

## ALINEACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES A LA ESTRATEGIA EMPRESARIAL

### ALIGNMENT OF EMERGING TECHNOLOGIES TO THE BUSINESS STRATEGY

Gina Margarita Baeza<sup>1</sup>, Luis Felipe Recio<sup>2</sup>, Roberto Porto Solano<sup>3\*</sup>

1 MBA., Colombia, [ginabaezah@gmail.com](mailto:ginabaezah@gmail.com)

2 MBA., Colombia, [Lfrecio@gmail.com](mailto:Lfrecio@gmail.com)

3 Magister en Ingeniería de Sistemas y Computación, [rportos@pca.edu.co](mailto:rportos@pca.edu.co)

Recibido: Enero 11 de 2021 Aceptado: Mayo 3 de 2021

---

#### RESUMEN

El desarrollo tecnológico ha sido muy vertiginoso en las últimas décadas, esto trae consigo nuevas formas de hacer las cosas en el ámbito empresarial. Para algunas organizaciones se toma la decisión de ser reactivos y otras deciden tomar riesgos en la implantación de tecnologías que están en un grado incipiente de maduración. Para cada caso hay consideraciones que pueden ayudar a la toma de la decisión; sin embargo, estas consideraciones no se limitan al ámbito del propio negocio, sino que algunas tecnologías disponibles globalmente, en inclusive las TIC, se convierten en un factor realmente decisivo para poder soportar los embates de la competencia, la cual, hoy en día y gracias al mismo desarrollo tecnológico no se limita a lo geográfico. Esto, a su vez, se convierte en nuevas oportunidades.

**Palabras clave:** Tecnología, Emergente, Arquitectura empresarial

---

#### ABSTRACT

Technological development has been very dizzying in recent decades, this brings with it new ways of doing things in the business environment. For some organizations the decision is made to be reactive and others decide to take risks in the implementation of technologies that are in an incipient stage of maturity. For each case there are considerations that can help in making the decision; However, these considerations are not limited to the scope of the business itself, but some globally available technologies, including ICT, become a really decisive factor in being able to withstand the onslaught of competition, which, today and thanks to the same technological development is not limited to the geographical. This, in turn, turns into new opportunities.

**Keywords:** Technology, Emerging, Enterprise architecture

---

### 1. Tecnologías emergentes

Cada nuevo año se exponen ante el mundo mensajes que se relacionan a las tecnologías que se supone tendrán mayor seguimiento por parte de los académicos y de la industria para ese año. Así se refieren a ellas, como las “tecnologías emergentes”. Pero.... ¿qué se debe tener en cuenta para clasificar a una tecnología como emergente? Para resolver este interrogante se debe, antes que todo, enmarcar el concepto de emergente dentro del amplio espectro que supone referirse a tecnología, esto teniendo en cuenta todo el acervo científico que hay detrás de cada una de ellas. Desde la misma definición de

tecnología (1. f. Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico) (RAE), se identifica claramente el “aprovechamiento” del conocimiento científico, que es lo que enmarca este concepto, y es por esta razón que las organizaciones deben articular sus procesos internos con el fin de garantizar que existe a su interior la capacidad de análisis de su entorno, y así, de tener a su alcance la información de las tecnologías relacionadas a su mercado o sector, y de esta manera poder analizarla y apropiarla para su beneficio.

En el desarrollo empresarial del siglo XXI se tiene como plano subyacente a las TIC. Esto, crea una fuerte interdependencia entre las tecnologías que cada organización debe implantar sumado a la preocupación por el cuidado del medio ambiente, y las características geopolíticas de la consecución de combustibles fósiles. Adicionalmente, el haber sido impactados globalmente por la pandemia generada por el Sars-covid-2 y las preocupaciones por la seguridad transaccional, han permitido que se esté enfocando toda la atención en I+D+i asociados tanto a la interconectividad como a las energías renovables, la salud y seguridad en las transacciones.

