

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EVALUAR EL NIVEL DE MADUREZ DE LA ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Rodolfo Pérez Estrada, Universidad Autónoma de Coahuila
Manuel Medina Elizondo, Universidad Autónoma de Coahuila
Liliana Angélica Guerrero Ramos, Universidad Autónoma de Coahuila
José Leonel García Sánchez, Universidad Autónoma del Carmen
Marcela Casas Meza, Universidad Tec. Milenio

RESUMEN

La alineación entre el Negocio y las Tecnologías de Información (TI) se ha convertido en una de las prioridades de las organizaciones hoy en día. Para afrontar esta problemática se han centrado los esfuerzos de esta investigación en relacionar las dimensiones de un Modelo para identificar el nivel de madurez de la Alineación Estratégica de las TIC's con las variables propuestas en el Manual Administrativo de Aplicación General en materia de Tecnologías de Información y Comunicaciones (MAAGTIC), que es un marco regulatorio desarrollado por el Gobierno mexicano. En la metodología para la recolección de datos se elaboró un constructo basado en los procesos correspondientes a los niveles de gestión de los cuales se obtiene un conjunto de 120 subprocesos propuestos en el MAAGTIC. El constructo inicial se colocó en un sitio web para facilitar el acceso y la rapidez en las respuestas. Se seleccionaron los expertos y se calculó para los mismos Coeficiente de competencia K a partir del (K_a) coeficiente de argumentación y el coeficiente del conocimiento (K_c). En la validación del constructo se obtuve un Alpha de cronbach de .984. El estudio Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y Esfericidad de Bartlett para probar y avalar la factibilidad de la reducción fue 0.726. Con la finalidad de evaluar la correlación existente entre las variables, se utilizó el Análisis de Correspondencias (múltiple), Árboles de decisión con el método de crecimiento CHAID exhaustivo y Análisis discriminante. Una vez que se redujeron las variables quedó un constructo que se evalúa con ecuaciones estructurales para su aplicación en una organización donde se obtuvo la evaluación del nivel de madurez de la alineación entre las TIC's y el negocio.

PALABRAS CLAVES: Tecnologías de Información y Comunicación, Alineación Estratégica, Ecuaciones Estructurales

DESIGN AND VALIDATION OF A METHODOLOGY FOR ASSESSING THE LEVEL OF MATURITY OF STRATEGIC ALIGNMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY

ABSTRACT

Alignment between Business and Information Technologies (IT) has become one of the priorities of organizations today. The focus of this research is to identify the level of maturity that companies' strategies show when aligning ICT with Business needs. We use the variables proposed in the Administrative Manual of General Application in Technology Information and Communications (MAAGTIC), which is a regulatory framework developed by the Mexican government in our analysis. The methodology for data collection developed a process-based construct corresponding to the levels of management which yields a

set of 120 threads proposed in MAAGTIC. The initial construct was placed on a website for easy access and speed of responses. Experts were selected and calculated for the same competition coefficient K from Ka argument coefficient and the coefficient of knowledge (Kc). In the validation of the construct a Cronbach's alpha of 0.984 was obtained. The Kaiser -Meyer- Olkin (KMO) and Bartlett's sphericity were used to test and guarantee the feasibility of the reduction was 0.726. In order to evaluate the correlation between variables was used Correspondence Analysis (multiple), decision trees with Exhaustive CHAID growing method and discriminant analysis. Once the variables were reduced, a construct structural equation was evaluated for application in an organization.

JEL: M15

KEYWORDS: Information and Communication Technologies, Strategic Alignment, Structural Equation (SEM)

INTRODUCCION

Los Sistemas de Información Empresariales han evolucionado de un nivel de baja complejidad y operaciones rutinarias, a niveles que representan un alto grado de complejidad e integración, convirtiéndose a los mismos en instrumentos estratégicos. No es exagerado decir que actualmente lo que hace esencialmente la diferencia en una organización, es su capacidad para convertir los datos y la información en conocimiento aplicado a las decisiones. La alineación estratégica del Negocio con las Tecnologías de Información (TI) han sido utilizada por las organizaciones para crear y mejorar la eficiencia, reducir costos, mejorar la relación comprador-proveedor, y para crear nuevos productos y soluciones para el negocio, Nadali et al. (2011); para Hair & Anderson (2010), la alineación Negocio-TI significa el grado en el cual la misión, objetivos y planes de las TI están soportados por la misión, objetivos y planes del Negocio. Según Burlton (2010), “La alineación estratégica se define como la justa vinculación de las prioridades de la organización y los procesos empresariales que permiten una continua y una eficaz acción para mejorar el rendimiento empresarial.”

Algunas de las razones primarias en el análisis de la Literatura de la baja tasa de éxito en la alineación del Negocio y las TI, es la falta de una definición uniforme de la alineación, la búsqueda de una estrategia para la alineación, y la falta de una herramienta apropiada para medir el éxito de la misma. (Baets, 1992; Lee, 2013; Siurdyban, 2012). Haciendo uso de las mejores prácticas, modelos de gobierno, marcos de referencia y normas metodológicas las organizaciones están buscando soluciones de TI que les permitan alinear sus operaciones con sus objetivos de negocios y así evaluar el impacto de implementar nuevas aplicaciones al crecimiento del negocio y a los planes futuros de las organizaciones. Con la finalidad de alinear los modelos de procesos de negocio con las TI, se tiene como necesidad el homologar y soportar a las mismas, a través de las mejores prácticas, explorando las aplicadas actualmente en las organizaciones y adaptándolas a la organización permitiendo con ello el brindar elementos certeros para el soporte de los procesos de negocio, teniendo como fin establecer estrategias que permitan dar esa ventaja competitiva, a través de los servicios de TI que contribuyan a la alineación de los objetivos, ofreciendo elementos estratégicos claves como apoyo y soporte a la alta dirección para la toma de decisiones.

Entre los Modelos de Alineación de las TI con las estrategias del negocio ha sido de gran repercusión el modelo de Henderson & Venkatraman (1993), de alineación de la estrategia de TI-Negocio (Strategic Alignment Model-SAM), que está constituido por cuatro elementos: estrategia de negocio, estrategia de TI, procesos e infraestructura organizacional y procesos e infraestructura de TI. Luftman & Kempaiah (2007), desarrollaron un modelo para identificar el nivel de madurez de la alineación entre el negocio y las TI, el Modelo de Madurez de la Alineación Estratégica (Strategic Alignment Maturity Model - SAMM). En México, el Manual Administrativo de Aplicación General en Materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MAAGTIC) fue desarrollado por la Secretaria de la Función Pública como una estrategia

del Gobierno Federal mexicano para mejorar la gestión pública, al estandarizar las actividades de las Unidades de Tecnologías de Información y Comunicaciones (UTIC's) de todas las instituciones de la Administración Pública Federal. Con estas acciones se busca además incrementar la transparencia y capacidad de las UTIC's. MAGTIC es una propuesta que integra diferentes marcos de referencia y buenas prácticas de las Tecnologías de información como son: Information Technology Infrastructure Library (ITIL), Control Objectives for Information and related Technology (COBIT), Capability Maturity Model Integration (CMMI), ISO 27000 e ISO 20000. Fue propuesto en septiembre del 2009 y la primera versión fue liberada en el mes de julio de 2010, entrando en vigor en el mes de agosto del mismo año, la versión más actual fue liberada en Noviembre del 2011.

El propósito de esta investigación es por tanto diseñar y validar una herramienta que integre los Modelos internacionales de Alineación de las Tecnologías de la Información con el MAAGTIC. La estructura en la que se desarrolla a continuación una síntesis de este resultado de investigación es la siguiente: la Revisión de Literatura que contiene los aspectos más relevantes acerca de la importancia de la Alineación de las Tecnologías de la Información con las estrategias del negocio y sus Modelos, la Metodología empleada para sustentar con Modelos matemáticos las decisiones en cuanto a la reducción de variables y el planteamiento de un Modelo Teórico basado en ecuaciones estructurales, los resultados finales en el ajuste del Modelo de Ecuaciones estructurales y del diagnóstico efectuado en una organización no identificada por razones de confidencialidad. Finalmente se ofrecen Conclusiones, Referencias Bibliográficas y Anexos.

REVISIÓN DE LITERARIA

La creciente dependencia de las tecnologías de información (TI) en las organizaciones, han provocado que éstas, enfrenten situaciones complejas del cómo alinear y adaptar las Tecnologías de Información a los procesos de negocio de la organización, con la finalidad de tener un soporte tecnológico, operativo y estratégico, que brinde esa ventaja competitiva, asumiendo como premisa la optimización de recursos y generación de valor a través de ellas. Luftman & Kempaiah (2007). Una encuesta reciente a 243 compañías realizada por Luftman & Ben-Zvi (2010), muestra que dentro de las principales preocupaciones de los directivos de TI están: a) Productividad del Negocio y reducción de costos; b) Alineación del Negocio y TI; c) Agilidad y velocidad en el Negocio; d) Reingeniería de Procesos de Negocio, todas estas listadas en ese orden. Aunado a que la globalización ha impulsado aún más en la necesidad de que las organizaciones incrementen la eficiencia, velocidad y flexibilidad de sus procesos.

Esta problemática es una de las principales preocupaciones que los directivos han referido en las organizaciones, quienes en su rol de decisores en materia de TI tienen dificultades para identificar la incorporación de las TI mismas como generadora de valor para el negocio. López Paz et al. (2010). Con base en esta necesidad, muchas organizaciones diseñan e implementan proyectos orientados a resolver el problema de mantener sus procesos estratégicos a través de las tecnologías de información (TI). Según Symons (2005) la alineación entre los objetivos del negocio y los servicios de TI es una de las estrategias claves que las organizaciones necesitan implementar para manejar sus negocios de forma exitosa.

La esencia para la integración de los procesos de negocio y las Tecnologías de la Información (TI), es que la incorporación de las TI, sea generadora de valor para el negocio en todo el proceso de incorporación tecnológica. Sin embargo, la misma por sí sola no es generadora de valor para la organización, incluso, no se mantiene neutral pues, decisiones equivocadas en incorporar a las Tecnologías de Información llegan a convertirse en una fuente de destrucción del valor para la organización. Son, Gladyszewski, & Weitzel (2006) Para ello los procesos tienen que ser diseñados, ejecutados, administrados y medidos de acuerdo a las prioridades y situaciones estratégicas específicas del negocio. Las organizaciones constantemente se esfuerzan para maximizar el uso de recursos y obtener una mayor devolución sobre la inversión, mediante la optimización de la integración de las TI y el negocio con respecto al proceso, funciones, tecnologías, sistemas y recursos humanos. Ahuja (2012), infiere en que la evolución de las TI las ha convertido en una

unidad primaria del negocio como diferenciador estratégico. Debido a su integración simbiótica entre el Negocio y las TI, lo cual hace cada vez más importante esta alineación de las funciones de TI con las de los procesos del negocio, para permitir a la organización obtener ventajas estratégicas.

