

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN  
EFICAZ DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DE LA ACREDITACIÓN DE  
ALTA CALIDAD A NIVEL DE PROGRAMAS.

LUCAS LÓPEZ RUIZ

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
MAESTRÍA EN GERENCIA INTEGRAL DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD  
BOGOTÁ D.C.  
2020

DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA LA GESTIÓN  
EFICAZ DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DE LA ACREDITACIÓN DE  
ALTA CALIDAD A NIVEL DE PROGRAMAS.

LUCAS LÓPEZ RUIZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de  
Magíster en Gerencia Integral de la Calidad y Productividad

Director:

MIGUEL MANRIQUE CÓRDOBA  
Msc. MAITRISE EN SCIENCES DE L'EDUCATION

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
MAESTRÍA EN GERENCIA INTEGRAL DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD  
BOGOTÁ D.C.  
2020

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Director de la Maestría

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Bogotá D.C., marzo de 2020

## **DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD**

Presidente de la Universidad y Rector del claustro

Dr. Mario Posada García Peña

Consejero Institucional

Dr. Luis Jaime Posada García Peña

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Dra. María Claudia Aponte González

Vicerrector administrativo y financiero

Dr. Ricardo Alfonso Peñaranda Castro

Secretaria General

Dra. Alexandra Mejía Guzmán

Decano Facultad de Ingenierías

Msc. Julio César Fuentes Arismendi

Director del Departamento. de industrial

Msc. Julio Aníbal Moreno Galindo

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

## **DEDICATORIA**

Es para mí un orgullo dedicar este trabajo en primer lugar al alma mater de la Fundación Universidad de América, a sus directivas en cabeza de su rectoría y vicerrectorías, por la gran colaboración y apoyo para la realización de esta maestría, y al cuerpo de docentes y asesores en la elaboración de este trabajo.

A mi familia María Alejandra y Ana Jeannette, a mi ser más querido; mi madre por ese amor incondicional que siempre me ha dado, por los valores y motivación para ser una persona de bien, a mis hermanos quienes estuvieron pendientes y me apoyaron en todo momento. A todos ellos que cedieron su preciado tiempo para que pudiera asistir con dedicación a las clases programadas y alcanzar una meta más en mi vida profesional.

A mis amigos y compañeros de la maestría: Álvaro, Mercedes, Karol Andrea, Sandra Milena, Sonia Juliette, Jesica Lizeth, Liliana Lucia y Karen Viviana con quienes realizamos muchos trabajos en común y compartimos momentos inolvidables.

## AGRADECIMIENTOS

Expreso mis Agradecimientos:

A la Fundación Universidad de América, en cabeza del Dr. Luis Jaime Posada García Peña Consejero Institucional, al Dr. Mario Posada García Peña, Rector y Presidente institucional.

Al Dr. Jaime Posada Díaz (q.e.p.d) a quien tuve el privilegio de conocer y ser su colaborador, fue una persona muy sensible, humanista, entusiasta y optimista, que me brindo el apoyo incondicional durante esta etapa de mi vida profesional.

A la Dra. Ana Josefa Herrera Vargas por su trabajo y liderazgo para hacer realidad la maestría que hoy termino y en especial porque este éxito es gracias a su valiosa cooperación y apoyo incondicional que recibí, para ser un maestrante comprometido con la institución.

A la Dra. Angélica María Álzate Ibáñez, quien con su profesionalismo se tomó el arduo trabajo de apoyarme en el desarrollo de este proyecto, con su conocimiento especialmente en el campo de la investigación, para lograr mis metas en esta maestría.

A Msc. Miguel Manrique Córdoba, por su generosa colaboración y abnegación en las diferentes asesorías en temas de Educación Superior en Colombia.

A Msc. Rafael Eduardo Jaramillo Zapata por sus conocimientos en el plan de desarrollo institucional de la Universidad y en temas de acreditación para el desarrollo de la Herramienta Informática.

A Esp. Christian David Barboza por su colaboración y compromiso para que este proyecto fuera de conocido por la comunidad de la universidad.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	23
OBJETIVOS	25
OBJETIVO GENERAL	25
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
1.1 CONSIDERACIONES PREVIAS	26
1.2 ANTECEDENTES EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	28
2. MARCO TEÓRICO	31
2.1 LA CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	33
2.2 ANTECEDENTES DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	34
2.3 HISTORIA DE LA ACREDITACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR A NIVEL MUNDIAL	35
2.4 CARACTERÍSTICAS DE LA ACREDITACIÓN	40
2.5 ORGANISMOS QUE CLASIFICAN LAS UNIVERSIDADES A NIVEL MUNDIAL	43
2.6 APLICACIÓN DE LA ACREDITACIÓN A NIVEL NACIONAL	46
2.7 NIVEL DE ACREDITACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES)	46
2.8 PROGRAMAS ACREDITADOS POR CIUDAD CAPITAL	49
2.9 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA	50
2.10 LÍNEAS DE ACCIÓN DEL CONSEJO NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR (CESU)	51
2.11 LA AUTOEVALUACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR	52
2.12 LINEAMIENTOS PARA LA ACREDITACIÓN DE PROGRAMAS DE PREGRADO	53
2.13 COMPONENTES DEL MODELO	53
3. FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA	57
3.2 LA UNIVERSIDAD DE HOY Y DE MAÑANA	58
3.3 MARCO FILOSÓFICO	59
3.3.1 Misión.	59
3.3.2 Visión.	59
3.3.3 Autonomía universitaria.	60
3.4 ¿QUÉ BUSCA LA UNIVERSIDAD DE AMÉRICA?	60
3.5 POLÍTICA DE CALIDAD DE LA FACULTAD	61
3.6 OBJETIVOS DE CALIDAD	61

3.7 MAPA DE PROCESOS GESTIÓN DE LA CALIDAD	62
3.7.1 Objetivo.	62
3.7.2 Mapa de procesos.	62
3.8 AUTOEVALUACIÓN INSTITUCIONAL	63
3.8.1 Antecedentes de la autoevaluación en la FUA.	64
3.8.2 Autoevaluación.	64
3.8.3 Políticas de autoevaluación.	65
4. METODOLOGÍA	66
4.1 VIABILIDAD	66
4.1.1 Alcance del proyecto.	66
4.1.2 Análisis de situación.	66
4.1.3 Definición de requisitos.	67
4.1.4 Determinación del enfoque.	67
4.1.5 Ventajas del proyecto.	67
4.2 DISEÑO Y ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACIÓN	67
4.2.1 Modalidad Cualitativa.	67
4.2.2 Investigación no experimental.	68
4.2.3 Tipo de fuente primaria.	69
4.2.4 Unidad de análisis (población objetivo).	69
4.2.5 Premisa.	69
5. CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DE FACTORES, CARACTERÍSTICAS Y ASPECTOS	70
5.1 ESTRUCTURA DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL MODELO DE AUTOEVALUACIÓN CNA.	72
6. CAPITULO II ESTRUCTURA DEL MODELO A APLICAR EN LA AUTOEVALUACIÓN	74
6.1 NECESIDADES	74
6.2 PROYECTO INFORMÁTICO	74
6.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	74
6.4 PLANIFICACIÓN	75
6.5 ADMINISTRADOR DEL PROYECTO	75
6.6 MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE	76
6.7 ELEMENTOS BÁSICOS PARA EL DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA.	79
6.7.1 Base de datos.	79
6.7.1 Interfaz lógica.	82

6.7.2 Elementos que integran la herramienta informática.	84
6.8 DISEÑO DE LA HERRAMIENTA	86
6.8.1 El entorno de desarrollo.	86
6.8.2 Especificación conceptual.	86
6.8.3 Desarrollo de la herramienta informática.	87
6.8.4 Análisis para el sistema de información.	87
6.8.5 Estructura de la base de datos.	87
6.8.6 Escala para medir el instrumento.	88
7. CAPITULO III DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS	90
7.1 DISEÑO DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA EFICAZ PARA LA GESTIÓN DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DE ALTA CALIDAD EN LA FACULTAD DE INGENIERÍAS.	90
7.2 MÓDULOS QUE HACEN PARTE DEL RECURSO INFORMÁTICO	90
7.3 DOCUMENTOS PRINCIPALES QUE HACEN PARTE DEL RECURSO INFORMÁTICO	90
8. CONCLUSIONES	92
9. RECOMENDACIONES	93
BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXOS	97

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1 Pasos para el mejoramiento de la calidad	32
Cuadro 2 Principios de la calidad	33
Cuadro 3 Agremiaciones para lograr un crecimiento académico	37
Cuadro 4 Pilares de la calidad	41
Cuadro 5 Finalidades de la acreditación	41
Cuadro 6 Áreas de Times Higher Education	43
Cuadro 7 Ranking NTU	44
Cuadro 8 Instituciones de educación superior acreditadas	47
Cuadro 9 Perspectiva sistémica de los factores	55
Cuadro 10 Factores y número de características	56
Cuadro 11 Programas de ingeniería Fundación universidad de América	59

## LISTA DE GRÁFICAS

	pág.
Gráfica 1 Número de programas Acreditados por ciudad principales	49
Gráfica 2 Componentes del Modelo	54
Gráfica 3 Clasificación de acuerdo a su carácter académico, naturaleza jurídica y organización	57
Gráfica 4 Línea de tiempo de la facultad de ingenierías	58
Gráfica 5 Mapa de procesos	63
Gráfica 6 Modelo descrito por el CNA	71
Gráfica 7 Modelo propuesto por la FUA	72
Gráfica 8 Modelo de administración proyecto software	76
Gráfica 9 Modelo espiral integrado PHVA	77
Gráfica 10 Estructura de base de datos federada	81
Gráfica 11 Estructura del NeatBeans IDE	84
Gráfica 12 Elementos que integran la herramienta informática	85
Gráfica 13 Tablas master del Sistema de autoevaluación institucional	87
Gráfica 14 Relación de las principales tablas	88
Gráfica 15 Escala de Medición	89

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1 Relación con programas de la facultad de ingeniería	49