Ahora bien, en el concepto de los que son las tecnologías emergentes, tomando como definición (son tecnologías nuevas que, dentro del mediano plazo 5 o 10 años, pueden provocar una revolución empresarial), se debe tener muy claro que siempre tendrá asociada una incertidumbre, tal es el caso de lo que ocurrió en el desarrollo de la tecnología Wimax para el mercado colombiano, que después de un esfuerzo económico y organizacional de los prestadores de servicio que usaban ésta, nunca logró consolidarse en el mercado dejándola en el olvido de forma definitiva en unos pocos años (tabla 1).

Tabla 1. Variación suscriptores por tipo de conexión Sep-Dic 2008.

Medio de acceso	Suscriptores Septiembre 2008	Suscriptores Diciembre 2008	Variación
Acceso Conmutado	191.142	120.497	-37,0%
Acceso dedicado			
xDSL	1.098.067	1.198.306	9,1%
Cable	580.855	618.251	6,4%
WiMAX e inalámbricos	64.591	60.212	-6,8%
Otros	34.368	26.075	-24,1%
SUBTOTAL DEDICADOS	1.777.881	1.902.844	7,0%
<b>TOTAL</b>	<b>1.969.023</b>	<b>2.023.341</b>	<b>2,8%</b>

Fuente: (Comisión de regulación de las comunicaciones, 2009)

Se puede citar algunas tecnologías que fueron emergentes en las últimas tres décadas y que definitivamente se convirtieron en disruptivas, logrando llegar a prácticamente toda la humanidad:

Energía fotovoltaica. En la última década, la tecnología para la generación de energía eléctrica a partir de la luz solar ha permitido a muchas comunidades en el orbe tener acceso a fuerza electromotriz en lugares aislados. Lo cual ha llevado a mejorar su calidad de vida, especialmente con la reducción de los costos del hardware indispensable para su implantación.

Streaming. Esta tecnología en particular se vio por primera vez en el siglo pasado; sin embargo, se ha convertido en una tecnología prácticamente imprescindible en la industria del entretenimiento, pero gracias a las limitaciones que impuso la pandemia, las organizaciones, en general, y en especial las educativas se vieron en la necesidad de adopción de estas tecnologías en medio del confinamiento casi global visto durante el segundo semestre del año 2020.

Mensajería instantánea, Móvil. La adopción de esta tecnología fue casi imperceptible en el medio empresarial. Comenzó como un elemento adicional a la plataforma de una marca de celulares en el año 2005, pero se convirtió prácticamente en transversal para la humanidad, y le terminó dando un golpe casi definitivo a la telefonía fija y móvil en la segunda década del siglo XXI. Su diferencial se debe a que incluyó dentro de sus servicios contenido multimedia, e inclusive, llamadas y videollamadas.

UMPC, Pc Ultra móvil. Este concepto que se abrió paso cerca al año 2005, que luego servía de soporte a lo que se conoció como el concepto de las “Human Networks” (Cisco Systems, 2007), terminó decantándose por la tecnología de los dispositivos móviles celulares que terminaron venciendo lo que en aquel tiempo se veía una rivalidad con las PDA (asistentes personales). Hoy habiéndose convertido en los dispositivos móviles, además de acabar a su competencia natural, terminó por darle un golpe importante a los dispositivos que en su momento se utilizaban para diferentes funciones como son: la cámara fotográfica, el teléfono, dispositivos de reproducción musical, cámaras de video, video conferencia, entre otros. Lo cual, sin duda alguna, explica por qué alcanzaron una masificación tan global.

## 2. Gestión de la tecnología

Desde la perspectivas de las fuerzas a que son sometidas las organizaciones en mercados de competencia (La rivalidad entre competidores, la amenaza de entrada de nuevos competidores, la amenaza de ingreso de productos sustitutos, el poder de negociación de los proveedores, el poder de negociación de los consumidores) (Porter, 2009), se puede apreciar que estas fuerzas se pueden incrementar o disminuir de acuerdo a la capacidad de las organizaciones para entender su mercado y sus competidores y es allí que toma relevancia la vigilancia tecnológica.

