



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  

---

Escuela de Estudios de Posgrado



## Especialización en Gestión Estratégica de Sistemas y Tecnologías de la Información

### Trabajo Final

El cambio tecnológico inevitable. La arquitectura empresarial como un marco  
de solución.

Alejandro F. Mori  
Buenos Aires, Diciembre de 2015  
Cohorte 2014

## INDICE

1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	4
3. El principio del cambio .....	6
3.1 Gestión del Cambio .....	6
3.2 La Crisis y el cambio.....	7
4. Cambio tecnológico.....	9
4.1 Enfoque determinístico .....	9
4.2 Fenómeno Social.....	9
5. Cambio de paradigma .....	11
5.1 La complejidad.....	12
5.2 Globalización .....	13
5.3 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación .....	15
5.4 Reingeniería de procesos .....	16
5.5 Tecnología como ventaja competitiva.....	17
5.6 Alineación de la TI con la Organización.....	20
6. La tecnología en las organizaciones .....	21
6.1 Caso IBM.....	21
6.2 La imprenta digital .....	22
7. El impacto del cambio tecnológico en el negocio .....	24
8. Concepto de Arquitectura Empresarial.....	28
8.1 Marco Conceptual.....	29
8.2 Marco de trabajo.....	29
8.3 Visión Macro de una Arquitectura Empresarial.....	31
8.4 Arquitectura Empresarial y Complejidad.....	33
8.5 Modelo Operacional.....	35
8.6 Modelo Tecnológico.....	36
9. Conclusión .....	40
10. Anexo I .....	43
11. Bibliografía .....	45
12. Índice de figuras .....	46

# 1. Resumen

El cambio es un fenómeno que se produce en el tiempo y está presente en el orden natural de las cosas, que buscan un constante equilibrio.

Tanto en la naturaleza como en la sociedad se producen cambios con el objetivo de adaptarse a nuevas situaciones o vencer ciertas resistencias. Este proceso se replica en otros entes, como las organizaciones.

En el ambiente social, el cambio puede darse como un proceso planificado o como una reacción en un momento de crisis, lo que provoca un cambio inevitable. En el desarrollo de este trabajo se analizan las razones que provocan estos cambios inevitables en las organizaciones que estarán marcados por diferentes factores que modificaron los paradigmas en las teorías organizacionales.

El objeto de estudio son las organizaciones como grupos sociales formados por personas, tareas y gestión, que interactúan en el marco de una estructura sistémica para cumplir con sus objetivos y se focalizará tanto en los cambios tecnológicos que se producen en las mismas, como en el impacto que provocan en la estrategia del negocio.

El objetivo general de este trabajo es mostrar que frente a una crisis provocada por sucesos que no fueron considerados oportunamente, se inicia un proceso caótico que da lugar a que el cambio sea inevitable. Para enfrentar estos cambios, se propone el modelo de arquitectura empresarial.

Palabras Claves: Cambio, Tecnología, Procesos, Arquitectura Empresarial.

## 2. Introducción

El término cambio es una noción que atraviesa todos los campos del conocimiento, desde las transformaciones y evoluciones del mundo natural físico hasta las Ciencias Sociales. Se puede definir como la acción de cambiar, es decir “dejar una cosa o situación para tomar otra, convertir o mudar algo en otra cosa”<sup>1</sup>. La conversión implica un tiempo y un proceso que se da en todos los órdenes.

El cambio organizacional puede suceder por un reconocimiento de fenómenos del entorno que provocan un cambio planificado o como un proceso inevitable que sucede cuando una organización se encuentra en una etapa de crisis. En particular, se analizarán los cambios tecnológicos en las organizaciones que no planificaron el cambio y como impactan en la estrategia de la organización.

Por ejemplo, cuando una organización es líder en una tecnología y surge un nuevo conocimiento superior que la reemplaza, será solo cuestión de tiempo hasta que el mercado la adopte, y el líder tendrá que adaptarse a la nueva tendencia, o por el contrario, perderá su posición en el mercado. Si no se atiende el cambio a tiempo, se producirá un estancamiento, pérdida de oportunidades y de mercado, hasta tanto se corrija ese desvío.

El trabajo abarca la descripción del cambio como fenómeno natural y el cambio en las organizaciones provocado por la tecnología y los nuevos paradigmas.

Entre los paradigmas se analiza el concepto de complejidad, el efecto de la globalización y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). El impacto en la organización lleva a presentar tres aspectos relevantes: la reingeniería de procesos, la adopción de la tecnología como ventaja competitiva y la alineación entre la tecnología y la estrategia de la organización.

Entender en los procesos de negocio, su integración y la tendencia del mercado, será necesario para comprender cómo IBM necesitó cambiar su

---

<sup>1</sup> Diccionario de la Real Academia española, versión en línea, <http://dle.rae.es/?id=6vf6lVu> (04/05/2016, 1:58)

estrategia de negocio y la aparición de otros nuevos, por ejemplo la imprenta digital, que se presentan como casos de análisis.

Otro concepto relevante para el fenómeno del cambio producido por la tecnología es el de Arquitectura Empresarial, tanto sus marcos como los modelos permitirá entender la dinámica entre procesos y tecnología que afectan el ambiente organizacional.

La metodología aplicada será exploratoria del marco teórico y su aplicación a las organizaciones.

El estudio exploratorio abarca diferentes cuestiones abordadas en el tramo de especialización en Gestión Estratégica de Sistemas y Tecnologías de Información y permitirá tener una visión integrada de aspectos tales como cambio organizacional, impacto de la tecnología y arquitectura empresarial.

### **3. El principio del cambio**

*“Es el cambio, el cambio continuo, el cambio inevitable, el factor dominante de la sociedad actual”. I. Asimov*

Se mencionó en la introducción que cambio es un término que denota la transición que ocurre entre diferentes estados, tanto físicos como sociales.

En el orden natural de las cosas, el cambio se manifiesta por factores que alteran las condiciones del ambiente y la consecuente reacción de los elementos que lo componen, en busca de un nuevo estado de equilibrio. Esta alteración puede darse por fenómenos naturales o por intervenciones del hombre. Una catástrofe natural, como un incendio en un bosque provocado por altas temperaturas, produce un cambio brusco que puede provocar la migración de aves y la pérdida de especies, alterando el ecosistema.

Cuando el orden es alterado por el hombre las consecuencias suelen ser distintas. Por ejemplo en Inglaterra en la época de la industrialización el hollín del carbón cambió el hábitat de los bosques de abedules, árboles de color claro pasaron a oscurecerse producto de la polución. La mariposa del abedul, *Biston betularia*, es una especie de la que se conocen dos coloraciones diferentes, una blanca y otra oscura conocida como carbonaria. Con el fenómeno del oscurecimiento de las cortezas de los árboles, producto del hollín de las chimeneas industriales la población de color oscuro tomaron una ventaja mimética frente a las claras, convirtiéndose en una población mayor. Se trata de un cambio por selección natural.

Entre las cuestiones a resolver, nos planteamos el siguiente interrogante:  
¿Cuál es la naturaleza del orden en una organización?

#### **3.1 Gestión del Cambio**

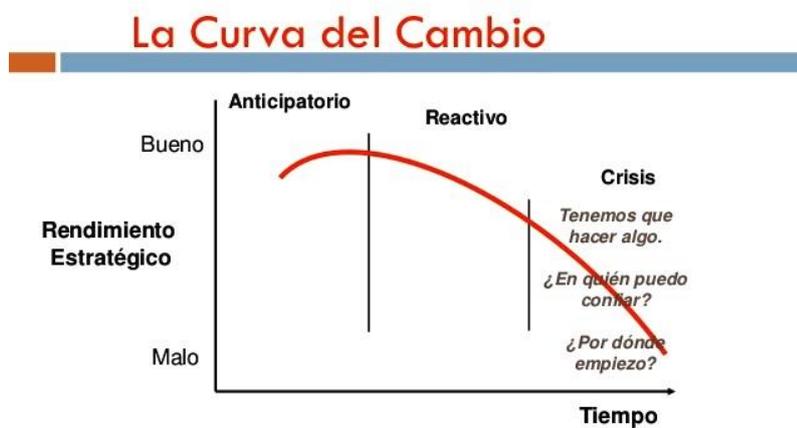
La gestión del cambio se basa en un proceso en etapas, donde se pasa de una condición a otra de manera planificada, provocada por un fenómeno que

afecta a la organización. Ahora bien, ¿qué sucede cuando el fenómeno no se hace visible para iniciar ese proceso de transformación?

El cambio es un fenómeno estudiado y existen numerosos trabajos que tratan el tema con diferentes tópicos. El presente trabajo no pretende hacer un abordaje sobre el tema desde una nueva perspectiva o con nuevos elementos que contribuyan a presentar una nueva alternativa al proceso de cambio. Se analizará al cambio en la etapa de crisis, cuando el proceso pasa a ser inevitable y la transformación es inminente. A efectos de sostener la idea tomaremos como referencia el trabajo de Fry y Killing (2000), donde se analizan los diferentes estadios en que puede suceder el cambio y cómo impacta en el rendimiento estratégico.

En la figura 1 se representa la curva que relaciona ambos conceptos.

Figura 1. La curva del cambio



Fuente: Nick Fry and Peter Killing, *Strategic Analysis and Action*, 4ª ed, Prentice Hall Canada, 2000

### 3.2 La Crisis y el cambio

Como se muestra en la curva del cambio, en la etapa de crisis se devela la necesidad de tener que hacer algo porque en caso contrario se pierde continuidad en lo que se estaba haciendo. Este fenómeno llevado a una

organización implicaría perder oportunidades de negocios, perder mercado, o perder el negocio mismo.

Los cambios sociales, políticos y económicos son procesos complejos y continuos en el tiempo, que empujan para señalar la tendencia hacia el nuevo orden. El problema se presenta en aquellos agentes que ponen resistencia a ese nuevo orden o que no reconocen a tiempo el acontecimiento que se avecina. Cuando el tiempo marca la obsolescencia de las viejas soluciones, que ya no son aceptadas por el mercado, entonces aparece la pregunta ¿qué hacemos ahora?, que identifica el momento de crisis.

Por ejemplo si se analizan los cambios que se produjeron en la primera, segunda y tercera revolución industrial, se observa que el nuevo orden se situó en la forma de hacer las cosas. El paso de una economía rural a una economía urbana fue el cambio impulsado en la primera revolución industrial.

Los avances tecnológicos en las últimas décadas tomaron una velocidad importante, no solo por las innovaciones y nuevos dispositivos que fueron apareciendo, sino también por el impacto que producen en la sociedad por adoptarlos en su vida cotidiana. Esa aceleración en la novedad de las cosas trae como consecuencia un cambio continuo.

El fax fue una tecnología que se incorporó a las organizaciones y ayudó a mejorar los procesos de comunicación entre proveedores y clientes. Muchas empresas tardaron en adoptar esa nueva tecnología, pero fue un fenómeno que se impuso en el funcionamiento operativo de las organizaciones. Lo notable es observar que luego del fax aparecieron nuevas formas de comunicarse que formaron parte de un proceso de adopciones sucesivas inevitables. El fax fue una tecnología clave de muchas empresas para posicionarse frente a algunos competidores, pero en el corto plazo pasó a formar parte de las tecnologías básicas para el funcionamiento de la organización.