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A Descripción de los factores, características, aspectos aplicables a los programas de la facultad de ingenierías para la acreditación de alta calidad de acuerdo al modelo del CNA	98
Anexo B Modelo de preguntas para la herramienta informática diseñada para el desarrollo de la autoevaluación en los programas de la facultad de ingenierías	100
Anexo C Estructura del modelo de autoevaluación para programar la herramienta informática	101
Anexo D Estructura de la herramienta informática aplicable al proceso de autoevaluación de alta calidad de los programas de la facultad de ingenierías de la Fundación Universidad de América	102
Anexo E Instalación y puesta en marcha de la herramienta informática aplicable al proceso de autoevaluación de alta calidad de los programas de la facultad de ingenierías de la Fundación Universidad de América	103
Anexo F Manual técnico de la herramienta informática diseñada para el desarrollo de la autoevaluación en los programas de la facultad de ingenierías	104
Anexo G Landing page de la herramienta informática diseñada para el desarrollo de la autoevaluación en los programas de la facultad de ingenierías	105
Anexo H Manual de usuario de la herramienta informática diseñada para el desarrollo de la autoevaluación en los programas de la facultad de ingenierías	106
Anexo I Informe de los estamentos obtenidos de la herramienta informática diseñada para el desarrollo de la autoevaluación en los programas de la facultad de ingenierías	107

## GLOSARIO

**ACCIÓN CORRECTIVA:** la acción tomada para eliminar la causa de una No Conformidad o Reclamación detectada, realizando acciones y cambios dentro del sistema. (ICONTEC, 2015)

**ACCIÓN PREVENTIVA:** la acción tomada para eliminar la causa potencial de una No Conformidad o Reclamación o situación indeseable, para realizarla no es necesario una ocurrencia de acción correctiva. (ICONTEC, 2015)

**ACCIÓN DE MEJORA:** la acción tomada para optimizar el SGC y sus procesos para eliminar una no conformidad. (ICONTEC, 2015)

**ACREDITACIÓN:** es el proceso voluntario que realiza una institución para medir la calidad de sus programas académicos, su organización y funcionamiento y el cumplimiento de su función social mediante el reconocimiento de los pares académicos que hace la comprobación para que el estado adopte y haga su reconocimiento público. (Consejo Nacional de Acreditación (CNA), 2014)

**AMBIENTE DE TRABAJO:** conjunto de entornos bajo las cuales se realiza el trabajo. Entre dichas condiciones se incluyen condiciones tanto físicas como sociales, culturales y económicas. (ICONTEC, 2015)

**AUTOEVALUACIÓN:** consiste en el estudio que valora la misma institución o programas académicos, sobre la base de los criterios, factores, características, aspectos: definidos por el Consejo Nacional de Acreditación. (Consejo Nacional de Acreditación (CNA), 2014)

**CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD:** De acuerdo al decreto 1330 deriva de la organización para dar una respuesta adecuada a las necesidades y expectativas de los referentes universales y los particulares de la calidad, pueden ser aplicables a todo tipo de institución o de programa académico. (Decreto 1330 de 2020 [Consejo Nacional de Educación Superior CESU], 2020)

**CALIDAD:** conjunto de propiedades inherentes aplicadas al servicio público de la educación superior, estas hacen referencia a las características que permiten reconocer un programa académico específico o una institución. (Consejo Nacional de Acreditación (CNA), 2014)

**CICLO PHVA:** Ciclo básico de Deming o ciclo de la mejora continua. Ciclo Deming (PDCA por sus siglas en inglés). En castellano: Planificar – Implementar (Hacer) – Controlar (Verificar) – Estandarizar (Actuar). (Crosby, Quality is Free, 1979)

**CRITERIOS:** son elementos valorativos subjetivos que inspiran la apreciación de las condiciones iniciales de la institución y la evaluación de las características de la

calidad del programa académico objeto de análisis. (Consejo Nacional de Acreditación (CNA), 2014)

**CNA:** Consejo Nacional de Acreditación.

**COMITÉ DE LA CALIDAD:** comité de la Facultad de Ingeniería que es el máximo órgano en los temas de gestión de la calidad, y formado por: el Decano de la Facultad, como Presidente; como secretario: el Coordinador de Ingenierías, el director de ciencias y humanidades; un representante de la parte financiera; y dos profesores designados por la Vicerrectoría Académica. (Universidad de América, 2014 - 2016)

**DATOS:** información relevante sobre hechos derivada de los resultados de la aplicación del SGC o resultados del CNA.

**DOCUMENTO:** cualquier soporte que contenga información con que se aprueba, controla o acredita la forma de proceder. Los documentos pueden ser físicos o digitales y a su vez internos o externos.

**ESTAMENTO:** Alumnos, Docentes, Personal de Administración. Personal de Dirección, Egresados y Empleadores.

**EVALUACIÓN FINAL:** realizada por el Consejo Nacional de Acreditación a partir de los informes finales de la autoevaluación de acuerdo a los parámetros definidos por el modelo de acreditación. (Consejo Nacional de Acreditación (CNA), 2014)

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD:** conjunto de mecanismos por el cual una organización optimizar sus procesos. El objetivo es orientar la gestión y el trabajo conformes con el servicio que adquieren sus estamentos. (ICONTEC, 2015)

**EVALUADOR DE LA CALIDAD:** persona cualificada para realizar la evaluación de calidad, regularmente utiliza modelos de calidad o referenciales, que aprueban los estándares de la evaluación y sus resultados.

**EVIDENCIA OBJETIVA:** información cuya autenticidad puede validarse, por medio de hechos, observaciones u otros medios objetivos. (ICONTEC, 2015)

**SEGUIMIENTO ACADÉMICO:** conjunto de todos los documentos correspondientes a las actividades, calificaciones, pertinencia de formación de la vida académica de cada alumno de la FUA. Este documento puede estar sistematizado y/o impreso. (Consejo Nacional de Acreditación (CNA), 2014)

**FORMATO:** refiere al tamaño y las medidas del impreso normalizado vigente, para reflejar la información pertinente.

**FUA:** Fundación Universidad de América.

**INFRAESTRUCTURA DOCENTE:** conjunto de elementos necesarios para el funcionamiento de la FUA como las instalaciones, materiales equipos y servicios con los que el docente puede impartir el conocimiento.

**MODIFICACIÓN:** acción de transformación, cambio o alteración en identificación, almacenamiento, protección y disposición de registros a la que se someten los documentos del SGC fruto de un estudio previo. (ICONTEC, 2015)

**NO CONFORMIDAD:** cualquier anomalía descubierta por la no aplicación de un requisito preestablecido, detectada por un estamento de la FUA en una actividad, servicio o proceso, en relación con los requisitos especificados en el SGC de la FUA. (ICONTEC, 2015)

**OFERTA EDUCATIVA:** como su nombre indica permite definir la oferta académica, en el documento se describen los planes de estudio, ciclo de vida de estos, órganos oficiales que los aprueban y los medios materiales y humanos de que dispone. (Universidad de América, 2014 - 2016)

**PROCESO:** secuencia repetitiva, de forma ordenada, de actividades que una o varias personas desarrollan para llegar a una salida o destinatario, agregando valor, a partir de unos recursos que se utilizan o se consumen. (ICONTEC, 2015)

**PAR ACADÉMICO:** soporte primordial con autoridad para el proceso de acreditación, es representante de la cultura académica, como poseedor del saber-hacer para pronunciar un juicio en torno a la calidad, debe ser veraz, sincero y respetuoso, conocedor las normas propias de la función que realiza y obrar con prudencia, honestidad y responsabilidad y debe manejar un lenguaje comprensible. (Ministerio de Educación Nacional (MEN);, 2020)

**PERFIL DEL PUESTO:** formato donde se describen las funciones a desarrollar, así como las aptitudes, cualidades, capacidades y la formación académica y otros requisitos requeridos para la ocupación y desempeño de una determinada laboral.

**PLAN DE ESTUDIOS:** esquema estructurado con áreas fundamentales, obligatorias, y deliberadas, definidas por asignaturas formando el currículo de enseñanzas que han de cursarse para cumplir un ciclo de estudios para la obtención de un título académico oficial. (Universidad de América, 2014 - 2016)

**PLAN DE LA CALIDAD:** documento que define los requisitos especificaciones y procesos para adaptar el SGC al momento de aplicarlo en el servicio proyecto o producto. (ICONTEC, 2015)

**PLANIFICACIÓN DOCENTE:** instrumento documental detallado en el que el docente organiza su práctica educativa para lograr el objetivo del curso académico correspondiente, cumpliendo con el cronograma académico, los horarios de clases, así como las fechas de exámenes ordinarios y extraordinarios vigentes.

**PROGRAMA DE ASIGNATURA:** instrumento elaborado y aprobado, para que docente desarrolle la asignatura correspondiente al plan de estudios de cada titulación. (Universidad de América, 2014 - 2016)

**PROYECTO INSTITUCIONAL:** es el principio explícito de la institución educativa, en él se define los objetivos pedagógicos, la visión de la IES, la misión que es el propósito general, la filosofía, sus principios y valores. Además, define las funciones de cada estamento, reglamentación de convivencia interna, normatividad, perfiles de estudiantes. Es la carta de presentación de la IES. (Universidad de América, 2014 - 2016)

**REGISTRO DE LA CALIDAD:** es un documento especial que presenta los resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades realizadas, para luego proporcionar trazabilidad de estas, facilitando la toma de acciones preventivas y acciones correctivas. (Consejo Nacional de Acreditación (CNA), 2014)

**REVISIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN POR LA DIRECCIÓN:** actividad formal y ordenada a intervalos de tiempo planificados, promovida por parte de la Alta Dirección de la FUA para asegurar el desempeño de la mejora continua en el SGC implantado.

**SGC:** Sistema de Gestión de Calidad, para este caso de estudio será base el CNA.

## RESUMEN

En aspectos de calidad y productividad a nivel mundial se ha notado grandes cambios, sobre todo en las últimas décadas donde realza la competitividad de algunos sectores y uno de ellos es el educativo que, con su compromiso de buscar y seguir modelos de gestión administrativa y novedosa, consolida una tendencia a la innovación, desarrollo e investigación que permite apalancar el crecimiento y desarrollo de los países. Esto ha gestionado en la actividad académica procesos que permitan proporcionar herramientas con enfoque a la mejora continua para una sostenibilidad y crecimiento de las instituciones.