Para articular dichas estrategias existen una serie de marcos de referencia a través de mejores prácticas, herramientas y estándares como lo son: Information Technology Infrastructure Library (ITIL), Control Objectives for Information and related Technology (COBIT), Capability Maturity Model Integration (CMMI), ISO 27000, todas estos estándares incluidos dentro del Manual Administrativo de Aplicación General en materia de Tecnologías de Información y Comunicaciones (MAAGTIC), que permiten normar, organizar y controlar la gestión de servicios de TI como soporte a los procesos de negocio de las organizaciones. (OGC & ITGI, 2008; Secretaria de la Función Pública, 2011; Strahonja, 2009)

El modelo de Henderson & Venkatraman (1993), de alineación de la estrategia de TI-Negocio (Strategic Alignment Model-SAM), está constituido por cuatro elementos: estrategia de negocio, estrategia de TI, procesos e infraestructura organizacional y procesos e infraestructura de TI. En la Figura 1, se observa el modelo gráfico aportado por los autores donde se muestra cómo la alineación estratégica se lleva a cabo a través de dos bloques constructivos; el ajuste estratégico (dominios interno y externo) y la integración funcional (dominios del negocio y TI), teniendo en cuenta las relaciones existentes de los elementos, por lo que se definen 4 perspectivas dominantes a tener en cuenta por las organizaciones que deseen implementar una alineación estratégica del negocio y de las TI.

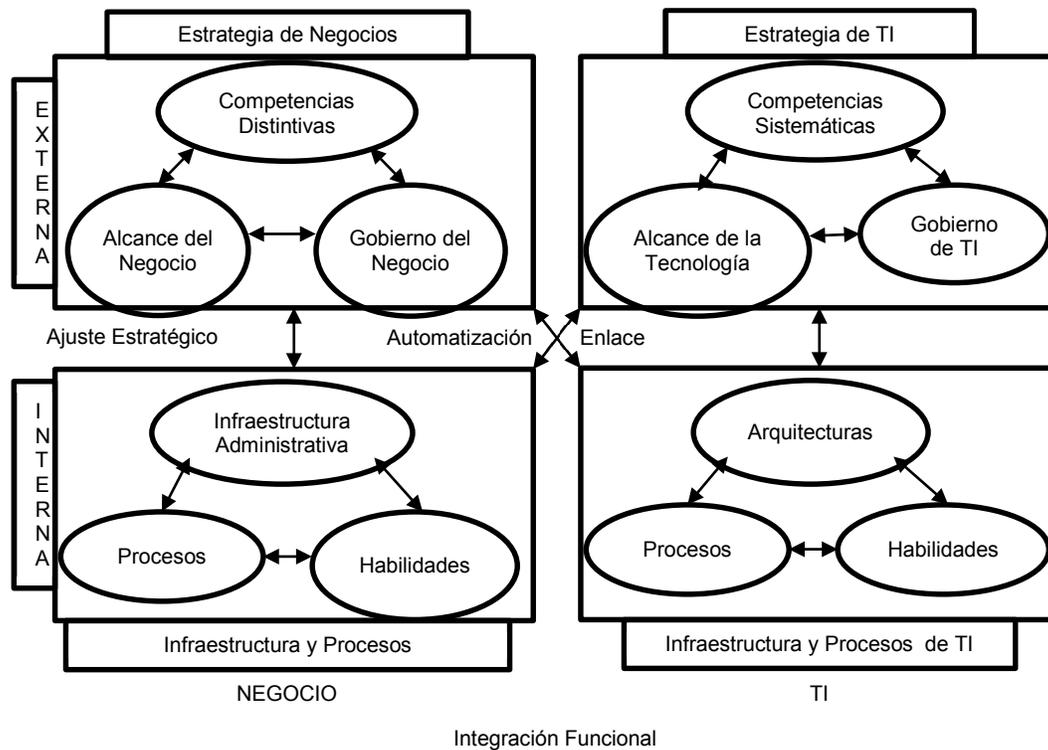
Las perspectivas se dividen en cuatro dominios a analizar: a) Estrategia de negocio, b) Estructura de negocio, c) Estrategia TI y d) Estructura TI. Las relaciones cruzadas entre estos dominios matizan diferentes tipos de integración y alineación que se pueden abordar en la organización. Luftman & Kempaiah (2007), desarrollaron un modelo con el cual es posible realizar un diagnóstico que permite identificar el nivel de madurez de la alineación entre el negocio y las TI, el Modelo de Madurez de la Alineación Estratégica (Strategic Alignment Maturity Model - SAMM).

Tener un conocimiento claro del nivel de madurez con el que la organización cuenta en relación a su alineación estratégica hace posible la identificación de brechas que impiden la correcta alineación entre el negocio y las TI, a su vez también ayuda a conocer la madurez con la que las decisiones estratégicas son tomadas y de alguna manera saber cómo y dónde está ubicada la organización, permitiendo saber en qué manera puede mejorar la relación Negocio / TI. (Luftman, Brown, & Balaji, 2011; Luftman & Kempaiah, 2007; Vargas, Boza, & Cuenca, 2011); Para proveer una herramienta de medición del nivel de madurez de la alineación Negocio y TI en una organización fue desarrollado el Modelo de Madurez de la Alineación Estratégica (Strategic Alignment Maturity Model - SAMM) (Ahuja, 2012; Baets, 1992; David & Robert, 1992; Kaplan & Norton, 2008; López Paz, Maciá Pérez, & Gilart Iglesias, 2009; Luftman & Kempaiah, 2007; vom Brocke, 2010)

El modelo SAMM propone que el nivel de madurez de la alineación del Negocio y las TI puede ser medido a través de seis componentes llamados criterios de alienación, los cuales están presentes en cada uno de los cinco niveles de madurez, véase Anexo 1. Una vez aplicado el diagnóstico a partir del modelo SAMM los resultados permiten ubicar a la organización en uno de los cinco niveles de madurez siguientes: Nivel 1: Inicial, hay una comunicación pobre entre el negocio y TI y del valor y contribución que proveen. Nivel 2: Comprometido, las organizaciones han empezado a mejorar sus relaciones entre el negocio y TI. Nivel 3: Enfocado, Los niveles de gestión alto y medio entienden el negocio y comienza a surgir la comprensión de las TI por parte del Negocio. Nivel 4: Mejorado y administrado, Las organizaciones administran los procesos que necesitan para el alineamiento estratégico con la empresa. Una de las principales características de este nivel es que la brecha entre las TI y el Negocio se ha cerrado. Nivel 5: En este nivel las organizaciones han optimizado la alineación estratégica entre el Negocio y las TI a través de rigurosos procesos de negocio que integran los planes estratégicos del Negocio y los planes de TI. Se muestra una

comparación de dimensiones y criterios propuestos por varios autores en lo concerniente a la Alineación Estratégica en el Anexo 2.

Figura 1: Modelo de Alineación Estratégica (SAM)



Esta figura muestra el Modelo de Alineación Estratégica, muestra cómo la alineación estratégica se lleva a cabo a través de dos bloques constructivos; el ajuste estratégico (dominios interno y externo) y la integración funcional (dominios del negocio y TI), teniendo en cuenta las relaciones existentes de los elementos, por lo que se definen cuatro perspectivas dominantes a tener en cuenta por las organizaciones que deseen implementar una alineación estratégica del negocio y de las TI. Fuente: Henderson and Venkatraman (1993)

METODOLOGÍA

A mediados del año 2013 la organización se dio a la tarea de crear una metodología que permita identificar los procesos que en materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones se deberán de observar de manera obligatoria en las dependencias y entidades de la administración pública federal en México, mismos procesos que parten del MAAGTIC. El constructo y métodos de evaluación de los datos fueron adaptados de las metodologías presentadas por Chen (2010) y Sledgianowski (2009), esto con la finalidad de obtener aquellos procesos y subprocesos del MAAGTIC que tendrían mayor relevancia para nuestro estudio. Con la finalidad de agilizar el proceso de diseño y validación de la metodología fue necesaria la elaboración de un sistema web el cual no solo se facilita el proceso de ajuste del constructo y su aplicación dentro de la organización sino que brinda una manera simple de recolección y procesamiento de datos, ya que toda la información es guardada dentro de una base de datos que es utilizada en el procesamiento con las técnica de apoyo a las decisiones descritas a continuación.

Para la resolución del constructo se dio relevancia al criterio experto. Fueron seleccionados 60 expertos (45 por parte del negocio y 15 de TI). Para la selección de los expertos tuvimos en cuenta varios criterios con el fin de hacerla lo más adecuada posible. Los expertos seleccionados por el lado del negocio pertenecen a

las gerencias de Logística, Mantenimiento Integral e Ingeniería y Construcción. En relación a las TI expertos en las especialidades de infraestructura, proceso y gestión.

Por el lado del negocio: Profesionales con más de 10 años de experiencia, dueños de procesos de negocio, toma de decisiones en el flujo de subprocesos y personal que genera o transforma la información para cada insumo/producto de los procesos y subprocesos sustantivos de la línea de negocio. Por el lado de las TI: Profesionales con una experiencia promedio de 18 años, tanto del negocio como de las TI y certificados en ITIL v3, COBIT 4.1, 6 Sigma, herramientas de Tecnologías de la Información (Microsoft Certified Solutions Developer (MCSA), Microsoft Certified Applications Developer (MCAD), Data Base Administrator (DBA) Oracle, Data Base Administrator (DBA) SqlServer), todos los expertos seleccionados estuvieron de acuerdo en participar en el estudio basados en las experiencias vividas en su trabajo. El Alpha de Cronbach calculado resultó en 0.984 y además se evaluó la posibilidad aplicar un análisis factorial al conjunto de variables mediante el estudio Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y esfericidad de Bartlett. El estudio KMO dio como resultado 0.726 el cual excede el nivel de .5 recomendado para la aplicación de un análisis factorial (Caballo Trebol, 2013; Hair & Anderson, 2010), en la prueba de esfericidad de Bartlett se obtuvo una significancia igual a .0001, lo que indica que existe suficiente correlación entre las variables para proceder, a la reducción ya que la misma propone que valores más cercanos a cero son más idóneos a la misma. (Nidia, 2007; Pedroza, Dicovsky, & IICA, 2007)

Se utilizó Análisis de Correspondencia (múltiple), como técnica estadística multivariante para analizar las relaciones de dependencia e independencia de un conjunto de variables categóricas a partir de los datos del estudio Rodríguez & Mora (2001), y la técnica de árboles de decisión permitió obtener una visión de múltiples variables al mismo tiempo; esta técnica cuenta con cuatro posibilidades de algoritmos de crecimiento dentro del software IBM SPSS Statistics 20, los cuales Berlanga, Rubio Hurtado, and Vilà Baños (2013) describen en la Tabla 1:

Tabla 1: Algoritmos de Crecimiento Dentro del Software IBM SPSS Statistics 20

Algoritmos de Crecimiento	Descripción
Chi-square automatic interaction detector (CHAID)	Consiste en un rápido algoritmo de árbol estadístico y multidireccional que explora datos de forma rápida y eficaz, y crea segmentos y perfiles con respecto al resultado deseado. Permite la detección automática de interacciones mediante Chi-cuadrado. En cada paso, CHAID elige la variable independiente (predictora) que presenta la interacción más fuerte con la variable dependiente. Las categorías de cada predictor se funden si no son significativamente distintas respecto a la variable dependiente
Chi-square automatic interaction detector (CHAID) Exhaustivo	Supone una modificación de CHAID que examina todas las divisiones posibles para cada predictor y trata todas las variables por igual, independientemente del tipo y el número de categorías
Árboles de clasificación y regresión (CRT-Classification and regression trees):	Consiste en un algoritmo de árbol binario completo que hace particiones de los datos y genera subconjuntos precisos y homogéneos. CRT divide los datos en segmentos para que sean lo más homogéneos posible respecto a la variable dependiente.
QUEST (Quick, unbiased, efficient, statistical tree)	Consiste en un algoritmo estadístico que selecciona variables sin sesgo y crea árboles binarios precisos de forma rápida y eficaz. Con cuatro algoritmos tenemos la posibilidad de probar métodos diferentes de crecimiento de los árboles y encontrar el que mejor se adapte a nuestros datos. Es un método rápido y que evita el sesgo que presentan otros métodos al favorecer los predictores con muchas categorías. Sólo puede especificarse QUEST si la variable dependiente es nominal.