El presente análisis está vinculado a las crisis que se producen en las organizaciones cuando el cambio científico-técnico producido no es tomado como un proceso planificado. La tecnología de información pasó a ser un elemento importante en la vida de las empresas, dado que en muchos casos fue el factor estratégico que, en un primer momento, le permitió obtener ventajas competitivas para convertirse luego en parte de la tecnología básica que la organización necesitaba para operar.

## 4. Cambio tecnológico

*“La tecnología se alimenta a sí misma. La tecnología hace posible más tecnología” A. Toffler.*

### 4.1 Enfoque determinístico

William F. Ogburn (1886 - 1959) fue un sociólogo estadounidense en cuyo libro *“Social Change With Respect to Culture and Original Nature”* (1922) elabora desde una perspectiva determinística la teoría de cómo los procesos de innovación y desarrollos tecnológicos transforman las estructuras de la sociedad. El enfoque determinístico tiende a la monocausalidad explicando la preeminencia de lo tecnológico en los procesos de cambio social en oposición de la pluricausalidad, donde se pone de manifiesto la complejidad de las causas concurrentes que intervienen en los procesos sociales. Así pues, la invención se consideraba como un acto eventual e individual que respondía a la creatividad o al ingenio de un individuo etiquetado como inventor. Por el contrario, en la actualidad se considera que las fuerzas sociales intervienen en un proceso continuo y acumulativo de nuevos elementos producidos a partir de los existentes.

El cambio tecnológico, el cambio social y el determinismo se pueden asociar a la idea de que los avances tecnológicos llevan a una situación de cambio inevitable, y en consecuencia habría que preguntarse si es la tecnología el motor causal más importante que guía a la historia. Esta es una cuestión compleja que no permite una respuesta abreviada.

Lo que se pretende es reconocer cómo este fenómeno adquiere una magnitud diferente en el tiempo y cómo esto afecta a la vida de las organizaciones.

### 4.2 Fenómeno Social

El fenómeno social en el marco de los nuevos desarrollos tecnológicos introduce un modelo complejo de interacción. Manuel Castells (1996) señala que “en efecto, el dilema del determinismo tecnológico probablemente es un

falso problema, puesto que tecnología es sociedad y ésta no puede ser comprendida o representada sin sus herramientas técnicas”.

Los avances en las comunicaciones y la capacidad de procesar información digital habilitaron un nuevo paradigma en el manejo de la información que se materializó en un nuevo modo de producir, comunicar y vivir.

La movilidad trajo un cambio cualitativo a la sociedad, el hecho cotidiano de estar, ser y hacer, en cualquier lugar y en cualquier momento a través de dispositivos móviles, modificó la manera de experimentar el mundo para los individuos. Es difícil determinar cuándo y cómo la movilidad, facilitada por la tecnología y su consecuente posibilidad de ubicuidad, cambió nuestras costumbres y nuestra visión de mundo. ¿Lo necesitábamos como sociedad para facilitar el trabajo, mejorar el acceso a la información y las comunicaciones y transformar las variables de tiempo y espacio? ¿O los avances tecnológicos penetraron en los ámbitos de toda actividad humana produciendo una revolución a la que nos adaptamos, con dispositivos que adoptamos?

Con esta visión, se puede entender esta sociedad de la movilidad y su correspondiente transformación de subjetividades, con la tecnología que nos representa en este momento. La ubicuidad no sería otra cosa que el resultado de esa interacción.

Esos cambios también se ven reflejados en los aspectos económicos, políticos y sociales. ¿Cómo afecta este fenómeno en las organizaciones? ¿Cómo afrontan las empresas estas transformaciones? ¿Las empresas no se ven afectadas internamente por los factores externos? ¿El mercado no se vuelve más complejo?

## 5. Cambio de paradigma

*“Los paradigmas son poderosos porque crean los cristales o las lentes a través de los cuales vemos el mundo. El poder de un cambio de paradigma es el poder esencial de un cambio considerable, ya se trate de un proceso instantáneo o lento y pausado.” S. Covey*

Cuando el modelo computacional era centralizado, el mercado estaba dominado por unas pocas empresas de tecnología. También en ese momento las organizaciones encontraban soporte en la posibilidad de procesar datos en una forma masiva, precisa y en un menor tiempo. Se establecía un nuevo orden y comenzaba el paradigma de los sistemas de información.

Existía un modelo de negocio para las empresas de tecnología el cual tenía una gran influencia en las organizaciones a la hora de definir soluciones tecnológicas. Las mismas estaban orientadas a las posibilidades de la infraestructura informática que el proveedor pudiese construir. No había una integración con el negocio desde el punto de vista de agregar valor, más allá de las ventajas propias de contar con un sistema informático, en el sentido de automatizar un proceso existente o bien adaptarlo a las posibilidades tecnológicas y no a las del negocio.

La aparición de las computadoras personales generó una nueva expectativa en la aplicación del procesamiento. Este comenzó a tratarse en forma distribuida y a experimentar con nuevos modelos tecnológicos. Casi al mismo tiempo que esto sucedía, también hubo un avance importante en las comunicaciones. Las organizaciones comenzaron a interconectar las computadoras armando redes locales y esto se fue extendiendo a niveles metropolitanos, conectando redes entre edificios y a redes de áreas amplias donde la conexión podía realizarse entre distintos continentes. El fenómeno no solo abarcó la información, sino también la comunicación, dando origen a la tecnología de la información y de la comunicación.

Este avance tecnológico, junto con hechos políticos, económicos y sociales formó parte de lo que se conoce como globalización.

## 5.1 La complejidad

Ver al cambio como un fenómeno del mundo real donde intervienen la ambigüedad, el desorden, el azar, un todo que no se reduce a la suma de las partes, es el motivo por el cual entender el significado de la complejidad nos va a dar una amplitud mayor para entender el cambio.

Posiblemente para llegar a la complejidad hay que pasar por la simplificación o bien la simplificación es un eslabón en un proceso complejo. Durante el desarrollo de la humanidad hemos estudiado modelos que describen en forma clara y precisa pensamientos que permitieron la construcción de conocimiento. Edgar Morin (1998) en su libro “Introducción al pensamiento complejo” expresa:

Vivimos bajo el imperio de los principios de disyunción, reducción y abstracción, cuyo conjunto constituye lo que llamo el «paradigma de simplificación». Descartes formuló ese paradigma maestro de Occidente, desarticulando al sujeto pensante (ego cogitans) y a la cosa extensa (res extensa), es decir filosofía y ciencia, y postulando como principio de verdad a las ideas «claras y distintas», es decir, al pensamiento disyuntor mismo. Este paradigma, que controla la aventura del pensamiento occidental desde el siglo XVII, ha permitido, sin duda, los enormes progresos del conocimiento científico y de la reflexión filosófica; sus consecuencias nocivas posteriores no se comienzan a revelar hasta el siglo xx (pág.29).

La existencia siempre fue compleja. En la evolución, el descubrimiento fue develando la complejidad. El determinismo en un principio sirvió para asentar verdades absolutas, pero nuevos descubrimientos presentaron contradicciones y lo que fue algo determinístico paso a ser una retroalimentación en un nuevo pensamiento. Al respecto Morin plantea:

A primera vista la complejidad es un tejido (complexus: lo que está tejido en conjunto) de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados: presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Al mirar con más atención, la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico (pág. 32).

Al hablar de complejidad como síntesis de palabras tales como acciones, iteraciones, azares, se agrega una asociación más, se incorpora la palabra diversidad y, en particular, la diversidad cultural.

Según la Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural<sup>2</sup>, la misma dice:

Artículo 1: La diversidad cultural, patrimonio común de la humanidad. La cultura adquiere formas diversas a través del tiempo y del espacio. Esta diversidad se manifiesta en la originalidad y la pluralidad de las identidades que caracterizan a los grupos y las sociedades que componen la humanidad. Fuente de intercambios, de innovación y de creatividad, la diversidad cultural es tan necesaria para el género humano como la diversidad biológica para los organismos vivos. En este sentido, constituye el patrimonio común de la humanidad y debe ser reconocida y consolidada en beneficio de las generaciones presentes y futuras.

La diversidad toma mayor velocidad en la medida que aumenta la iteración entre la sociedad. Este incremento de la velocidad se debe en gran medida a la mejora en las comunicaciones. La diversidad es un fenómeno que profundiza nuestro mundo y lo hace más complejo.

¿Cómo afecta el concepto de complejidad a las organizaciones? Las organizaciones son parte de este sistema de interrelaciones, iteraciones sociales, intercambios, innovaciones, que deben escuchar las necesidades de la sociedad y que forman parte de este mundo complejo donde el paradigma de la simplificación no solo no alcanza sino que lleva al aislamiento. Es importante entender la complejidad porque es un factor que produce cambios y que la certeza no es el único camino a tener en cuenta.

## **5.2 Globalización**

La globalización es un cambio económico, tecnológico, social y cultural a nivel mundial que a través de transformaciones sociales, económicas y políticas aumentó la interdependencia entre países uniendo sus mercados, sociedades y culturas.

---

<sup>2</sup> 2 de noviembre de 2001

Los factores que influenciaron esta transformación son variados y solo vamos a mencionar los aspectos tecnológicos y sus consecuencias directas en cuanto a ser facilitadores del proceso de transformación y las consecuencias en los procesos de negocio. El avance en las comunicaciones fue uno de los factores importantes. El escritor canadiense Marshall McLuhan en su libro "Aldea Global" (1990) describe cómo los medios de comunicación trascienden las fronteras de los países transmitiendo valores, ideas, adelantos científicos y culturales.

Sin caer en un enfoque determinístico, se debe considerar la importancia de Internet. En 1969 se desarrolló el proyecto ARPANET en plena guerra fría para que, frente a un ataque ruso, no se pierda el acceso a la información. Recién en la década de 1990 Internet llegó a los usuarios finales cuando el Ministerio de Comercio de los Estados Unidos liberó su uso. Esto tomó fuerza y avanzó a una velocidad extraordinaria. Según una nota del New York Times<sup>3</sup> publicada por Peter H. Lewis en diciembre de 1993, en ese momento se estimaba una población de usuarios de 15 millones o más con un crecimiento de 150 mil usuarios por mes.

A efectos de tener una mejor percepción de la explosión que significó Internet se muestra en el siguiente cuadro el crecimiento de la población conectada a internet entre el año 2000 y el 2015.