Para las Instituciones de Educación Superior (IES) la acreditación tiene su cimiento en unos principios universales que constituyen su espíritu y naturaleza, su autonomía, su progresividad en busca de calidad, su heterogeneidad de contexto amplio y flexible. Apoyados en estos preceptos, teniendo en cuenta el proyecto educativo institucional (PEI), los lineamientos dados por el CNA, se propone un modelo de autoevaluación que, al implementarlo, la institución queda habilitada para una eventual certificación que conduciría a la **Acreditación de Alta Calidad** de los programas profesionales de la facultad de ingeniería.

En este sentido, el objetivo del trabajo es una herramienta informática para la gestión eficaz del proceso autoevaluación en los programas de la Facultad de Ingenierías de la Fundación Universidad de América, fundamentada en el modelo CNA, identificando los aspectos que involucran directamente los estamentos.

Siguiendo las orientaciones dadas por el CNA del Ministerio de Educación Nacional de Colombia para acreditación de programas profesionales e Instituciones de Educación Superior, se ha desarrollado una herramienta informática prototipo basada en gestión por procesos en cada uno de los factores del modelo CNA que apoye la institución en el logro de sus objetivos para ser competitiva y así crear valor a través de una gestión eficaz de recursos y capacidades.

Como eje central del modelo se encuentra el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar), que implica una mejora continua, focalizada en buscar la satisfacción de las necesidades del cliente, en una gestión con liderazgo y cooperación de todo el personal comprendido en la razón de ser de la Universidad, toma de decisiones basadas en hechos, relaciones beneficiosas entre las partes interesadas y un enfoque sistémico.

Dando como resultado la facilidad de gestionar el instrumento en los diferentes participantes invitados de cada estamento, que se evidencia en el porcentaje de participación de éstos. Lo que permite realizar un análisis con criterio en los aspectos propuestos en los instrumentos y enfoca sus propósitos, no solo en adaptar los procedimientos administrativos, si no también alcanzar normas internacionales para

asegurar una gestión educativa de alta calidad con una mejora continua en el transcurso del tiempo.

**Palabras clave:** Calidad, acreditación, ciclo PHVA, cliente, factores, características, aspectos por evaluar, CESU, CNA, estamentos, instrumento de evaluación, plan de calidad, autoevaluación, base datos, programación.

## ABSTRACT

In aspects of quality and productivity worldwide, great changes have been noticed, especially in recent decades where the competitiveness of some sectors has been enhanced and one of them is education, which, with its commitment to seek and follow innovative and administrative management models, consolidates a trend towards innovation, development and research that allows to leverage the growth and development of the countries. This has managed in academic activity processes that allow to provide tools with a focus on continuous improvement for the sustainability and growth of the institutions.

For Higher Education Institutions (IES), accreditation is based on universal principles that constitute its spirit and nature, its autonomy, its progressiveness in search of quality, its heterogeneity in a broad and flexible context. Based on these precepts, taking into account the institutional educational project (PEI), the guidelines given by the CNA, a self-assessment model is proposed that, when implemented, the institution is enabled for a possible certification that would lead to **High Quality Accreditation**. of the professional programs of the engineering faculty.

In this sense, the objective of the work is a computer tool for the effective management of the self-evaluation process in the programs of the Faculty of Engineering of the University of America Foundation, based on the CNA model, identifying the aspects that directly involve the estates.

Following the guidelines given by the CNA of the Ministry of National Education of Colombia for the accreditation of professional programs and Higher Education Institutions, a prototype computer tool has been developed based on process management in each of the factors of the CNA model that the institution supports. in achieving its objectives to be competitive and thus create value through effective management of resources and capabilities.

The central axis of the model is the PDVA cycle (Plan, Do, Verify, Act), which implies continuous improvement, focused on seeking to satisfy the client's needs, in a management with leadership and cooperation of all the personnel included in the raison being of the University, fact-based decision making, beneficial relationships between stakeholders and a systemic approach.

Resulting in the ease of managing the instrument in the different invited participants of each estate, which is evidenced in the percentage of their participation. This allows a judicious analysis of the aspects proposed in the instruments and focuses its purposes, not only on adapting administrative procedures, but also on reaching international standards to ensure high quality educational management with continuous improvement over the course of the course. weather.

**Keywords:** Quality, accreditation, PHVA cycle, client, factors, characteristics, aspects to be evaluated, CESU, CNA, estates, evaluation instrument, quality plan, self-evaluation, database, programming.

## INTRODUCCIÓN

En el contexto mundial se experimentan grandes avances con relación a la calidad de educación y productividad investigativa en las instituciones de educación superior, esto les ha permitido destacarse y ser competitivas. Así, se van creando sociedades del conocimiento que extraen lo mejor de las instituciones replicándolo en otras, y facilitando la creación de asociaciones para certificar la calidad con políticas definidas por el estado y los convenios entre naciones.

En Colombia se tienen entes facilitadores como: Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), Sistema Nacional de Acreditación (SNA), Consejo Nacional de Acreditación (CNA), Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES, Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (Conpes) (Ministerio de Educación Nacional (MEN), s.f.). Que han ido comprometiendo a las IES a seguir modelos de calidad propuestos y socializados por las mismas, como es el caso del propuesto por el CNA que ha sido aplicado y validado por varias instituciones que se han acreditado en alta calidad.

Para alcanzar niveles de competitividad la IES debe contar con programas de calidad que respondan a las dinámicas del entorno, cambios tecnológicos y necesidades del país, con costos apropiados. Por tanto, debe reflejar la calidad en su servicio, en los procesos, en la gestión, la atención al cliente y el cubrimiento de las expectativas del saber.

Estas expectativas de calidad en la IES en búsqueda de la excelencia “entendida ésta como servicios libres de defectos y satisfacción en todos los interesados o protagonistas: estudiantes, empresa y sociedad” no son declaraciones de intención, sino una necesidad permanente y cada vez más fuerte para cualquier universidad que tenga delante suyo a un competidor dispuesto a superar las expectativas de los interesados.

De conformidad con lo anterior, la Fundación Universidad de América con una tradición de más de 62 años facilitando el conocimiento de los saberes en un marco de la ética, que ha venido impartiendo docencia, ascendiendo en la investigación y extensión universitaria y educativa, no escatima en seguir buscando la excelencia y calidad iniciado el proceso de acreditación en los programas de la facultad de ingenierías. (Universidad de América, 2014 - 2016)

En la actualidad, el proceso de la autoevaluación, se encuentra en revisión institucional para lograr validar el servicio educativo de calidad, lo que precisa un consenso entre estudiantes, docentes, directivos, administrativos, egresados y empleadores, para conocer el grado de satisfacción que ha alcanzado en cuanto a servicios estudiantiles, administrativos, instalaciones, recursos materiales, didácticos, así como de apoyos académicos y otros. Que en la perspectiva no son más que los factores establecidos por el modelo del CNA.

Dada la importancia del proceso, surge la necesidad de mejorar la eficacia del modelo mediante la propuesta de una herramienta informática que apoye el desarrollo de la autoevaluación, que facilite medir la satisfacción de los estamentos: estudiantes, profesores, directivos, administrativos, egresados y empleadores por medio de un instrumento que acoja los aspectos aplicables a cada uno de estos, creando una cultura de autoevaluación para la mejora continua.

El capítulo I “Descripción de factores, características, y aspectos” da inicio al proceso de homologar el modelo CNA para la aplicación de la autoevaluación en la institución. En la institución se toma el modelo de los más específico a lo global, a diferencia de lo propuesto por el mismo. Además de identificar los aspectos aplicables a cada uno de los estamentos, también se gestiona los cuestionarios necesarios en el instrumento a ser aplicado para cada uno de los estamentos.

El capítulo II “Estructura del modelo a aplicar en la autoevaluación” se aborda la gestión para las fases de análisis, diseño y desarrollo de la herramienta informática, identificando las características necesarias en la aplicación de cada estamento en el proceso de autoevaluación, para los programas profesionales de la facultad de ingenierías, considerando la importancia de la **Acreditación de Alta Calidad**, además se organiza la campaña de concientización sobre la autoevaluación.

El capítulo III “Desarrollo de la herramienta informática para el proceso de autoevaluación de la facultad de ingenierías” se aplica la estructura del modelo en la creación de la herramienta informática compuesta por módulos que son de fácil acceso por parte de los estamentos y el gestor del sistema, también se documentan las principales etapas del sistema. Se gestiona las encuestas por medio del prototipo a los estamentos, obteniendo resultados muy éxitos en el proceso de recolección de información, que es luego analizada e interpretada por el gestor del sistema de autoevaluación institucional.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL

Diseñar una herramienta informática para la gestión eficaz del proceso de autoevaluación en los programas profesionales de la Facultad de Ingenierías de la Fundación Universidad de América basada el modelo del CNA.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los factores, características, y aspectos aplicables a los programas profesionales de la Facultad de Ingenierías para la **Acreditación de Alta Calidad** de acuerdo con el modelo del CNA.
- Estructurar el modelo a aplicar en la autoevaluación para programar la herramienta informática.
- Desarrollar una herramienta informática aplicable al proceso de autoevaluación de alta calidad de los programas profesionales de la Facultad de Ingenierías en la Fundación Universidad de América.

# 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

Observando el clúster de la educación superior, que continuamente se producen cambios acelerados debido a las leyes, resoluciones, políticas estatales y la continua innovación en pro de la calidad académica e investigación. Es necesario el apoyo de la tecnología de automatización como son las herramientas de software, que son evidenciables en el apoyo para el desarrollo de la calidad, por la sencillez de acceso a la información y seguridad, esto reduce la brecha entre la información y la fluidez de los procesos para la toma de decisiones. A menor brecha mayor es la calidad de la información.

La información de excelencia debe ser: completa, consistente, exacta y actualizada, estas cualidades son necesarias en la información de los procesos de **Acreditación de Alta Calidad** en la educación superior, para las decisiones estratégicas que puede tomar la alta gerencia, facilitando la competitividad a nivel nacional e internacional.

La tecnología informática no solo comprende características técnicas, sino que también incorporar el conocimiento e innovación de personas que desarrollan estos aplicativos, en pro de la gestión y la organización.

En concordancia con lo anterior, una herramienta informática diseñada para los requerimientos de autoevaluación del modelo CNA, genera interrogantes como:

¿Una herramienta informática es un apoyo para la gestión que contribuye al desarrollo de autoevaluación, al momento de la trazabilidad, análisis y la entropía en la información?