La Tabla 1 muestra los métodos de crecimiento para la creación de los árboles de decisión, según el que mejor se ajuste a nuestros datos. Diferentes métodos pueden manejar diferentes tipos de medida en las variables. Fuente: Berlanga et al. (2013)

Se decidió hacer uso del CHI-squared Automatic Interaction Detector (CHAID) Exhaustivo como el método de Crecimiento, dadas las características de nuestro estudio y los datos recolectados, ajustando el estadístico de Chi-cuadrada a razón de máxima verosimilitud; descartando Classification and Regression Trees (CRT)

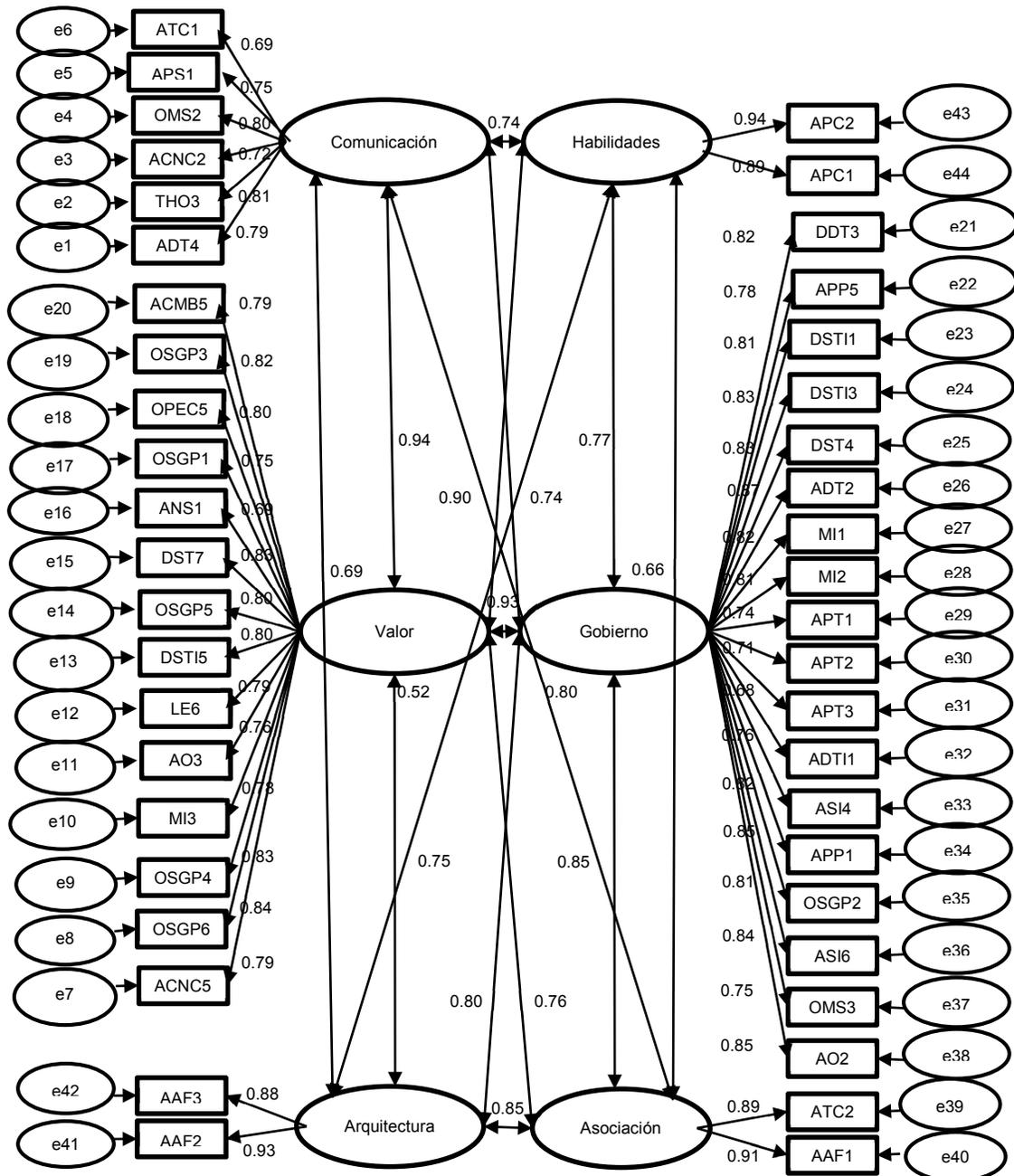
y Quick, Unbiased, Efficient, Statistical Tree (QUEST). La razón fundamental de esta decisión es lograr la mayor sensibilidad posible en nuestro análisis para las categorías de las variables de caracterización de la muestra (grupos de procesos, procesos, subprocesos y factores críticos) además de que el modo de cálculo de las combinaciones de las categorías de las variables predictoras es más completo (Fuentes & González, 2006). Con la finalidad de validar los resultados obtenidos por las técnicas anteriores y asegurarnos que los análisis previos han dado resultados certeros se aplicó un análisis discriminante seleccionando como variable de agrupación los subprocesos del MAAGTIC. Una vez se tiene integrado el MAAGTIC con el modelo SAMM se puede crear un modelo de ecuaciones estructurales, en donde se visualice la relación existente entre las variables así como la asociación de los subprocesos con los criterios de alineación. La fiabilidad del modelo puede ser examinada por medio de un análisis factorial confirmatorio a través de las ecuaciones estructurales y sus índices de ajustes, los que se muestra en detalles en el trabajo en extenso, mientras que en esta versión resumida solo se muestran los resultados finales de la aplicación.

El objetivo logrado en el primer constructo obtenido fue reducir del vasto conjunto de subprocesos y factores críticos, aquellos que de acuerdo al criterio experto eran de mayor interés para la organización, reduciendo el número de subprocesos de 120 a 44, para lograrlo se analizaron los resultados y de acuerdo a los diversos análisis aplicados se obtuvieron aquellos subprocesos con mayor puntaje para ser considerados como puntos críticos a atender en la organización. Mientras que el objetivo del segundo constructo es medir el nivel de madurez de alineación estratégica con el que la empresa cuenta actualmente y tomar los subprocesos del MAAGTIC como las acciones a realizar para obtener una alineación óptima. La base del constructo para medir el nivel de madurez de la organización son los subprocesos y factores críticos con los que el MAAGTIC cuenta, ya que estos definen las características y acciones a realizar para lograr alinear las TIC's con el Negocio, de igual manera el MAAGTIC entrega un listado de indicadores para medir cada proceso y define sus entregables, es decir, un conjunto de formatos sugeridos para documentar las acciones que se van realizando para cada proceso.

Una vez que se tiene integrado el MAAGTIC con el modelo SAMM se puede crear un modelo de ecuaciones estructurales, en donde se visualice la relación existente entre las variables así como la asociación de los subprocesos con los criterios de alineación. La fiabilidad del modelo puede ser examinada por medio de un análisis factorial confirmatorio a través de las ecuaciones estructurales y sus índices de ajustes que se tratan más adelante. Al recopilar los datos obtenidos de la aplicación del constructo es posible evaluar el modelo de ecuaciones estructurales, ver Figura 2, este modelo muestra los componentes que garantizan, de acuerdo a las variables definidas por el grupo de expertos, el modelo de alineación entre el Negocio y las Tecnologías de Información.

Los Modelos de Ecuaciones Estructurales permiten trabajar con variables latentes que representan un concepto abstracto, como pueden ser los criterios o subprocesos tal como se conciben en el modelo de Alineación MAAGTIC-SAMM propuesto en este trabajo. Se asume que, dado su carácter abstracto, no es posible medir directamente el comportamiento de estas variables latentes, aunque es posible medir sus efectos en variables que si pueden ser observadas y que actuarían como indicadores de los criterios y subprocesos. También se tiene en cuenta que pueden existir otras variables que afecten a los Resultados y que no se hayan tenido en cuenta en el modelo mediante su inclusión como errores estructurales.

Figura 2: Modelo de Ecuaciones Estructurales del Modelo de Alineación SAMM – MAAGTIC



Modelo de Ecuaciones Estructurales a partir del Modelo de Alineación MAAGTIC-SAMM basado en los subprocesos resultantes con mayor significancia seleccionadas de acuerdo al grupo de expertos. Los criterios y subprocesos se han modelado como variables latentes. Fuente: Elaboración propia del autor

Es posible formular un modelo de ecuaciones estructurales a partir del Modelo de Alineación MAAGTIC-SAMM basado en los subprocesos resultantes con mayor significancia. En el modelo, mostrado anteriormente en la Figura 2, los criterios y subprocesos se han modelado como variables latentes. Los resultados obtenidos de la aplicación del constructo en cada subproceso se han utilizado como indicadores de los mismos para determinar su significancia. Las salidas obtenidas para este modelo, es decir los estimados estandarizados, son mostradas en la Figura 2 y los índices obtenidos en el ajuste del modelo en la Tabla 2.

Tabla 2: Índices del Modelo Propuesto Antes de Ser Ajustado Para la Medición del Modelo

Estadístico	Abreviatura	Valor Recomendado	Valor Óptimo	Valor Obtenido
Ajuste Absoluto				
Razón Chi-cuadrado sobre los grados de libertad (Hinkin, 1995; Kline, 2011; Ullman & Bentler, 2001)	CMIN/df	< 3	< 2	2.720
Índice de bondad de ajuste (Yu, Ha, Choi, & Rho, 2005)	GFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.651
Índice de bondad de ajuste corregido (Hu & Bentler, 1999; McDonald & Ho, 2002)	AGFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.610
Raíz del residuo cuadrático promedio (Hu & Bentler, 1999; McDonald & Ho, 2002)	RMR	Próximo a cero		0.063
Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación (Kline, 2011; Steiger, 2007)	RMSEA	< 0.07	≤ 0.05	0.091
Ajuste Comparativo				
Índice de bondad de ajuste comparativo (Watchravesringkan, Yan, & Yurchisin, 2008)	CFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.839
Índice de Tucker-Lewis (Marsh, Balla, & McDonald, 1988; Sharma, Mukherjee, Kumar, & Dillon, 2005)	TLI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.828
Índice de ajuste normalizado (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	NFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.768
Ajuste Parsimonioso				
Índice de ajuste normalizado (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	NFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.768
Índice de ajuste normado de parsimonia (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	PNFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.721

La Tabla 2 muestra los índices estadígrafos de bondad de ajuste para la evaluación de la calidad del modelo, existen tres tipos de estadísticos, aunque ninguno de ellos aporta toda la información necesaria para valorar el modelo en su totalidad y habitualmente se utiliza en conjunto Fuente: Elaboración propia del autor a partir de (Alonso, 2008; Díaz, Merino, & Castellanos, 2010; Kaiser, 1974)

Como se puede observar en la Tabla 2, algunos índices estadígrafos no superan los valores de corte convencionalmente aceptados para considerar un buen ajuste al modelo de alineación como resultado, aunque el valor de CMIN/df estaría en el límite del rango considerado aceptable por Kline (2011), los Índices de bondad de ajuste propuestos por (Yu et al., 2005), de bondad de ajuste comparativos propuestos por (Watchravesringkan et al., 2008) y la raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación marcado por (Kline, 2011), no son los óptimos. Si bien los índices estadígrafos de bondad de ajuste mostrados en la tabla 2, no resultan significativos, podemos observar que los pesos de los criterios hacia los subprocesos estimados son significativamente válidos, siendo más específicos la tabla de escalares, mostrada en la Tabla 3. Los errores estándar (S.E); así como los ratios críticos (C.R), avalan el peso de significancia de la variable hacia el criterio de alineación, cuando es diferente de cero a un nivel de significancia del 99% con un error de 0.001 con dos colas, lo anterior validado por el estadígrafo (Z) del estudio en cuestión.

