

Armonización de indicadores para procesos de aseguramiento de calidad institucional y de programas académicos de ingeniería, con múltiples referentes de modelos o marcos de referencia

Harmonization of process indicators for institutional quality assurance and academic engineering programs, with multiple reference models or reference frameworks

Claudio Camilo González Clavijo, Magister¹, Nathalia Andrea Cuervo Díaz, Magister², y Arellys de Jesús Correa Rodríguez, Magister¹

¹Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia, claudio.gonzalez@unad.edu.co, arellys.correa@unad.edu.co

²Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia, nathalia.cuervo@unad.edu.co

Resumen— Este trabajo aborda la importancia del aseguramiento de calidad en la educación superior, basada en diferentes modelos o marcos de referencia, en búsqueda de mejorar los procesos de enseñanza/aprendizaje y, también, del reconocimiento externo representado en certificaciones o acreditaciones, tanto por agencias evaluadoras nacionales como por las internacionales. Por tal razón, muchas instituciones se enfrentan a desarrollar procesos paralelos, lo cual implica trabajar simultáneamente con diversos criterios de calidad y conjuntos de indicadores, situación que genera tensiones a los responsables de los procesos, al verse enfrentados a sobrecargas por los procedimientos diferenciados o uso de múltiples sistemas documentales, entre otros. Ante ello, se propone establecer un esquema estratégico que permita armonizar los indicadores de los múltiples referentes de aseguramiento de calidad; se desarrolla en una institución con la cual se configura un caso de estudio.

Palabras clave—Armonización, calidad, indicadores, acreditación, autoevaluación.

Abstract- This paper addresses the importance of quality assurance in higher education, based on different models or reference frameworks, in search of improving teaching/learning processes also external recognition represented in certifications or accreditations, both by national and international evaluation agencies. For this reason, many institutions are faced with developing parallel processes, which implies working simultaneously with various quality criteria and sets of indicators, a situation that generates tensions for those responsible for the processes, as they are faced with overloads due to differentiated

procedures or the use of multiple documentary systems, among others. Given this, it is proposed to establish a strategic scheme that allows harmonizing the indicators of the multiple references of quality assurance; It takes place in an institution with which a study case is configured.

Keywords—Harmonization, quality, indicators, accreditation, self-assessment

I. INTRODUCCIÓN

En Colombia se han venido incorporando referentes diversos para aseguramiento de calidad de la educación superior, especialmente en programas de ingeniería, bien sea por exigencias del estado o de manera voluntaria con el fin ingresar en un reducido número de universidades que logran la acreditación de programas o institucional, entendiéndose que tal reconocimiento constituye una herramienta que ayuda al mejoramiento de la educación, pues incluye planes de mejoramiento y conduce a que las instituciones realicen procesos de autoevaluación de manera permanente, como también representa una mejor imagen ante diversas comunidades. Para abordar dichos procesos, se cuenta con modelos de acreditación nacional, como el del Consejo Nacional de Acreditación [3] el cual ha sido acogido por diversas instituciones, aunque también se ha tomado como base para generar múltiples propuestas ampliadas, que se caracterizan por considerar las particularidades de cada organización que las diseña.

De igual forma, a nivel internacional se encuentran los marcos de referencia de ARCU SUR [9], American Board of

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.810>

ISBN: 978-628-95207-0-5 ISSN: 2414-6390

Engineering and Technology [1], European Accreditation of Engineering Programmes [6], entre otros a nivel mundial. En un escenario de autonomía universitaria, cada una de ellas decide cómo llevar a cabo sus procesos de aseguramiento de calidad, considerando que la evaluación externa se concentra en los resultados de los procesos, con sus correspondientes evidencias. Así, la autoevaluación es la forma en que opera internamente cada una de las instituciones, o programas académicos, a partir de los lineamientos de aseguramiento de calidad del modelo o marco de referencia incorporado.

Los modelos anteriormente mencionados se han seleccionado con el fin de delimitar la investigación, debido a que certifican un alto nivel de calidad a los programas que otorgan su sello, brindándoles un nivel de prestigio que beneficia no solo a la universidad, sino también a sus estudiantes, egresados y comunidades aliadas. Por otra parte, se ha evidenciado que estos modelos tienen aspectos en común, por ende, se recurre a realizar un análisis a sus respectivas filosofías, estructuras y mecanismos de operación, teniendo como elemento clave a los indicadores, ya que tienen la virtud de poder ser utilizados para evaluar el logro de una meta sin importar el sistema de referencia para certificación/acreditación al cual se intente acceder.