Iniciamos identificando algunos puntos como:

Se ha hecho “primordial e indispensable fortalecer las comunidades académicas de disciplinas, profesiones, ocupaciones y oficios, como factor fundamental para alcanzar altos niveles de calidad en los distintos programas en las instituciones de educación superior”. (Ministerio de Educación Nacional, 2018).

El aseguramiento de la calidad es una política del Estado en los últimos gobiernos, que exige y esperar de las instituciones de educación superior, mayor funcionalidad y utilidad de sus logros para beneficio del posicionamiento del país en una economía global. Ante esta situación, es necesario un lineamiento entre la universidad y los gobiernos que haga viable un proyecto de universidad de alta calidad. (Orozco Silva, 2012).

Los avances en la ciencia, el crecimiento tecnológico, la continua innovación y renovación en metodologías y destrezas en el mundo laboral, exigen a la educación superior un proceso de modernización que suplan la necesidad de las nuevas generaciones en el campo laboral, pero cumpliendo con estándares de alta calidad en los programas que se ofrece. Esto muestra la importancia y compromiso de las IES a seguir modelos propuestos y socializados de calidad y excelencia. Para ser más viable su aplicación y desarrollo *debe contar con apoyo tecnológico que permita administrar los documentos digitales de todo tipo, recibidos y creados en un proceso de **Acreditación de Alta Calidad***, proporcionando la recuperación de información de estos, además facilita determinar el tiempo que los documentos deben ser archivados, eliminados por obsoletos y asegurar la conservación a largo plazo de los más valiosos, aplicando principios de racionalización y economía. (Sistematización del proceso de acreditación institucional, 2017, págs. 6-30)

“El modelo de acreditación propuesto por el CNA, ha logrado legitimidad por su construcción con la comunidad académica, permitiendo una apertura que se consolida en la autoevaluación y se fortalece con la interacción de los pares académicos”, razón valedera para tener una herramienta informática en línea, que le facilite a las IES seguir y cumplir de manera exitosa el sistema de gestión dado por el modelo, además es un instrumento facilitador de la autoevaluación institucional que apalanca el crecimiento de la calidad académica. (Ministerio de Educación Nacional, 2018).

Entonces, pensar y concebir la Universidad como una institución orientada al aseguramiento de la calidad en el servicio, no puede ser tomada como una alternativa o evento más de los muchos que se han podido iniciar en las entidades de educación superior. Si no que debe estar inmersa en la organización, su estructura y procesos, de tal forma que genere cambios profundos en la manera de entender su quehacer organizacional, su deber ser y su misión institucional.

En este proyecto se considera que las prácticas de gestión del modelo de alta calidad “CNA 2020” y las herramientas informáticas, son dos mecanismos de dirección complementaria que contribuyen a la obtención de un desempeño preferente en pro de la excelencia. Esta visión integrada ayuda a vislumbrar como el modelo de alta calidad pueden conducir hacia la mejora continua, repercutiendo positivamente en los resultados institucionales.

Para el desarrollo y validación del proceso que conlleva el modelo CNA se evidencia la necesidad de herramientas de tecnología donde se pueda integrar:

- Conectividad **WAN** (Wide Area Network en inglés), administración parametrizable, interacción bases de datos, arquitectura modular integral y flexible, facilidad para múltiples reportes con exportación de información a hojas de cálculo para ser analizados.

- Además, la funcionalidad, fiabilidad, flexibilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad, portabilidad y seguridad, permite la integración del modelo de **Acreditación de Alta Calidad** en sus procesos en pro de la solución, eliminando las barreras de espacio y tiempo. (Guerra G. & Bedini G, 2005, págs. 151-180)

Esta herramienta informática es facilitadora para el alcance de la autoevaluación en pro de la **Acreditación de Alta Calidad** de los programas profesionales de la facultad de ingenierías, así mismo para el proceso en su sostenibilidad logrando la mejora continua en éstos.

## 1.2 ANTECEDENTES EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

En pleno siglo XXI las Tecnologías de la Información se han convertido en una herramienta del quehacer diario del ser humano, aplicándolas en la mayoría de sus actividades como: compras en línea, trámites en línea, procesamiento y consulta de información, procesos bancarios, impuestos... Según Consumer Electronics Association (Consumer Electronics Association (CEA), 2018) se manifestó nuevos productos, tales como “tecnología para vestir, el internet de las cosas (IoT), la batalla de los videojuegos, la seguridad en la red y la lucha por el mercado de los teléfonos inteligentes (smartphone)” que tienen un mayor alcance para el uso de la industria, el comercio, la educación. Las nuevas aplicaciones tecnológicas están cambiando el panorama laboral y la estructura de las empresas.

Desde 2010 el país ha incursionado en la cuarta revolución industrial, que no es más que la creciente digitalización de las unidades productivas de la economía, pero a su vez nace el crecimiento de dispositivos conectados a la red de internet, y con ello vulnerabilidad en la información, Websense Security Labs (Forcepoint Web Security, Cloud, 2017) recomienda prestar especial atención a los ataques cibernéticos enfocados en el internet de las cosas. Por otro lado los estudios realizados por el Centro Nacional de Consultoría CNC (Centro Nacional de Consultoría - CNC, 2017) reflejan que los colombianos de todas las regiones confían cada vez más en la seguridad de compras online y en la realización de transacciones a través de la red, esto genera confianza para desarrollar herramientas tecnológicas que apalanquen la calidad, productividad y competitiva en el sector educativo.

De acuerdo a lo anterior, y cómo ha evolucionado la sociedad de la información, se ha hecho cada vez más confiable el apoyo a la privacidad, integridad y disponibilidad de la información en internet de acuerdo con las exigencias de la innovación en la infraestructura de las TIC. En la oferta de servicios, se evidencia la oportunidad de apoyar el sector educativo a través de herramientas informáticas, que han visto imprescindible la implementación de sistemas de autoevaluación, encaminados a una mejora continua, tales como el modelo dado por el CNA que ofrece el Ministerio de Educación Nacional.

Las herramientas informáticas<sup>1</sup> por medio de integración del factor humano, los postulados del modelo CNA, el aprovisionamiento, la infraestructura, el software que maneja la información de forma correcta y eficiente, permite la producción de informes, para el proceso de autoevaluación del modelo CNA, este todo conforma un sistema<sup>2</sup> con subsistemas.

En la Fundación Universidad de América, se evidencia la necesidad de herramientas informáticas que faciliten gestionar un modelo de autoevaluación, que adopte los requerimientos del propuesto por el CNA, con facilidad para la participación de todos los estamentos.

La facultad de ingenierías siempre ha obtenido los Registro Calificados de sus programas, es decir que ha cumplido con las condiciones de calidad, y en el momento ha iniciado el proceso de **Acreditación de Alta Calidad**, siguiendo lo establecido por el modelo CNA, abordando trabajos con informes de autoevaluación programática de una forma manual donde la información puede ser redundante, inexacta en un momento dado, además los procesos de recolección de información de las partes interesadas puede volverse una entropía de Shannon<sup>3</sup>.

A la fecha el Ministerio de Educación Nacional no exige como obligatorio que los programas de educación superior tengan reconocimiento de **Acreditación de Alta Calidad**, pero si afecta a las IES algunas políticas como por ejemplo ser pilo paga desde el año 2016 que acoge a las universidades con **Acreditación de Alta Calidad** en sus programas profesionales.

Por estas razones este proyecto proporcionara una herramienta informática como aporte tecnológico, que facilite al departamento encargado de estos procesos, la administración de información en tiempo real para en los pasos de autoevaluación, como una de las fases más importantes de la **Acreditación de Alta Calidad**, en la institución de educación superior, además sigue los lineamientos del CNA para hacer más viable el proceso de autoevaluación en los programas profesionales de la facultad de ingenierías.

La autoevaluación en la Universidad, mejora la gestión institucional y el logro de una educación de calidad, como también la gestión de los recursos, para esto es necesario un software desarrollado a las necesidades requeridas por el modelo que describe el CNA, dando información de forma automática, para identificar las debilidades y fortalezas en cada uno de los factores.

---

<sup>1</sup> Las herramientas informáticas, son aplicativos de ofimática, dispositivos físicos, apps o simplemente instrucciones usadas para efectuar tareas de modo más sencillo.

<sup>2</sup> Conjunto de elementos que interactúan entre sí para un mismo fin o principio (Bertalanffy Ludwig von)

<sup>3</sup> Incertidumbre de una fuente de información.

Muchas de las actividades para la autoevaluación de la institución, se han abordado con herramientas tecnológicas que permiten trabajar con datos cualitativos y cuantitativos, lo trascendental es que la alta dirección, vea la importancia de una herramienta tecnológica para abordar información precisa, en tiempo real, informes fáciles de interpretar, con apoyo de un Cuadro de Mando Integral que permita la toma de decisiones.

La Fundación Universidad de América no registra **Acreditación de Alta Calidad** en los programas de la facultad de ingeniarías. No obstante “la Universidad ha defendido insistentemente la tesis de que, dentro del marco de la Constitución y las leyes, la universidad colombiana goza de autonomía. Es decir, tiene capacidad jurídica para ejercer su propio gobierno académico, docente y administrativo, transmitir objetiva y científicamente los conocimientos, asegurar la independencia de los sistemas de enseñanza, de investigación, de cátedra y de formación profesional, otorgar grados y títulos, así como preparar ciudadanos idóneos para la solución de los problemas nacionales con un criterio de renovación y para propiciar la convivencia y el progreso de las naciones” (Universidad de América, 2014 - 2016).

## 2. MARCO TEÓRICO

Este estudio de caso, parte con la orientación de la teoría general de sistemas, propuesta por Bertalanffy. Tomando el sistema organizado de factores, características y aspectos, descritos en el modelo del CNA, en función de estos se construirá la herramienta informática propuesta.