Errores como el cometido por una organización mundial de alquiler de videos que no vio como un “buen negocio” entrar a servicios online, que al final lo sacó del mercado, o algunos restaurantes que no entendieron la transformación hacia la virtualidad, son comunes al no estar preparados para ver lo que el desarrollo tecnológico está forzando. Aquellas organizaciones que lograron entender que las plataformas virtuales serían un medio importante han logrado sobrevivir en medio de las dificultades de la ralentización de la economía a consecuencia de la pandemia.

La capacidad de reacción de las instituciones educativas que ya tenían dentro de su plataforma tecnológica la capacidad de aprendizaje por medios virtuales ha logrado mantener el negocio a pesar de las circunstancias. Las organizaciones que contaban con los medios tecnológicos para el teletrabajo como la infraestructura en nube y la conexión a través de redes privadas virtuales, reaccionaron mucho más rápido y lograron mantener su contacto con los proveedores, funcionarios y clientes. Algunas de las anteriores tecnologías se pueden considerar emergentes, pero también otras son ya maduras en el mercado y esto demuestra que su capacidad de entender hacia dónde va su negocio no es la adecuada, mostrando así que no existen al interior los procesos de vigilancia tecnológica.

### **3. La tecnología en la aldea global**

Gracias a Internet nos hemos convertido en una aldea global. Hoy se pueden comprar en una plataforma electrónica artículos que normalmente se compraban a la vuelta de la esquina y otros que vienen desde otros continentes. Esto tiene dos puntos de vista: el primero, desde la perspectiva de consumidor, donde encuentra a su disposición millones de productos y servicios, siendo solo necesario para esto un dispositivo que tenga navegador. El segundo, se tiene la posibilidad de llegar a mercados internacionales a donde una empresa jamás pensó en llegar, gracias al aprovechamiento de la logística asociada al servicio, y dejando procesos sumamente complejos a cargo de la organización que realiza el comercio electrónico.

Este mismo Internet, logra poner a disposición gran cantidad de información sobre los productos y servicios que se están prestando en otras latitudes y eso permite a una organización entender lo que su negocio tiene y que puede hacer para garantizar su continuidad.

Otro aspecto importante es que el mismo desarrollo tecnológico que utilizan grandes empresas están disponibles para cualquiera que la necesite, logrando tercerizar algunas funciones y/o actividades empresariales, permitiendo su enfoque en las aquellas que permitan agregar valor y compitiendo de forma global con las mismas condiciones con empresa que prestas los mismos servicios o vende productos similares, generando así una oportunidad para direccionar esfuerzos a la innovación y mejorar su rentabilidad o su participación en el mercado.

### **4. Cuando no dejan emerger a las tecnologías emergentes**

El desarrollo tecnológico de los últimos años tanto desde la perspectiva de productos como de servicios ha traído consigo una dinámica donde la implantación en las organizaciones significa un reto supremamente complejo. En el caso colombiano se pudo observar un fenómeno en el sector de telecomunicaciones en particular, pues en medio de los cambios que suponían a nivel global las tecnologías emergentes en la última década del siglo pasado, solo en esa década se permitió la participación de particulares en la prestación de servicios públicos. Esto como efecto de los cambios

constitucionales, pues hasta allí solo el estado podía prestar los servicios públicos, generando así un monopolio en estos servicios.