Tabla 3: Peso de Regresión de los Subprocesos Con las Características del Nivel de Alineación de Luftman – MAAGTIC

Subprocesos		Criterios	Estimate	S.E.	C.R.	P
THO3	<---	Comunicación	1.076	0.082	13.119	***
ACNC2	<---	Comunicación	1.006	.089	11.364	***
OMS2	<---	Comunicación	0.999	0.077	12.906	***
APS1	<---	Comunicación	0.894	0.076	11.821	***
ATC1	<---	Comunicación	0.929	0.087	10.649	***
OSGP4	<---	Valor	1.000	0.072	13.811	***
MI3	<---	Valor	0.961	0.075	12.850	***
AO3	<---	Valor	0.916	0.075	12.239	***
LE6	<---	Valor	0.897	0.069	12.990	***
DSTI5	<---	Valor	0.884	0.067	13.223	***
OSGP5	<---	Valor	0.937	0.071	13.236	***
DST7	<---	Valor	1.004	0.072	13.856	***
ANS1	<---	Valor	0.771	0.070	10.954	***
OSGP1	<---	Valor	0.845	0.070	12.112	***
OPEC5	<---	Valor	0.908	0.069	13.132	***
MII	<---	Gobierno	1.031	0.071	14.542	***
M12	<---	Gobierno	0.988	0.070	14.110	***
APT1	<---	Gobierno	0.888	0.071	12.437	***
APT2	<---	Gobierno	0.923	0.078	11.868	***
APT3	<---	Gobierno	0.791	0.071	11.088	***
ADTI1	<---	Gobierno	0.915	0.071	12.834	***
ASI4	<---	Gobierno	1.000	0.070	14.375	***
APP1	<---	Gobierno	1.031	0.068	15.207	***
OSGP2	<---	Gobierno	1.009	0.071	14.233	***
ATC2	<---	Asociación	1.000			
AAF1	<---	Asociación	0.992	0.052	19.183	***
AAF2	<---	Arquitectura	1.000			
AAF3	<---	Arquitectura	0.936	0.050	18.535	***
APC2	<---	Habilidades	1.000			
APC1	<---	Habilidades	0.958	0.053	18.022	***
ADT4	<---	Comunicación	1.000			
ACMB5	<---	Valor	0.952	0.074	12.948	***
OSGP3	<---	Valor	0.940	0.069	13.670	***
ACNC5	<---	Valor	1.000			
OSGP6	<---	Valor	0.974	0.069	14.194	***
AO2	<---	Gobierno	1.054	0.069	15.315	***
OMS3	<---	Gobierno	0.931	0.073	12.771	***
ASI6	<---	Gobierno	1.012	0.067	15.135	***
DDT3	<---	Gobierno	1.000			
APP5	<---	Gobierno	0.955	0.071	13.512	***
DSTI1	<---	Gobierno	0.953	0.067	14.250	***
DSTI3	<---	Gobierno	1.023	0.070	14.634	***
DST4	<---	Gobierno	0.989	0.067	14.692	***
ADT2	<---	Gobierno	1.091	0.069	15.786	***

La tabla 3 especifica cómo en este paso, se trata de comprobar la compatibilidad entre el modelo propuesto y la información empírica recogida, es decir, en qué medida el modelo teórico propuesto es apoyado por los datos muestrales obtenidos. Será el momento de examinar las estimaciones infractoras (Los errores estándar (S.E), los ratios críticos (C.R), ***la significancia (P)). Fuente: Elaboración propia del autor

Por lo tanto a partir de este modelo de alineación validado de acuerdo a la relación de los Criterios de Alineación de las variables propuestas, se deberá realizar un ajuste al modelo que garantice la estabilidad y ajuste necesarios para que la relación variables – criterios de alineación del modelo se logre. El modelo describe explícitamente las interrelaciones entre los distintos criterios de alineación y los subprocesos del MAAGTIC, sin embargo, el conocimiento de estas interrelaciones es importante para identificar sobre que subprocesos es necesario actuar para mejorar un determinado criterio. El conocimiento de la estructura de interrelaciones entre los criterios de alineación y los subprocesos del MAAGTIC es determinante para la utilidad del Modelo MAAGTIC-Luftman como metodología de alineación. A partir de la relación asociada de las variables establecidas en las ecuaciones estructurales por los expertos, se plantean las siguientes hipótesis de investigación en donde se refiera el nivel de madurez de la alineación y sus componentes de acuerdo a las características de alineación del modelo SAMM propuesto por Luftman. De acuerdo a Luftman & Kempaiah (2007), la Comunicación mide la eficiencia del intercambio de ideas, conocimiento

e información entre el negocio y TI, dejando claro para ambos las estrategias, planes, riesgos, prioridades y como lograr el cumplimiento de las mismas.

H1: Los Requerimientos de las Solicitudes de Servicio, el Programa del Proyecto de Transición y los Estándares Tecnológicos son las variables predictivas del Criterio de Comunicación impactando de una manera positiva y significativa en el Modelo de Evaluación del nivel de madurez de la Alineación Estratégica de las TIC's propuesto. El Valor de TI, utiliza métricas balanceadas para demostrar la contribución de TI a la organización en términos que ambos puedan comprender y aceptar.

H2: La gestión del cambio, los repositorios y métricas de los procesos, y los acuerdos de los niveles de servicios son las variables predictivas que tienen mayor impacto dentro del criterio Valor en el modelo de evaluación del nivel de madurez de la alineación estratégica de las TIC's. Gobierno. Define quien tiene la autoridad para la toma de decisiones de TI y que procesos deben implementar los directivos de TI y del Negocio ante los niveles estratégicos, tácticos y operacionales para establecer las prioridades de TI y asignar los recursos.

H3: El criterio de Gobernabilidad en el Modelo de Evaluación del Nivel de madurez de la Alineación estratégica de las TIC's es determinado por el Programa de Tecnología, el Mantenimiento de infraestructura, las directrices para la gobernabilidad y evaluación del portafolio de proyectos TIC , así como la programación y ejecución de las tareas de la operación. Relaciones con el negocio. Indica la relación entre TI y el Negocio, incluyendo los roles de TI en las estrategias del negocio, el grado de confianza que existe entre ambas partes de la organización y como cada una percibe la contribución de la otra.

H4: La participación en la contratación de soluciones tecnológicas y en el diseño de soluciones tecnológicas garantiza mejoras en el nivel de madurez de la Alineación Estratégica en el criterio de Asociación. Arquitectura. Mide si las TI proveen una infraestructura flexible, la evaluación y aplicación de nuevas tecnologías, la forma en que habilita u orienta los cambios en los procesos de negocio y la entrega de soluciones personalizadas valiosas para unidades internas del negocio o clientes externos.

H5: La implementación de controles de seguridad física y la administración de las instalaciones físicas en el Centro de Datos son las variables predictivas para el Criterio de Arquitectura en el Modelo de Evaluación del nivel de madurez de la Alineación estratégica de las TIC's. Administración del personal. Mide las prácticas de los recursos humanos, como las contrataciones, retenciones, entrenamiento, realización de comentarios, motivación hacia la innovación, oportunidades de empleo y desarrollo de las habilidades individuales. También mide la disposición de la organización para el cambio, capacidad de aprendizaje y la habilidad para recomendar nuevas ideas.

H6: La identificación de las necesidades de capacitación y la integración de la propuesta de capacitación son las variables predictivas que tiene mayor impacto en el Criterio de Competencias del Modelo de Evaluación del nivel de madurez de la Alineación estratégica de las TIC's. A partir del modelo de ecuaciones estructurales definido por el estudio se probaran las hipótesis de investigación propuestas, ajustando el modelo de tal manera que al final las únicas variables que se mantengan en el mismo sean aquellas que realmente tienen una mayor significancia para garantizar una alineación estratégica entre el Negocio y las TI. Con el objeto de poner a prueba y ajustar el modelo, se realiza una evaluación del mismo, empleando el programa AMOS 21 para SPSS.

Una vez que se ha estimado un modelo de ecuaciones estructurales es necesario evaluar su calidad. Para ello se utilizan los estadísticos de bondad de ajuste. Hoyle (1995) sugiere algunos a emplear para evaluar el ajuste global del modelo, la razón de chi-cuadrado sobre los grados de libertad $CMIN/df$ es la notación de la aplicación AMOS para el índice χ^2 Relativo. Algunos índices no superan los valores de corte

convencionalmente aceptados para considerar un buen ajuste, aunque el valor de CMIN/df estaría en el límite del rango considerado aceptable por Kline (2011) al ser inferior a 3. El índice de ajuste comparativo (CFI) y el índice de bondad del ajuste global (GFI) varían entre 0 y 1, con 0 indicando ausencia de ajuste y 1 ajuste óptimo. Valores de 0.95 o superiores son considerados excelentes, y valores superiores a 0.90 sugieren un ajuste aceptable del modelo a los datos (Díaz et al., 2010; Panchón & de Ingenieros, 2004) y el error cuadrado de aproximación a las raíces medias (RMSEA - Root Mean Square Error of Aproximation), según Browne et al. (1993) es considerado óptimo cuando sus valores son de 0.05 o inferiores y aceptables en el rango 0.08 a 0.05, no siendo admisible valores superiores a 0.10. (Díaz et al., 2010; Hoyle, 1995)

De acuerdo a Guillén & Romea (2001) La etapa de diagnóstico de la bondad del ajuste (CFI) se refiere a la exactitud de los supuestos del modelo especificado para determinar si el modelo es correcto y sirve como aproximación al fenómeno real precisando así su poder de predicción. El modelo se ajusta comparando los valores obtenidos en la modelización contra valores ya establecidos. Si los valores obtenidos caen fuera del rango de lo deseable, se reespecifica el modelo hasta que se obtengan resultados deseables y que puedan ser interpretados Padilla et al. (2011) A partir de todas las pruebas y análisis realizados al conjunto de variables del MAAGTIC, se logró identificar aquellos subprocesos que tienen una mayor significancia dentro de los niveles de gestión, resultando en un total de 44 subprocesos, los cuales se asocian lógicamente con los criterios de alineación propuestos en el Modelo de Madurez de la Alineación Estratégica (SAMM) de Luftman.

El proceso de asociación que se realiza, es a través de las características que componen a cada criterio. Esto permite realizar una mejor integración ya que el tratar de asociar los subprocesos directamente con el criterio resultaría muy complejo al no saber con exactitud los puntos que cada criterio abarca. Los seis criterios están compuestos por un total de 38 características. Para lograr la integración se analiza la definición tanto del subproceso como del criterio, de igual forma se deben analizar los factores críticos que componen al subproceso, así como las características que cubren al criterio, es así como se logra obtener una idea clara de a lo que el subproceso se refiere y permite clasificarla dentro de un criterio, asociándolo a su característica correspondiente. De esta manera los 44 subprocesos quedan clasificados dentro de 20 características que abarcan los 6 criterios de alineación, siendo el criterio de alineación Valor el que cuenta con más características en la asociación. Así como el criterio de Gobierno tiene asociado el mayor número de subprocesos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El primer resultado a mostrar es el ajuste del Modelo. En este paso se trata de comprobar la compatibilidad entre el modelo propuesto y la información empírica recogida, es decir, en qué medida el modelo teórico propuesto es apoyado por los datos muestrales obtenidos. Será el momento de examinar las estimaciones infractoras (Los errores estándar (S.E), los ratios críticos (C.R), la significancia). De acuerdo a Alonso (2008) & Díaz et al. (2010) existen tres tipos de estadísticos de bondad de ajuste para evaluar la calidad del modelo, que se subdividen tres rubros, mostrados en la Tabla 4.

