



**Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI**

Innovación en las facultades de ingeniería:
el cambio para la competitividad y la sostenibilidad

Centro de Convenciones Cartagena de Indias

4 al 7 de octubre de 2016



UN ENFOQUE DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL PARA LA INTEGRACIÓN DE PROCESOS DE INVESTIGACIÓN, ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Ricardo Llamosa Villalba, Darío José Delgado

**Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga, Colombia**

Resumen

Al analizar la bibliometría de la Educación Superior, hemos detectado que aquellas universidades que han institucionalizado los marcos de trabajo de arquitectura empresarial, han conseguido beneficios de gestión, dirección y alineamiento organizacional al flexibilizar, integrar y desarrollar conjuntamente, su visión y su misión con las prioridades estratégicas, tácticas, logísticas y operativas.

En concreto, las entidades de educación superior que han utilizado los marcos de trabajo de arquitectura empresarial, han transformado la enseñanza-aprendizaje en modelos de formación por competencias que integran la estrategia, la táctica, la logística y lo operativo, en ambientes flexibles, de organización, información y tecnología.

Este artículo presenta los resultados del uso de la arquitectura empresarial para:

- 1) Transformar la enseñanza jerarquizada y desintegrada, en una enseñanza sistémica-interconectada en el que el estudiante y el docente, evolucionan con estrategias sustentadas en competencias a través de ciclos de vida de productos o servicios universidad-empresa.
- 2) Establecer un control que potencie la arquitectura empresarial en procesos de liderazgo organizacional.
- 3) Desarrollar competencias personales, de conocimiento, de desempeño, de mercado y de organización, coherentes con la gestión de proyectos en procesos de evolución, para disminuir brechas de ser, saber y hacer.

- 4) Crear estrategias de integración del aula - trabajo profesional y viceversa, que transformen lo empírico y lo teórico, a través de la habilidad cognitiva ontológica, epistemológica y metodológica, de prácticas eficaces y eficientes.
- 5) Integrar la enseñanza-aprendizaje-investigación, en la que los docentes y estudiantes, realizan acciones, procurando productos de conocimiento aprovechables para la mejora al interior de las instituciones educativas y el desarrollo de los entornos sociales y productivos.
- 6) Formar egresados, responsables de mejorar prácticas y transferir conocimiento, bajo un análisis prospectivo sustentado en capacidades.

Palabras clave: arquitectura empresarial; educación superior; planeación estratégica

Abstract

When analyzing bibliometry of Higher Education, we have found that those universities that have institutionalized enterprise architecture frameworks, have achieved benefits management, leadership and organizational alignment to flexibility, integrate and develop together, their vision and mission with the strategic, tactical, logistics and operational priorities.

In particular, higher education institutions that have used enterprise architecture frameworks have transformed teaching and learning in models of competency-based training that integrate strategy, tactics, logistics and operational, in flexible environments, of organization, information and technology.

This article presents the results of the use of enterprise architecture to:

- 1) *Transform hierarchical and teaching disintegrated in a systemic-interconnected teaching in which the student and teacher based strategies evolve skills through life cycles of products or services that cover university-business.*
- 2) *Establish control architecture enhances business processes of organizational leadership.*
- 3) *Develop personal skills, knowledge, performance, market and organization, consistent with the project management processes of evolution, to reduce gaps being, knowing and doing.*
- 4) *Create classroom integration strategies - professional work and vice versa, to transform the empirical and the theoretical, through the ontological, epistemological and methodological cognitive ability, of effective and efficient practices.*
- 5) *Integrate the teaching-learning-research, in which teachers and students perform actions, seeking profitable products for improving knowledge within educational institutions and the development of social and productive environments.*
- 6) *Train graduates responsible for improving practices and transfer knowledge under sustained in a prospective analysis capabilities.*