Respecto, a la autoevaluación se parte con los principios determinados en el modelo CNA, que consolidan una nueva propuesta a la Fundación Universidad de América, “como ente educativo garante de consolidación de la calidad, tanto en lo referente a la preparación académica, como a la formación de la persona como tal” (Universidad de América, 2016-2019)

De acuerdo con (Camisón, Boronat, Villar, & Puig, 2007, págs. 123-134) “La calidad objetiva deriva de la comparación entre un estándar y un desempeño, referidos a características de calidad medibles cuantitativamente con métodos ingenieriles o tecnológicos”. Esta expresión describe la excelencia y predominio técnico de los atributos que debe tener una herramienta informática, para apoyar el objetivo de la institución en su camino a la **Acreditación de Alta Calidad** en la facultad de ingenierías.

Con respecto, “a la calidad subjetiva que se basa de la percepción y los juicios de valor de las personas, y es medible cualitativamente estudiando la satisfacción de las expectativas del cliente y partes interesadas” (Camisón, Boronat, Villar, & Puig, 2007), la herramienta informática permitirá al departamento que realiza la medición de cada factor, la elaboración de las encuestas, entrevistas y otros elementos que pueden ser subjetivos al tiempo de evaluarlos, pero ser corregidos disponiendo de una escala de Likert numérica, con asignación de preguntas por estamento, control para que el encuestado, solo procese un instrumento si pertenece a uno más estamentos.

Algunos de los puntos relevantes que se destacan en el estudio es el conocimiento en las organizaciones, que alcanzan de forma tanto teórica como empírica, logros importantes en gestión de la calidad.

En la FUA con más de 62 años de trabajo, se ha manifestado un enfoque global por la gestión a la calidad de sus servicios, desde sus principios institucionales, ha involucrado a todos los miembros de la comunidad educativa en su carácter integrador enfocado siempre a la calidad y valoración ética.

Según (Crosby, Quality is free. The art of marking quality certain, 1998, págs. 10-13), “la calidad es conformidad con los requerimientos, lo cual se mide por el costo de la no conformidad”. Esto quiere decir que la no conformidad está enfocada a una meta de *ceros defectos*, pero al ser aplicada por el ser humano es falible a errores,

en consecuencia, es difícil llegar a la meta”, por eso la **Acreditación de Alta Calidad** de la educación superior siempre está en busca de su mejora continua.

Siguiendo el postulado de Crosby “que no hay absolutamente ningún motivo para cometer errores o defectos en ningún producto o servicio”, **la gestión de calidad es una prevención**, la institución debe adoptar una disposición a generar calidad con el fin de prevenir la no conformidad. Esta disposición debe estar formada por ingredientes como son: la decisión de la alta gerencia, la capacitación y la implementación. *“El mejoramiento de la calidad es un proceso estable, permanente en una mejora continua en pro de cero defectos”* (Crosby, Quality is free. The art of marking quality certain, 1998, págs. 24-26), no un programa; estas son las razones para que toda organización lleve un incesante proceso de autoevaluación y en este caso una herramienta informática es simplemente un medio para el alcance de la mejora continua en los programas de pregrado de la facultad de ingenierías.

Esta estrategia de mejora continua requiere alineación técnica además del compromiso de la Alta Dirección. Que se transcriben en los 14 pasos para el mejoramiento de la calidad y sus cuatro fundamentos (Crosby, Quality is Free, 1979)

Cuadro 1 Pasos para el mejoramiento de la calidad

Nro	PASOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD
1	Asegurar que la alta gerencia (directivas) esté comprometida con la calidad.
2	Formar equipos para el mejoramiento de la calidad con responsables de cada facultad y directores de programa.
3	Determinar cómo realizar el análisis dónde se presentan los problemas de calidad, actuales y potenciales en cada uno de los programas.
4	Evaluar el costo de la calidad y explicar su uso como un instrumento de administración y dirección a nivel de programa y facultad.
5	Ampliar la información acerca de la <b>Acreditación de Alta Calidad</b> y el interés de todos los estamentos para su aplicación.
6	Tomar medidas formales para controlar, evaluar y corregir los problemas identificados en el transcurso de la autoevaluación.
7	Instituir un compromiso con el programa de calidad de “cero defectos” en la institución.
8	Instruir a todos los estamentos de la organización para el cumplimiento de su participación en el programa de mejoramiento de la calidad.
9	Organizar una “jornada de los cero defectos” para que los estamentos se den cuenta lo que acontece en los cambios hacia la mejora continua.
10	Animar a cada uno de los participantes a que se fijen metas de mejoramiento para sí mismos y para sus grupos de interés.

Cuadro 1 (Continuación)

Nro	PASOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD
11	Animar a todos los estamentos que comunique a la dirección los obstáculos que enfrenta en la prosecución de sus metas de mejora continua.
12	Reconocer y valorar a aquellos que se destacan con su participan activamente en el programa de “cero defectos”.
13	Establecer equipos de comunicación a fin de mantener informado a los estamentos de forma regular el mejoramiento de la calidad.
14	Repetir todo para enfatizar que el programa de mejoramiento de la calidad no finaliza jamás y siempre está en busca de una mejora.

Elaborado por el autor

Fuente (Crosby, *Quality is free. The art of marking quality certain*, 1998, págs. 100-110 Cap 8)

Y se fundamenta en los siguientes principios en el siguiente cuadro.

Cuadro 2 Principios de la calidad

Nro.	PRINCIPIOS DE LA CALIDAD
1	Calidad significa conformidad con los requerimientos. Si usted pretende hacerlo bien la primera vez, todos deben saber de qué se trata.
2	La calidad surge de la prevención. La disposición para prevenir el costo de la no calidad en la institución. Esta se logra a través de la capacitación, la disciplina, el ejemplo y el liderazgo, entre otras cosas sobre todo el compromiso de la alta gerencia.
3	El estándar de calidad son los “cero defectos” (o sin defectos). Los errores no se deberían tolerar. Si no se toleran en la administración financiera, ¿por qué habrían de tolerarse en el servicio educativo?
4	La medición de la calidad es el precio de la no conformidad. Se debe comunicar a todos los estamentos por medio de sus líderes.

Elaborado por el autor

Fuente (Crosby, *Quality is free. The art of marking quality certain*, 1998, págs. 100-110 Cap 8)

## 2.1 LA CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Es un término enigmático y pocas veces comprendido en el sector académico, siendo usualmente especificado por el usuario y por el gobierno, quien evalúa la pertinencia, efectividad y eficiencia de recursos establecidos para asegurar la calidad en la educación superior (IESALC & UNESCO, 2008, págs. 90-95 Cap 3), esto se debe a que la calidad no es ideal, es una concepción multidimensional que incluye el interés de la institución de acuerdo a su visión y misión.

Algunos conceptos de calidad:

Philip Crosby: “Calidad es cumplimiento de requisitos”.

Joseph Juran: “Calidad es adecuación al uso del cliente”.

Armand V. Feigenbaum: “Satisfacción de las expectativas del cliente”.

William Edwards Deming: “Calidad es satisfacción del cliente”.

Walter A. Shewhart: “La calidad como resultado de la interacción de dos dimensiones: dimensión subjetiva (lo que el cliente quiere) y dimensión objetiva (lo que se ofrece)”.

Definición de la norma **ISO 9000**: “**Calidad**: grado en el que un conjunto de características inherentes a un objeto (producto, servicio, proceso, persona, organización, sistema o recurso) cumple con los requisitos.”

Real Academia Española: “Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie”.

Definiendo un escenario básico de términos y conceptos concernientes con el auge del aseguramiento de la calidad en la educación superior se puede dar como “el procedimiento de evaluación adoptado por la IES para monitorear el desarrollo eficaz y efectivo en el alcance de sus logros de calidad y su seguimiento en la mejora continua sistemática”. Esta definición no necesariamente vincula de una manera formal o informal la **Acreditación de Alta Calidad del modelo CNA**, pero sí para determinar si cumple con estándares y reconocimiento en pro de la acreditación.

En esta definición se destaca la autonomía de las IES, promoviendo la formulación de su misión, visión y objetivos, involucrando la autoevaluación y el autocontrol en la medida en que los objetivos institucionales son de carácter social, definidos claramente en el Proyecto Educativo Institucional (PEI).

## **2.2 ANTECEDENTES DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Las IES, se fundamentan en reputación de sus programas para generar una credibilidad en su entorno y así poder garantizar la calidad a cerca de la naturaleza de la enseñanza, aprendizaje y la investigación apropiada con respeto y evidencia de calidad.

## **2.3 HISTORIA DE LA ACREDITACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR A NIVEL MUNDIAL**

La llamada universidad moderna nace en: Europa con el auge de la Grecia clásica, en Mesopotamia y Egipto dos territorios distantes entre sí, primeras civilizaciones de la historia en crear el estado y con ello la universidad, en la India instituciones como la Nalanda y Valabhi se destacaron por el florecimiento del conocimiento hindú. Claro está que no se desconoce que mil años antes la antigua China también florecía con su conocimiento.

Las instituciones de educación superior europeas no fueron simplemente el producto del conocimiento clásico grecorromano influenciado por el cristianismo sino también por la evolución de estudios superiores de otras civilizaciones como el islam, con su filosofía integradora.

Con la segunda revolución urbana que generó estabilidad, y crecimiento del comercio y con ello la acumulación de riqueza facilitando el desarrollo de ciudades como Inglaterra, Francia, Kiev-Russ (el origen de Rusia), donde la universidad se torna municipal en su escala, pero siempre representando los intereses de los grupos religiosos, políticos y comerciales que las controlaban.

A medida que las poblaciones crecían iban surgiendo las universidades, pero sometidas a diferentes grupos de interés, en el caso de Bolonia, posiblemente la primera universidad fundada, su enfoque era dado por el transporte, riqueza por las fábricas y un comercio dominante, mientras que en París la monarquía de los Capeto era la que dominaban el estamento universitario. El crecimiento urbano y de sociedad exigía cada vez un mayor número de funcionarios y profesiones, para lo cual la encargada era la universidad.

Con la revolución urbana surge la modalidad de que los maestros (persona con un grado máximo de conocimiento adquirido por toda una vida de experiencias y aprendizaje) alojaban sus educandos en edificios dedicados para ello creándose las primeras escuelas universitarias. Pero a la vez se crea la necesidad de regular la licencia para enseñar a ese nivel, fijando normas que se validaban por medio de exámenes que conducían a licenciamiento de los maestros y a otorgar título a los estudiantes.