---

<sup>3</sup> <http://www.nytimes.com/1993/12/12/business/the-executive-computer-a-growing-internet-is-trying-to-take-care-of-business.html>,

Figura 2. Uso de internet año 2015

<b>USO DE INTERNET Y LA POBLACIÓN MUNDIAL ESTADÍSTICAS 30 de junio 2015 - Mediados de Año de actualización</b>						
Regiones del mundo	Población (2015 est.)	Usuarios de Internet diciembre 31, 2000	Usuarios de Internet últimos datos	Penetración (% población)	Los usuarios% de la Tabla	Crecimiento 2000-2015
<u>África</u>	1158355663	4,514,400	<b>313 257 074</b>	27,0%	9,6%	6,839.1%
<u>Asia</u>	4032466882	114 304 000	<b>1563208143</b>	38,8%	47,8%	1,267.6%
<u>Europa</u>	821 555 904	105 096 093	<b>604 122 380</b>	73,5%	18,5%	474,8%
<u>medio este</u>	236 137 235	3,284,800	<b>115 823 882</b>	49,0%	3,5%	3,426.1%
<u>América del norte</u>	357 172 209	108 096 800	<b>313 862 863</b>	87,9%	9,6%	190,4%
<u>América Latina / Caribe</u>	617 776 105	18068919	<b>333 115 908</b>	53,9%	10,2%	1,743.6%
<u>Oceanía / Australia</u>	37157120	7620480	<b>27100334</b>	72,9%	0,8%	255,6%
<b>TOTAL MUNDIAL</b>	<b>7.260.621.118</b>	<b>360 985 492</b>	<b>3.270.490.584</b>	<b>45,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>806,0%</b>

Fuente <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>

### 5.3 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación

En primer lugar, se diferenciará entre los conceptos de Tecnologías de Información (TI) de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (TIC) por el hecho de la influencia que estas últimas tienen en el cambio social, político y económico. Las Tecnologías de Información son el término original, relativo al procesamiento, almacenamiento y transporte de información y que está vinculado con la infraestructura tecnológica. Las Tecnologías de Información y Comunicación son la consecuencia de la evolución tecnológica que brindó la posibilidad de transportar otras formas de información como voz, gráficos, videos e imágenes en un contexto territorial que acapara el poder mundial y acorta distancias territoriales, lingüísticas y culturales. Las TIC son un componente importante en el mundo globalizado y son parte de la trama que rige a la complejidad. Fenómenos como las redes sociales, son sin lugar a duda

transformaciones con un alto impacto social. Estos fenómenos cambiaron el paradigma de la comunicación, es decir, un cambio en el modelo de comunicación al pasar de un medio donde uno hablaba y transmitía un mensaje sin la posibilidad de que el receptor pudiese opinar simultáneamente, a pasar a un modelo de redes donde la palabra se democratiza.

También se puede mencionar la movilidad a través de los teléfonos inteligentes y la ubicuidad como una ficción hecha realidad. Estas transformaciones y adopciones que la sociedad ha incorporado a su estilo de vida, también originan nuevos mercados a los cuales las organizaciones deben prestar atención. Rifkin (2000) en “La Era del Acceso” afirma:

Las redes electrónicas, por su propia naturaleza, derriban las paredes y las fronteras. A diferencia del mercado establecido en un lugar geográfico típico de la era industrial, que se sustentaba en la idea de compradores y vendedores soberanos que se relacionaban en transacciones discretas, cada uno independiente del otro, la economía del ciberespacio agrupa a las empresas en grandes redes de relaciones de interdependencia en cuyo seno comparten actividades e intereses (pág. 12)

## **5.4 Reingeniería de procesos**

La globalización trajo una nueva manera de hacer negocios, un cambio de percepción entre los distintos actores de la sociedad que participaron de este nuevo acontecimiento. Si bien se mencionó que el foco del trabajo es el cambio tecnológico, no se pueden dejar de mencionar otros aspectos que influyen en el fenómeno del cambio, dado que afectan al objeto de estudio que es la organización.

La apertura al mundo, el avance en las comunicaciones y el abaratamiento del costo de procesamiento, entre otras cuestiones, son componentes que se agregan a una nueva forma de hacer negocios. La velocidad con que las cosas cambian se hace más fuerte. Morin (1998) opina que “la complejidad no comprende solamente cantidades de unidades e interacciones que desafían nuestras posibilidades de cálculo; comprende también incertidumbres, indeterminaciones, fenómenos aleatorios” (pág.60).

Si se hace foco en la apertura que trae la globalización en lo que respecta a la comercialización de bienes en los mercados, se puede avanzar en la transformación que se originó desde la revolución industrial. En esta etapa la producción trata de satisfacer la demanda, para luego distribuir esa producción a toda la población. Con la aparición del marketing, cuando la demanda ya era menor a la oferta, se trataba de descubrir necesidades encubiertas de los consumidores para ganar mercado. La aparición del marketing modificó a las organizaciones y la forma de hacer negocios, al menos en los productos de consumo masivo, ya que las personas tenían la posibilidad de elegir. La globalización expande los mercados, trasciende las culturas y transforma los negocios al obligar a las empresas a conquistar nuevos mercados.

Todos estos fenómenos hicieron que las empresas tuvieran que reinventarse, en parte para ser más eficientes en sus costos y en parte para hacer las cosas de una manera diferente. Esto dio origen a lo que se conoció como reingeniería de procesos y en la cual la tecnología pasaba a tener una trascendencia muy importante en el negocio. En un primer momento, se convirtió en una ventaja competitiva para aquellas organizaciones que vieron el cambio y percibían lo que estaba aconteciendo en el mundo globalizado.

La necesidad de modificar la forma en que las cosas se venían haciendo provocó un cambio en los procesos para dar un valor agregado a los productos o servicios y distinguirse de los demás competidores.

## **5.5 Tecnología como ventaja competitiva**

Los conceptos de cadena de valor y ventaja competitiva tomaron mayor importancia a medida que el mundo se fue interconectando. Es posible pensar que si las fronteras empezaron a ser más permeables y permitieron un mayor intercambio de productos entre países, entonces los mercados se agrandaron y en consecuencia los productores tuvieron que empezar a ser más eficientes en sus procesos de producción.

Así la cadena de valor cobró mayor importancia: desde mejorar la obtención de la materia prima, hasta que el producto llegue a las manos del cliente y para obtener en ese recorrido, la minimización de los costos y la

maximización de la creación de valor. A efectos de poner relevancia en este aspecto y mostrar la incidencia que tuvo en la generación de los sistemas de la cadena de suministro se hace referencia al trabajo elaborado por Porter (1985) donde describe un modelo de cadena de valor a través de las actividades de una organización para generar valor al cliente final y las clasifica en actividades primarias y actividades de soporte.

### Actividades primarias

Relacionadas con la producción y comercialización del producto

- Logística interior: Son las actividades que se encargan de la recepción, almacenaje y distribución de los insumos en la fabricación.
- Operaciones: Son las actividades que se encargan en la transformación de los insumos en el producto.
- Logística exterior: Son las actividades que se encargan del almacenamiento del producto terminado, y la distribución hacia el cliente.
- Mercadotecnia y ventas: Son las actividades que se encargan en promocionar y vender el producto.
- Servicios: Son actividades adicionales que se encargan de dar apoyo al cliente tales como la instalación, reparación y mantenimiento.

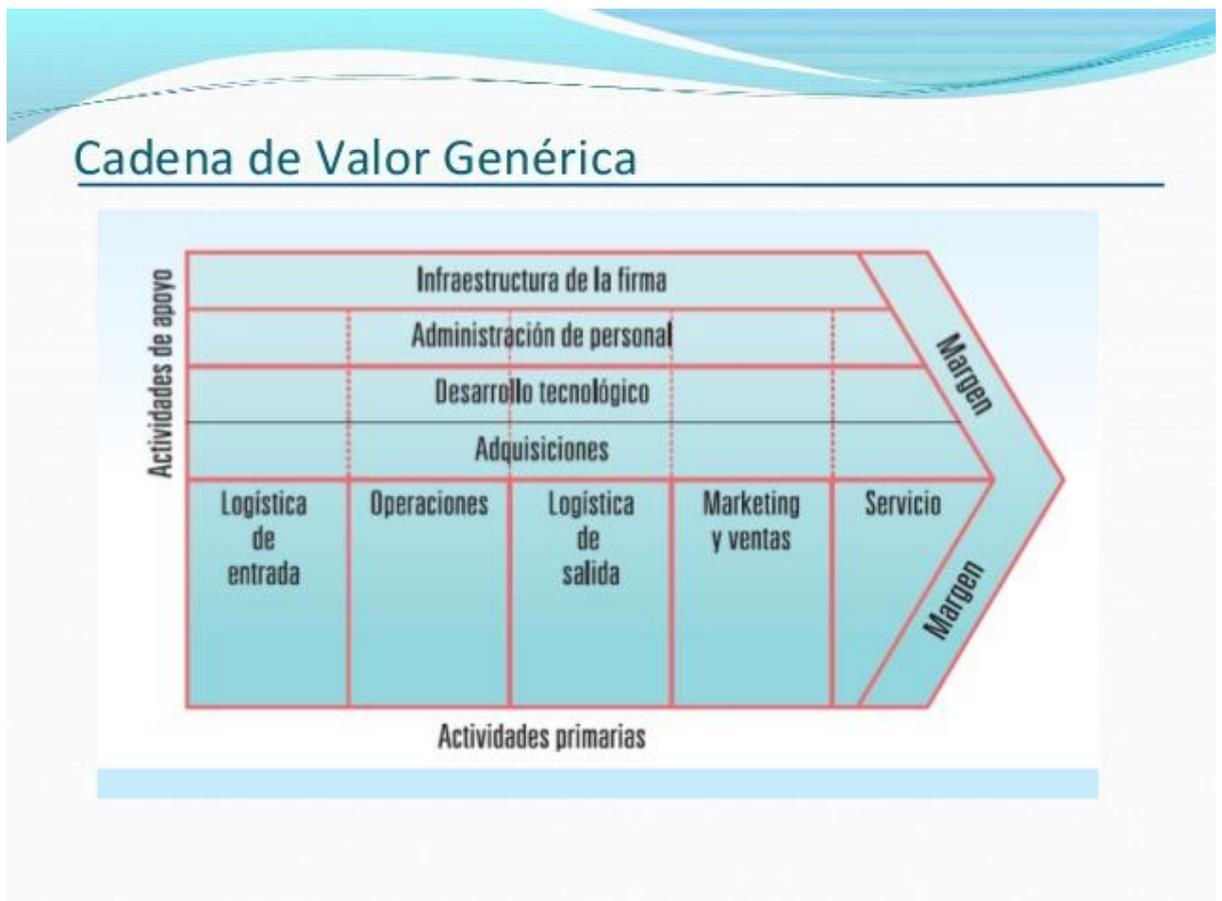
### Actividades de soporte

Son aquellas actividades que sirven de apoyo a las actividades primarias.

- Infraestructura de la empresa: Son las actividades que sirven de base en la operación, como la planeación, las finanzas y la contabilidad.
- Gestión de recursos humanos: Son las actividades relacionadas con la búsqueda, seleccionar del recurso humano y capacitarlo para el desarrollo de las tareas.

- Desarrollo de la tecnología: Son las actividades de investigación y desarrollo donde se van a apoyar las demás actividades.
- Aprovisionamiento: Son las actividades relacionadas con el la adquisición de los insumos.

Figura 3. Cadena de valor



Fuente: Cadena de Valor (M. Porter, 1985)

Esta herramienta de análisis estratégico surgió para ser aplicada mayormente a empresas industriales, por lo tanto, ha perdido su vigencia y debió redefinirse para ser aplicada a empresas de servicios, en un escenario donde es más difícil mantener una ventaja competitiva sostenible.

## 5.6 Alineación de la TI con la Organización

El concepto de alinear la TI a la organización, significa que en algún momento esto no fue un axioma o enunciado obvio por motivos que se explican y analizan a continuación.

