, a pesar de ser conceptualmente muy sencilla, es muy difícil de implementar sin contratiempos y complicada de administrar.

Es importante notar que estos sistemas de comunicaciones en sí no son estratégicos (puesto que todos los tiene o están por tenerlos) y sin embargo la tendencia a copiar esquemas del extranjero lleva a implementar su propia red de comunicaciones a pesar de que en Costa Rica existe una red pública. Hace 10 o 15 años, cuando estos sistemas se desarrollaron en otros países, estos sistemas

sí eran estratégicos, y las redes públicas no existían.

Las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías, se ilustraron bien en el informe de Sistemas Expertos [Gutiérrez89]. En ese informe se discuten el tipo de aplicaciones nuevas, creativas y estratégicas que se pueden desarrollar a base de la tecnología de sistemas expertos. Los ejemplos contenidos en el informe son muy claros

Las oportunidades siempre son mayores con nuevas tecnologías debido a lo innovativo de la misma tecnología, el terreno es más fértil para las ideas creativas e innovadoras. Al igual que con los sistemas expertos, a través de la historia de la TI hemos visto ejemplos de aplicaciones creativas a base de tecnologías emergentes.

En un inicio, todas las aplicaciones eran creativas, las primeras pantallas trajeron aplicaciones en línea muy rudimentarias pero creativas, los minicomputadores trajeron facturación en línea y otras aplicaciones creativas, los computadores personales han sido sin duda los que más han cautivado la imaginación, se han introducido aplicaciones muy creativas como Side kick y Extend.

Hoy en día estamos viendo ejemplos de aplicaciones creativas a base de nuevas tecnologías como : computadores paralelos, sistemas multimedia, redes neurales, reconocimiento de voz, y "groupware". La

mayoría de estas nuevas tecnologías se pueden catalogar como una solución que anda buscando un problema.

El último ejemplo presentado en el Anexo es especial en cuanto que la idea o concepto de la aplicación fue la que llevó al desarrollo de la tecnología necesaria para implementarla.

Si bien las nuevas tecnologías brindan oportunidades, también presentan riesgos, es necesario contar con un entendimiento profundo y detallado de la nueva tecnología antes de decidir explotarla de una manera innovativa para brindar a la organización una ventaja competitiva.

Nuestro medio ofrece una serie de oportunidades para el desarrollo de aplicaciones estratégicas, muchas de las cuales no sólo no existen en otros países del área sino que tampoco existen en los países desarrollados.

Anteriormente se mencionó la infraestructura de comunicaciones, que está a la altura (en cuanto a tecnología) de cualquier país del mundo, hay que mencionar además factores como:

- la existencia del número de cédula (en Europa esto se considera contrario a los derechos humanos),
- la enorme densidad de computadores per cápita (comparable con casi cualquier país del mundo) que nos

brinda cada día una actitud mucho más receptiva de parte de los usuarios,

- el magnífico proyecto de la Fundación Omar Dengo cuyos frutos empezaremos a ver en pocos años,
- la estructura demográfica y educativa que ha hecho que este país esté en manos de gente muy capaz y muy joven (los gobernantes y ejecutivos en Costa Rica son en promedio como 20 años más jóvenes que en Europa).

Las oportunidades que se presentan con la introducción de nuevas tecnologías al mercado son casi iguales en Costa Rica que en el resto del mundo. La tecnología se puede importar casi inmediatamente. De hecho, los grandes proveedores de tecnología anuncian los nuevos productos simultáneamente en todo el mundo.

A la luz de todas estas oportunidades, cabe preguntarse: ¿porqué entonces son tan pocas las aplicaciones estratégicas que vemos en Costa Rica?

La respuesta a esta pregunta es probable que sea la combinación de dos factores: primero, que las oportunidades son recientes y es todavía muy temprano para ver la cosecha de nuestra creatividad tecnológica; segundo, que los riesgos son tan grandes como las oportunidades y por consiguiente hay muchas organizaciones esperando aprender de los errores de otros.