En el siglo XIV, se genera una reducción significativa de universidades que se habían extendido del siglo XII a la fecha, causado por enfrentamiento entre la iglesia y el estado, a medida que surgían nuevos territorios políticos de expansión urbana se incrementaba el conflicto entre la iglesia y el estado, la larga marcha de la reconquista a finales de este siglo generó un gran cisma y la universidad fue la más vapuleada.

Durante el siglo XVII, el surgimiento del estado prusiano fue importante para las universidades ya que con él publicó el código legal en 1794 que las vinculaba al Estado. Además, controlaba las titulaciones educativas y a su vez se apropiaba de la autoridad de las iglesias (católicas, protestantes), exigía el examen Abitur al terminar estudios secundarios, universidad y elevados requisitos al sector terciario.

Esto implicó la creación de universidades élite y con ello la corrupción era frecuente y los requisitos bajos, los reglamentos eran objeto ya que no estaban regulados por la ley, las normas declinaron hasta bien entrado el siglo XIX, las clases dominantes patrocinaban sus propios reglamentos y control de calidad, dando satisfacción a sus propios intereses, pero olvidando la innovación de comienzos de la guerra industrial.

En 1810 en Alemania el burócrata Wilhelm Von Humboldt recibe el encargo de la creación de la nueva universidad que revitalizara la dimensión intelectual del país. Con un ensayo titulado *Bildung des Menschen in Schule und Universität* "Educación de las personas en la escuela y la universidad" que era concepto humanista que se convirtió en una enorme influencia para el futuro, no solo de las universidades alemanas si no del mundo. Humboldt argumenta que los pilares entre la academia responsable y de reputación de la ciencia alemana en el mundo de las universidades, deben cumplir un importante rol social, ya que trabajan en estrecha colaboración con el estado y la práctica de los ciudadanos, fundamentando la investigación y la enseñanza. Además, Humboldt vio la necesidad de que la universidad siguiera bajo el control del estado o como mínimo una estrecha relación Estado-universidad, el estado nombraría los maestros universitarios garantizando talento intelectual, aplicando un riguroso proceso de selección. (Brock, 2017, págs. 24-34)

En Latinoamérica, en la década de los 90 la expansión por la educación superior inicia una carrera por cubrir las necesidades de las poblaciones urbanas, creándose instituciones universitarias y no universitarias, estas últimas ampliaron la cobertura de matrícula significativamente, elevando un crecimiento de instituciones con orientaciones diversas y muy variado nivel de calidad.

El nivel terciario de formación cubre los vacíos de la educación universitaria en especial las áreas como el diseño, el desarrollo informático, líneas para el servicio de turismo y hotelería, así como áreas para la administración de empresas y el comercio, todo el crecimiento se iba realizando paulatinamente a lo largo de la década con el agravante que no se tenía un parámetro de aseguramiento en la calidad académica que se brindaba hasta el momento.

Generando un escenario propicio en Colombia como en América latina, para plantear y permitir el aseguramiento de la calidad en la educación superior, iniciando un control en la ampliación de cobertura, construcción de instituciones académicas, formación de docentes, programas con énfasis en aspectos con lo económico y social. Creando un marco de transformación en el sistema educativo de sus países

(IESALC & UNESCO, 2008) Esta transformación en el sistema educativo, permitió que los gobiernos y las instituciones de educación superior crearan agremiaciones para por medio de las experiencias vividas, lograr un crecimiento, a continuación, se describen las agremiaciones en el siguiente cuadro.

Cuadro 3 Agremiaciones para lograr un crecimiento académico

<b>En Argentina:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisión Nacional de Mejoramiento de la Educación Superior (CONEDUS).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo de Universidades; Consejo Interuniversitario Nacional (CIN).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo de Rectores de Universidades Privadas (CRUP).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Regionales de Planificación de la Educación Superior (CEPRES).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).</li> </ul>
<b>En Bolivia:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Nacional de Acreditación y Medición de la Calidad Educativa SINAMED</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Nacional de Acreditación y Medición de la Calidad Educativa CONAMED</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subsistema Nacional de Medición de la Calidad-SIMECAL</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección Universitaria de Evaluación y Acreditación, DUEA.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vice Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología VESCyT</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Nacional de acreditación de la Educación Superior CONAES</li> </ul>
<b>En Brasil:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conselho Nacional de Educação (CNE)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretaria de Ensino Superior (SESu)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Avaliação Institucional das Universidades Brasileiras PAIUB</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras CRUB</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES</li> </ul>
En Centro América; (Honduras, Nicaragua, Panamá, El Salvador, Costa Rica, y Guatemala):
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Superior Universitario Centroamericano CSUCA</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Centroamericano de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior SICEVAES</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Centroamericano de Acreditación de la Educación Superior CCA.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Centroamericano de Acreditación CCA</li> </ul>
En Colombia:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su normatividad está enmarcada por la Constitución Política y la Ley 30 de 1992 de Educación Superior.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Nacional de Educación Superior (CESU)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Nacional de Acreditación (SNA)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Nacional de Acreditación (CNA)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Nacional de Información de la Educación Superior SNIES</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (Conpes)</li> </ul>
En República de Cuba:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio de Educación Superior (MES)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Universitario de Programas de Acreditación (SUPRA)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisión Asesora para la Educación de Postgrado (COPEP).</li> </ul>
En Chile:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza (LOCE)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Superior de Educación CSE</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisión Nacional de Acreditación de Pregrado CNAP</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisión Nacional de Acreditación de Posgrado, CONAP</li> </ul>
En Ecuador:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Nacional de Educación Superior (CONES)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (SEAES)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación CONEA</li> </ul>
En México:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley General de Educación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CENEVAL)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. (COPAES)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación Nacional para la Planeación de la Educación Superior (CONPES)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Regional para la Planeación de la Educación Superior (CORPES);</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior (COEPES)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades Institucionales de Planeación (UIP)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisión Nacional para la Evaluación de la Educación Superior (CONAEVA)</li> </ul>
En Paraguay:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley N° 136 “Ley de Universidades”</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo de Universidades</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación</li> </ul>
En Perú
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Nacional para la Autorización de Funcionamiento de Universidades (CONAFU)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Comisión para la Acreditación de Facultades o Escuelas de Medicina (CAFME)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociación de Facultades de Medicina (ASPEFAM)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisión Nacional de Rectores para la Acreditación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consorcio de Universidades</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accreditation Board for Engineering and Technology ABET</li> </ul>
En Uruguay
<ul style="list-style-type: none"> <li>• DECRETO 308/995</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consejo Consultivo de Enseñanza Terciaria Privada</li> </ul>
En Venezuela
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de Evaluación de la Calidad de la Enseñanza de la Ingeniería SECAI</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comisión Nacional del Beneficio Académico. CONABA</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de Evaluación y Acreditación de las universidades nacionales SEA</li> </ul>

Elaborado por el autor  
Fuente (IESALC & UNESCO, 2008)

## 2.4 CARACTERÍSTICAS DE LA ACREDITACIÓN

Según el contexto de Young, la acreditación consiste en que sirva al interés del público, con un adecuado uso y una calidad educativa comprometida, con las características básicas que esta exige. (Young, 1983, págs. 22-23). Dado el valor significativo de la calidad en la educación es relevante citar textualmente los pilares dados por Young en el siguiente cuadro.

Cuadro 4 Pilares de la calidad

Nro	PILARES DE LA CALIDAD
1	Predominantemente, es una actividad voluntaria del sector privado y, por lo tanto, no puede obligar al cumplimiento ni controlar el comportamiento, excepto por persuasión y por influencia de pares.
2	Es el principal ejemplo de autorregulación (frente a la regulación gubernamental) en la educación postsecundaria.
3	Se orienta principalmente a enjuiciar la calidad educativa -un concepto elusivo- y, dada la gran diversidad de educación postsecundaria en Estados Unidos, los criterios suelen ser generales y variables.
4	Funciona esencialmente como un proceso de evaluación y el autoestudio institucional está en el núcleo del proceso.
5	Proporciona consultoría externa, estrechamente vinculada con la investigación y la planificación propias de la institución.

Elaborado por el autor  
Fuente (Young, 1983)

Las finalidades de la acreditación se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 5 Finalidades de la acreditación

Nro	FINALIDADES DE LA ACREDITACIÓN
1	Fomentar la excelencia en la educación superior a través del desarrollo de criterios y directrices para la evaluación de la efectividad educativa.
2	Impulsar el mejoramiento de las instituciones y de los programas a través del autoestudio y la planificación continuados.
3	Garantizar a otras organizaciones y agencias, a la comunidad educativa y al público en general que una institución o un programa concreto tienen objetivos claramente definidos y adecuados, manteniendo condiciones bajo las cuales puede preverse razonablemente su consecución, y, de hecho, se cumplan.

Elaborado por el autor  
Fuente (Young, 1983, págs. 211-232)

Basados en un esquema de autoridad profesional a través de experiencias, nace el aseguramiento de la educación superior en Estados Unidos, creándose la Asociación Central del Norte de Escuelas y Universidades, primera asociación de acreditación voluntaria.

Esto comenzó como un esfuerzo voluntario en las universidades, dirigido por la Junta de Acreditación de Ingeniería y Tecnología (ABET, Inc.) en 1936, siguiendo los precedentes de la acreditación de la ingeniería en Europa que fue dada por la Ley 10 de julio de 1934 constituyendo la CTI. Comisión de los títulos del ingeniero "Commission des Titres de l'Ingénieur" en Francia, siendo el país pionero en Europa.

En la década de 1950, la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingenieros (FEANI), describe la importancia de acreditar a nivel regional el proceso primario de aseguramiento de la calidad académica para alcanzar estándar en la región.

Como todo proceso a nivel global tiene sus dificultades y este no podía estar exento, la confusión y dificultad en la movilidad de los profesionales de ingeniería, hizo necesario trazar objetivos específicos para proporcionar un sello europeo adecuado a los programas acreditados. Para ello se tiene una gran relevancia la mejora de la calidad en los programas educativos de ingeniería, la facilidad de reconocimiento transnacional en los programas con sello europeo, el fácil reconocimiento por parte de las autoridades competentes de acuerdo con las directrices de la Unión Europea. Estos lineamientos han sido desarrollados por la Asociación Europea para la Garantía en la Educación Superior (European Association for Quality Assurance in Higher Education ENQA), sin embargo, aún hay variación considerable en las normas y prácticas de acreditación a través de Europa y Rusia. (Phillips, Peterson, & Aberle, 2000, págs. 97-103)

A partir de la década de los 1970 varios países de Latinoamérica implementan el tema de la calidad en la reestructuración de la educación superior, pero solo hasta los años 1990 inicia la evaluación. Esto a causa del incremento por la demanda de la educación superior y por el desarrollo socio-económico del sector privado sobre todo el empresarial. La demanda se asocia a la calidad de los programas y se da por el crecimiento exitoso de la estructura de los pensum de la enseñanza primaria y secundaria, junto con el complejo crecimiento del sector productivo.