Las computadoras en las organizaciones fueron introducidas como una herramienta de procesamiento de datos, los primeros usos fueron en cálculos de balística, censos y procesamiento de lotes de datos como podía ser el caso de la liquidación de haberes. Era una herramienta sofisticada de usar y eso hacía que la relación hombre-máquina sea distante. La aplicación de uso también estaba alejada para la organización. Se puede pensar que si no era una herramienta amigable con el hombre, menos lo era con la organización. A pesar de que la distancia entre la capacidad y velocidad de cálculo de la máquina era muy superior a la del hombre, existía una limitación importante de las funciones que la computadora podía realizar en los procesos de la organización. En ese entonces, en los años sesenta, setenta u ochenta, la sistematización de procesos se hacía pensando en las capacidades que esta herramienta podía brindar a cambio de ganar confiabilidad en los cálculos y velocidad de procesamiento.

Este nuevo paradigma llevó a las organizaciones a tener una división dedicada al procesamiento de datos y luego a incorporar la sistematización de procesos. Hasta ahí, por las razones expuestas, esta nueva tecnología no estaba alineada con la organización, por el contrario, al ser una herramienta sofisticada y de difícil acceso, el efecto fue inverso.

Algunas organizaciones aún mantienen esta característica que en la historia de la informática es relativamente reciente, dado que mucha de las personas que construyeron ese modelo mental, en muchos casos, son los que conducen en la actualidad estos departamentos.

El abaratamiento de la tecnología, la difusión y adopción de la misma, acercó la máquina al hombre, modificando el paradigma y poniendo la tecnología al servicio de la organización. Este giro, trajo una resistencia que se debe considerar al momento de analizar los problemas de respuesta al cambio, que en este caso tienen origen en soluciones pasadas.

## 6. La tecnología en las organizaciones

*“Si le hubiera preguntado a la gente qué querían, me habrían dicho que un caballo más rápido” Henry Ford.*

Como se hizo mención, en los últimos 20 años la tecnología de la información tomó un papel fundamental en las organizaciones, donde pasó a ser parte del funcionamiento operativo de las mismas.

Un artículo de Carr (2004) hace referencia a que la TI dejó de tener la importancia estratégica que tenía en sus orígenes para pasar a ser un factor de producción comoditizado. El autor plantea que la TI es una tecnología que se incorporó como una de otras tantas que han reformulado la industria en los últimos siglos, como fue la electricidad, el ferrocarril, el telégrafo y el teléfono. Estas tecnologías que en un momento fueron ventajas competitivas, luego se convirtieron en parte de la infraestructura productiva de las empresas.

Esta referencia permite explicar cómo la TI se incorporó en las organizaciones con lo cual se incorporan nuevos riesgos en la organización. Por ejemplo, las fallas técnicas que pueden provocar interrupción en el negocio de la empresa por no poder prestar sus servicios y producir un impacto negativo para el mismo.

De esta manera la TI se introduce en las organizaciones, y a pesar de que ya no tienen un alto impacto como ventaja competitiva, es necesario poner atención en las nuevas variables a considerar para su gestión.

### 6.1 Caso IBM

Si bien las pérdidas del gigante azul se atribuyen a la falta de visión que tuvo en el mercado de computadoras personales y a la estrategia equivocada de comprar licencias para el sistema operativo con que fueron lanzadas, existieron otros motivos que dejan ver la miopía de estar focalizados en el negocio equivocado.

Con la intención de citar hechos locales que son producto de cambios que se originan en los países desarrollados, se narra lo que sucedía, posiblemente con un efecto de letargo, en nuestro país.

IBM se caracterizaba por ser una empresa dedicada a la tecnología y por ser líder en ese rubro manteniendo su nivel de excelencia en los productos sin ver las necesidades de sus clientes.

Del año 1989 a 1993 la empresa entró en un declive muy importante y también se comenzó a agotar el negocio del *mainframe*<sup>4</sup> que ocupaba gran parte del mercado de la empresa. Claramente las causas que propiciaron estos acontecimientos se debieron al avance de la comoditización del hardware y a los sistemas abiertos.

En forma local el mercado del *mainframe* era muy importante y la mayor porción estaba ocupada por IBM. El modelo de negocio era el descrito anteriormente, es decir, líderes en tecnología por su excelencia, pero alejados de las necesidades del cliente. Además, este modelo estaba marcado por la intervención de una persona que administraba la cuenta del cliente y ofrecía las soluciones según la disponibilidad tecnológica que se adecuase a las necesidades requeridas. Ese modelo se vio afectado al momento en que ya el usuario podía elegir qué comprar, dado que el abaratamiento del hardware y los sistemas abiertos posibilitaron alternativas más económicas y acordes a las necesidades de las empresas. Este cambio motivó que las empresas comenzaran un proceso de modernización de sus equipos e instalaciones.

La pregunta que se plantea es ¿qué se hubiera podido hacer para evitar lo sucedido?

## **6.2 La imprenta digital**

Así como algunas organizaciones se resistieron a cambiar su modelo de negocio, otras consideraron que la tecnología y el cambio generacional eran aplicables en la forma de hacer las cosas. Como caso ejemplificador se

---

<sup>4</sup> Mainframes: Sistema de cómputos central de grandes organizaciones que responde al concepto de procesamiento centralizado.

menciona el de las impresoras láser que junto con el desarrollo de software para el diseño gráfico, abrieron una puerta a la modernización de las imprentas.

En el corto tiempo la imprenta digital aportaba soluciones rápidas y más económicas en ciertos segmentos de trabajo. El proceso de elaboración de los maestros que luego se usarían para la impresión fue siendo diferente, y lo que antes se hacía como una composición de texto, que se recortaba y pegaba sobre el papel, ahora se hacía corrigiendo directamente el texto en una de estas herramientas especializadas de software. La industria gráfica se vio afectada directamente por esta nueva innovación y en un primer momento se abrieron talleres gráficos especializados en el uso de estas nuevas tecnologías.

La elaboración de tarjetas personales fue claramente un ejemplo de cómo se reemplazó el pequeño taller, que con una máquina muy elemental se dedicaba a hacer pequeños trabajos, por centros de impresión láser. En este caso se puede ver que el cambio afecta no sólo el aspecto tecnológico, sino que arrastra cuestiones generacionales, ya que los pequeños talleres no estaban preparados técnicamente para afrontar ese tipo de cambios tecnológicos. Con el tiempo, las empresas que inicialmente contrataron este tipo de servicios, se vieron obligadas a incorporarlos en sus procesos productivos para ser competitivos en el mercado.

El cambio también puede ser analizado como una oportunidad en el mercado, con lo cual debe tomarse como un incentivo el estar preparado para afrontarlo.

## 7. El impacto del cambio tecnológico en el negocio

*“Los problemas con los cuales te enfrentas hoy se deben a las soluciones que les diste a los problemas del pasado” A. Einstein*

Desde el devenir de la globalización hasta lograr la comoditización de la tecnología para almacenar, transportar y procesar información, se produjo un crecimiento, no sólo de la tecnología sino también en las formas de gestionar las organizaciones respondiendo a esos cambios. Estos fenómenos provocaron un desorden natural en las organizaciones.

Con el concepto de “revolución informática” se identifica el advenimiento o el principio del proceso de masificación de las tecnologías de información y comunicación, incluida la aparición de las primeras redes. En sus orígenes, también estaba incluido el software, los nuevos lenguajes y paradigmas de programación que motivaron nuevos caminos y brindaron mayores oportunidades para automatizar procesos. Las bases de datos fueron otro factor importante en este proceso, ya que permitían independizar datos y programas, además de la explotación de esos datos de una manera fácil y rápida.

Las soluciones a los problemas pasados, estuvieron dadas por el incremento en las plataformas: sistemas operativos y base de datos diferentes para cubrir requerimientos de sistemas aislados. La diversidad de servidores, debido a que en muchos de los casos no se podían compartir aplicaciones, contribuyeron a los problemas de gestión en la operación. Otro elemento notorio en estas soluciones pasadas fue la falta de estándares aplicados, no solo en la posibilidad de compartir aplicaciones, sino también en incompatibilidades en el hardware.

El abaratamiento del hardware y el software dieron facilidades a las organizaciones a incorporar estas nuevas tecnologías y, al cabo de menos de una década, el mercado se encontraba con nuevos problemas a las soluciones que se habían dado oportunamente.

Los problemas generaron nuevas necesidades, que se pueden ver reflejados en los distintos niveles de madurez de las arquitecturas, tal como

fuera planteado en el estudio del MIT<sup>5</sup>. Los distintos niveles de maduración surgen ante los cambios en las necesidades y en el acercamiento entre los directivos de TI y los del negocio para llevar adelante la estrategia empresarial.

En un principio las soluciones a los requerimientos de los usuarios fueron departamentales, lo que con el tiempo generó que estuviesen aisladas del resto de las problemáticas de la organización. Además, la incorporación de la tecnología de procesamiento de información proporcionó un lugar de poder a esa función dentro de las empresas y creó en las personas una conciencia en ese sentido

El acceso a las nuevas tecnologías y el abandono de los sistemas centralizados impuso un nuevo orden en las organizaciones. Este nuevo orden no estaba dado solamente por la masividad sino también por la sociabilización del conocimiento ya que esta expansión necesitaba de la intervención de una mayor cantidad de personas para que los sistemas funcionen<sup>6</sup>.

La adopción de las nuevas tecnologías provoca que las organizaciones adopten estructuras complejas para adaptarse a los cambios. La figura 4 muestra el grado de complejidad que fueron tomando las organizaciones en materia de Infraestructura Informática.

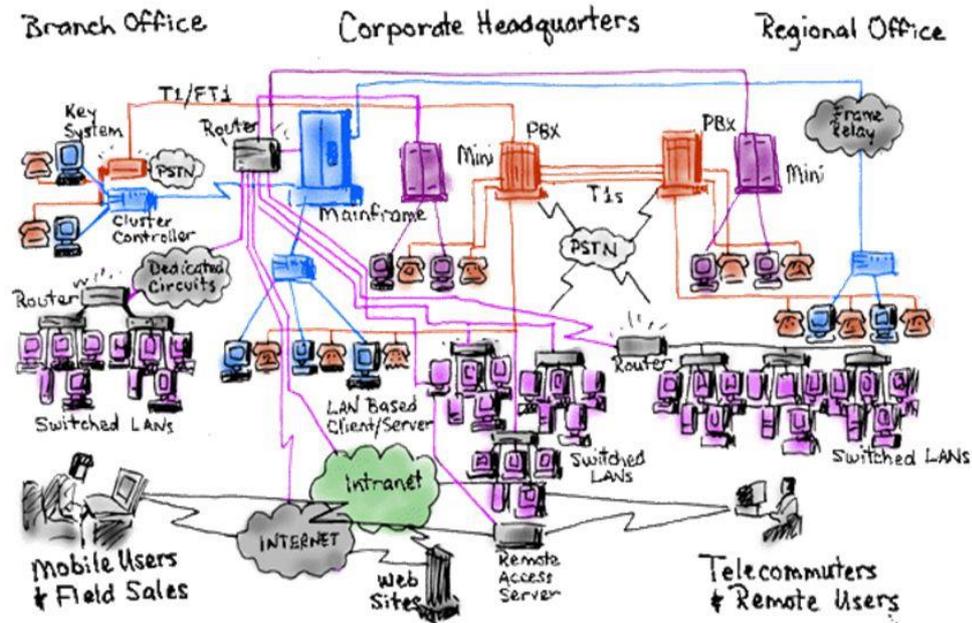
Podemos analizar en la imagen que, como parte del proceso de incorporación de nuevas tecnologías, las anteriores deben convivir con las existentes, que en muchos de los casos pasan a ser obsoletas. La expansión de la organización implica una mayor complejidad de sus herramientas tecnológicas, lo que pone de manifiesto un crecimiento desordenado y poco planificado para satisfacer las necesidades que se presentan.