Esta actitud cautelosa se debe, no a la falta de conocimientos acerca de las nuevas tecnologías (porque los proveedores y las publicaciones técnicas brindan muchísima información) sino principalmente debido a la escasez de personal técnico con un entendimiento de los principios sobre los cuales se basa la tecnología tal que se tenga plena confianza de implementar exitosamente las nuevas tecnologías. Desafortunadamente se ha puesto el énfasis en el conocimiento a costa del entendimiento.

En Costa Rica existen dos riesgos fundamentales asociados con la implementación de aplicaciones estratégicas: primero está el peligro de plantear proyectos sobre ambiciosos (en tiempo y/o dinero); y segundo está el número tan elevado de enemigos (obstáculos) que hay que enfrentar.

Los obstáculos que hay que superar en la implementación de aplicaciones estratégicas son numerosos, ninguno por sí sólo es suficiente para hacer fracasar un proyecto, pero todos juntos son una fuerza formidable que no se debe nunca subestimar.

El primer enemigo a considerar es la "cultura del incumplimiento". En nuestro medio es corriente no cumplir con los compromisos adquiridos sin sufrir ninguna consecuencia. Las aplicaciones estratégicas requieren de una implementación pronta, eficiente y

confidencial. Hay, por lo tanto, que reconocer y trascender esta cultura antes de iniciar un proyecto de esta naturaleza.

El segundo enemigo son los proveedores. Con demasiada frecuencia, los proveedores de hardware, software o transmisión de datos contraponen sus intereses a los del cliente resultando en confrontaciones desgastadoras en las cuales no hay ganadores, solo perdedores.

El origen de los conflictos con los proveedores es, en la mayoría de las ocasiones, un problema técnico (el cliente diseñó mal la base de datos, el proveedor configuró mal el equipo, no logran comunicarse como lo ofrecieron, el equipo no llega a tiempo, etc. etc.).

Como en un matrimonio, no es conveniente establecer una relación de dependencia con un proveedor que resulte en una posición de negociación débil. Hay además que hacer concesiones para los problemas técnicos que invariablemente aparecerán, y tener planes de contingencia.

Un tercer enemigo que aparece con frecuencia es la red de favores y recompensa que existe (no sólo en empresas estatales) en la cual hay individuos con el poder de hacer que todo un sistema no funcione si no se le pide un favor y se le ofrece una recompensa.

Con frecuencia un sistema automatizado que eficientiza las relaciones externas (o

internas) de una organización es una amenaza directa a la sobrevivencia de estas redes calandestinas (con el consiguiente deterioro en status y/o ingresos de los participantes). Hay por lo tanto que reconocer de antemano la existencia de dichas redes y estar preparados ya sea para negociar o para reemplazar a aquellos involucrados.

Un cuarto enemigo es la falta de personal técnico capacitado. Con frecuencia, se adquiere una tecnología nueva con la esperanza (o la promesa) de capacitar a alguien muy rápidamente en la nueva tecnología. Incluso algunas veces son los mismos técnico que dicen "yo se hacer eso" pero la verdad es que nunca los han hecho antes y la curva de aprendizaje resulta ser mucho más empinada de lo esperado.

Los beneficios potenciales a obtener con la introducción de nuevas tecnologías son, en ocasiones, muy elevados. Hay que estar

seguros de que se cuenta con personal capacitado que de hecho ha realizado trabajos exitosos con esa tecnología (u otras similares) con anterioridad. De lo contrario es conveniente considerar la posibilidad de importar un técnico para realizar el trabajo y capacitar (sobre la marcha) al personal local.

Dependiendo de la aplicación y de la actividad o negocio en cuestión, los costos de importar personal técnico pueden erosionar la factibilidad del proyecto.

El quinto, y no menos importante, enemigo que hay que considerar es el adversario con respecto al cual se quiere obtener la ventaja comparativa . Obviamente el adversario hará todo lo que esté a su alcance para poner el proyecto en peligro, incluyendo ofrecerle trabajo al personal técnico clave y utilizar métodos de recabación de información poco éticos y/o convencionales. En guerra avisada no muere soldado.

IV Conclusiones

El tema principal de este informe es la creatividad. Se hace además referencia a la estrategia, pero siempre en relación a la creatividad.