Keywords: *enterprise architecture; higher education; strategic planning*

1. Introducción

Este artículo presenta una perspectiva de los procesos de Educación Superior bajo el enfoque de la Arquitectura Empresarial, en la que se plantean vistas holísticas generales y específicas de alcance, propósito, interesados, contexto, reglas, restricciones, supuestos, vocabulario, componentes de gestión y administración, prestación de servicios, datos e información, requisitos operativos, producción, procesos, actividades y tareas, intercambio de recursos, sistemas, interconexiones y estándares. La característica principal de este tipo de arquitectura conduce a definir objetivos estratégicos de acción, alianzas estratégicas y transformación orientada por tecnologías. En particular, en este artículo, se justifica inicialmente las ventajas de la arquitectura empresarial cuando surge la necesidad de un marco de arquitectura en el ámbito de la Educación Superior. En seguida se muestra conceptualmente la aplicación de EA en Educación Superior, para elaborar líneas base y arquitectura destino ("AS-IS" y "TO-BE") con el fin de analizar las brechas y generar conclusiones del uso del marco de trabajo. A continuación se presentan las estrategias de cambio y pensamiento estratégico para implementar la Arquitectura Empresarial en Educación Superior -AEES-, y finalmente, se presentan las conclusiones y las referencias bibliográficas.

2. Arquitectura Empresarial en Educación Superior

Debido a que las organizaciones se cuestionan por sus capacidades (cuánto, qué, dónde, quiénes, porqué) y en los cómo de los tales capacidades (innovaciones, estrategias, tácticas y operaciones) [Meyers M. P. (2015)] [Zachman (2015)] [Dandashi et all (2006)], es estratégico proponer formas de organizar y alinear procesos, datos, aplicaciones y tecnología, con las metas y objetivos estratégicos misionales y la razón de ser de las entidades. Esta perspectiva ha propiciado que la Arquitectura Empresarial (AE) sea una de las disciplinas de gestión, de mayor impacto en los últimos años.

Una entidad que desarrolle su AE se sustenta en la información para proponer marcos trabajo de referencia estructural de componentes reutilizables institucionales, que integrados en mapas de procesos, delinean guías de reuso y estandarización, creándose ambientes para evaluar y adquirir tecnologías y conseguir colaboración e interacción para conformar modelos de sistemas de sistemas al interior y con el exterior de las Instituciones educativas.

La AEES es un marco de trabajo administrativo, estratégico, táctico, logístico y operativo que correlaciona los "Medios-Fines" de la Misión-Visión institucional para alinear la superestructura, la estructura y la infraestructura como componentes de gestión, la administración, la información y los aplicativos informáticos, y, las tecnologías reutilizables, para conseguir eficiencia, eficacia y flexibilidad, en los procesos académicos, de

investigación y de extensión, estableciendo a partir del HOY, el desarrollo de una perspectiva futura de interés común para cualquier interesado (Figura 1).