---

<sup>5</sup> © 2005 MIT Sloan Center for Information Systems Research.

<sup>6</sup> Se hace alusión a este concepto porque en el momento en que la tecnología era restringida a unos pocos, también el conocimiento lo era y eso generó un oscurantismo en las organizaciones donde Sistemas creó una mística en las soluciones para la gestión

Figura 4 Infraestructura Informática



Fuente : <http://khvajaimran.blogspot.com.ar/2012/07/todays-it-infrastructure.html>

El pasaje de las arquitecturas centralizadas a las arquitecturas distribuidas llevó a tener una mayor administración en redes y servidores. Las aplicaciones también comenzaron a distribuirse y la estandarización de aplicaciones TCP/IP<sup>7</sup> tomaron formas de aplicaciones cliente/servidor.

Como se mencionó, el abaratamiento del hardware, permitió que las empresas incorporaran tecnología informática y ampliaran la percepción de su utilidad para mejorar los procesos. Podemos decir que al igual que sucedió en otros tipos de tecnología, la comoditización para el armado de una infraestructura informática pasó a ser un servicio básico para el funcionamiento de las organizaciones.

Por otro lado, la globalización implicó una nueva manera de hacer negocios. La expansión de las empresas fuera de los límites locales, en muchos

<sup>7</sup> Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet: desarrollados por Vinton Cerf y Robert E. Kahn, en la década de 1970.

casos, provocó la adaptación de los bienes o servicios ofrecidos a los usos y costumbres del lugar en el que se ofrecían. Esto requirió creatividad para hacer las cosas de manera diferente y la incorporación de procesos de innovación. Además, se requirió mayor velocidad en la implementación, ya que con la apertura de las fronteras también aumentó la competitividad en los negocios. Muchas empresas fracasaron por no alcanzar estos requisitos, con lo cual se comenzó a percibir la volatilidad de las empresas y el fuerte impulso a la innovación.

En muchos casos las organizaciones reordenaron sus procesos aplicando nuevos modelos como la reingeniería de procesos. También en un primer momento la tecnología ocupó un papel estratégico fundamental, ya que representaba una fuente de ventaja competitiva a la hora de armar la solución para el negocio.

En síntesis, la concurrencia de nuevos negocios, oportunidades de mercados, avances tecnológicos y cambios en la subjetividad en las personas exigió a las organizaciones desafíos tecnológicos y de gestión para afrontar los cambios. Esta dinámica de cambio y de generar nuevos mercados aceleró todos los procesos de negocio.

Afortunadamente este proceso fue estudiado por especialistas que con una percepción más amplia pudieron ver el impacto negativo que tenían estas cuestiones en relación al negocio de las compañías

La tecnología tiene un rol importante, aunque se debe reconocer que no es el centro del problema. La visión estratégica del negocio es el eje central para una organización. En este sentido, el concepto de Arquitectura Empresarial se presenta como innovadora para el desafío de alinear la estrategia del negocio con la Infraestructura tecnológica.

## 8. Concepto de Arquitectura Empresarial

*“El éxito del negocio y los costos que ello conlleva dependen cada vez más de sus sistemas de información, los cuales requieren de un enfoque y una disciplina para la gestión de los mismos”. Zachman.*

Para establecer un marco en el concepto de arquitectura se hará referencia a la ISO/IEC/IEEE 42010<sup>8</sup> que define a la arquitectura como conceptos fundamentales o propiedades de un sistema en su entorno, plasmada en sus elementos, relaciones y en los principios de su diseño y evolución.

Una Arquitectura Empresarial, es una práctica en la que se busca crear un entorno tecnológico alineado a la misión, estrategia, modelo de negocio y procesos, dentro de una empresa.

El objetivo de la arquitectura empresarial es la creación de un entorno de TI unificado (sistemas de hardware y software estandarizados) para las unidades de negocio de una empresa, vinculados en la organización, que respondan a la visión empresarial. Los objetivos son promover la alineación, la normalización, la reutilización de los activos de TI y el intercambio de métodos comunes para la gestión de proyectos y desarrollo de software en toda la organización.

El propósito de la arquitectura de la empresa es crear un mapa de los activos de TI, procesos de negocio y principios de gobierno, que permitan llevar a cabo una estrategia de negocios.

La arquitectura empresarial debe estar construida para soportar ajustes frente a variaciones en los procesos de negocio. Puede mostrarse a través de mapas que documenten los distintos elementos que conforman la operación de una empresa, y así elaborar escenarios de cambio en el modelo de negocio.

---

<sup>8</sup> Es una norma internacional para la descripción de la arquitectura de sistemas y software. El estándar se basa en IEEE 1471 y hace una clara distinción entre Arquitectura y Descripciones de la Arquitectura.

## 8.1 Marco Conceptual.

Una arquitectura empresarial tiene un marco conceptual en el que interactúan diferentes dominios como un todo.

Hay diferentes marcos sugeridos para desarrollar una arquitectura empresarial, sin embargo la mayoría de los marcos contienen cuatro dominios básicos:

**Arquitectura de Negocio:** la documentación que describe la estrategia, el gobierno, la organización y los procesos de negocios más importantes de la compañía.

**Arquitectura de la Información:** identifica donde se mantienen los bloques importantes de información, como un registro de cliente, y cómo se accede a ellos.

**Arquitectura de Soluciones:** un mapa de las relaciones de aplicaciones de software.

**La arquitectura de Infraestructura Tecnológica:** consiste en el hardware y software necesario para el almacenamiento, el procesamiento y el transporte de datos.

## 8.2 Marco de trabajo

Los marcos de trabajo (Framework) forman parte de la construcción del concepto de arquitectura empresarial. Fueron evolucionando a lo largo del tiempo, y responden según el ambiente empresarial, así como al problema del momento y al negocio o dominio en el que se quería aplicar esta solución.

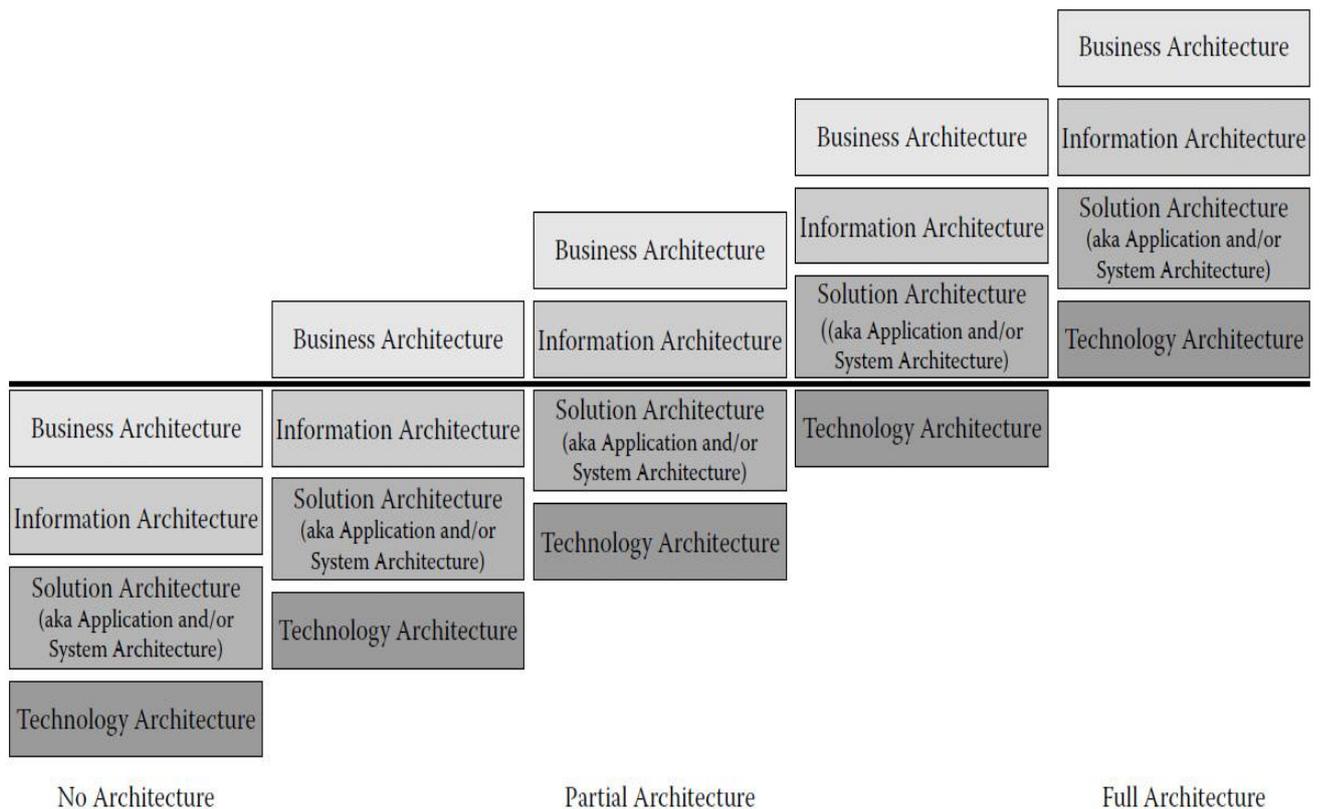
En anexo I se muestra una línea de tiempo con los eventos más importantes de los marcos de trabajo que se fueron desarrollando y una lista de los mismos.

Existe una brecha entre una visión académica o rigurosa sobre la utilización de *framework*, y una visión práctica: se basa en que el tiempo empleado para desarrollar una arquitectura empresarial, puede ser muy superior al necesario para poner en marcha un proceso de negocio.

Con el criterio de alcanzar una solución a los problemas planteados, se considera necesario en primer lugar evaluar el grado de maduración ha alcanzado la arquitectura empresarial dentro de la organización.

La siguiente figura muestra los posibles grados de maduración de una arquitectura empresarial.

Figura 5. Grados de madurez de una AE



Fuente: Enterprise Architecture A to Z, Minoli (2008).

La Fuente no se encuentra en español respecto a este tema.