Bajo el monopolio de las telecomunicaciones el crecimiento de ese sector estaba estancado en muchas ciudades del país. Ya en 1988 se había generado el “Libro Azul” que definía en gran medida cómo se desplegarían las redes digitales de servicios integrados en el mundo y esto les permitió a muchos países desarrollados contar con un nuevo elemento de optimización empresarial y así generar una brecha más pronunciada en la competitividad. En otras latitudes, en algunos casos, se establecieron solo 10 años después y en algunas localidades colombianas con la oferta limitada que existió, podríamos decir que prácticamente nunca se estableció este servicio, esto luego de la competencia por comercialización de canales xDSL; que además de utilizar el mismo medio físico de las líneas telefónicas convencionales, entregaba un canal dedicado y de tarifa plana para el acceso a Internet (Gráfico 1). Se puede decir sin temor a equivocaciones que la tecnología emergente RDSI, nunca emergió para el acceso a internet del mercado colombiano.

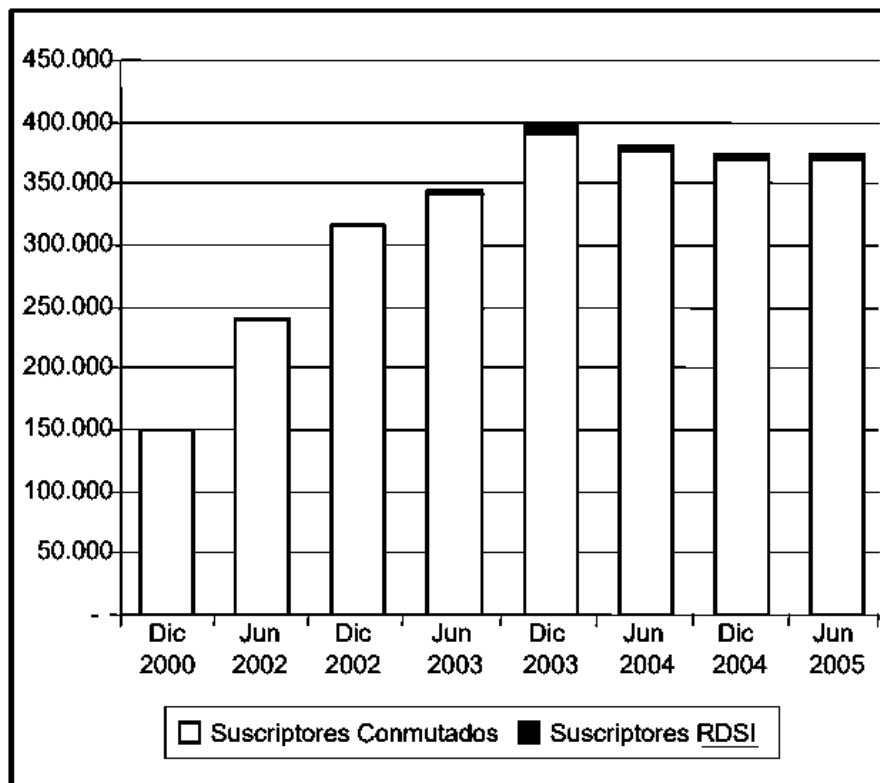


Gráfico 1. Suscriptores de internet conmutado por tipo de tecnología Fuente: (Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, 2006)

Para muchas organizaciones, no contar con una infraestructura de telecomunicaciones o una inestable, además, de la natural complejidad logística, suponía toda una limitación para garantizar a los clientes estar “cerca” a la organización, y no era extraño observar empresas de servicio totalmente centralizadas y con unas áreas realmente importantes en tamaño para su operación con grandes colas de atención al cliente.

## 5. La tecnología como eje central de la organización

La tecnología definitivamente es el elemento clave en la transformación para la producción y la prestación de servicios. Es el elemento que permite la interconexión de los procesos empresariales en la actualidad, resulta casi imposible entender una empresa que no tenga como base la tecnología y más aún, las organizaciones se han transformado a tal punto que muchas de ellas son prácticamente virtuales (Gráfico 2). Esto ha permitido que la forma de valorar las organizaciones haya cambiado en los últimos años y además de lo que es ampliamente aceptado que la información es el activo más importante de las empresas en muchas de las empresas actuales técnicamente es el único.