Tabla 4: Tipos de Estadísticos de Bondad de Ajuste Para Evaluar la Calidad del Modelo

Rubro	Estadístico	Descripción
Ajuste Absoluto (valoran los residuos)	CMIN / DF	Razón Chi-cuadrado sobre los grados de libertad
	GFI	Índice de bondad de ajuste
	AGFI	Índice de bondad de ajuste corregido
	RMR	Raíz del residuo cuadrático promedio
	RMSEA	Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación
Ajuste comparativo (comparan el ajuste respecto a otro modelo de peor ajuste)	CFI	Índice de bondad de ajuste comparativo
	TLI	Índice de Tucker-Lewis
	NFI	Índice de ajuste normalizado
Ajuste parsimonioso (valoran el ajuste respecto al número de parámetros utilizados)	NFI	Índice de ajuste normalizado
	PNFI	Índice de ajuste normado de parsimonia

La Tabla 4 muestra los índices estadígrafos de bondad de ajuste para la evaluación de la calidad del modelo, existen tres tipos de estadísticos, aunque ninguno de ellos aporta toda la información necesaria para valorar el modelo en su totalidad y habitualmente se utiliza en conjunto Fuente: Elaboración propia del autor a partir de (Alonso, 2008; Díaz et al., 2010; Kaiser, 1974)

Dugard, Todman, and Staines (2010), mencionan que si se han propuesto variaciones del modelo a priori, se debe proceder a comprobar el ajuste de los modelos. En general, es deseable considerar modelos alternativos, teóricamente convincentes desde el principio, como en los modelos de ecuaciones estructurales, de los cuales el Análisis Factorial Confirmatorio forma parte, y se concibe mejor como un procedimiento comparativo. Por lo tanto al analizar el modelo lo primero que podemos observar son las cargas factoriales, de acuerdo a Comrey and Lee (1992) partir de 0.55 las cargas factoriales pueden ser consideradas buenas, y explicarían en torno al 30 % de la varianza. Estos valores en nuestro modelo se encuentran dentro de lo aceptable, sin embargo basado en lo que observamos en las salidas y algunos otros diagnósticos, se realizan algunas variaciones para nuestro modelo. Dos diagnósticos muy útiles que podemos observar para el ajuste del modelo son los estimados, más específicamente las matrices de los residuales estandarizados de covarianza (standarized residual covariances) y los índices de modificación (modification indices). Un estandarizado residual particularmente alto en la covarianza entre dos variables nos dice que la relación entre esas variables no es del todo buena para el modelo; mientras que un valor alto en el índice de modificación (MI) para una relación entre un factor y una variable, donde la relación no encaja en el modelo, puede sugerir que la inclusión de esta en el modelo era de esperarse para así mejorar el ajuste del modelo. (Dugard et al., 2010)

Las primeras variables que cuentan con cargas factoriales inferiores al resto son las ATC1 (Apoyo técnico para la contratación de soluciones tecnológicas de TI 1) y APT3 (Administración del presupuesto de TI 3) y ANS1 (Administración de niveles de servicio 1), de las cuales al revisar sus valores residuales estandarizas las primeras dos (ATC1 y APT3) resultan con valores altos, lo cual evidencia la mala relación que existen entre las mismas para el modelo, por ello se procede a removerlas, mientras que la variable ANS1 no se elimina debido a que sus valores residuales estandarizados no son tan altos. Con estos ajustes se procede a probar de nueva cuenta el modelo, los valores obtenidos son mostrados en la Tabla 5.

Tabla 5: Índices del Modelo Propuesto Después del Primer Ajuste

Estadístico	Abreviatura	Valor Recomendado	Valor Óptimo	Valor Obtenido
Ajuste Absoluto				
Razón Chi-cuadrado sobre los grados de libertad (Hinkin, 1995; Kline, 2011; Ullman & Bentler, 2001)	CMIN/df	< 3	< 2	2.627
Índice de bondad de ajuste (Yu et al., 2005)	GFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.672
Índice de bondad de ajuste corregido (Hu & Bentler, 1999; McDonald & Ho, 2002)	AGFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.631
Raíz del residuo cuadrático promedio (Hu & Bentler, 1999; McDonald & Ho, 2002)	RMR	Próximo a cero		0.063
Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación (Kline, 2011; Steiger, 2007)	RMSEA	< 0.07	≤ 0.05	0.088
Ajuste Comparativo				
Índice de bondad de ajuste comparativo (Watchravesringkan et al., 2008)	CFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.855
Índice de Tucker-Lewis (Marsh et al., 1988; Sharma et al., 2005)	TLI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.845
Índice de ajuste normalizado (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	NFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.786
Ajuste parsimonioso				
Índice de ajuste normalizado (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	NFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.786
Índice de ajuste normado de parsimonia (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	PNFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.734

La Tabla 5 expone los índices estadígrafos de bondad de ajuste para la evaluación de la calidad del modelo, debido a que ninguno de ellos aporta toda la información necesaria para valorar el modelo en su totalidad habitualmente son utilizados en conjunto. Los resultados mostrados corresponden al primer ajuste del modelo. Fuente: Elaboración propia del autor a partir de (Alonso, 2008; Díaz et al., 2010; Kaiser1974; Shah & Goldstein, 2006)

En este mismo ajuste se deben revisar los valores residuales estandarizados, en donde un estandarizado residual particularmente alto en la covarianza entre dos variables nos dice que la relación entre esas variables no es del todo buena para el modelo (Dugard et al., 2010). La Tabla 6 muestra las variables con valores residuales estandarizados más altos y que han sido removidos del modelo.

Tabla 6: Variables Con Valores Residuales Estandarizados Muy Altos Después del Primer Ajuste

	ASI4	ADTI1	APT2	APT1	DSTI3	OPEC5	LE6	OSGP4	OSGP6	ACNC5	APSI
apc1	-0.642	-0.252	1.425	0.65	0.008	1.11	-0.805	-1.215	-0.651	0.652	-1.188
apc2	-0.68	-0.666	0.671	0.188	0.404	1.122	-0.784	-0.673	-0.565	1.346	-0.688
aaf3	1.083	0.438	-1.004	0.138	-0.942	-0.244	0.397	-0.599	-0.88	-0.904	1.073
aaf2	1.668	0.702	-0.349	0.204	0.388	0.729	1.115	-0.89	-0.961	0.011	0.649
aaf1	0.726	0.563	-0.144	-0.199	-0.331	1.029	-0.281	-1.427	-1.092	0.413	0.664
atc2	0.848	1.04	0.351	0.926	-0.161	0.773	0.354	-0.156	-0.532	0.094	1.008
ao2	0.163	-0.074	-0.039	-0.252	-0.211	0.391	-0.514	0.183	0.21	0.553	0.128
oms3	-1.169	-0.033	-0.085	-0.535	-1.027	-0.026	-1.328	-0.243	0.247	-0.064	0.238
asi6	0.218	0.472	-0.178	-0.166	-0.242	0.162	-0.171	-0.217	-0.46	0.107	0.073
osgp2	0.683	0.146	-1.038	-0.211	-0.947	0.223	-0.587	-0.195	-0.56	-0.06	0.151
app1	0.837	1.073	0.854	-0.379	-0.034	0.933	-0.192	-0.699	-1.04	-0.305	1.093
asi4	0	0.787	0.045	0.083	-0.464	0.339	1.364	-0.331	-0.975	0.028	0.394
adti1		0	1.298	2.173	-0.927	0.763	-0.97	-1.174	-1.261	-0.199	0.83
apt2			0	2.399	-0.305	1.187	-0.186	-0.517	-0.18	0.5	0.439
apt1				0	-0.461	0.64	-0.29	-0.723	-1.027	0.19	0.435
dsti3					0	1.127	-0.146	0.117	-0.356	0.213	-0.548
opec5						0	-0.644	-0.509	-0.661	-0.216	0.814
le6							0	0.568	-0.341	-0.495	-0.057
osgp4								0	1.402	0.399	-0.195
osgp6									0	0.923	-0.521
acnc5										0	-0.1
aps1											0

la tabla 6 ofrece las variables con valores residuales estandarizados muy altos después del primer ajuste. los cuales han sido removidos del modelo. un estandarizado residual particularmente alto en la covarianza entre dos variables nos dice que la relación entre esas variables no es del todo buena para el modelo. fuente: elaboración propia del autor a partir de (dugard et al., 2010).

Comrey & Lee (1992), definen que valores residuales por encima de 0.5 deben de eliminarse del modelo para garantizar un ajuste primario optimo; por lo tanto las variables de la Tabla 6 fueron suprimidas; en el caso de la variable ACNC5 (Administración del conocimiento 5) fue necesaria la reasignación del peso de regresión a otra variable que estuviera dentro de los parámetros aceptados. Los resultados después de la eliminación de los valores residuales estandarizados altos son mostrados en la Tabla 7, en donde podemos observar una mejoría más notoria con respecto al ajuste anterior en GFI, CFI y RMSEA.

Tabla 7: Índices del Modelo Propuesto Después del Segundo Ajuste

Estadístico	Abreviatura	Valor Recomendado	Valor Óptimo	Valor Obtenido
Ajuste Absoluto				
Razón Chi-cuadrado sobre los grados de libertad (Hinkin, 1995; Kline, 2011; Ullman & Bentler, 2001)	CMIN/df	< 3	< 2	2.377
Índice de bondad de ajuste (Yu et al., 2005)	GFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.765
Índice de bondad de ajuste corregido (Hu & Bentler, 1999; McDonald & Ho, 2002)	AGFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.721
Raíz del residuo cuadrático promedio (Hu & Bentler, 1999; McDonald & Ho, 2002)	RMR	Próximo a cero		0.063
Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación (Kline, 2011; Steiger, 2007)	RMSEA	< 0.07	≤ 0.05	0.081
Ajuste Comparativo				
Índice de bondad de ajuste comparativo (Watchravesringkan et al., 2008)	CFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.907
Índice de Tucker-Lewis (Marsh et al., 1988; Sharma et al., 2005)	TLI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.897
Índice de ajuste normalizado (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	NFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.851
Ajuste parsimonioso				
Índice de ajuste normalizado (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	NFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.851
Índice de ajuste normado de parsimonia (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	PNFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.767

La Tabla 7 muestra los índices estadísticos de bondad de ajuste para la evaluación de la calidad del modelo, debido a que ninguno de ellos aporta toda la información necesaria para valorar el modelo en su totalidad habitualmente son utilizados en conjunto. Los resultados mostrados corresponden al segundo ajuste del modelo. Fuente: Elaboración propia del autor a partir de (Alonso, 2008; Díaz et al., 2010; Kaiser, 1974; Shah & Goldstein, 2006)

La Tabla 8 muestra las variables con valores residuales estandarizados más altos y que de nueva cuenta deberán ser eliminadas del modelo, reajustando el peso de regresión con el que MI3 (Mantenimiento de Infraestructura 3) contaba a una nueva variable.