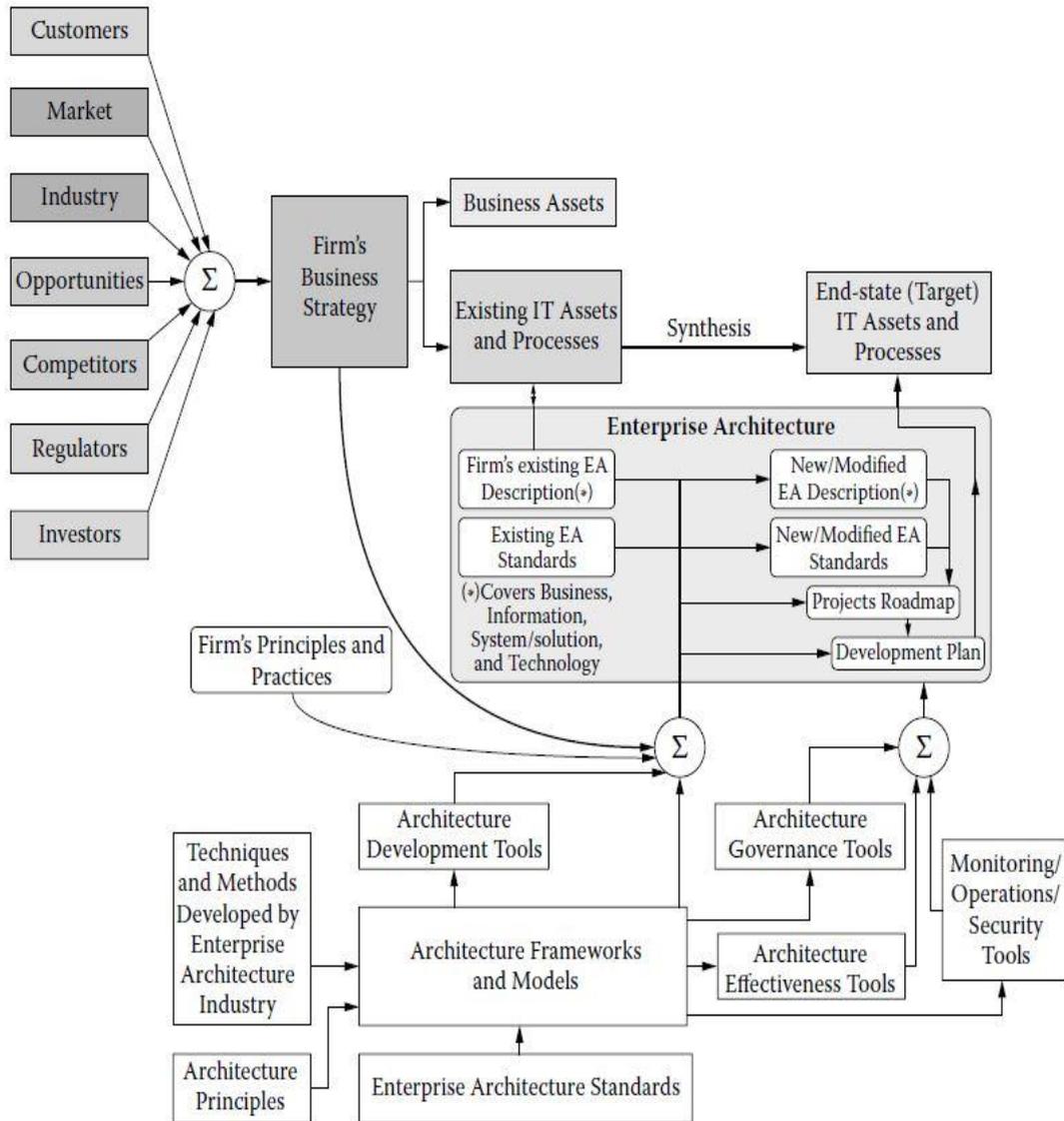
Como se ve en el cuadro las empresas podrían estar en distinto grado de madurez respecto a las arquitecturas implementadas, desde no contar con ninguna capa arquitectónica hasta contemplar el sentido académico riguroso de contemplar todas las arquitecturas.

## **8.3 Visión Macro de una Arquitectura Empresarial**

Se podría pensar a la Arquitectura Empresarial como un modelo que viene a responder a un nuevo orden Negocio-Empresa-Tecnología, ya consolidado y de aplicación. Lo que se analiza en este trabajo es que el cambio económico, político, social y tecnológico lleva a la adopción de cambios no planificados para encontrar soluciones a estos nuevos problemas. Además, se debe considerar que los cambios forman parte de un proceso iterativo e incremental de hechos y no son producto de la inspiración mágica.

Minoli (2008) describe por medio de un diagrama la representación conceptual de lo que podría atribuirse a una Arquitectura Empresarial; es decir, una serie de elementos relacionados dentro de un contexto de negocio.

Figura 6. Arquitectura Empresarial



Fuente: Enterprise Architecture A to Z, Minoli (2008).

La Fuente no se encuentra en español respecto a este tema.

La figura muestra actores externos que intervienen en una empresa y una estrategia de negocio, como elemento fundamental para su desarrollo.

Frente a esto se plantea una serie de entidades que se relacionan entre sí, para formar una plataforma tecnológica alineada a la estrategia de negocio. Esto también se conoce como el *Blueprint* de la relación entre información, sistemas y ambiente tecnológico.

La figura también muestra el marco en el cual se realiza el desarrollo de la arquitectura empresarial, esto es: técnicas y métodos de la industria; principios de arquitectura, estándares y marcos y modelos para la arquitectura.

Además, existen herramientas para monitorear el estado de sus componentes y poder controlar el cambio frente a nuevas necesidades de negocio que deba afrontar ese ambiente tecnológico. En esas circunstancias se deberá tener en cuenta la base existente de los activos de TI, la arquitectura existente, sus normas, principios, prácticas, la estrategia de negocio y las herramientas disponibles para el desarrollo de una nueva arquitectura. En consecuencia, este cambio puede dar origen a una nueva arquitectura, o a una modificación de la existente. Por lo tanto, es importante trabajar con un plan de desarrollo e implementación, donde figuren los cambios a aplicar, para mantener una adecuada gestión de los activos de TI.

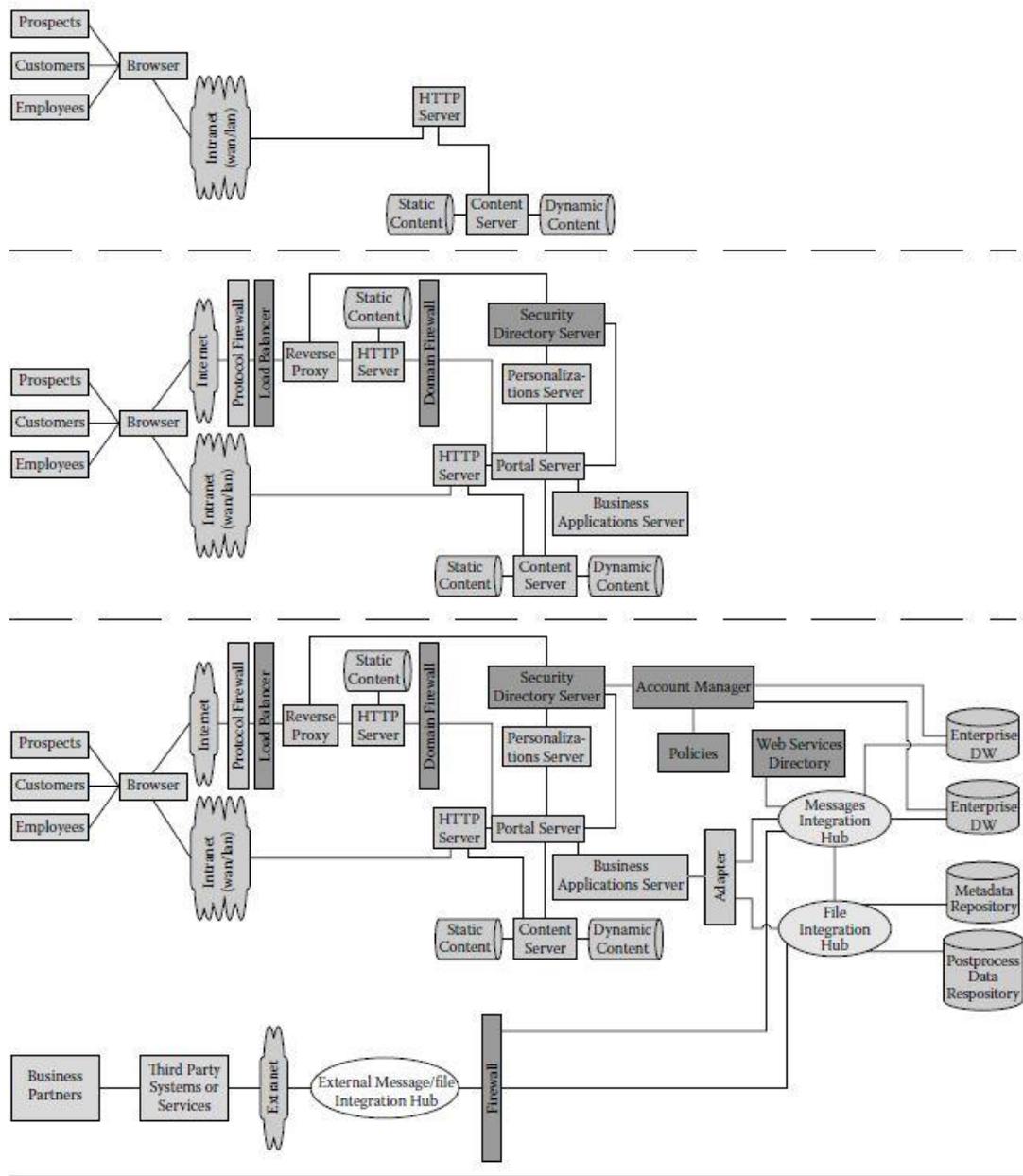
## **8.4 Arquitectura Empresarial y Complejidad**

Uno de los temas abordados en el presente trabajo es la complejidad, fundamentalmente para comprender el problema planteado. El fenómeno del cambio, producto de la evolución económica, política, social y tecnológica que da como resultado un entramado de cambios culturales, paradigmáticos y subjetivos, transforman la vida de las personas, y terminan afectando a las organizaciones, como un componente más en este mundo fenoménico.

Minoli (2008) explica el crecimiento de la complejidad de la infraestructura tecnológica a través de la figura que se presenta a continuación.

En la parte superior describe una arquitectura simple, en la que se puede considerar que no es necesario contar con una AE. El esquema central agrega más componentes a la solución, que lleva a sugerir la necesidad de contar con *blueprint* de la arquitectura, y en la inferior se muestra claramente la necesidad de contar con el *blueprint* de la arquitectura.

Figura 7. Complejidad de la Infraestructura Tecnológica



Fuente: Enterprise Architecture A to Z, Minoli (2008).