II. MARCO TEÓRICO

La presente investigación analiza los modelos de acreditación nacionales e internacionales, con el fin de conocer la importancia de armonizarlos para construir un único modelo de indicadores, que optimice los procesos de autoevaluación, el manejo de las múltiples fuentes de información y la operación de grandes volúmenes de evidencias; para esto es relevante conocer los siguientes conceptos:

La **acreditación** es el reconocimiento por parte del Estado de la calidad de instituciones de educación superior y de programas académicos, es una ocasión para valorar la formación que se imparte con la que se reconoce como deseable con relación a su naturaleza y carácter, y la propia de su área de conocimiento. También es un instrumento para promover y reconocer la dinámica del mejoramiento de la calidad y para precisar metas de desarrollo institucional y de programas. [3]

Un **indicador** es una síntesis de variables o una serie estadística seleccionada o construida, con el fin de mostrar aspectos relevantes de la realidad social, financiera o administrativa de un sector de la comunidad, de una entidad, un proceso conforme a un interés particular o general. [7] En este caso, los indicadores se constituyen de acuerdo con su clasificación, en una herramienta para evaluar la evolución de la gestión y eficiencia de las dependencias o los procesos de la

Institución; además, para evaluar sistemáticamente los programas, proyectos y actividades que se emprenden. [12]

Los indicadores tienen muchas ventajas generales para los objetivos misionales de la Institución, entre ellos se pueden identificar los siguientes:

- Motivan una mayor eficacia, eficiencia, e impacto, en la ejecución de los recursos públicos de la Institución.
- Permiten realizar seguimiento, evaluar el logro de los objetivos de los procesos, identificar no conformidades y los compromisos necesarios para mejorar los procedimientos de los procesos.
- Permiten identificar las fortalezas y las debilidades de los procesos y promueven y fortalecen el trabajo en equipo.

Categorías de indicadores

Existen diferentes tipos de indicadores, los cuales se encuentran enunciados a continuación [7]:

Indicadores estratégicos. Se utilizan para indicar en qué medida se contribuye al logro de las metas de los objetivos de Educación Superior dentro del Plan de Desarrollo de las Administraciones Municipal, Departamental y Nacional. Por lo regular son indicadores de Resultado o de Impacto.

Indicadores de gestión. Son formulados para hacer seguimiento y evaluar los resultados de la gestión y permiten evaluar el logro de las metas físicas de los objetivos de los componentes, los proyectos y los procesos del sistema de gestión de la calidad. la gestión involucra tanto los procesos operativos como los administrativos en una organización y se deriva de un conjunto de acuerdos de desempeño. Estos también pueden ser usados en el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), en el proceso de calidad de la Educación Superior o en el proceso de Planeación de la Institución. Si son usados en el SGC, las familias de los indicadores que los identifican se conforman a partir de la asociación a la variable de evaluación que se pretende impactar con la meta del indicador, por ejemplo: Producto/Eficacia; Resultado/Eficiencia.

Indicadores de resultados. Permiten definir, calcular y evaluar los cambios cualitativos y cuantitativos que se requieren para impactar los objetivos misionales. Los indicadores de resultado permiten medir y evaluar el avance en el cumplimiento del objetivo misional. Sirven para verificar de manera objetiva el cumplimiento de los efectos directos e indirectos en el corto plazo asociados a cambios en la función de bienestar que se espera generar a través de una intervención de política; por ende, son consecuencia en parte de los productos (bienes y servicios misionales) que genera la gestión pública.

Indicadores de productos. Permiten definir, calcular y evaluar los bienes y servicios que se necesitan para alcanzar las metas de los resultados. Los bienes o 44 servicios misionales son consecuencia directa de la transformación de insumos y recursos en productos finales a través de la gestión. Por lo tanto, contienen las actividades de gestión necesarias para su obtención (por ejemplo: consecución de recursos, realización de estudios o investigaciones, entre otros).