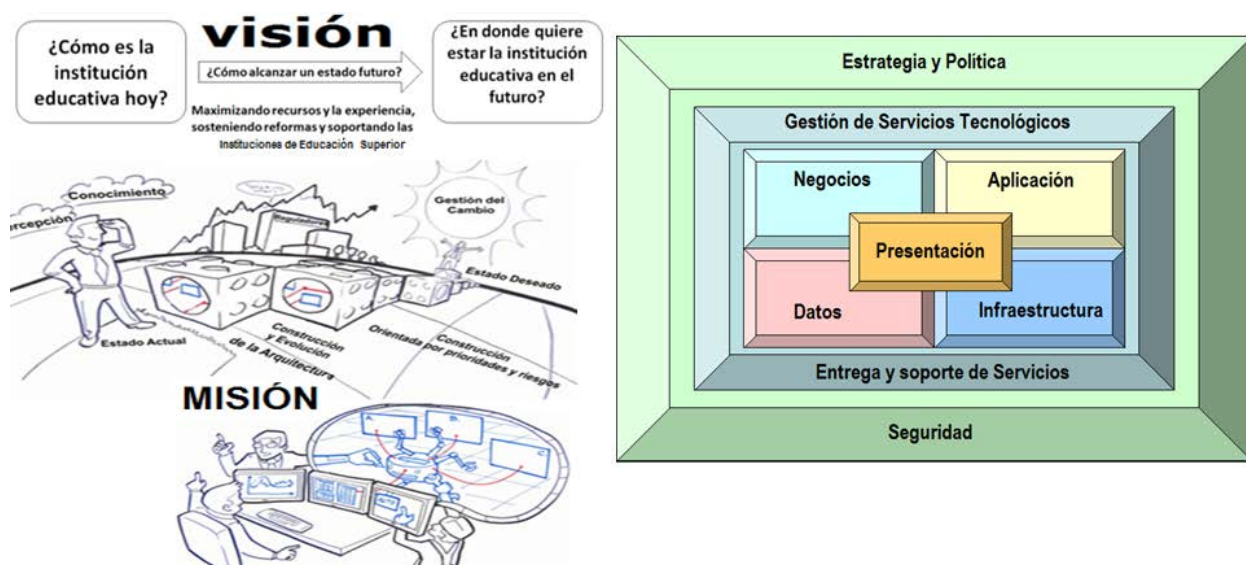


Figura No. 1. Perspectiva de la Arquitectura Empresarial en Educación Superior

La efectividad de la AEES radica en alinear los componentes del entorno organizacional, gobierno, información, sistemas de información y tecnología, de una institución educativa, en función de una visión de componentes que permiten decisiones argumentadas (Figura No. 2).

La visión de la AEES plantea integrar componentes evolutivos y reutilizables en proyectos adaptativos de valor que propician el cambio, producto de refinamientos, rupturas, renovación y crecimiento de arquitecturas emergentes que promueven incrementar autonomía y alternativas de desarrollo institucional reusando y optimizando componentes (Figura No. 3).

La AEES señala un mapa de navegación para establecer principios, valores, metodologías e interesados como comunidades organizadas que usan componentes ajenos e institucionales, para cada uno de los niveles de dirección, gestión y operación (Figura No. 4) en que la tecnología es una estrategia de comunicación y colaboración general y específica para los equipos de trabajo y las actividades interactivas, dando sentido al porqué y los quienes, y la oferta de valores y servicios sociales, económicos del qué, el cómo, el dónde y el cuándo.

3. Cambio Organizacional en Educación Superior sustentada en Competencias

Un fundamento de uso de las AEES es la Gestión del Cambio organizacional que exige ambientes de enseñanza-aprendizaje sistémica-interconectada, para que las comunidades desarrollen competencias personales, de conocimientos y de desempeño que evolucionen, a través de ciclos de vida de procesos en entornos de

universidad-contextos de mercado, industria o negocio, acordes con los ambientes de trabajo que surjan de la innovación y desarrollo de las organizaciones, permitiendo crear estrategias empoderadas con orientación funcional, matricial o por proyectos (Figuras 5 y 6). Estas perspectivas constituyen el ser, saber y hacer, de los distintos actores, en lo empírico, lo investigativo y lo teórico del aula y el trabajo, fortalecidas en la pericia cognitiva ontológica, epistemológica y metodológica, de ambientes de trabajo eficaces y eficientes, a través de componentes de conocimiento aprovechables tanto por las instituciones educativas como los entornos sociales y productivos, hecho que procura también, egresados responsables, mejores prácticas y transferencia de conocimiento.