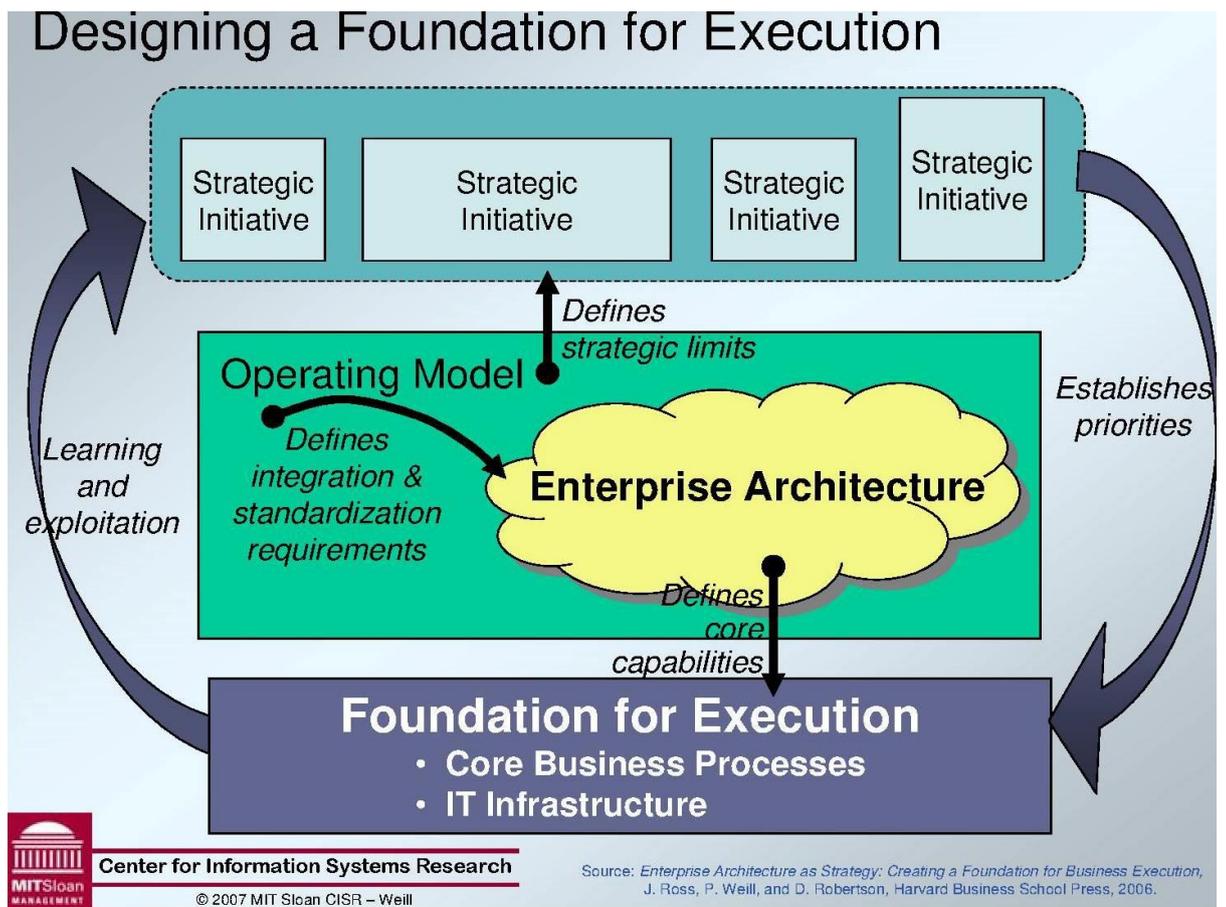
La Fuente no se encuentra en español respecto a este tema.

En consecuencia, la complejidad motiva a encontrar solución a los nuevos problemas. La velocidad necesaria para alcanzar nuevos objetivos que el mercado solicita, da origen a la búsqueda de ser más eficientes a la hora de emprender nuevos negocios o hacer modificaciones para ajustar nuestros objetivos.

## 8.5 Modelo Operacional

Ross, J.W. P. (2009) le da un enfoque a la arquitectura empresarial con una dinámica entre procesos y tecnología. Con esta visión crea un modelo operativo para tener una comunicación entre los interesados y la TI, de forma de facilitar el alineamiento de los procesos, los sistemas y la tecnología.

Figura 8. Modelo operacional



Fuente: Enterprise Architecture as Strategy: Creating a Foundation for Business Execution, J. Ross, P. Weill, and D. Robertson, Harvard Business School Press, 2006.

En la figura se puede identificar:

1. Modelo de negocio: La planificación del desarrollo para la implementación del negocio.

Modelo operacional

2. La arquitectura operativa (Modelo operativo): Nivel de integración y estandarización de procesos.
3. La arquitectura de aplicaciones: Desarrollo de la solución.
4. La arquitectura de datos: Mapa de entidades de dominios.
5. La arquitectura tecnológica: Infraestructura.
6. La administración de los cambios: Técnicas y Herramientas para la gestión y el control.

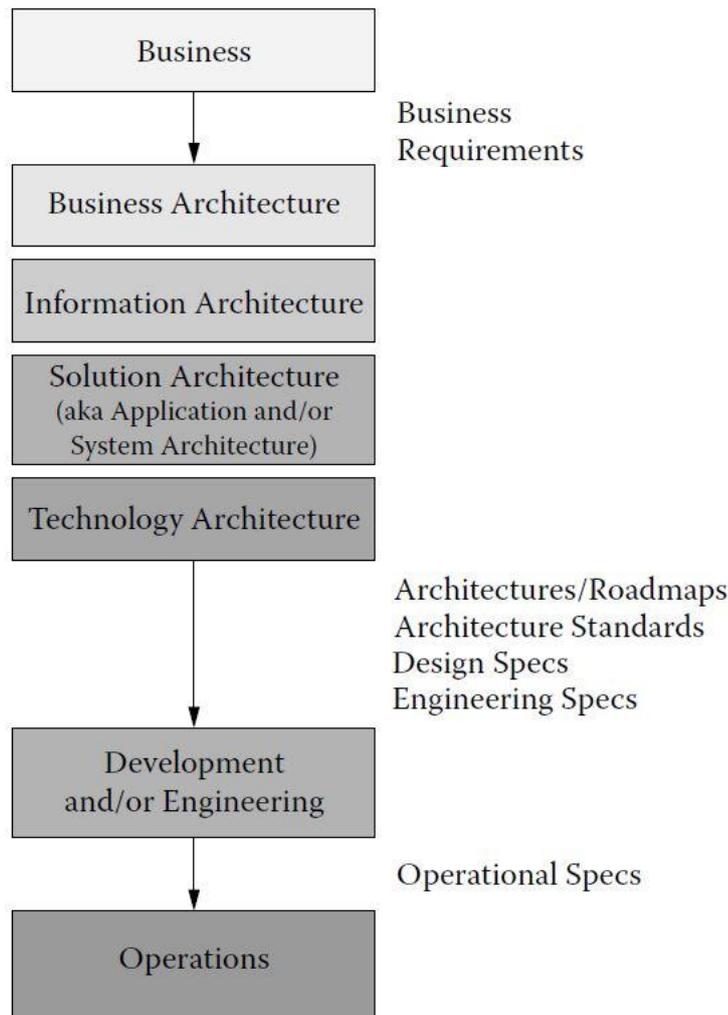
En la argumentación para sostener el modelo operativo, Ross J.W.P. (2009) menciona la problemática de los sistemas aislados, denominados silos, que carecen de comunicación con otros sistemas y no tienen vinculación con procesos de otras áreas. La falta de transversalidad entre procesos trae como consecuencia la falta de integración y quita flexibilidad al momento de la puesta en marcha de cualquier solución de TI que apoye la estrategia del negocio. Las aplicaciones departamentales que dieron soluciones específicas a un sector de la organización fueron un paso en el proceso de descentralización de la TI en las organizaciones. Pasar de sistemas centralizados a través de un *Mainframe* a sistemas descentralizados a través de sistemas abiertos tuvo un impacto que se vio reflejado en los problemas de administración y en la distribución de las soluciones que comenzaron a quedar aisladas en el contexto de la organización.

Desde una visión tecnológica se podría ver un crecimiento en la demanda de soluciones aisladas y una carencia en la gestión de TI por el cambio de modelo de procesamiento, pero si se profundiza un poco más el problema y aumenta la percepción de la situación, se pone en evidencia el cambio que produce la globalización en los negocios.

## **8.6 Modelo Tecnológico**

Minoli (2008) propone modelos con un enfoque tecnológico para la construcción de arquitecturas empresariales.

Figura 9. Modelo Tecnológico



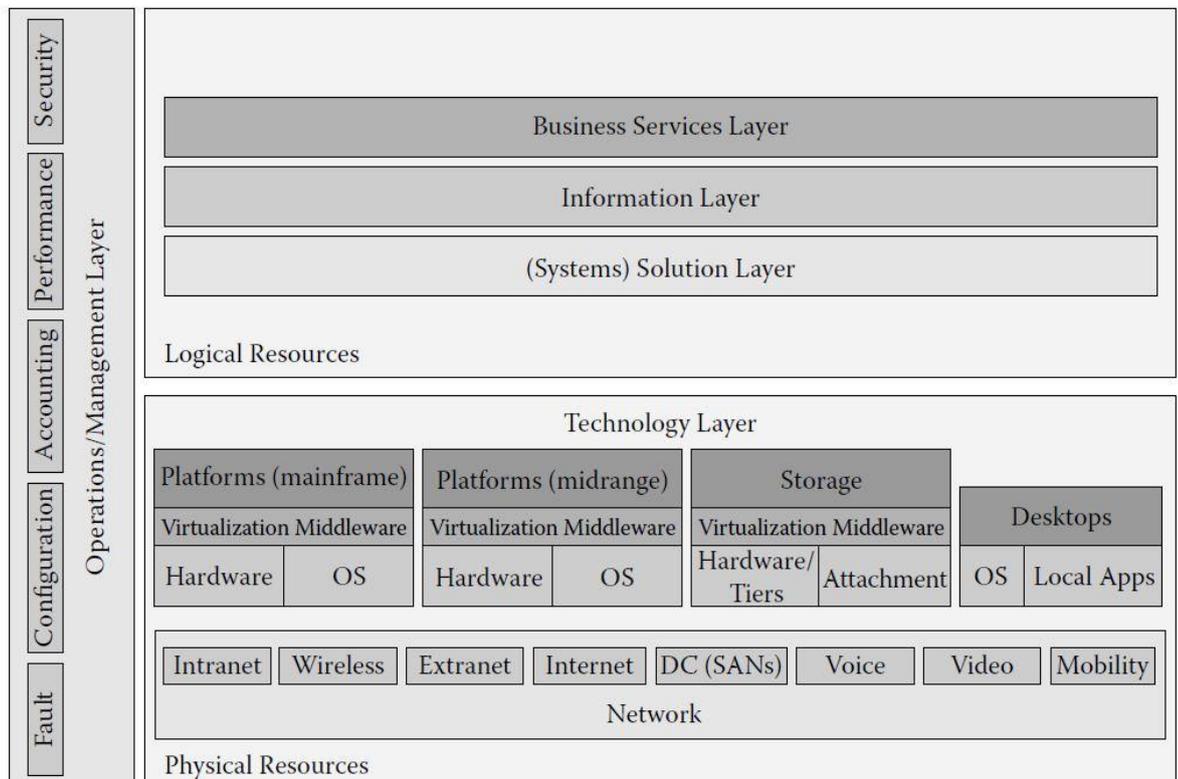
Fuente: Enterprise Architecture A to Z, Minoli (2008).

La Fuente no se encuentra en español respecto a este tema.

- Función comercial: Esta es una descripción de todos los elementos de negocio y estructuras que están cubiertos por la empresa.
- Arquitectura empresarial: Una formulación arquitectónica de la Función comercial.
- Función de Información: Se trata de una identificación exhaustiva de los datos, los flujos de datos y las interrelaciones de datos necesarios para apoyar la función de negocios. La identificación, sistematización, clasificación e inventario / almacenamiento de información son siempre necesarios para dirigir un negocio, pero son esenciales si las funciones de manejo de datos han de ser automatizado.

- Arquitectura de la Información: Una formulación arquitectónica de la función de información a través de un modelo de datos.
- (Sistemas / Aplicación) Función Solución: Esta es la función que tiene como finalidad dar suministro de sistemas informáticos computarizados necesarios para soportar la gran cantidad de funciones específicas necesarias para el funcionamiento de negocios.
- (Sistemas / Aplicación) Arquitectura de la solución: Una definición arquitectónica (Sistemas / Aplicación) de la solución de las funciones.
- Función de Infraestructura Tecnológica: El entorno de la tecnología completa requerida para apoyar la función de la Información y la (Sistemas / Aplicación) Función de soluciones.
- Tecnología Arquitectura Infraestructura: Una formulación arquitectónica (descripción) de la función de Infraestructura Tecnológica.