La conclusión principal es la certeza de que la creatividad debe ser la fuerza motriz para el desarrollo de la Tecnología de Información en Costa Rica. Las inversiones en TI son cuantiosas. Hemos visto pocos ejemplos de aplicaciones creativas, pero han sido buenos ejemplos que han brindado una ventaja comparativa a la organización.

Recientemente hemos visto varios ejemplos de aplicaciones cuya identificación y planificación han sido creativas, pero no así su implementación. El resultado siendo que todavía están en la etapa de implementación (con un año o más de atraso).

En Costa Rica, la necesidad de realizar planificación estratégica es, hoy en día, aceptada por todos de una manera casi dogmática. La planificación estratégica de sistemas ha empezado a tomar auge en los últimos dos años (se está poniendo de moda).

En este informe se ha mostrado la necesidad de enfocar creativamente el proceso de planificación de la TI. Una estrategia que

no se elabora creativamente es transparente y obvia para cualquiera que tenga interés en evitar su implementación.

Una estrategia que no se implemente creativamente tiene muy pocas posibilidades de sobrevivir los enemigos naturales del ambiente - está destinada a atrasos y sobregiros en el presupuesto (en el mejor de los casos).

La creatividad no se adquiere con solo contratar a uno o varios tecnócratas creativos (que por cierto son tan escasos como los dientes de las gallinas) sino que se debe generar paulatinamente a travez de toda la organización. Es una cultura.

Es necesario estimular y promover el proceso creativo en todos los niveles de la organización. No hay ningún funcionario de tan bajo nivel cuyo trabajo no se pueda mejorar a base de creatividad, ni ningún jerarca tan encumbrado que no pueda basar su trabajo en el proceso creativo. Es imperioso incluir la creatividad como un reglón fundamental en la evaluación del personal - a todo nivel.

En el informe de Planificación de Sistemas, los afiliados al Club de Investigación Tecnológica pudieron determinar la

necesidad imperiosa de planificar la utilización de la TI a partir de los objetivos estratégicos de la organización. En este informe se muestra la necesidad de que tanto la planificación como la implementación de la tecnología se realice creativamente.

La estrategia creativa ofrece el potencial de colocar a la organización en una posición

ventajosa con respecto a sus competidores (o el entorno, o los enemigos internos, según sea el caso). La implementación creativa de la estrategia le asegura a la organización la consecución de sus objetivos estratégicos.

La falta de creatividad, tanto en la elaboración, como en la ejecución de la estrategia tecnológica, le brinda una clara ventaja al adversario (externo o interno).

Bibliografía

Bondu, R. P. [1989]: Planificación de Sistemas *Club de Investiigación Tecnológica* Mayo 1989
San José, Costa Rica

Wing, R.L.[1984]: The Art of Strategy, *Translation of Sun Tzu's The Art of War [2300 BC]*,
Dolphin Doubleday.

BCS. [1987]: Computer Bulletin, Awards Supplement *British Computer Society* December
1987..

BCS. [1988]: Computer Bulletin, Awards Supplement *British Computer Society* December
1988..

Agüero, U. [1990]: Control de Calidad de Sistemas, *Club de Investigación Tecnológica*, Junio
1990, San José Costa Rica.

Porter, M.E. [1985]: Competitive Advantage, *Free Press*, 1985.

McFarlan,F.W. [1984]: Information Technology changes the way you compete, *Harvard
Business Review*, May-Jun, 1984.

Ives, I & Learmoth G.[1984].: The information system as a competitive weapon,
Communications of the ACM Volume 27 No. 12 December 1984

Feeny D., [1987]: Creating and sustaining competitive advantage from information technology,
Oxford Institute of Information Technology 1987.

Parsons, G.L.[1983]: Information Technology: a new competitive weapon. *Sloan Management
Review*, Fall 1983

Aquí faltan las referencias de Luis gabriel XYZ y la otra

También falta la referencia del HBR - Harvard Busainess Review Mayo - junio 1989 The Logic
of Electrónic markets..

Gracias

Anexo:

Ejemplos de aplicaciones creativas

Es difícil diferenciar entre aplicaciones creativas y aplicaciones estratégicas. Hay pocas dudas de si todas las aplicaciones creativas son estratégicas, hay más dudas de si todas las aplicaciones estratégicas son creativas.