Tabla 8: Variable Con Valores Residuales Estandarizados Muy Altos Después del Segundo Ajuste

	OMS3	OSGP2	DST4	APP5	OSGP5	MI3
APC1	0.12	-0.4	0.609	-0.212	-0.096	0.042
APC2	0.178	-0.934	0.281	-0.394	-0.377	0.208
AAF3	0.371	1.497	-0.772	-0.085	-0.463	0.595
AAF2	-0.999	0.556	-0.513	-0.591	-0.639	0.648
AAF1	-0.401	0.273	-0.508	-0.987	-1.076	0.024
ATC2	0.185	-0.18	-0.198	-0.2	-0.185	0.179
AO2	1.143	0.068	-0.593	-0.046	0.767	-0.441
OMS3	0	0.436	-0.35	0.754	0.28	-0.697
OSGP2		0	-0.133	0.349	0.169	0.207
DST4			0	0.441	-0.365	-0.149
APP5				0	0.711	-0.203
OSGP5					0	-0.355
MI3						0

La Tabla 8 identifica las variables con valores residuales estandarizados muy altos después del segundo ajuste. Los cuales han sido removidos del modelo. Un estandarizado residual particularmente alto en la covarianza entre dos variables nos dice que la relación entre esas variables no es del todo buena para el modelo. Fuente: Elaboración propia del autor a partir de (Dugard et al., 2010).

Si bien los resultados muestran una mejora aún se encuentran lejos de los niveles óptimos es por ello que se realiza un nuevo ajuste. Los resultados son mostrados a continuación en la tabla 9.

Tabla 9: Índices del Modelo Propuesto Después del Tercer Ajuste

Estadístico	Abreviatura	Valor Recomendado	Valor Óptimo	Valor Obtenido
Ajuste Absoluto				
Razón Chi-cuadrado sobre los grados de libertad (Hinkin, 1995; Kline, 2011; Ullman & Bentler, 2001)	CMIN/df	< 3	< 2	2.023
Índice de bondad de ajuste (Yu et al., 2005)	GFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.832
Índice de bondad de ajuste corregido (Hu & Bentler, 1999; McDonald & Ho, 2002)	AGFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.790
Raíz del residuo cuadrático promedio (Hu & Bentler, 1999; McDonald & Ho, 2002)	RMR	Próximo a cero		0.063
Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación (Kline, 2011; Steiger, 2007)	RMSEA	< 0.07	≤ 0.05	0.070
Ajuste Comparativo				
Índice de bondad de ajuste comparativo (Watchravesringkan et al., 2008)	CFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.944
Índice de Tucker-Lewis (Marsh et al., 1988; Sharma et al., 2005)	TLI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.935
Índice de ajuste normalizado (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	NFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.896
Ajuste parsimonioso				
Índice de ajuste normalizado (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	NFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.896
Índice de ajuste normado de parsimonia (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	PNFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.776

La tabla 9 indica los índices estadígrafos de bondad de ajuste para la evaluación de la calidad del modelo, debido a que ninguno de ellos aporta toda la información necesaria para valorar el modelo en su totalidad habitualmente son utilizados en conjunto. Los resultados mostrados corresponden al tercer ajuste del modelo. Fuente: Elaboración propia del autor a partir de (Alonso, 2008; Díaz et al., 2010; Kaiser, 1974; Shah & Goldstein, 2006)

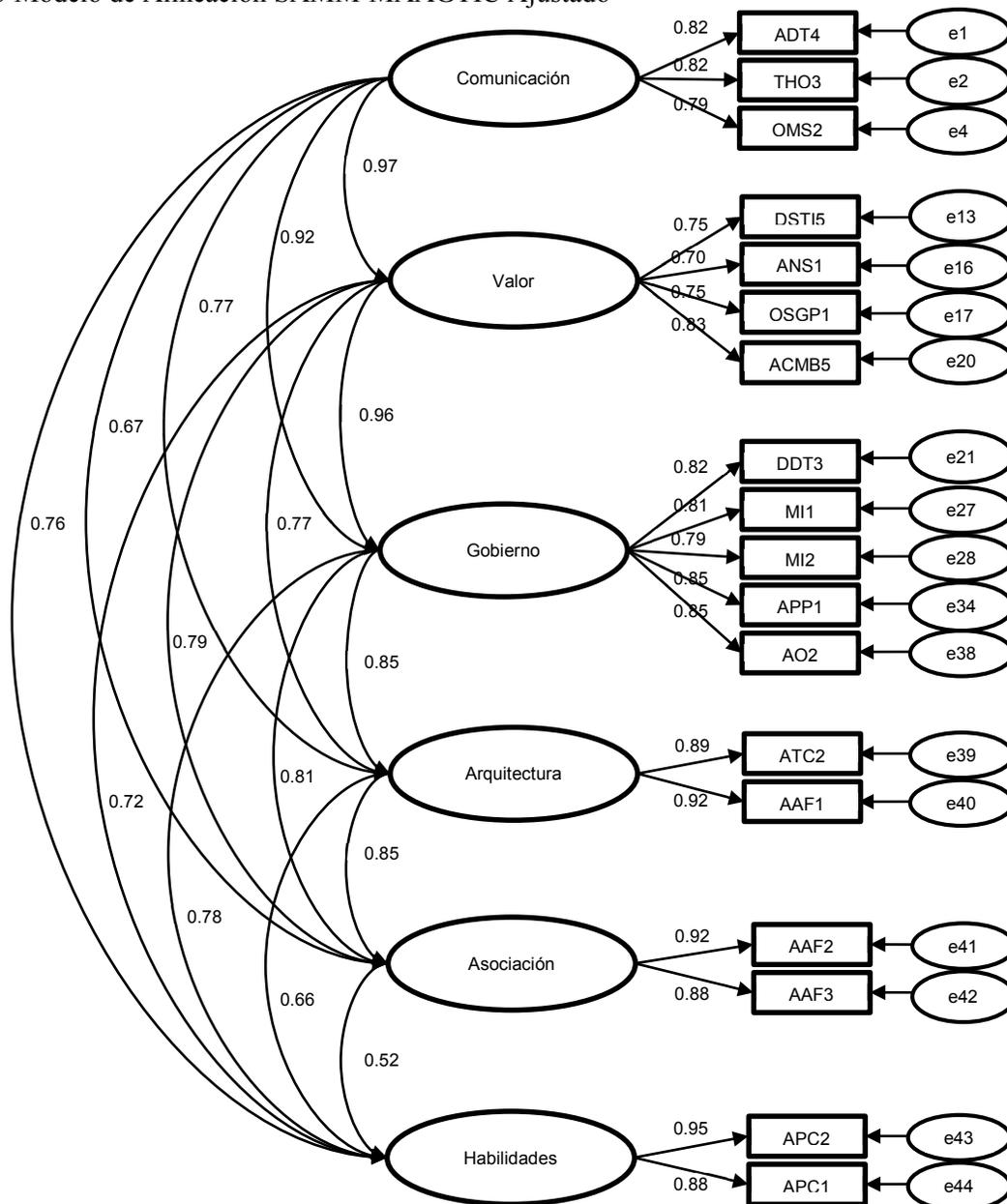
Se puede observar que ya los índices estadígrafos CMIN/df, CFI y RMSEA se encuentran en los niveles aceptables, quedando solo el GFI pendiente de ajustar, en la búsqueda de un nivel óptimo de GFI identificamos las últimas variables con valores residuales estandarizados altos y son mostrados en la Tabla 10, en este conjunto de variables nuevamente se debe reasignar el peso de regresión a otra variable que se encuentre dentro de un rango aceptable, con el que la variable AO3 (Administración de la Operación) contaba.

Tabla 10: Variables Con Valores Residuales Estandarizados Muy Altos Después del Tercer Ajuste

	ASI6	ADT2	DST11	OSGP3	DST7	DST15	AO3	OMS2	ACNC2
APC1	-0.843	0.076	0.771	0.47	0.777	-0.303	-0.01	-0.186	0.825
APC2	-0.528	0.6	-0.226	0.175	0.553	-0.498	-0.48	0.117	-0.245
AAF3	0.224	-0.355	0.336	-1.165	-0.257	0.234	0.922	-0.346	-0.838
AAF2	-0.128	-0.228	-0.313	-0.562	0.234	0.574	0.451	0.771	-0.339
AAF1	-0.271	-0.21	-0.086	-0.248	0.228	-0.049	0.427	0.428	-0.741
ATC2	0.867	0.216	-0.415	-0.145	0.04	0.176	0.737	0.452	-0.121
AO2	0.489	-0.572	-0.176	-0.024	0.061	-0.23	0.018	0.095	0.186
ASI6	0	0.511	-0.558	-0.858	-0.685	-0.05	-0.07	-0.872	-0.386
ADT2		0	-0.032	-0.414	0.093	0.245	0.379	-0.393	-0.256
DST11			0	0.245	0.578	0.28	0.605	-0.273	0.765
OSGP3				0	-0.332	0.051	-0.559	0.655	0.922
DST7					0	0.284	0.121	0.391	-0.294
DST15						0	1.504	-0.128	0.133
AO3							0	-0.486	0.368
OMS2								0	-0.478
ACNC2									0

Variables con valores residuales estandarizados muy altos después del tercer ajuste. Los cuales han sido removidos del modelo. Un estandarizado residual particularmente alto en la covarianza entre dos variables nos dice que la relación entre esas variables no es del todo buena para el modelo. Fuente: Elaboración propia del autor a partir de (Dugard et al., 2010).

Figura 3 Modelo de Alineación SAMM-MAAGTIC Ajustado



La Figura 3 es el Modelo de Ecuaciones Estructurales ajustado a partir del Modelo de Alineación MAAGTIC-SAMM basado en los subprocesos con mayor significancia. Los criterios y subprocesos se han modelado como variables latentes. Fuente: Elaboración propia del autor

Una vez suprimidas estas variables los resultados de los índices estadígrafos CMIN/df, GFI, CFI y RMSEA entran en los niveles óptimos. El número de variables se redujo de 44 a 18. Los resultados después de este último ajuste son mostrados en la Tabla 11. El modelo de ecuaciones estructurales ajustado es mostrado en la Figura 3.

Tabla 111: Índices del Modelo Propuesto Después del Cuarto Ajuste

Estadístico	Abreviatura	Valor Recomendado	Valor Óptimo	Valor Obtenido
Ajuste Absoluto				
Razón Chi-cuadrado sobre los grados de libertad (Hinkin, 1995; Kline, 2011; Ullman & Bentler, 2001)	CMIN/df	< 3	< 2	1.661
Índice de bondad de ajuste (Yu et al., 2005)	GFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.906
Índice de bondad de ajuste corregido (Hu & Bentler, 1999; McDonald & Ho, 2002)	AGFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.866
Raíz del residuo cuadrático promedio (Hu & Bentler, 1999; McDonald & Ho, 2002)	RMR	Próximo a cero		0.039
Raíz del residuo cuadrático promedio de aproximación (Kline, 2011; Steiger, 2007)	RMSEA	< 0.07	≤ 0.05	0.056
Ajuste Comparativo				
Índice de bondad de ajuste comparativo (Watchravesringkan et al., 2008)	CFI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.975
Índice de Tucker-Lewis (Marsh et al., 1988; Sharma et al., 2005)	TLI	≥ 0.90	≥ 0.95	0.968
Índice de ajuste normalizado (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	NFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.940
Ajuste Parsimonioso				
Índice de ajuste normalizado (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	NFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.940
Índice de ajuste normado de parsimonia (Bentler & Bonett, 1980; Hu & Bentler, 1999)	PNFI	≥ 0.80	≥ 0.95	0.737

La Tabla 11 muestra los índices estadígrafos de bondad de ajuste para la evaluación de la calidad del modelo, debido a que ninguno de ellos aporta toda la información necesaria para valorar el modelo en su totalidad habitualmente son utilizados en conjunto. Los resultados mostrados corresponden al cuarto y último ajuste del modelo. Fuente: Elaboración propia del autor a partir de (Alonso, 2008; Díaz et al., 2010; Kaiser, 1974; Shah & Goldstein, 2006)

El segundo resultado a mostrar es que derivado de la aplicación del modelo final ajustado se logró alizar las variables, es decir, los subprocesos que cuentan con mayor significancia para la organización. Se puede ver el listado de estos 18 subprocesos en la Tabla 12.