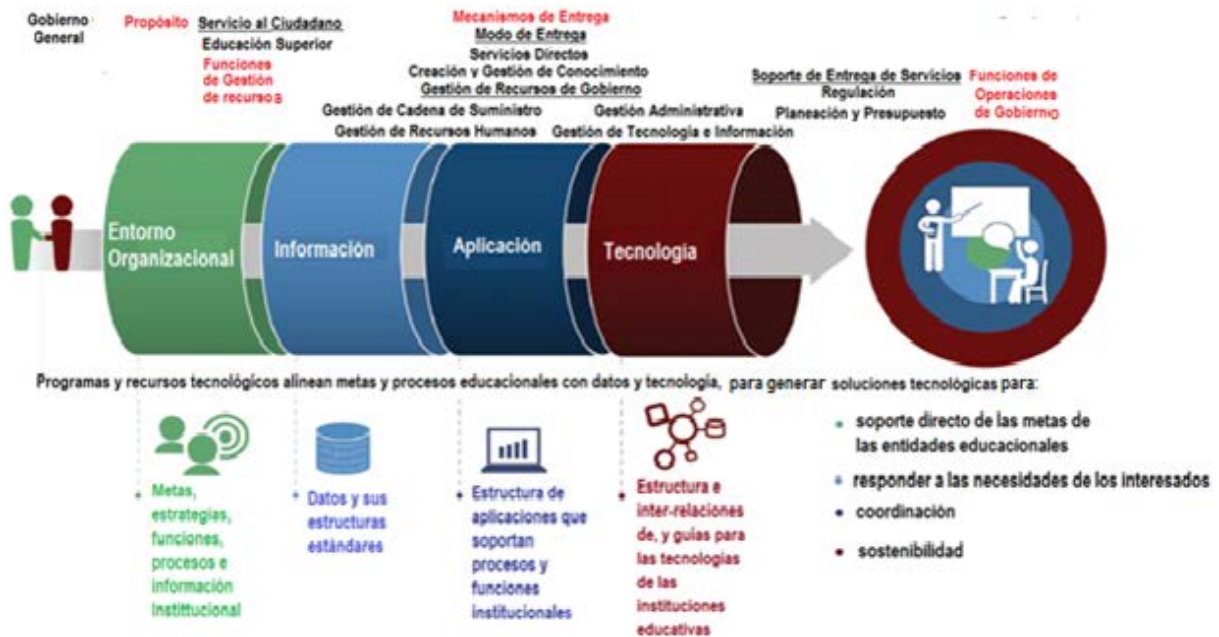


Figura No. 2. AAES una estructura organizacional alineada de Sistemas

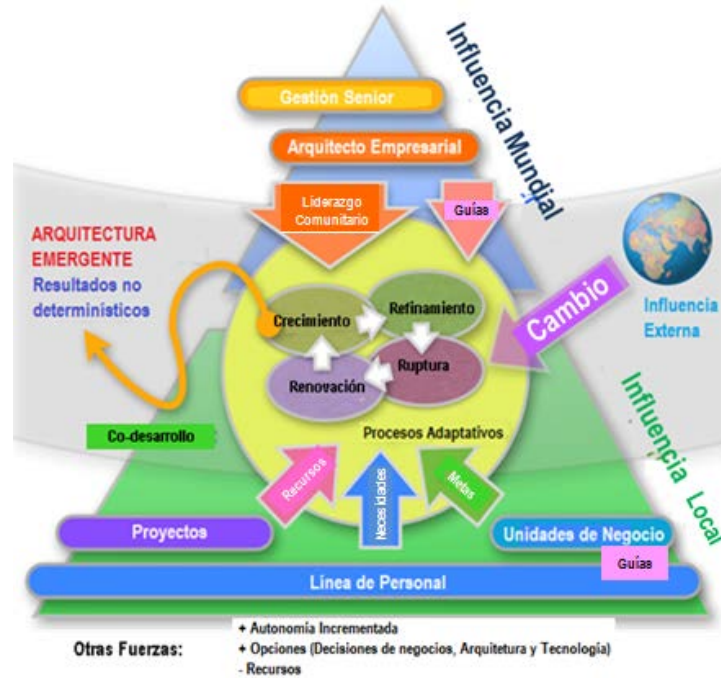


Figura No. 3. AAES una estructura organizacional alineada de Sistemas

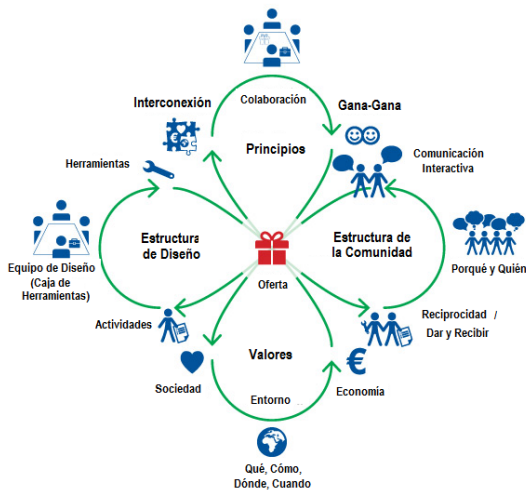


Figura No. 4. AAES una como caja de producto de valor

Clasificación de Sistemas de Sistemas

	Organizacional	Federado	De Coalición
Gobernanza			
Gestión			
Operación			

Figura No. 5. AAES como un Sistema de Sistemas



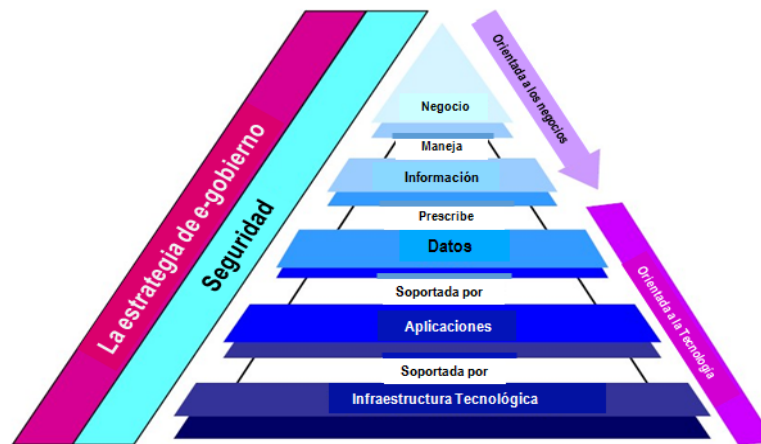


Figura No. 6. AEES como una gestión de cambio sustentada en competencias

4. Pensamiento Estratégico en Educación Superior con Arquitecturas Empresariales

La AEES contribuyen a la innovación del pensamiento estratégico (Figura 7) permitiendo la:

- Construcción del catálogo de artefactos del negocio, aplicaciones y tecnología empleando las diferentes fuentes de datos organizacionales
- Parametrización de los mecanismos de implementación y migración basados en la gestión de proyectos y ciclos de vida de artefactos
- Parametrización de los mecanismos de gobernabilidad para orientar la toma de decisiones a nivel de cumplimiento de principios, guías y metas.
- Integración de soluciones software para el Modelado de Artefactos, Gestión de Portafolio y Proyectos y las Bases de Datos de Gestión de la Configuración.
- Supervisión y el control de los proyectos de automatización, implementación y operación de las soluciones software asociadas con la superestructura, la estructura y la infraestructura organizacional
- La parametrización, gestión y capacitación estratégica, funcional y operativa de las tecnologías instaladas de acuerdo a las necesidades organizacionales.

Así, la AAES se constituye en un instrumento de gestión estratégica para que las organizaciones educativas creen coherencia, alineación y cohesión entre los diferentes dominios misionales, las aplicaciones y la tecnología. Este fin, proporciona la transformación y la estrategia de gobierno de programas, portafolios y proyectos sustentada en líneas bases de configuración que puede evolucionar fácilmente en el tiempo, otorgando beneficios de:

- Impacto por transformación organizacional desde una perspectiva misional y de tecnología
- Toma de decisiones de transformación tecnológica.
- Centralización de los artefactos Misionales y de Tecnología para su administración
- Cumplimiento de principios, guías, metas y requerimientos.

- Control de costo-beneficio asociados a los proyectos y activos de conocimiento y tecnología