Por ejemplo hay algunas aplicaciones extremadamente creativas diseñadas para hacer más fácil la vida de los minusválidos. ¿Son estas aplicaciones estratégicas? Si se considera que el objetivo estratégico de la sociedad es el mejoramiento del bienestar general de la población, entonces sí son aplicaciones estratégicas.

Y las aplicaciones creativas que producen las casas de software, ¿son estratégicas para la casa de software? o ¿son aplicaciones básicas de sobrevivencia?

¿Y aplicaciones estratégicas que consisten en sofisticados sistemas de contabilidad de costos? (para determinar, por ejemplo rentabilidad por cliente) ¿son estas aplicaciones creativas? la respuesta es probablemente no. Son aplicaciones caras y difíciles, pero al final del día son estándar, incluso hay quienes venden el servicio de diseñar e implantar tales aplicaciones, su

principal argumento de ventas es el haberlo hecho muchas veces antes.

Hay organizaciones con procedimientos muy burocráticos, controles muy estrictos y por consiguiente generan enormes cantidades de papel, todo se hace con siete copias y tiene que ser firmado por cuatro o cinco gerentes. Para una organización de estas, un sistema de automatización de oficinas puede resultar estratégico (reduciendo considerablemente el tiempo y costo de realizar los procesos), pero difícilmente se podría llamar creativa una aplicación de automatización de oficinas de las que se compran en un paquete estándar.

Como se muestra a continuación, sin embargo, una aplicación hecha a base de paquetes estándar, pero utilizados de una manera innovadora es de hecho, creativa y estratégica.

1. Oficina de arquitectos

Una oficina de arquitectos, fundada en 1985, en el Reino Unido, en 1987 ya funcionaba totalmente sin pizarras ni mesas de dibujo.

Utilizando únicamente paquetes estándar en equipos Apple Macintosh, primero reemplazaron todo el trabajo de Letraset que llevaban los planos, luego adquirieron paquetes más sofisticados y un plotter y empezaron a realizar todos sus dibujos arquitectónicos en la máquina, seguidamente incorporaron los dibujos en documentos de alta calidad para realizar presentaciones animadas y brindar a los posibles clientes documentación de alta calidad (a bajo costo), con software un poco más sofisticado fue posible llevar a los posibles clientes por un "tour" de la construcción propuesta, el próximo paso fue incluir el planeamiento y control de los proyectos en el sistema hasta llegar a la emisión de facturas y cheques.

Los beneficios son numerosos, no sólo en imagen y espacio de oficina sino sobre todo en tiempo. Al integrar el proceso de diseño con el control del proyecto de construcción han logrado ganar contratos y entregar planos y edificios a tiempo y dentro del presupuesto compitiendo contra empresas con tiempos y costos superiores.

En diciembre de 1988, esta aplicación fue premiada por la Sociedad de Cómputo Británica (British Computer Society) por ser imaginativa, económica y efectiva.

2. Agencia de Publicidad

En 1985, antes de la reducción de impuestos a los micro computadores, se dió una aplicación muy interesante y creativa,

utilizando computadores personales, en una agencia de publicidad en Costa Rica.

Es importante notar que cuando los micro computadores eran más caros, era más necesaria la creatividad para justificar la adquisición de los equipos.

Es interesante notar en este ejemplo, que la aplicación creativa no provino de un creativo del departamento de creatividad, sino de un matemático del departamento de medios. Donde menos se espera salta la liebre.

El sistema fue desarrollado en Dbase, con los paquetes disponibles hoy en día probablemente no habría hecho falta desarrollar nada.

El sistema constaba de dos módulos, el primero procesaba datos crudos de la encuesta telefónica y calculaba para cada programa de televisión, datos como el rating, alcance y costo por mil para diferentes grupos demográficos.

El segundo módulo era el clave ya que se utilizaba para negociar con los canales. Este módulo permitía obtener un "ranking" de los mejores programas según dos criterios: rating y costo por rating. Este ranking se podía además calcular para:

- grupos demográficos de interés,
- canales, y
- rangos de horarios.