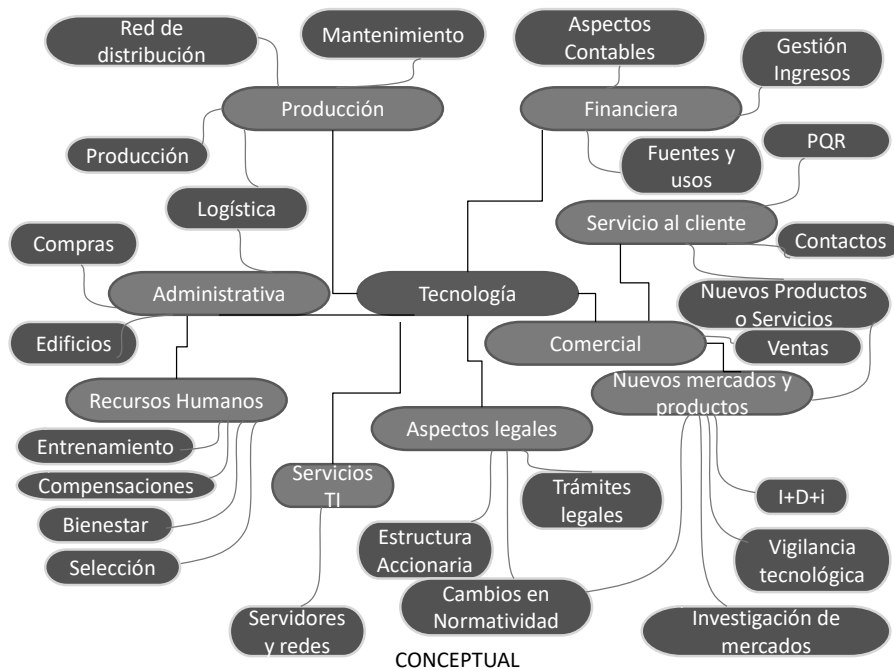


Gráfico 2. Clasificación e identificación de actividades requeridas en organizaciones

Como podemos observar la tecnología se puede ver como el elemento central de las organizaciones teniendo en cuenta la clasificación e identificación de actividades requeridas (Koontz & Weihrich, 1990). En el pasado era evidente la diferenciación de las TIC, sin embargo, en las empresas de los inicios de la tercera década del siglo XXI, están tan centrada en procesos mediados por computadores que en algunas ocasiones resulta un poco complejo entender, qué parte del movimiento empresarial está soportado por estos, y qué parte del proceso está en las decisiones humanas, pero lo que sí definitivamente es incontrovertible es que en gran parte de ellas todo termina en procesamiento computacional.

El espectro de intervención de la tecnología informática, desde los sistemas de nivel operativo (TPS) hasta los sistemas de soporte a la toma de decisiones estratégicas (ESS), es muy extenso y variado. A las organizaciones les toma un buen tiempo determinar cómo abordar esto, puesto que en entornos empresariales altamente competitivos cualquier costo adicional a lo requerido puede terminar representando una desventaja.

Si bien es cierto que los primeros en acceder a las nuevas tecnologías pagan un valor significativamente mayor que los que las acceden cuando ya ha alcanzado su grado de maduración, también es cierto que una organización puede perder una gran oportunidad por no acceder a alguna tecnología que pueda generarle una mejor ventaja competitiva. Cada organización tiene su propia esencia proactiva o reactiva, esto trae consigo riesgos diferentes: en el primer caso por anticiparse en la toma de decisiones, una organización proactiva puede hacer una apuesta a una tecnología muy incipiente que al final no le represente una mejora en sus procesos o sus productos, pero también una reacción tardía puede llevar a la organización a un estado de retraso que les permita a sus competidores tomarle ventaja.

La continuidad de un negocio puede estar amenazada por múltiples factores externos e internos; algunos de ellos, por su propia naturaleza, no pueden ser controlados al interior de la empresa; otros, deben serlo, es allí donde debe enfocar sus esfuerzos y ser lo suficientemente resilientes para poder mantenerse en el mercado.