Este alto crecimiento, implicó modificar el modelo de selección elitista en la educación superior, por una perspectiva que incluye población estudiantil de menores recursos económicos y diversificación cultural.

A su vez, la demanda por la educación superior creció de tal forma que las universidades oficiales quedaron cortas para el cubrimiento de la población con metas a seguir en la educación superior, lo que facilitó el crecimiento de nuevas instituciones privadas, propiciando cuestionamientos a la legitimidad y calidad de la oferta de nuevos programas.

A raíz de la llamada “sociedad del conocimiento o la era de la información”, componente esencial para el desarrollo de los países, en la década de los 90's se vislumbra la preocupación de la región latinoamericana y del caribe la acreditación en la educación.

Esta expansión de sociedad del conocimiento trata de ver desde dos perspectivas: una dependiente a concepto productivista, que despliega la unificación de modelos y políticas en el ámbito de la región, y otra conservar la identidad histórica, política y cultural de cada país.

El Colombia prima la segunda visión, con un aseguramiento a la calidad se realizado por medio de organizaciones nacionales conformadas, por el ministerio de educación nacional, agremiaciones del sector educativo como ASCUN y modelos dados por el Consejo Nacional de Acreditación. Sin desconocer objetivos pactados en la región, con el fin de dar reconocimiento a los programas de educación superior como por ejemplo el tratado de MERCOSUR y últimamente OCDE.

Según “*Lemaitre María José*” en términos de desarrollo y fortalecimiento de los sistemas de educación superior se presenta como instrumento estratégico fortalecer:

- Formular e implementar políticas públicas de inclusión al acceso a IES.
- Reconocimiento por las comunidades internas, pero también por otros países.
- Definir políticas comprometidas con el incremento de la calidad de producción científica, considerando la mayoría está asociada a los programas de posgrado.
- Creación de parámetros de legibilidad mutua entre los sistemas nacionales y en consecuencia establecer bases de comparabilidad, para reconocimiento de títulos y acreditación.
- Poner en marcha programas de movilidad de docentes, estudiante y de profesionales (UNESCO & IESALC, 2018)

## 2.5 ORGANISMOS QUE CLASIFICAN LAS UNIVERSIDADES A NIVEL MUNDIAL

- Times Higher Education (THE).

“El ranking internacional de THE brindan las 200 universidades mejor clasificadas, adicional presenta una lista agrupada de otras 200 universidades mejores del resto, 50 instituciones principales por materia (ingeniería y tecnología, artes y humanidades, clínica, pre-clínica y salud, ciencias de la vida, ciencias físicas, ciencias sociales)”. (Dublin, 2019)

En su metodología utiliza 13 indicadores de desempeño, agrupados en 5 áreas así:

Cuadro 6 Áreas de Times Higher Education

ÁREAS DE Times Higher Education (THE)		
ÍTEM	ÁREA	CARACTERÍSTICA
1	30% de enseñanza	El entorno de aprendizaje
2	30% de investigación	Volumen- ingresos y reputación
3	Citas del 30%	Influencia de la investigación
4	2.5% Ingreso de la industria	Innovación y desarrollo
5	7.5% de perspectivas internacionales	* Proporción de estudiantes internacionales a nacionales * Proporción de documentos de investigación de coautor internacional

Fuente (Dublin, 2019)

- Clasificación de universidades del mundo por la Universidad Nacional de Taiwán Ranking NTU
  - Se caracteriza por puntualizar tres importantes criterios:
  - 25% de la puntuación para productividad
  - 35% de la puntuación para el impacto.
  - 40% de la puntuación para la excelencia de la investigación.

“El sistema de clasificación fue desarrollado para evaluar el desempeño académico de las universidades y medir sus logros en lo que se refiere a la producción científica, comparando la calidad y la cantidad de las investigaciones producidas”. La selección de las universidades se realiza a partir de la base de datos de Essential Science Indicators (ESI). (University, 2019)

El Ranking NTU clasifica en seis campos, 21 subcampos a así:

Cuadro 7 Ranking NTU

RANKING NTU		
ÍTEM	CAMPO	SUBCAMPO
1	Agricultura	Ciencias Agrícolas
		Medio Ambiente / Ecología
		Vegetal y Ciencia Animal
2	Medicina CLÍNICA	Medicina Clínica
		Psiquiatría
3	Ingeniería	Ciencias de la Computación
		Ingeniería de Materiales
4	Ciencias de la vida	Biología y bioquímica
		Inmunología
		Microbiología
		Biología molecular y genética
		Neurociencia y comportamiento
		Farmacología y toxicología
5	Ciencias Naturales	Química
		Geociencias
		Matemáticas
		Física
		Ciencia del espacio
		Psicología
6	Social Sciences	Economía y Negocios
		Ciencias Sociales, General

Fuente (University, 2019)

## Clasificación de universidades del mundo por la Universidad Jiao Tong de Shanghái - Ranking Académico de las Universidades del Mundo (ARWU)

ARWU utiliza seis indicadores objetivos para clasificar las universidades del mundo.

“Estos indicadores son el número de alumnos y profesores que han ganado premios Nobel y medallas Fields, el número de investigadores altamente citados, el número de artículos publicados en revistas de Nature y Science, el número de artículos indexados en Science Citation Index - Expanded (SCIE), el número de artículos indexados Social Sciences Citation Index (SSCI), y el rendimiento per cápita respecto al tamaño de una institución”. (Shanghai Ranking Consultancy, 2019)

## Clasificación Webométrica del CSIC

Esta clasificación la produce el Laboratorio de Cibermetría del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España. El Laboratorio de Cibermetría, actúa como un observatorio de ciencia y tecnología disponible en la Internet. “La clasificación se construye a partir de una base de datos que incluye alrededor de 15,000 universidades y más de 5,000 centros de investigación. La clasificación muestra a las 4,000 instituciones mejor colocadas. La metodología bibliométrica toma en cuenta el volumen de contenidos publicados en la web, así como la visibilidad e impacto de estos contenidos de acuerdo con los enlaces externos que apuntan hacia sus sitios web”. Esta metodología está basada en el llamado Factor G 20 que evalúa objetivamente la importancia de la institución dentro de la red social de sitios de universidades en el mundo”. (Webometrics, 2019)

## Clasificación de Scimago

SCImago Institutions Rankings, publica el escalafón internacional de instituciones de investigación a nivel mundial desde 2009, denominado SIR World Report.

El SIR World Report es un trabajo del Grupo de Investigación de SCImago, está “organización de investigación con sede en España y sólido miembro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), de: la Universidad de Granada, la Universidad Carlos III de Madrid, la Universidad de Alcalá, la Universidad de Extremadura y otras instituciones educativas en España”. Presenta el escalafón que mide áreas como resultados de la investigación, colaboración internacional, impacto y tasa de publicaciones. (Scimago Institutions Rankings, 2019)

## University Ranking by Academic Performance (URAP)

El University Ranking by Academic Performance (URAP) es una clasificación mundial elaborada y publicada en Internet desde el año 2010 por la Universidad Técnica de Medio Oriente de Turquía.

“La clasificación muestra a las 2000 universidades mejor colocadas. La metodología toma en cuenta el número de artículos publicados en revistas científicas, el número total de citas recibidas por los artículos publicados, el recuento de documentos que cubre toda la literatura académica, el impacto científico de las revistas en las cuales la universidad ha publicado artículos, y el número total de publicaciones realizadas en colaboración con universidades extranjeras” (University Ranking by Academic Performance, 2019)

## **2.6 APLICACIÓN DE LA ACREDITACIÓN A NIVEL NACIONAL**

La acreditación, según la Ley, está orientada en última instancia hacia las instituciones como validación del cumplimiento del PEI, la autorregulación, la eficacia y eficiencia de los recursos, generando aseguramiento en la calidad. No obstante, por razones técnicas y prácticas, y de acuerdo con las políticas trazadas por el Consejo Nacional de Educación Superior (Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), 2017), el conjunto de etapas sucesivas para la acreditación se iniciará con los programas académicos conducentes a título de pregrado, para el caso de estudio se aplicará a los programas de la facultad ingeniería que son los siguientes: ingeniería industrial, ingeniería mecánica, ingeniería de petróleos y la ingeniería química.

“Una institución solamente podrá utilizar el calificativo de acreditada en relación con los programas que tenga acreditados, a menos que haya culminado satisfactoriamente el proceso de acreditación institucional. La acreditación de programas no conduce automáticamente a la acreditación institucional; ésta última se concibe como un acto separado y autónomo que, no obstante, implicará la acreditación previa de programas de la institución y podrá apoyarse en ella” (Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), 2017).

## **2.7 NIVEL DE ACREDITACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR (IES)**

En Colombia, actualmente existen en el sistema nacional de Información de la educación superior (SNIES), un registro de 258 IES de las cuales solo 51 universidad tiene **Acreditación de Alta Calidad**, lo cual indica que el 20% de las instituciones nacionales se encuentran acreditadas.