Los beneficios de este sistema son obvios, pues no es suficiente tener publicidad muy creativa y bien producida, además hay que saber donde y cuando hacerla llegar al público. Típicamente, un anunciante gasta por lo menos diez veces más en anunciar que en producir el anuncio. Este sistema permitía optimizar el colón de anuncio del cliente.

Es difícil medir los beneficios que la agencia obtuvo a raíz del sistema, pero si se sabe que los clientes que originalmente llegaron a la agencia buscando la creatividad en la producción de anuncios y diseño de campañas, se quedaron por mucho tiempo disfrutando de la certeza de que su presupuesto de publicidad estaba siendo optimizado.

3. Banco - recolección de impuestos de aduana

Hasta 1988, en Cost Rica, la recolección de impuestos a nivel de aduana, se realizaba por medio de un mecanismo manual por medio del cual las agencias de aduanas pagaban en un banco estatal y los fondos duraban un mes o más en llegar al Ministerio de Hacienda.

A finales de 1988, el entonces Contador General de la Dirección de Aduanas propuso la idea de utilizar transferencia electrónica de fondos (que ya estaba operando en los bancos estatales) para

realizar dichos pagos. A esa fecha, la captación de dichos fondos (muchos miles de millones de colones) estaba distribuida aproximadamente de la siguiente manera: Banco Anglo 85%, Banco de Costa Rica 9%, Banco Nacional 6%.

La idea fue muy bien recibida y adoptada casi de inmediato por el Banco de Costa Rica. Se asignó un equipo de tres analista y dos programadores a desarrollar los reportes y controles que hacían falta. El equipo de proyecto completo incluía diseño de procesos administrativos, adquisición de los microcomputadores y modems necesarios, y la redacción y negociación de un contrato de exclusividad con el Ministerio de Hacienda. El contrato se firmó en enero 1989.

El 2 de mayo de 1989 inició la operación del sistema por medio del cual las agencias aduanales pagaban en la agencia respectiva del BCR, el pago del entero con detalles era registrado en un microcomputador conectado via la red telefónica al computador central en San José, de manera que la aduana podía verificar que el pago se hubiera hecho de conformidad. Los fondos eran acreditados de 3 a 5 días hábiles después al Ministerio de Hacienda (dependiendo de la localidad de la aduana).

Los beneficios de este sistema son obvios, tanto para el banco como para el Ministerio de Hacienda. El contrato de exclusividad no duró mucho, los otros bancos se quejaron, intervinieron las más altas esferas políticas y

hoy en día se permite la participación de todos los bancos en la recolección de estos fondos (siempre y cuando el Ministerio reciba los fondos con la prontitud y los controles adecuados).

Hoy en día el BCR recauda un 60% de los fondos, el BAC un 30% y en BNCR un 10%.

4. Hypertext

En 1965, Ted Nelson fue el primero en utilizar el término hypertext:. Nelson dijo: "Hablamos secuencialmente porque sólo tenemos una pista vocal y escribimos secuencialmente porque los libros tienen páginas numeradas, pero nosotros no pensamos secuencialmente". Hypertext es un concepto de software que permite explorar información almacenada en un computador por múltiples senderos paralelos, en lugar de restringir el acceso a la información a senderos y estructuras predeterminadas.

En 1987, Guide fue la primera implementación de Hypertext en un computador personal. Fue el resultado de cuatro años de investigación del Profesor Peter Brown de la Universidad de Kent y dos años de desarrollo en el Development Centre of Office Workstations Limited en Edinburgo, Escocia.

La belleza del Hypertext es que no se puede clasificar. En el mejor de los casos se puede

definir como un cruce entre un procesador de palabras, una base de datos y una herramienta de preparar presentaciones. Tal vez la mejor manera de describirlo es como un sistema de información personal de formato libre.

La introducción de Guide fue seguida muy de cerca por Hypercard. Hypercard actualmente se distribuye gratuitamente con los computadores Macintosh ya que ha demostrado ser muy valioso en el desarrollo de sistemas de información personales. El formato libre es la mejor ayuda a la creatividad.

Guide recibió el premio técnico del British Computer Society en 1988 por "el avance logrado en el desarrollo técnico de la computación".