## 6. Tecnologías emergentes tercera década del siglo XXI

En albores de la tercera década del siglo XXI, contamos con algunas tecnologías incipientes que pueden ser un importante apoyo para las organizaciones:

- **BLOCKCHAIN:** Uno de los elementos más importantes son la disponibilidad y la integridad de las transacciones empresariales, y esta tecnología, puede resultar la solución a la vista. Para esta se aprovechan varios elementos importantes como son: la seguridad que genera una información que puede estar alojada en diferentes copias; la integridad ya que, en caso de no estar totalmente sincronizadas, estas copias se evita la actualización hasta que se puede garantizar que las copias están idénticas. Esta tecnología está siendo adoptada por algunas instituciones financieras y de bolsa de valores, pero existe una alta probabilidad que con la maduración natural por el que pasará en los próximos años le permita ir penetrando en otros sectores de la economía mundial.
- **INTELIGENCIA ARTIFICIAL:** La inteligencia artificial en sí ya ha recorrido un camino, sin embargo, no deja de estar en constante proceso de maduración. Si bien es cierto que se ha trabajado incesantemente en su desarrollo, se sigue generando nuevos lenguajes de programación y herramientas para su implantación. Uno de los retos más importantes es su transición hacia la comprensión del lenguaje natural y los nuevos algoritmos para el entendimiento de este.
- **REDES 5G:** el desarrollo de las tecnologías de comunicación celular de quinta generación ha generado todo tipo de reacciones alrededor del mundo, muchas de ellas basadas en la desinformación de las redes sociales. Sin embargo, el desarrollo de esta tecnología está entregando unas redes de comunicación con una baja latencia y un gran ancho de banda, lo que le permitirá ser parte de gran cantidad de soluciones, más aún si tenemos en cuenta lo que ha generado la pandemia por el covid19, con respecto a la activación casi de urgencia del teletrabajo, telemedicina y educación virtual, entre otros, que habrían estado en estado letargo por una década.

- **DINERO DIGITAL:** el dinero digital ha puesto en estado de alerta al sector financiero global. Si bien es cierto que el ejemplo de lo que significa el bitcoin está limitado aún a grupos de entusiastas, cada vez está tomando más fuerza y eso puede generar cierta inquietud en la banca europea y estadounidense que han manejado los temas financieros globales por mucho tiempo. Adicionalmente, el anuncio de algunas compañías tecnológicas en crear un dinero digital no deja de ser un elemento importante para tomar en cuenta.

## 7. Arquitectura empresarial

La forma más directa de abordar cómo las tecnologías emergentes se pueden alinear a la estrategia empresarial es a partir del concepto de arquitectura empresarial. En el desarrollo natural de las organizaciones, estas deben propender por el desarrollo tecnológico como centro de su estructura empresarial, y teniendo en cuenta la globalización y la competencia transnacional, también hacer un uso eficiente de sus recursos para apalancar la estrategia o nicho de mercado a la que estén apuntando. La línea de acción tecnológica se comienza a definir con la forma misma en que la organización logra articular sus recursos, a partir de las necesidades para la producción o prestación de servicios o lo que es lo mismo el objeto por el que se crea un negocio.

Un elemento primordial en la construcción de esos procesos es el grado de participación de las personas en el desarrollo de la consecución de los objetivos desde la perspectiva del grado de automatización que se pretende en la organización. Esta automatización cada día es más profunda, con sistemas logísticos muy poderosos, y cada vez más dependiente de los avances que el desarrollo de los sistemas basados en inteligencia artificial están logrando o de los sistemas robóticos que han desplazado de forma gradual a la atención por personas. Incluso, en el mismo nivel de aprovechamiento de las tecnologías convencionales de comunicación como la mensajería instantánea, que ha disminuido de forma paulatina la participación de agentes de call centers o mesa de ayuda en muchas organizaciones, como también la atención por IVR, donde muchas llamadas se responden desde las mismas opciones que se toman a través de las marcaciones de DTMF en los teléfonos fijos o celulares.