Indicadores de evaluación. Este tipo de indicadores permite evaluar la eficacia y la eficiencia de los recursos del presupuesto anual de Inversión.

Proceso de armonización

El CEFACT/ONU define a la armonización de datos como un proceso iterativo de captura, análisis y conciliación de los requisitos de información del gobierno y la estandarización de datos como el mapeo de estos datos implicados (Armonización de datos, s.f.) Se tiene en cuenta lo postulado por Pardo [11] en su proyecto de creación de un Marco para apoyar la Armonización entre Múltiples Modelos y Estándares. El autor propone un Marco de Armonización (HFramework) a través del cual se busca apoyar la armonización de múltiples modelos en las organizaciones. Este marco define 5 elementos que han sido organizados en los siguientes tres marcos:

- Un marco conceptual, que incluye dos ontologías para apoyar los conceptos y conocimientos.
- Un marco metodológico que define: un proceso para gestionar y liderar el proyecto de armonización llamado HProcess, y un conjunto de métodos llamados HMethods, que proporciona información sobre “qué hacer” y “cómo poner” dos o más modelos en consonancia entre sí. 46 3. Un entorno tecnológico, que proporciona una herramienta WEB que pretende apoyar el marco de armonización y, por tanto, los proyectos de armonización que se desee desarrollar. Pero antes de hacer énfasis en las características de estos tres marcos, se procede a realizar una breve identificación de algunos conceptos claves [11]:

Armonización es la actividad que busca definir y configurar la estrategia de operación más adecuada para alcanzar los objetivos estratégicos de una organización, en la que participan dos o más modelos o marcos de referencia para aseguramiento de calidad de procesos [14]

Estrategia de armonización. La estrategia de armonización es el principal producto de trabajo que cualquier

proyecto de armonización debe obtener para poner dos o más modelos en consonancia.

III. OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar un marco de trabajo para armonizar indicadores en procesos de autoevaluación centrados en múltiples referentes de aseguramiento de calidad institucional y de programas académicos de ingeniería.

Objetivos específicos

- Caracterizar los modelos de aseguramiento de calidad institucional y de programas académicos para la armonización del proceso de autoevaluación de ingeniería
- Estructurar el marco de trabajo para la armonización de múltiples referentes de aseguramiento de calidad institucional y de programas académicos de ingeniería.
- Realizar un prototipo del sistema de información para el modelo de datos de los indicadores con los múltiples referentes de autoevaluación.

IV. METODOLOGÍA

Esta investigación es de carácter descriptivo, en donde mediante la I+D (Investigación más desarrollo) se analizará la armonización de los indicadores por medio de las siguientes fases

- **Fase 1:** Definición de los modelos de aseguramiento de calidad institucional y de programas académicos para la armonización del proceso de autoevaluación.
- **Fase 2:** Análisis de los diferentes modelos de aseguramiento de calidad institucional y de programas académicos definidos para la armonización del proceso de autoevaluación
- **Fase 3:** Planteamiento del marco de referencia para la armonización de múltiples referentes de gestión de calidad institucional y de programas académicos.
- **Fase 4:** Diseño de un sistema de información, en donde se tenga todo el modelo de datos sobre los indicadores de los diferentes modelos investigados, teniendo en cuenta lo siguiente: Para tener un modelo de datos, es necesario usar la metodología de base de datos relacional, con el fin de tener un repositorio armonizado de indicadores, los cuales se puedan

consultar en cualquier momento, para esto es necesario cumplir con las siguientes etapas (Ver figura 1):

Diseño Conceptual: En esta fase se identifican las entidades y relaciones que existan entre ellas.

Diseño Lógico: En esta fase se realizan las tabulaciones teniendo en cuenta el diseño conceptual

Diseño Físico: En la última fase se revisa a detalle los tipos de datos, los dominios, índices, en donde se plasmará el diseño en el motor de bases de datos MySQL.