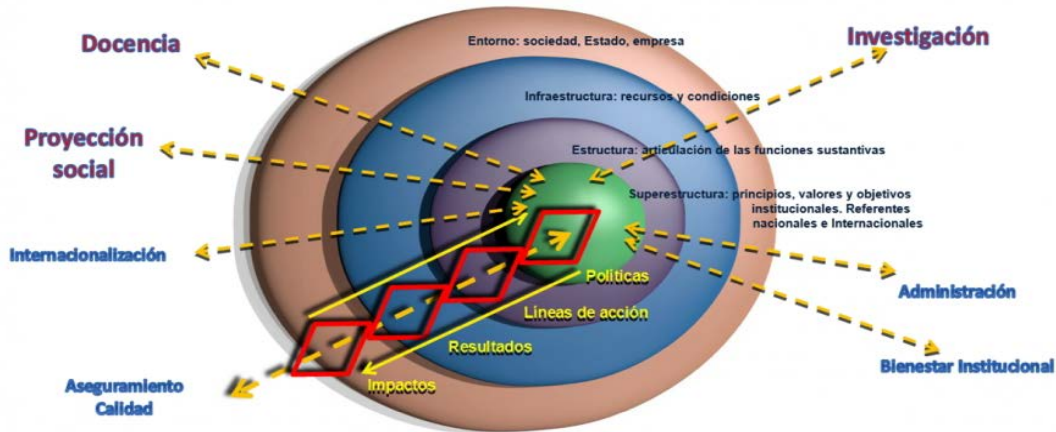


Figura No. 7. AEES como una gestión de cambio sustentada en competencias

5. Tácticas y Operaciones de Arquitecturas Empresariales en Educación Superior

Utilizando la AEES (Figura 8) se establece un método para generar los dominios misionales de educación Superior, con lo que se pueden representar numerosos ámbitos operacionales institucionales. La táctica de AEES proporciona un plan de acción que desarrolla las actuales y futuras maniobras que potencian el reconocimiento de oportunidades de innovación para identificar soluciones que agreguen valor, optimicen calidad y restrinjan costos, alcance y tiempo, bajo el enfoque de los métodos ágiles, buscando validar las propuestas de mejora fundamentadas en el reuso o desarrollo de componentes sustentados en tecnología.

Una visión simplificada administración táctica orientada hacia la estrategia y operación es el modelo de ciclo de vida de Modelo de Madurez de Procesos Organizacionales / Sistema de Aseguramiento de Calidad en Educación Superior -MEMORIA / SACES- [Llamosa (2015)] que plantea cuatro procesos de liderazgo organizacional: Gestión Administrativa y Administración Táctica, Operativa y Estratégica para el desarrollo de planes de acción (Figura No.8). El modelado de los componentes de las instituciones de Educación Superior se organiza en las siguientes etapas:

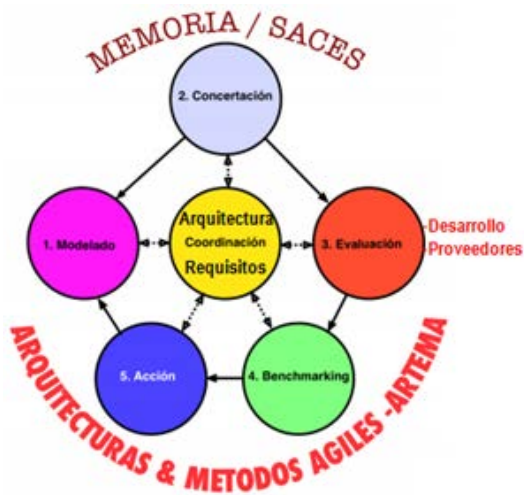


Figura No.8. Táctica y Operación con AEES

- 1) **Modelado.** Etapa en la que los interesados contextualizan la Institución de Educación Superior como AEES a nivel de capacidades, procesos, riesgos y factores, y las Entidad(es) Reguladora (s), Beneficiarios y Proveedores.
- 2) **Concertación.** Fase en que todos los interesados consensuan todos los modelos de AE bajo el enfoque de la AEES, estableciendo las líneas base de:
 - Las metas, objetivos, estrategias, tácticas, componentes, conocimientos, reglas, guías y políticas y normas de regulación y Entidades Reguladoras;
 - Los objetivos, estrategias, las formas y capacidades de gestión y prestación de servicios de conocimiento ofrecidas en investigación, innovación y desarrollo en las diferentes líneas misionales ofrecidas a las entidades beneficiarias; y,
 - Los objetivos organizacionales, de compromiso y responsabilidad social y de gestión, desarrollo y sostenibilidad ambiental relativas a la prestación de los servicios de formación, investigación y transferencia de conocimiento.
- 3) **Evaluación.** La AEES como un compuesto de Institución, Entidades Reguladoras, Beneficiarios y Proveedores es analizada, evaluada y validada en el cumplimiento de gestión, formación, investigación, innovación y desarrollo, planteados en los objetivos organizacionales, de funcionamiento y administración. En los beneficiarios, la evaluación se hacen por separado, en los proveedores y la(s) entidad (es) reguladora (s), se hace en conjunto, este enfoque asegura transparencia en la evaluación. Se reitera que las evaluaciones cumplen funciones simultáneas de validación, regulación y mejora. La visión de los resultados de la evaluación logrado da sustento a que:
 - **Las Entidades Beneficiarias** juzguen y establezcan si sus productos y servicios generan valor agregado y son de calidad en alcance, costo y tiempo.