5. Proyecto del Día del Juicio

En el año 1066 Gullermo el Conquistador derrotó a Harold en la batalla de Hastings, conquistando así Gran Bretaña. Esta conquista llevó a la producción de dos documentos históricos: el lienzo de Bayeux, en el cual se representa la batalla de Hastings, y el primer censo en el cual se logra un registro completo ("hasta el último cerdo") de las nuevas tierras conquistadas.

Este censo, que lleva el nombre del Libro del día de Juicio "Doomsday Book" fue completado en el año 1086. Este es el

registro más completo y detallado de cómo era la vida en Gran Bretaña hace 900 años.

En 1984, Peter Armstrong, productor ejecutivo de la BBC concibió la idea de celebrar los 900 de la producción del Libro con un equivalente contemporáneo. El Proyecto del Libro del Día del Juicio de la BBC llevó a la producción de un documento histórico sin precedentes en la utilización creativa de la tecnología existente e incluso al desarrollo de nueva tecnología para soportar el proyecto.

En 1986 la BBC lanzó al mercado los Discos del Día del Juicio junto con el Sistema de Video Interactivo Avanzado.

Los dos discos son una base de datos interactiva que contiene más un millón de pantallas de información acerca de virtualmente todos los aspectos de la vida moderna en Gran Bretaña.

El Disco de la Comunidad está basado en 25,000 mapas del Reino Unido en cuatro escalas diferentes complementados con un índice de 270,000 nombres de lugares. Adicionalmente 23,000 fotos y 150,000 páginas de texto fueron suministrados por las escuelas, grupos regionales y expertos dispersos por todo el territorio.

El Disco Nacional es un vitazo oficial de Gran Bretaña en los 80's, incluyendo datos estadísticos, texto, fotografías y secuencias de video preparadas por universidades,

agencias gubernamentales junto con múltiples agencias noticiosas y archivos.

Se estima que una persona duraría siete años, trabajando 40 horas por semana para "hojear" todo el contenido de los dos discos.

En el proyecto participaron, además de la BBC, Phillips Electrónica, Acorn Computers y Logica. Entre todos decidieron que el mejor medio de almacenamiento eran los discos ópticos. En 1984, era obvio que este medio era el adecuado para almacenar las fotos, no se estaba seguro de la capacidad de manejar, de una manera inteligente, para implementar los índices y las referencias cruzadas necesarias para obtener la base de datos requerida.

En menos de un año se desarrolló el sistema de control capaz de manejar, fotos, texto, mapas y secuencias de video desde un micro computador. A este sistema se le llamó Video Interactivo Avanzado ("Advanced Interactive Video" AIV).

El AIV es mucho más que un sistema de índices, permite al usuario navegar la base de datos en cualquier secuencia, incluso es posible "viajar" hacia adentro en el mapa, llegar a una casa en particular, entrar, examinar el jardín, la sala, la cocina y el contenido del refrigerador.

Tan importante como los logros técnicos de este proyecto es el enfoque creativo que

cautivo a más de un millón de personas en todo el país. Para el Disco de la Comunidad, participaron más de 15,000 escuelas y grupos regionales creando la base de datos de la vida cotidiana, un de los aspectos mas valiosos del proyecto.

La Autoridad de Energía Atómica ha reportado que los discos son de suma utilidad para estudiar y evaluar las posibles consecuencias de accidentes nucleares; las bibliotecas públicas han reportado que los discos son sumamente valiosos para investigadores y lectores en general.

Este primer sistema de acceso feacil a información digital y de video ha encontrado aplicaciones en escuelas, colegios, universidades, curriers, servicios de distribución, turismo, oficinas de gobierno, agencias de bienes raices, agencias de viajes, y el público en general.

Es además muy probable que dentro de 900 años, los discos sirvan de referencia histórica de la misma manera que el libro de Guillermo el Conquistador se utiliza hoy.

En 1987, el Proyecto del Día Juicio recibió un premio especial en el 30 aniversario de la Sociedad de Cómputo Británica (BCS) por haber demostrado logros significativos en todas las categorías (tecnología, aplicación y beneficio social).