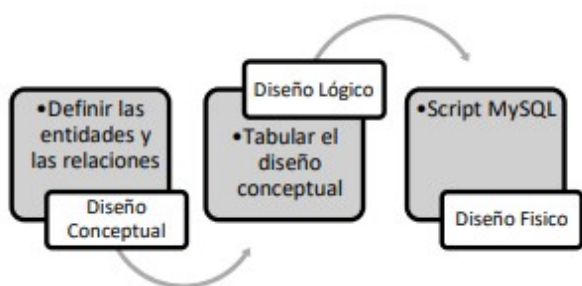


Figura. 1 metodología base de datos racional

Nota. Esta figura muestra la metodología para la realización de una base de datos

IV. RESULTADOS

La armonización ha permitido tomar los conjuntos de indicadores (Figura 2) de los modelos y marcos de referencia, como fuente principal de la investigación.

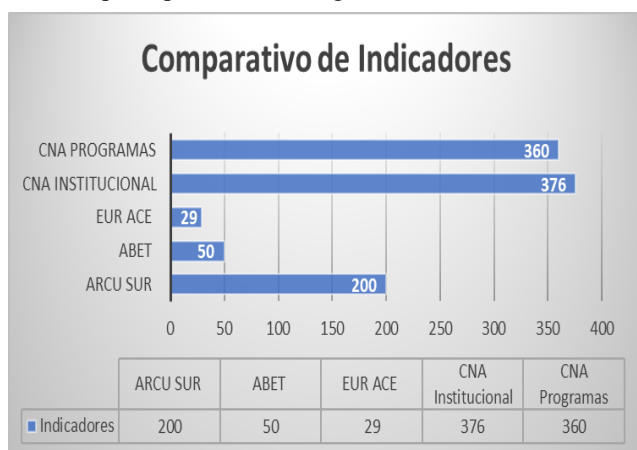


Figura. 2 identificación de los Indicadores según el modelo

Nota. Esta figura muestra el comparativo de indicadores de los diferentes modelos de acreditación

La armonización se puede realizar de distintas formas, por esta razón se indagaron los métodos y modelos para así realizar un modelo como guía para la armonización de indicadores de modelos de calidad.

Se plantea el siguiente modelo a seguir para la armonización de indicadores, teniendo en cuenta los siguientes aspectos definidos por Carlos Montenegro, Andrés Larco y Efraín Fonseca [10]

TABLA 1.

Fases para el modelo de armonización para indicadores

FASES PARA EL MODELO DE ARMONIZACIÓN DE INDICADORES		
Análisis	Entradas	Indicadores de todos los modelos de acreditación
	Salidas	Documento de Análisis
	Actividades	-Identificación de las necesidades de la organización y los modelos a armonizar -Definición de los objetivos de armonización -Definición de la estrategia general de armonización de los modelos -Conformación del grupo de trabajo y asignación de Roles
Ejecución	Entradas	Salidas de la fase de Análisis
	Salidas	-Homogenización: Descripción de modelos y CSPEs (Common Structures of Process Elements) Tener en cuenta la tabla 15. -Comparación de CSPEs y PEBIs (Process Elements to be integrated) preliminares -Integración: PEBIs definitivos e integración de estos.
	Actividades	-Homogenización: descripción estándar de los modelos -Comparación de CSPE, se identifica las oportunidades de la integración de indicadores, en donde se encuentran definidos los PEBI. Se debe considerar un orden de integración de los modelos de manera general hacia los más particulares. -Integración: Se definen los PEBIs a integrar, se realiza la integración usando el proceso de mapeo adjunto.
Combinación	Entradas	Salidas de la fase de ejecución
	Salidas	Modelo integrado
	Actividades	Combinación: Generar el modelo resultado de la integración de los modelos de acreditación escogidos

Nota. Esta tabla muestra el proceso para realizar la armonización.

Es relevante tener en cuenta que para la actividad de integración se deben seguir los siguientes pasos para el mapeo e integración del modelo:

Los PEBIs (Elementos del proceso a integrar) del Modelo2 se asignan a los componentes CSPE (Estructura común de los elementos del proceso) del modelo_1, como sigue:

- Mapeo 1:1, para los PEBIs que se ajustan a un solo componente.
- Mapeo 1:1, para los PEBIs que se ajustan a más de un componente.
- Si el PEBI abarca un proceso completo del Modelo_1, se asigna el proceso del Modelo_2 respectivo.
- Si a, b y c no se cumplen, entonces el Modelo_1 no cubre el PEBI, en cuyo caso se asigna al proceso más cercano o se crea un nuevo proceso. El PEBI se etiqueta como complemento