- **Las Instituciones de Educación Superior** juzguen y establezcan si sus componentes, recursos, productos y servicios generan valor al interior de sus organizaciones, las redes sociales, los ciudadanos, la sostenibilidad, la industria y los servicios.
 - **Las Entidades Reguladoras** juzguen y establezcan si sus resultados de certificación, acreditación e inspección y vigilancia proporcionan valor añadido, calidad y condiciones de alcance, costo y tiempo, a la propia organización, las entidades de Educación Superior, los beneficiarios, Los ciudadanos y el propio estado.
- 4) **Benchmarking.** Con el resultado de las evaluaciones, es posible realizar una medición comparativa entre entidades beneficiarias e instituciones de Educación Superior entorno a los factores establecidos en los modelos de procesos, riesgos, productos y resultados. La medición comparativa equipara los productos y servicios, ofrecidos y recibidos entre todos los conglomerados comprometidos generando clasificaciones de factores y proveyendo nuevos retos y oportunidades de mejora, innovación y desarrollo.
- 5) **Acción.** Conseguida en la medición comparativa (Benchmarking) se establecen los planes de acción que conduzcan al desarrollo de nuevos planes estratégicos, tácticos y operativos para cada tipo de institución participante en la arquitectura.
- 6) **Coordinación** es un medio para almacenar toda la información recolectada con los instrumentos y que determina el repositorio de la arquitectura a nivel de requisitos y capacidades.

6. Conclusiones

Este artículo ha analizado un marco de trabajo de AEES que beneficia la gestión, dirección y alineamiento organizacional de los procesos misionales de docencia, investigación y extensión de las instituciones de educación superior. El modelo AEES apoya los procesos estratégicos, tácticos y operativos para transformar crear una enseñanza sistémica-interconectada del estudiante y el docente evolucionada hacia ciclos de vida de productos o servicios universidad-entorno potenciado en procesos de liderazgo organizacional, competencias personales, conocimiento, desempeño, mercado y organización, coherentes con la gestión de proyectos con estrategias y tácticas de integración aula - trabajo profesional y viceversa, creando productos de conocimiento aprovechables para la mejora al interior de las instituciones educativas y el desarrollo de los entornos sociales y productivos y formando egresados, responsables de mejorar prácticas y transferir conocimiento, bajo un análisis prospectivo sustentado en capacidades.

7. Referencias

- Meyers M. P. (2015). Clumping and Strategic Enterprise Planning. Journal of Enterprise Architecture, Vol. 11, No. 2, pp. 32-38.

- Llamosa R. (2014). “El Servicio Integral Ágil de Ser, Saber y Actuar en la Educación Superior”, CIDLIS - UIS, 2015
- Dandashi F., Siegers R., Jones F., Blevins T. (2006). The Open Group Architecture Framework (TOGAF) and the US Department of Defense Architecture Framework.
- Zachman (2015). Zachman International Architecture. Consultado el 25 de junio de 2016 en <https://www.zachman.com/about-the-zachman-framework>

Sobre los Autores

- **Ricardo Llamosa Villalba**, Doctor Ingeniero de Telecomunicación, Ingeniero de Sistemas, Profesor Titular Laureado. nrllamos@gmail.com
- **Darío José Delgado**, Ingeniero de Sistemas, Doctor (c) en Ingeniería área Gestión Tecnológica, Ingeniero de Sistemas. dario.jos@gmail.com

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2016 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)