Tabla 12: Listado de Subprocesos Con Mayor Significancia y Su Agrupamiento Con Los Criterios a Los Cuales Pertenece

Subproceso	Criterio	Descripción
oms2	Comunicación	Establecer los tipos, estados e información mínima de las Solicitudes de servicio
tho3		Ejecutar el Programa de proyecto de transición a la operación y soporte
adt4		Revisar los estándares tecnológicos establecidos
acmb5	Valor	Evaluar y coordinar el cambio
osgp1		Establecer los repositorios de activos del proceso y métricas de los procesos
ans1		Definir y actualizar los acuerdos de niveles de servicio y operacionales
dsti5	Gobierno	Administrar la continuidad de servicios de TIC
ddt3		Establecer y actualizar el Programa de tecnología
mi1		Elaborar y dar seguimiento al Programa de aprovisionamiento de la infraestructura tecnológica
mi2	Asociación	Mantener los recursos de infraestructura tecnológica y su disponibilidad
app1		Establecer directrices para la gobernabilidad y evaluación del portafolio de proyectos de TIC
ao2		Programar y ejecutar las tareas de la operación
atc2	Arquitectura	Participación en el procedimiento para la contratación de soluciones tecnológicas de TIC
aaf1		Diseñar el centro de datos
aaf2		Implementar controles de seguridad física en el centro de datos
aaf3	Habilidades	Administrar las instalaciones físicas del centro de datos
apc2		Integrar la propuesta de acciones de capacitación
apc1		Identificar las necesidades de capacitación de los empleados de la UTIC

La Tabla 12 muestra los 18 subprocesos que quedaron después de cuatro ajustes al Modelo de Ecuaciones Estructurales. Representan los subprocesos que mejor describen la alineación de las Tecnologías de la Información con las estrategias del negocio. Fuente: Elaboración propia del autor.

El resultado final en la aplicación del Modelo propuesto se muestra en la Tabla 13. Esta tabla muestra que tan alejado se encuentra cada criterio de un nivel aceptable. Siendo el criterio de Arquitectura la más destacada (Media = 3.15) y el criterio de Habilidades el más débil (Media = 2.47)

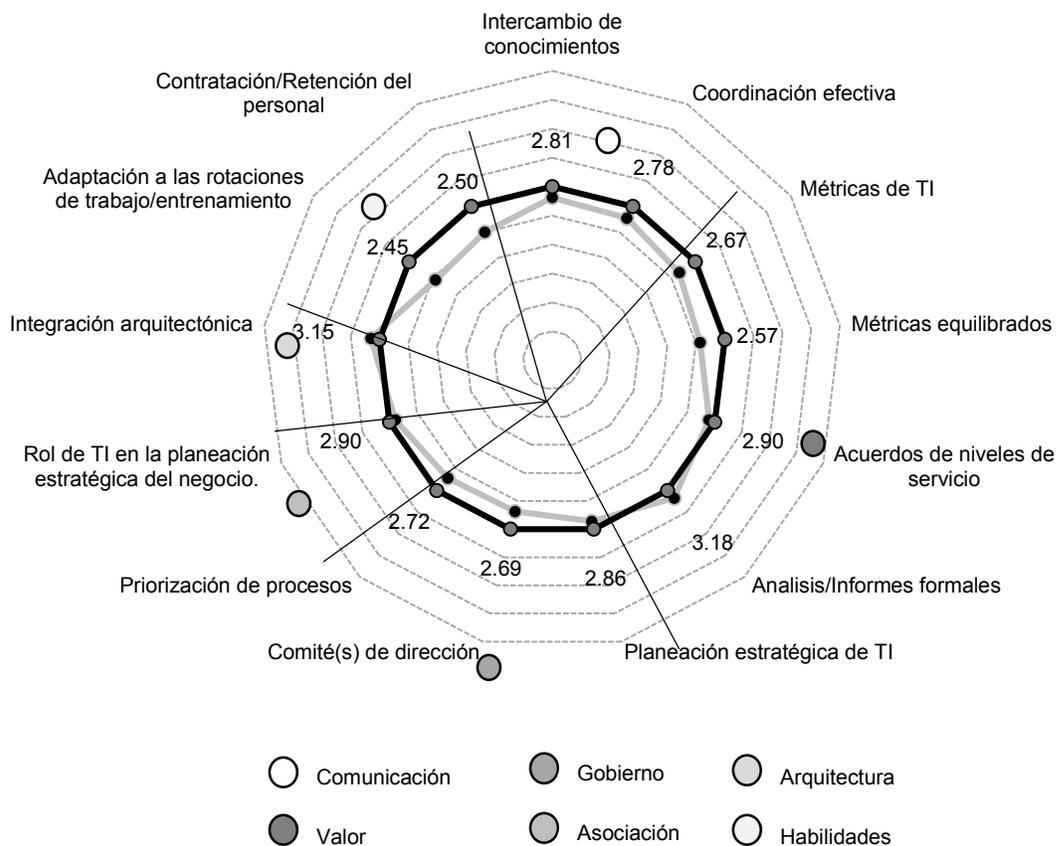
Tabla 13: Listado de los Criterios de Alineación y Sus Respectivas Medias

Criterio Alineación	Media
Comunicación	2.79
Valor	2.83
Gobierno	2.80
Asociación	2.90
Arquitectura	3.15
Habilidades	2.47
Total	2.82

La Tabla 13 muestra que tan alejado se encuentra cada criterio de un nivel aceptable. Siendo el criterio de Arquitectura la más destacada (Media = 3.15) y el criterio de Habilidades el más débil (Media = 2.47) Fuente: Elaboración propia del autor.

La Figura 5 muestra una gráfica de radar con las características de los criterios de alineación y sus medias, en la cual se puede apreciar aquella que tiene mayor relevancia, es decir que obtuvo una media más elevada.

Figura 4: Grafica de Radar de las Medias de Cada Característica de los Criterios de Alineación



La Figura 5 de radar muestra las características de alineación con sus respectivas medias las cuales indican que tanta relevancia tiene para los expertos la aplicación de las mismas dentro de la organización y saber cuál de ellas es la que necesita implementarse a priori, siendo Adaptación a las Rotaciones de Trabajo/Entrenamiento la característica que requiere mayor atención dado que su media es de 2.45. Fuente: Elaboración propia del autor

Por ultimo en la Tabla 14 los subprocesos del MAAGTIC con sus respectivas medias las cuales indican que tanta relevancia tiene para los expertos la implementación de los mismos dentro de la organización y saber cuál de ellas es la que necesita implementarse a priori, siendo Integrar la propuesta de acciones de capacitación (APC2) el subproceso que requiere mayor atención dado que su media es de 2.45. Esta tabla puede apreciarse de una manera gráfica en la Figura 6.

Tabla 14: Listado de Subprocesos Con Mayor Significancia y Sus Respectivas Medias

Subproceso	Criterio	Media	Descripción
OMS2	Comunicación	2.81	Establecer los tipos, estados e información mínima de las Solicitudes de servicio
TH03		2.83	Ejecutar el Programa de proyecto de transición a la operación y soporte
ADT4		2.73	Revisar los estándares tecnológicos establecidos
ACMB5	Valor	2.67	Evaluar y coordinar el cambio
OSGP1		2.57	Establecer los repositorios de activos del proceso y métricas de los procesos
ANS1		2.90	Definir y actualizar los acuerdos de niveles de servicio y operacionales
DSTI5		3.18	Administrar la continuidad de servicios de TIC
DDT3		2.68	Establecer y actualizar el Programa de tecnología
		2.89	Elaborar y dar seguimiento al Programa de aprovisionamiento de la infraestructura tecnológica
MI1	Gobierno	3.01	Mantener los recursos de infraestructura tecnológica y su disponibilidad
MI2		2.69	Establecer directrices para la gobernabilidad y evaluación del portafolio de proyectos de TIC
APP1		2.72	Programar y ejecutar las tareas de la operación
AO2	Asociación	2.89	Participación en el procedimiento para la contratación de soluciones tecnológicas de TIC
ATC2		2.91	Diseñar el centro de datos
AAF1	Arquitectura	3.05	Implementar controles de seguridad física en el centro de datos
AAF2		3.25	Administrar las instalaciones físicas del centro de datos
AAF3	Habilidades	2.45	Integrar la propuesta de acciones de capacitación
APC2		2.50	Identificar las necesidades de capacitación de los empleados de la UTIC
APC1		2.82	
Total			

Tabla 14: Subprocesos del MAAGTIC con sus respectivas medias las cuales indican que tanta relevancia tiene para los expertos la implementación de los mismos dentro de la organización y saber cuál de ellas es la que necesita implementarse a priori, siendo Integrar la propuesta de acciones de capacitación (APC2) el subproceso que requiere mayor atención dado que su media es de 2.45. Fuente: Elaboración propia del autor

De acuerdo a lo definido por Luftman and Kempaiah (2007) en su modelo SAMM el nivel de madurez de la organización se encuentra en un nivel muy cercano al aceptable, es decir, se encuentra en un proceso de transición del nivel dos al tres.

CONCLUSIONES

Las Tecnologías de Información no generan valor por sí mismas. Es preciso lograr para ello, que exista una Alineación de su uso con las estrategias del negocio. Complementar el modelo SAMM con MAAGTIC resulta efectivo, ya que el primero muestra las características de alineación pero no especifica las actividades a realizar para su implementación y el segundo muestra las actividades a realizar pero no define la manera en la cual ayudan en la alineación estratégica de la organización. Es así como una fusión de ambos permite crear un instrumento que mide la alineación entre el Negocio y las TI, y a su vez otorga el listado de actividades a realizar para cubrir las brechas que impiden la misma. Incluso en grandes organización que han realizado cuantiosas inversiones en la adquisición implantación de Tecnologías de Información (TI) es probable que no exista un alto nivel de madurez en lo concerniente a la Alineación de las mismas con las estrategias del negocio, dado que es necesario potenciar una mayor intensidad en las interrelaciones entre la estructura y la estrategia del negocio con la estructura y la estrategia de las TI, así como desarrollar los procedimientos requeridos en las dimensiones establecidas: Comunicación, Valor de TI, Gobierno de TI, Relaciones con el negocio, Arquitectura y Habilidades. Esta investigación determinó los subprocesos relevantes del MAAGTIC para diagnosticar y emprender las acciones de mejora necesarias en las dimensiones anteriormente mencionadas. Se determinó en la aplicación del Modelo un nivel medio de madurez.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahuja, S. (2012). Strategic Alignment Maturity Model (SAMM) in a Cascading Balanced Scorecard (BSC) Environment: Utilization and Challenges. In M. Bajec & J. Eder (Eds.), *Advanced Information Systems Engineering Workshops* (Vol. 112, pp. 567-579): Springer Berlin Heidelberg.

Alonso, M. Á. V. (2008). Metodología en la investigación sobre discapacidad: introducción al uso de las ecuaciones estructurales: Publicaciones del INICO.