Se detallan los PEBIs del Modelo_2, y se presentan los resultados ordenados según la definición del Modelo_1

TABLA 2

Formato de CSPE (Estructura común de los elementos del proceso)

	CSPE	CNA	ARCU SUR	ABET	EUR ACE	¿Posible PEBI?
Programas Académicos	Elementos	X	X	X	X	Si
	Indicadores	X	X	X	X	
	Factores	X	X	X	X	
	Características	X	X	X	X	
	Procesos	X	X	X	X	
	Actividades	X	X	X	X	
	Roles	X	X	X	X	
Métodos	X	X	X	X		

Nota. Esta tabla muestra los elementos del proceso a integrar

Teniendo en cuenta la tabla anterior, se puede deducir que la armonización de indicadores se puede realizar a todos los modelos teniendo en cuenta que se establecen dos modelos de autoevaluación institucional y cinco modelos para Programas académicos que en su mayoría se establecen a los programas de Ingeniería.

El PEBI es posible realizar, ya que los elementos (indicadores) y procesos son muy similares, ya que todos los modelos buscan el mismo fin, que es el de acreditar los programas académicos con una alta calidad impartida.

Prototipo sistema de información

La base de datos se diseñó en MySQL, en donde se puede realizar las consultas de todos los indicadores de los modelos de la CNA, ARCU-SUR, ABET y EURACE.

Teniendo en cuenta el diseño lógico se crearon todas las tablas necesarias en la base de datos llamada indicadores.

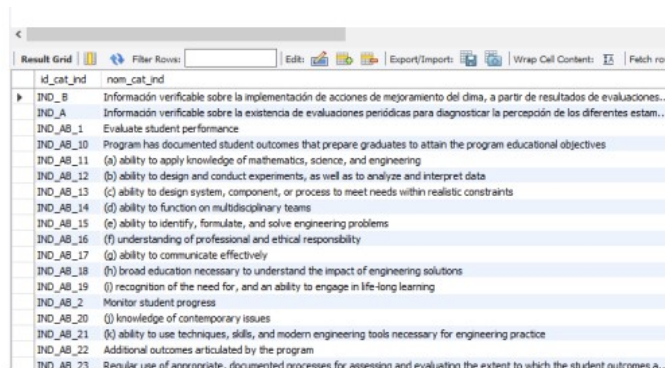


Figura 3. Repositorio indicadores

Nota. Esta figura muestra la base de datos con los indicadores realizado en MySQL

Cada una de las tablas muestra la información pertinente a su modelo de autoevaluación, cada indicador tiene su propio código (Llave foránea), en la figura 4 se puede observar los indicadores de ARCU SUR.

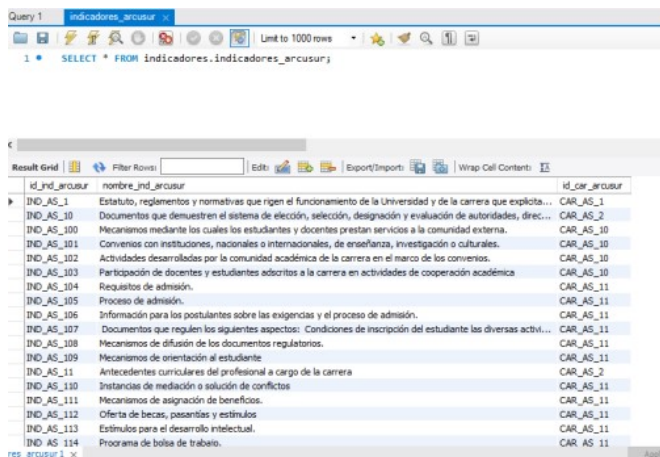


Figura 4. Indicadores ARCU SUR

Nota. Esta figura muestra en la base de datos los indicadores guardados de un modelo de acreditación.

CONCLUSIONES

Considerando que cada vez más instituciones de educación superior trabajan con múltiples modelos o marcos de referencia, es totalmente pertinente desarrollar marcos de trabajo que permitan optimizar el trabajo de los actores que intervienen en los procesos de aseguramiento de calidad.