Figura 10. Recursos Lógicos



Fuente: Enterprise Architecture A to Z, Minoli (2008).

La Fuente no se encuentra en español respecto a este tema.

La Figura muestra una arquitectura dividida en recursos lógicos, recursos físicos y recursos de gestión. Los recursos físicos en la capa de la tecnología proporcionan el medio ambiente y los servicios para la ejecución de las aplicaciones, estos recursos abarcan plataformas (procesadores de mainframe y de gama media), junto con el hardware y el sistema operativo (OS) clasificaciones. Las operaciones y capa de gestión es una combinación de procesos y herramientas necesarias para apoyar a todo el entorno de TI. Cubre la detección de fallas y apagones, configuración, *job accounting*, el rendimiento y la seguridad.

Además, puede considerarse que los componentes clave de un entorno compatible con la arquitectura se relacionan entre sí.

## 9. Conclusión

*“No es el más fuerte de las especies el que sobrevive, tampoco es el más inteligente el que sobrevive. Es aquel que es más adaptable al cambio.” Charles Darwin*

Abordar los problemas a tiempo permite que los mismos no se conviertan en críticos. Poder entender lo que está sucediendo y aceptar ese suceso, evita tomar un riesgo desmedido y adoptar soluciones no planificadas.

El orden lo podemos lograr estableciendo un modelo que responda de la mejor forma posible a nuestras necesidades y que contemple la problemática actual, es decir, evitar recetas mágicas, pero sí recurrir al estado del arte para resolver los problemas del momento.

A lo largo del presente trabajo, se puede analizar cómo las organizaciones se han ido adoptando a los cambios de paradigma que se suceden y evolucionan en forma permanente. Desde el modelo para obtener ventajas competitivas en una era industrializada hasta el de alineación de la tecnología a la estrategia del negocio, se atravesaron diferentes problemas y necesidades que requirieron también, diferentes soluciones.

La tecnología se asoció tempranamente a la automatización de procesos. Mientras tanto, el entorno cambiaba a una velocidad exponencial dados los nuevos descubrimientos tecnológicos. Frente a fenómenos como la globalización y el crecimiento de internet, la organización, como parte de ese sistema de interrelaciones, debió cambiar para superar ese estado en el cual la tecnología representaba una ventaja competitiva. La reingeniería fue uno de los modelos adoptados en este proceso de cambios hasta llegar a la comprensión de que la tecnología debía estar alineada a la estrategia de negocios de la organización.

La Arquitectura Empresarial responde en gran medida a dar soluciones a los entornos tecnológicos, pues crea un modelo que contempla la complejidad de las tecnologías de la información y comunicación para dar respuesta a la estrategia del negocio y a la vez simplifica la forma en que puede llevarse a cabo la solución. Este modelo propone herramientas para monitorear el estado de sus componentes y controlar el cambio frente a nuevas necesidades del negocio.

En primer lugar, se debe considerar que estamos frente a un proceso de evolución permanente. Aceptar los cambios como parte de un proceso de mejora continua dentro de las organizaciones, incluyendo nuevas ideas y tendencias va a permitir que no se produzcan crisis urgentes y difíciles de atender.

Las soluciones mágicas no existen, pero se considera que entender en el camino que puede brindar la Arquitectura Empresarial, los marcos de trabajo, estándares y regulaciones propias del mercado, son medidas proactivas que amplían la visión de la organización, y anticipan cambios no planificados. En ese sentido la Arquitectura Empresarial brinda una visión integral de la empresa a través de los elementos que conforman la operación de la empresa y facilita el mejoramiento continuo del negocio.

Se vive y se prevé un mundo cada vez más complejo y cambiante. La adopción de ciertas tecnologías al conseguir su madurez continuarán produciendo cambios.

La consolidación de Internet hace que las cosas puedan conectarse en forma de sensores para dar vida a otras cosas y así formar lo que se conoce como Internet de las cosas. Según la empresa Gartner, en 2020 habrá en el mundo aproximadamente 26 mil millones de dispositivos conectados.

Si bien la tecnología es una fuente de ventaja competitiva para las organizaciones, es necesario reconocer que estas no duran demasiado tiempo, dado que los competidores no tardarán en adoptarlas.

En la actualidad, esta necesidad de innovación permanente se conoce como el efecto Reina Roja (Bender, Mazza, & Nicolet, 2015). En la novela de Lewis Carroll, "Alicia en el País de la Maravillas", los habitantes del país de la Reina Roja deben correr rápido solo para permanecer donde están, ya que el país se mueve con ellos. La paradoja en las empresas es que deben cambiar solo para permanecer en el mismo lugar que ocupaban antes.

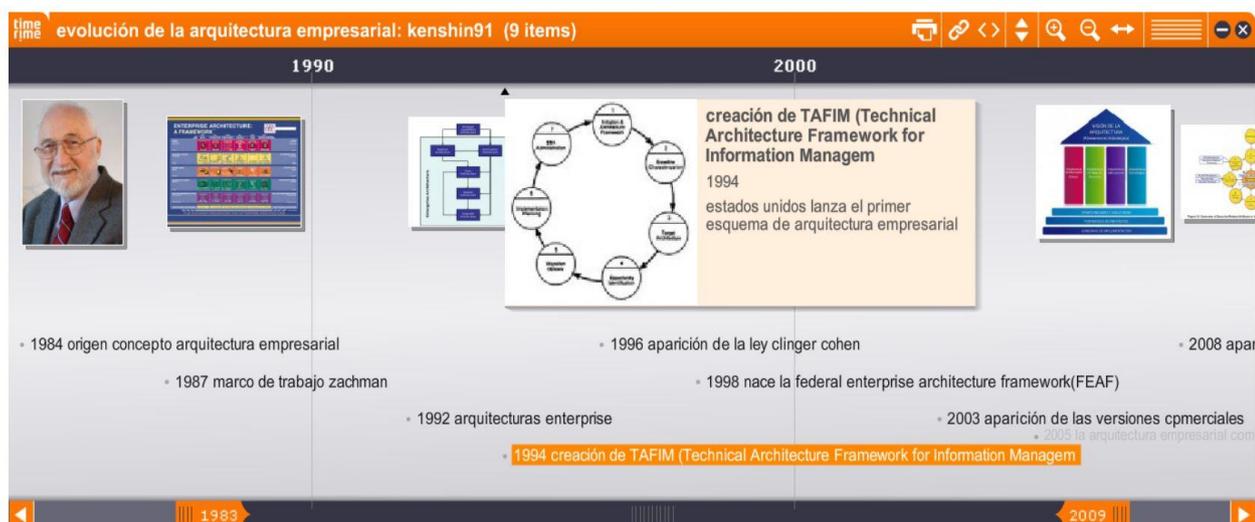
De esta manera, podemos responder que la naturaleza del orden en las organizaciones debe estar dada por la aplicación de un modelo que permita enfrentar los cambios de manera planificada. Una empresa que no posea una arquitectura empresarial definida para alinear negocio-empresa-tecnología puede fracasar en el intento de innovar para adaptarse a los cambios que se le presentan.

Dado que el cambio es permanente, ¿este modelo también será un problema a resolver con nuevas necesidades?

## 10. Anexo I

Línea de tiempo de la evolución de los marcos de trabajo (FrameWork)

Figura 11. Evolución del marco de trabajo



Fuente:[http://timerime.com/es/linea\\_de\\_tiempo/3149495/Evolucin+de+la+Arquitectura+Empresarial/](http://timerime.com/es/linea_de_tiempo/3149495/Evolucin+de+la+Arquitectura+Empresarial/)

No hay consenso de la industria de un modelo a seguir, pero son referentes a nivel comercial Zachman, The Open Group Architecture Framework (TOGAF) y La Enterprise Architecture Framework Federal (DoD/FEAF) a nivel gubernamental.

Lista de Framework de la industria:

1. Zachman Enterprise Architecture Framework (ZIFA)
2. The Open Group Architecture Framework (TOGAF)
3. Extended Enterprise Architecture Framework (E2AF)
4. Enterprise Architecture Planning (EAP)
5. Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF)
6. Treasury Enterprise Architecture Framework (TEAF)
7. Integrated Architecture Framework (IAF)

8. Joint Technical Architecture (JTA)
9. Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance (C4ISR) and DoD Architecture Framework (DoDAF)
10. Department of Defense Technical Reference Model (DoD TRM)
11. Technical Architecture Framework for Information Management (TAFIM)
12. Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture (CIMOSA)
13. Purdue Enterprise Reference Architecture (PERA)
14. Standards and Architecture for eGovernment Applications (SAGA)
15. European Union-IDABC & European Interoperability Framework)
16. ISO/IEC 14252 (IEEE Std 1003.0)
17. IEEE Std 1471-2000 IEEE Recommended Practice for Architectural Description

## 11. Bibliografía

- Bender, A., Mazza, N., & Nicolet, S. (2015). *nTIC 2016*. Buenos Aires: Universidad del Salvador.
- Carr, N. G. (Mayo de 2004). La TI ya no es importante. *Harvard Business Review*.
- Castells, M. (1996). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. United States: byBlackwell Publishers Inc.,.
- Conger, J. G. (2000). *El manual del cambio para líderes*. Paidós.
- M. Crossan, M. J. (2011). *Strategic Analysis and Action (8th Edition)*.
- McLuhan, M. (1990). *La Aldea Global*. Gedisa: Barcelona.
- Minoli, D. (2008). *Entreprise Architecture A to Z*. Auerbach Publications.
- Morin, E. (1998). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.
- Ogburn, W. F. (1922). *Cambio Social con respecto a la cultura y la naturaleza original*. Nueva York: BW Huebsch.
- P.M., S. (2013). *A Guide to Project management Body of Knowledge 5Th*. Project Management Institute.
- Porter, M. E. (1991). *Ventaja Competitiva*. Buenos Aires: Editorial Rei Argentina.
- Rifkin, J. (2000). *La era del acceso* . Editorial Paidós.
- Rogers, E. (1962). *Diffusion of Innovations* . Free Press.
- Ross, J. W. (2006). *Enterprise Architecture As Strategy*. United States of America: Harvard Business School Press.
- Staff, P. (2013). *A Guide to Project management Body of Knowledge 5Th*. (PMBOK® Guide) 5th. Project Management Institute.
- Wikipedia. (27 de junio de 2015). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia La Enciclopedia Libre: <https://es.wikipedia.org/wiki/Cambio>

## 12. Índice de figuras

Figura 1. La curva del cambio .....	7
Figura 2. Uso de internet año 2015 .....	15
Figura 3. Cadena de valor .....	19
Figura 4 Infraestructura Informática .....	26
Figura 5. Grados de madurez de una AE .....	30
Figura 6. Arquitectura Empresarial .....	32
Figura 7. Complejidad de la Infraestructura Tecnológica .....	34
Figura 8. Modelo operacional .....	35
Figura 9. Modelo Tecnológico .....	37
Figura 10. Recursos Lógicos .....	38
Figura 11. Evolución del marco de trabajo .....	43