Ya estando claro el diseño empresarial, las organizaciones deben enfocar sus esfuerzos en aquellas variables que se tienen de su funcionamiento y que terminarán entregando información que permita entender cómo se está desarrollando el negocio. Es allí donde a través del tiempo se han presentado técnicas que tratan de leer esas variables del negocio para poder reaccionar de forma rápida a los cambios del entorno y así mantener la continuidad, siempre de acuerdo con las necesidades propias de cada organización.



Otro aspecto importante que hay que tener en cuenta, es la etapa de maduración organizacional. Dependiendo del tamaño de las organizaciones y el crecimiento natural estas pasan por diferentes crisis que le fuerzan a realizar cambios en su estructura, estas etapas las podemos observar en el modelo de crecimiento empresarial (Greiner, 1998).

En el modelo evolutivo empresarial propuesto Greiner, que se establece para 5 fases, se pueden observar ciertas prácticas necesarias en la organización que son producto de las transformaciones y exigen a esta para poder sortear las crisis naturales que se generan a partir de los cambios en el estado de maduración. Estas crisis en su orden son: crisis de liderazgo, crisis de autonomía, crisis de control y necesidad de revitalización.

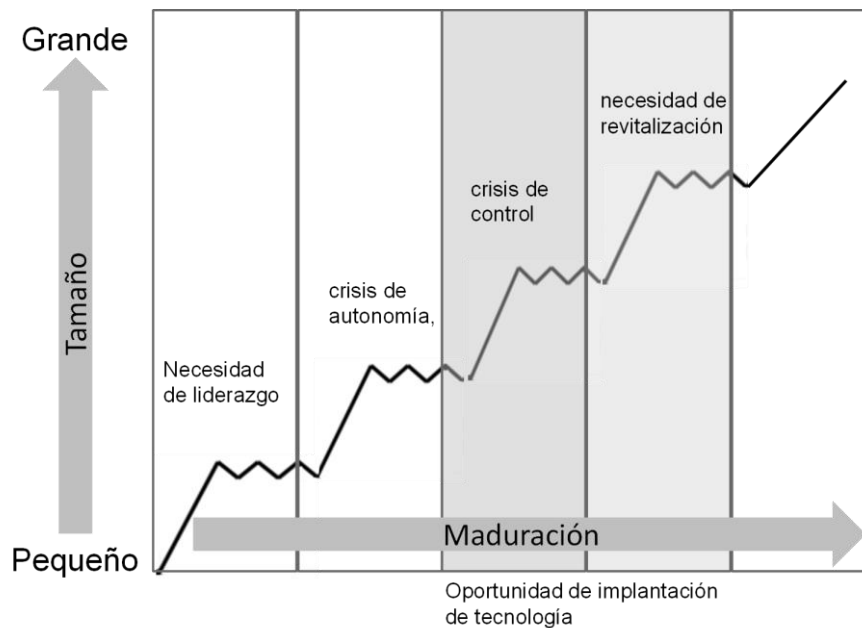


Gráfico 3. Modelo evolutivo empresarial de Greiner Fuente: (Greiner, 1998)

La crisis de liderazgo es aquella etapa de crecimiento organizacional cuando las personas que tuvieron la idea del negocio comienzan a perder cierta parte del control por la primera etapa de crecimiento, y se requiere reevaluar la estructura organizacional pues la cantidad de trabajo concentrado en la primera línea directiva exige nuevos integrantes para este grupo. Esto hace que la organización tenga una etapa de crecimiento llegando a la segunda crisis, la cual hace referencia a la crisis de autonomía, aquí se requiere que se transfiera más autonomía a las diferentes áreas, y superada ésta, y su crecimiento natural posterior, llegamos a una etapa, crisis de control, donde la organización se enfrenta a trámites burocráticos y manejo de papeleo.