- Baets, W. (1992). Aligning information systems with business strategy. *The Journal of Strategic Information Systems*, 1(4), 205-213.
- Bentler, P. M., & Bonett, D. G. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological bulletin*, 88(3), 588.
- Berlanga, V., Rubio Hurtado, M. J., & Vilà Baños, R. (2013). Cómo aplicar árboles de decisión en SPSS. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2013, vol. 6, num. 1, p. 65-79.
- Browne, M. W., Cudeck, R., Bollen, K. A., & Long, J. S. (1993). *Alternative ways of assessing model fit*. Sage Focus Editions, 154, 136-136.
- Burlton, R. (2010). Delivering business strategy through process management *Handbook on Business Process Management 2* (pp. 5-37): Springer.
- Caballo Trebol, Á. (2013). *Medición de riesgo de crédito: Desarrollo de una nueva herramienta: Universidad Pontificia Comillas de Madrid*.
- Comrey, A. L., & Lee, H. B. (1992). *A First Course in Factor Analysis*: L. Erlbaum Associates.
- Chen, L. (2010). Business-IT alignment maturity of companies in China. *Information & Management*, 47(1), 9-16.
- David, N., & Robert, K. (1992). The Balanced Scorecard-Measures That Drive Performances. *Harvard Business Review*, Jan, feb1992, 70.
- Díaz, M. Á. R., Merino, A. P., & Castellanos, R. S. M. (2010). Modelos de ecuaciones estructurales. *Papeles del psicólogo: revista del Colegio Oficial de Psicólogos*, 31(1), 34-45.
- Dugard, P., Todman, J. B., & Staines, H. (2010). *Approaching Multivariate Analysis: A Practical Introduction*: ROUTLEDGE CHAPMAN & HALL.
- Fuentes, M. T. M., & González, M. V. R. (2006). Utilización de modelos de predicción del uso de la tecnología como base para la segmentación: Una aplicación al sector sanitario: Editorial Dykinson, S.L.
- Guillén, M. C., & Romea, J. (2001). Los modelos de ecuaciones estructurales y su aplicación en el Índice Europeo de Satisfacción del Cliente. *Rect@*.
- Hair, J. F., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis: Prentice Hall Higher Education*.
- Henderson, J. C., & Venkatraman, N. (1993). Strategic alignment: leveraging information technology for transforming organizations. *IBM systems journal*, 32(1), 4-16.
- Hinkin, T. R. (1995). A review of scale development practices in the study of organizations. *Journal of Management*, 21(5), 967-988.
- Hoyle, R. H. (1995). *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications*: Sage.
- Hu, L. t., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.

- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. (2008). *The execution premium: Integrando la estrategia y las operaciones para lograr ventajas competitivas*: Deusto.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*: Guilford press.
- Lee, M. (2013). Enterprise Architecture: Beyond Business and IT Alignment. In P.-J. Benghozi, D. Krob & F. Rowe (Eds.), *Digital Enterprise Design and Management 2013* (Vol. 205, pp. 57-66): Springer Berlin Heidelberg.
- López Paz, C. R., Maciá Pérez, F., & Gilart Iglesias, V. (2009). Modelo de consultoría genérico para alinear las Tecnologías de la Información con el Negocio en el sector de la fabricación industrial.
- López Paz, C. R., Maciá Pérez, F., & Gilart Iglesias, V. (2010). Servicios especializados de consultoría TI para alinear componentes de negocio y compontes TI en organizaciones manufactureras.
- Luftman, J., & Ben-Zvi, T. (2010). Key issues for IT executives 2009: Difficult economy's impact on IT. *MIS Quarterly Executive*, 9(1), 203-213.
- Luftman, J., Brown, C., & Balaji, S. (2011). Customer–Provider Strategic Alignment: A Maturity Model. In H. Demirkan, J. C. Spohrer & V. Krishna (Eds.), *Service Systems Implementation* (pp. 145-163): Springer US.
- Luftman, J., & Kempaiah, R. (2007). An update on business-IT alignment:“A line” has been drawn. *MIS Quarterly Executive*, 6(3), 165-177.
- Marsh, H. W., Balla, J. R., & McDonald, R. P. (1988). Goodness-of-fit indexes in confirmatory factor analysis: The effect of sample size. *Psychological bulletin*, 103(3), 391.
- McDonald, R. P., & Ho, M.-H. R. (2002). Principles and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological methods*, 7(1), 64.
- Nadali, A., Pourdarab, S., Mazloui, A., & Nosratabadi, H. (2011). Maturity Assessment of Business/IT Alignment Using Fuzzy Expert System. In E. Ariwa & E. El-Qawasmeh (Eds.), *Digital Enterprise and Information Systems* (Vol. 194, pp. 724-738): Springer Berlin Heidelberg.
- Nidia, D. (2007). Estudio del perfil del docente de educación básica: un análisis factorial: Universidad de los Andes.
- OGC, & ITGI. (2008). *Alineando COBIT 4.1 ITIL V3 e ISO / IEC 27002 en beneficio del negocio. Un reporte para gestión del ITGI y OGC*. Londres, Inglaterra: OGC.
- Padilla, E. H., Montesinos, M. J. G., & Velasco, J. M. (2011). Modelo de ecuación estructural que evalúa las relaciones entre el estatus cultural y económico del estudiante y el logro educativo A Model for a Structural Equation by Which to Evaluate the Relationships Between Students' Cultural and. *Revista electrónica de investigación educativa*, 13(2), 189.
- Panchón, F. T., & de Ingenieros, E. S. (2004). Análisis del modelo europeo de excelencia mediante la aplicación de modelos de ecuaciones estructurales. Centro Andaluz para la excelencia en la gestión.

Pedroza, H., Dicovskyi, L., & IICA, M. I., Managua. (2007). Sistema de análisis estadístico con SPSS.

Rodríguez, J., & Mora, C. (2001). Estadística informática: casos y ejemplos con el SPSS. Publicaciones Universidad de Alicante, España.

Secretaria de la Función Pública. (2011). Manual Administrativo de Aplicación General en las Materias de Tecnologías de la Información y Comunicaciones y de Seguridad de la Información. México, D.F: Gobierno de México.

Shah, R., & Goldstein, S. M. (2006). Use of structural equation modeling in operations management research: Looking back and forward. *Journal of Operations Management*, 24(2), 148-169.

Sharma, S., Mukherjee, S., Kumar, A., & Dillon, W. R. (2005). A simulation study to investigate the use of cutoff values for assessing model fit in covariance structure models. *Journal of Business Research*, 58(7), 935-943.

Siurdyban, A. (2012). Understanding the IT/business partnership: A business process perspective. *Information Systems Frontiers*, 1-14. doi: 10.1007/s10796-012-9388-3

Sledgianowski, D. (2009). Strategic Alignment Maturity as a Predictor of Employee Awareness of Organizational Objectives. *Strategic Management Review*, 3(1), 1-16.

Son, S., Gladyszewski, T., & Weitzel, T. (2006). The Value of Management Control in IT Organizations: Meidenbauer.

Steiger, J. H. (2007). Understanding the limitations of global fit assessment in structural equation modeling. *Personality and Individual Differences*, 42(5), 893-898.

Strahonja, V. (2009). Definition Metamodel of ITIL. *Information Systems Development*, 1081-1092.

Symons, C. (2005). IT Strategy Maps: A Tool For Strategic Alignment. *Forrester Research*, Nov, 21.

Ullman, J. B., & Bentler, P. M. (2001). Structural equation modeling. *Handbook of Psychology*, Second Edition.

Vargas, A., Boza, A., & Cuenca, L. (2011). Lograr la alineación estratégica de negocio y las tecnologías de la información a través de Arquitecturas Empresariales: Revisión de la Literatura. Paper presented at the V international conference on industrial engineering and industrial management.

vom Brocke, J. (2010). *Handbook on business process management 1*: Springer.

Watchravesringkan, K. T., Yan, R.-N., & Yurchisin, J. (2008). Cross-cultural invariance of consumers' price perception measures: Eastern Asian perspective. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 36(10), 759-779.

Yu, J., Ha, I., Choi, M., & Rho, J. (2005). Extending the TAM for a t-commerce. *Information & Management*, 42(7), 965-976.

BIOGRAFÍAS

Rodolfo Alberto Pérez Estrada. Mexicano. Lic. en informática, Maestro en Administración y Alta Dirección por la Universidad Ibero Americana, candidato a Dr. en Administración y Alta Dirección por la FCA de la Universidad Autónoma de Coahuila, Docente en Diversas Universidades Mexicanas en el área de tecnologías de información y negocios, actualmente trabaja en Petróleos Mexicanos en la Coordinación de Tecnologías de Información Zona Marina en el centro de operaciones de servicios críticos. Dirección institucional: FCA-UAdeC-Unidad Torreón. Boulevard Revolución 151 Oriente. Colonia Centro CP: 27000. Torreón, Coahuila, México. E-mail: rape1967@hotmail.com

Manuel Medina Elizondo. Mexicano. Maestro en Ciencias por la UAdeC Unidad Torreón. Ph.D. por Universidad de Newport, Dr. en Ciencias Administrativas por la UNAM. Maestro Titular en la FCA de la UAdeC Unidad Torreón de 1970 a la fecha, Director de la FCA en el período 1990-1996, Coordinador de la Unidad Torreón, de la UAdeC, 1996-2002. Actualmente, Coordinador de Estudios de Posgrado e Investigación de la FCA. U. Torreón. Dirección institucional: FCA-UAdeC-Unidad Torreón. Boulevard Revolución 151 Oriente. Colonia Centro CP: 27000. Torreón, Coahuila, México. E-mail: drmanuelmedina@yahoo.com.mx

Liliana Angélica Guerrero Ramos. Cubana, Lic. en Información Científica (1985), Universidad de la Habana, Master Universitario en Gestión de Información (1994) por la Cátedra UNESCO en Gestión de Información con titulación conjunta de la Universidad de Murcia, la Universidad de La Habana y la UNAM. Dra. En Ciencias de la Información (2001). Coordinadora de la Maestría en Administración de Empresas del Instituto Superior Politécnico de La Habana y de la Maestría conjunta con la Universidad de Magdeburgo sobre Informática Empresarial. Profesor invitado en Universidades de Ecuador, Bolivia y México. Desde el 2006 es Catedrática Investigadora de la UAdeC. Dirección institucional: FCA-UAdeC Unidad Torreón. Boulevard Revolución 151 Oriente. Colonia Centro CP: 27000. Torreón, Coahuila, México. E-mail: lilianaguerrero7@gmail.com

José Leonel García Sánchez. Mexicano. Ingeniero en Sistemas Computacionales. Candidato a Maestro en Habilidades Directivas por la UNACAR, actualmente trabaja como soporte a Petróleos Mexicanos en la Coordinación de Tecnologías de Información Zona Marina en el centro de operaciones de servicios críticos. Dirección institucional: Calle 56 No. 4 Esq. Avenida Concordia Col. Benito Juárez CP: 24180, Ciudad del Carmen, Campeche, México. E-mail: jl_garcias@hotmail.com

Marcela Casas Meza. Mexicana. Lic. en Sistemas Computacionales, Maestro en Administración y Alta Dirección por la Universidad Iberoamericana, Docente en Diversas Universidades Mexicanas en área Administrativa, Humanista y Diseño Gráfico, Actualmente es Directora de Posgrados en el Tec Milenio, Campus Torreón, Dirección Institucional: Universidad Tec Milenio, Ruta del Águila # 2121 Esq. Avenida TecMilenio, Fracc. Ejido La Unión, Torreón, Coahuila, México. C.P. 27367, E-mail: marce0327@hotmail.com