En relación con la parte procedimental de los procesos, se puede deducir que los indicadores son el eje principal de la autoevaluación de los diversos marcos de referencia, lo cual, valida la necesidad de aplicar métodos y mecanismos de armonización, en este caso, con métodos aplicados en las industrias de tecnología de información.

Con esta investigación se puede evidenciar la importancia de realizar la armonización de indicadores, ya que gracias a ello se evitará la redundancia de procesos y almacenamiento de información, es decir, que no se tendría que evaluar en forma múltiple indicadores equivalentes, para cada uno de los modelos o marcos de referencia con los cuales la Universidad opte a ejercicios de acreditación o certificación, sino que se realiza un único ejercicio.

Para realizar una armonización a modelos de múltiples referentes, no se encuentra una herramienta de software que ayude con el proceso, pero se encuentran diversas metodologías para la realización de esta misma, dando como conclusión la factibilidad de armonizar los indicadores de los modelos institucionales y de programas académicos a estudiar, para crear un único modelo y así realizar una autoevaluación a un mismo indicador que sirva para todos los modelos.

Es importante destacar que estos marcos de referencia seleccionados pueden cambiar en un futuro, es decir, que se incrementen los factores y por esta razón surjan más características e indicadores, o que alguna información de los modelos se haya modificado, teniendo en cuenta el análisis de la arquitectura empresarial y de TI, se mantiene actualizada la información constantemente manejando versiones, así siempre se mantendrá actualizado el sistema de información.

El prototipo de software ha permitido validar los métodos de armonización e incorporar funcionalidades para adicionar nuevos marcos de referencia, planteando así procesos ágiles a los equipos de aseguramiento de calidad.

REFERENCIAS

[1] ABET (2016). "Accreditation". [En línea]. Disponible en: <http://www.abet.org/accreditation/>

[2] L. Basante (2016). Relación entre los factores de Acreditación Institucional y el Sistema de Gestión de calidad en la Universidad Autónoma de Manizales. [En línea].

Disponible en: <http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/1008/1/Informe%20Final%20MBA%20Sandra%20Basante%20Agosto%205%202016.pdf>

[3] CNA (2017). Acreditación de programas pregrado. [En línea]. Disponible en: <https://www.cna.gov.co/1741/article-186377.html>

[4] CNA (2006). Lineamientos para la acreditación de programas. [En línea]. Disponible en: https://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_Lineamiento_Acred_Prog_Pre.pdf

[5] Cuellar, M. & Pardo, C. & Correa, M. (2014). Armonización de múltiples modelos para el gobierno de TI y el desarrollo de software. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/283546897_Armonizacion_de_Multiples_Modelos_para_el_Gobierno_de_TI_y_e_l_Desarrollo_de_Software

[6] EUR ACE (2015). Acreditación EUR ACE. [En línea]. Disponible en: <http://www.acofi.edu.co/modelo-de-acreditacion-eur-ace/>

[7] Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia. (2017). Manual de Indicadores.

[8] Mercosur (2019). Sistema ARCU- SUR. [En línea]. Disponible en: <http://edu.mercosur.int/arcusur/index.php/es/descripcion/127-sistema-arcu-sur-es>

[9] E. Misa. (2018). El Sistema de Acreditación de Carreras de Grado del MERCOSUR (ARCU-SUR) en la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República - Uruguay. Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), 23(1), 244-262. [En línea]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1590/s1414-40772018000100013>

[10] C. Montenegro, A. Larco y E. Fonseca. (2017). Enfoque ágil de armonización de modelos para la mejora de procesos de TI. [En línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5122/512253717002/>

[11] C. Pardo (2012). PhD Thesis A Framework to Support the Harmonization between Multiple Models and Standards. Tesis doctoral.

[12] F. Pesantez, (2011). Indicadores de gestión y calidad en la educación superior - Un modelo de evaluación para la Universidad Politécnica Salesiana. [En línea]. Disponible en <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1330>.

[13] UNAD (2019). Informe de autoevaluación Institucional Tomo II. Modelo de acreditación Unadista.

[14] G. Vanegas, (2013). Armonización de múltiples modelos para el análisis de riesgos de las tecnologías de la información y desarrollo de software. [En línea]. Disponible en: <http://bibliotecadigital.usb.edu.co:8080/handle/10819/2153>