La crisis de control es el desarrollo más apropiado para la consolidación de las tecnologías al interior de la empresa, no solo desde la perspectiva industrial o de negocio, sino también en los sistemas de información. Esto, ya que después de esta etapa lo que se espera que ocurra en una organización es un nuevo impulso de crecimiento basado en la colaboración que debe existir al interior de esta, y esto, sin duda alguna, exige a la organización concentrarse en extraer de sus procesos productivos o administrativos la suficiente información para poder basar sus decisiones. Por tanto, esta etapa es crucial para la alineación de la tecnología a su estrategia.

## 8. Medición del impacto de la tecnología en el negocio

Uno de los elementos más importantes para tener en cuenta del impacto de lo que una tecnología puede hacer en una organización es el ROI, con este se trata de identificar el retorno monetario de cada inversión. Este retorno no siempre es tan visible como se quisiera; sin embargo, ya muchas empresas tienen estrategias para entender el proceso de innovación y adopción tecnológica dentro de la misma y partir de este trabajo se logra diferenciar los ingresos adicionales que ha aportado cada una de ellas. Esta capacidad de medir el impacto es de vital importancia, ya que logra mostrar numéricamente cómo el proceso de innovación y adopción tecnológica mejora los ingresos de la organización. Además, genera nuevas oportunidades para el intra-emprendimiento y permite generar un proceso creativo importante al interior de esta. En las empresas innovadoras por excelencia esto termina siendo un proceso cíclico: innovar, ingresos, innovar.

Por otra parte, algunas inversiones en tecnología no pueden ser fácilmente explicadas en el ingreso de forma monetaria y es aquí donde se requiere entender cómo, el quedar rezagado, podría impactar a la organización. Una de las formas de analizar este, es a través de un estudio minucioso de los riesgos a que está expuesta la organización por la no adopción de determinada tecnología y a partir de allí las pérdidas que ocurrirían si estos se materializan.

Un concepto para dar visibilidad a los ingresos que aporta la tecnología es el aseguramiento de ingresos RA (Revenue Assurance). Con este, las empresas de telecomunicaciones a principios del siglo XXI, lograban dar un vistazo integral al ciclo de ingresos de la compañía desde la generación del consumo a través de los contadores de impulsos telefónicos, pasando por la tarificación y por último en la generación de los cargos a facturar y su posterior análisis de cuentas por cobrar. Con un esfuerzo importante de aplicación de tecnología a este proceso se lograba bajar de forma importante los servicios dejados de facturar, y esto mejoraba los ingresos de la compañía con una nueva forma que no dependía de la demanda o de un incremento de tarifas, su enfoque estaba tener la certeza de que todos los servicios que se prestan terminen en las arcas de la empresa.

Teniendo en cuenta el aseguramiento de ingresos, las tecnologías emergentes en general y el Internet de las cosas IOT en particular, por ejemplo, permiten proponer herramientas tecnológicas para integrarlas al proceso productivo empresarial en diferentes ámbitos. Lo cual se hace con el objetivo de poder garantizar un adecuado control de los recursos empresariales y así, lograr el mejor ajuste posible en sus costos de producción, para garantizar que la organización mantenga o mejore su competitividad.

## LITERATURA CITADA

Cisco Systems. (2007). *Cisco Systems, Inc. 2006 Annual Report*. San Jose, California, USA.

Comisión de regulación de las comunicaciones. (2009). *Informe trimestral Marzo*. Bogotá.

Comisión de Regulación de Telecomunicaciones. (2006). *Informe semestral internet segundo semestre de 2005*. Bogotá.

Greiner, L. (1998). commentary and revision of HBR Classic, "Evolution and Revolution as Organizations Grow". Harvard Business Review.

Koontz, H., & Weihrich, H. (1990). *Administración* (3.<sup>a</sup> ed.) (E. González, Trad.). Mc Graw Hill.

Porter, M. (2009). *Ser competitivo*. Planeta.