Cuadro 8 Instituciones de educación superior acreditadas

No.	Institución de educación Superior	Municipio	Sitio Web
1	Colegio de Estudios Superiores en Administración-CESA	Distrito Capital	<a href="http://www.cesa.edu.co">www.cesa.edu.co</a>
2	Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.Urosario.edu.Co">www.Urosario.edu.Co</a>
3	Dirección Nacional de Escuelas-Policía Nacional *	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.Policia.Gov.Co">www.Policia.Gov.Co</a>
4	Escuela Colombia de Ingeniería Julio Garavito	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.escuelaing.edu.co/es/">www.escuelaing.edu.co/es/</a>
5	Escuela de Ingeniería de Antioquia	Antioquia	<a href="http://www.Eia.edu.Co">www.Eia.edu.Co</a>
6	Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea-ESUFA *	Cundinamarca	<a href="http://www.Esufa.edu.Co">www.Esufa.edu.Co</a>
7	Escuela Naval de Suboficiales-ARC *	Atlántico	<a href="http://www.Escuelanavalsuboficiales.edu.Co">www.Escuelanavalsuboficiales.edu.Co</a>
8	Fundación Tecnológica Antonio Arévalo	Bolívar	<a href="http://www.Tecnar.edu.Co">www.Tecnar.edu.Co</a>
9	Fundación Universidad de Bogotá-Jorge Tadeo Lozano	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.Utadeo.edu.Co">www.Utadeo.edu.Co</a>
10	Fundación Universidad del Norte	Atlántico	<a href="http://www.Uninorte.edu.Co">www.Uninorte.edu.Co</a>
11	Instituto Tecnológico Metropolitano	Antioquia	<a href="http://www.ltm.edu.Co">www.ltm.edu.Co</a>
12	Pontificia Universidad Javeriana	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.Javeriana.edu.Co">www.Javeriana.edu.Co</a>
13	Tecnológico de Antioquia	Antioquia	<a href="http://www.tdea.edu.co/index.php/es/">www.tdea.edu.co/index.php/es/</a>
14	Universidad Autónoma de Bucaramanga	Santander	<a href="http://www.Unab.edu.Co">www.Unab.edu.Co</a>
15	Universidad Autónoma de Manizales	Caldas	<a href="http://www.autonoma.edu.co/">www.autonoma.edu.co/</a>
16	Universidad Autónoma de Occidente	Valle del Cauca	<a href="http://www.Uao.edu.Co">www.Uao.edu.Co</a>
17	Universidad CES	Antioquia	<a href="http://www.Ces.edu.Co">www.Ces.edu.Co</a>
18	Universidad de Antioquia	Antioquia	<a href="http://www.Udea.edu.Co">www.Udea.edu.Co</a>
19	Universidad de Caldas	Caldas	<a href="http://www.Ucaldas.edu.Co/Portal">www.Ucaldas.edu.Co/Portal</a>
20	Universidad de Cartagena	Bolívar	<a href="http://www.Unicartagena.edu.Co">www.Unicartagena.edu.Co</a>
21	Universidad de la Sabana	Cundinamarca	<a href="http://www.Unisabana.edu.Co">www.Unisabana.edu.Co</a>
22	Universidad de la Salle	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.Lasalle.edu.Co">www.Lasalle.edu.Co</a>
23	Universidad de los Andes	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.Uniandes.edu.Co">www.Uniandes.edu.Co</a>
24	Universidad de Manizales	Caldas	<a href="http://umanizales.edu.co/">http://umanizales.edu.co/</a>

No.	Institución de educación Superior	Municipio	Sitio Web
25	Universidad de Medellín	Antioquia	<a href="http://www.Udem.edu.Co">www.Udem.edu.Co</a>
26	Universidad del Cauca	Cauca	<a href="http://www.Unicauca.edu.Co">www.Unicauca.edu.Co</a>
27	Universidad del Magdalena	Magdalena	<a href="http://www.unimagdalena.edu.co/Paginas/Inicio.aspx">www.unimagdalena.edu.co/Paginas/Inicio.aspx</a>
28	Universidad del Valle	Valle del Cauca	<a href="http://www.Univalle.edu.Co">www.Univalle.edu.Co</a>
29	Universidad EAFIT	Antioquia	<a href="http://www.Eafit.edu.Co">www.Eafit.edu.Co</a>
30	Universidad EAN	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.Ean.edu.Co">www.Ean.edu.Co</a>
31	Universidad el Bosque	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.uelbosque.edu.co/">http://www.uelbosque.edu.co/</a>
32	Universidad Externado de Colombia	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.Uexternado.edu.Co">www.Uexternado.edu.Co</a>
33	Universidad ICESI	Valle del Cauca	<a href="http://www.Icesi.edu.Co">www.Icesi.edu.Co</a>
34	Universidad Industrial de Santander	Santander	<a href="http://www.Uis.edu.Co">www.Uis.edu.Co</a>
35	Universidad Libre	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.unilibre.edu.co/">http://www.unilibre.edu.co/</a>
36	Universidad Militar Nueva Granada	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.umng.edu.co">www.umng.edu.co</a>
37	Universidad Nacional de Colombia	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.Bogota.Unal.edu.Co">www.Bogota.Unal.edu.Co</a>
38	Universidad Pedagógica Nacional	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.pedagogica.edu.co/">www.pedagogica.edu.co/</a>
39	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Boyacá	<a href="http://www.Uptc.edu.Co">www.Uptc.edu.Co</a>
40	Universidad Pontificia Bolivariana	Antioquia	<a href="http://www.Upb.edu.Co">www.Upb.edu.Co</a>
41	Universidad Santo Tomás de Aquino	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.usta.edu.co">www.usta.edu.co</a>
42	Universidad Sergio Arboleda	Bogotá, D.C.	<a href="http://www.usergioarboleda.edu.co">www.usergioarboleda.edu.co</a>
43	Universidad Tecnológica de Bolívar	Bolívar	<a href="http://www.Unitecnologica.edu.Co">www.Unitecnologica.edu.Co</a>
44	Universidad Tecnológica de Pereira-UTP	Risaralda	<a href="http://www.Utp.edu.Co">www.Utp.edu.Co</a>

Elaborado por el autor

Fuente: Sistema Nacional de Instituciones de Educación Superior, Ministerio de Educación Nacional - SNIES. URL: [https://snies.mineducacion.gov.co/1778/articles-391288\\_recurso\\_1.pdf](https://snies.mineducacion.gov.co/1778/articles-391288_recurso_1.pdf)

Del anterior cuadro de instituciones de educación superior acreditadas, se hace una relación de los cuatro programas profesionales correspondientes a ingeniería mecánica, ingeniería industrial, ingeniería de petróleos e ingeniería química con registro calificado de la facultad de ingeniería de la Fundación Universidad de América obteniendo la tabla 1 Programas de facultades de ingeniería.

Tabla 1 Relación con programas de la facultad de ingeniería

No.	Facultad de Ingenierías FUA	Nro. programas	Programas acreditados	Relación
1	Ingeniería Mecánica	80	11	13.75%
2	Ingeniería Industrial	262	27	10.32%
3	Ingeniería de Petróleos	11	2	18.18%
4	Ingeniería Química	33	10	30.3%

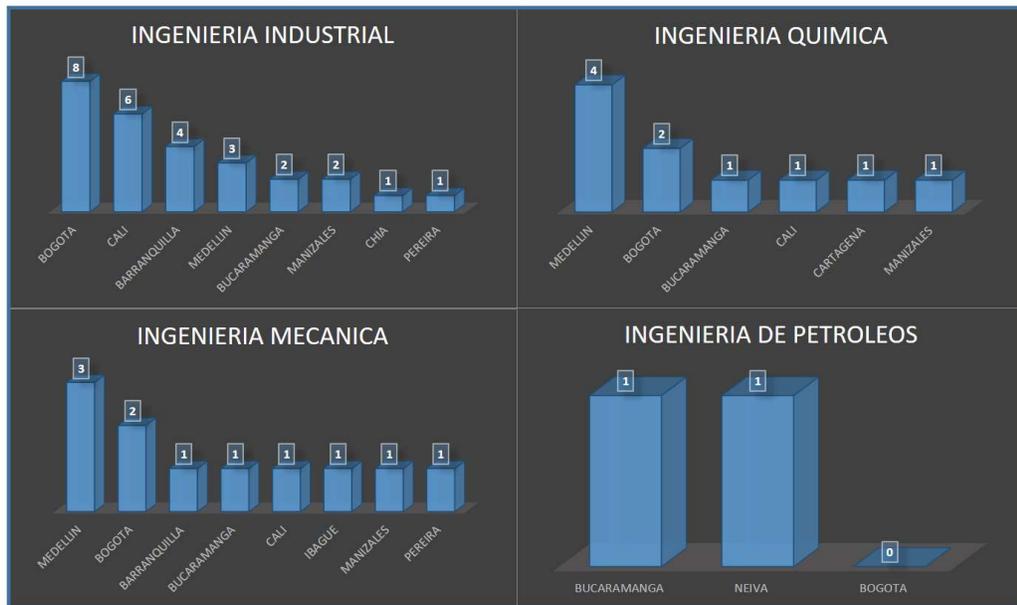
Elaborado por el autor

Fuente: Sistema Nacional de Información de la Educación, Superior Ministerio de Educación Nacional- SINES. URL. [https://snies.mineducacion.gov.co/1778/articles-391288\\_recurso\\_1.pdf](https://snies.mineducacion.gov.co/1778/articles-391288_recurso_1.pdf)

## 2.8 PROGRAMAS ACREDITADOS POR CIUDAD CAPITAL

En la siguiente gráfica se describe los cuatro programas de la facultad de ingenierías FUA en cada una de las ciudades principales de Colombia, indicando el número de programas acreditados.

Gráfica 1 Número de programas Acreditados por ciudad principales



PROGRAMAS PROFESIONALES DE INGENIERIA ACREDITADOS

Elaborado por el autor

Fuente: Sistema Nacional de Información de la Educación, Superior Ministerio de Educación Nacional- SINES. URL. [https://snies.mineducacion.gov.co/1778/articles-391288\\_recurso\\_1.pdf](https://snies.mineducacion.gov.co/1778/articles-391288_recurso_1.pdf)

## 2.9 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA

Con el acuerdo 02 decreto 1330 de 01 de julio de 2020 se reglamenta el Sistema de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

- Se subrogan los Capítulos 2 y 7 del Título 3 parte 5 del libro 2 del Decreto 1075 de 2015, único reglamentario del sector educación.
- Es un Sistema de Políticas y Mecanismos diseñados tienen por objeto actualizar el modelo de acreditación en alta calidad para programas académicos e instituciones y promover la alta calidad como atributo necesario de la educación superior.
- Suministran un marco de referencia que orienta a las instituciones de educación superior, pares académicos, al CNA y a la comunidad académica para el desarrollo y puesta en práctica de una cultura participativa de alta calidad, fundamentada en referentes internacionales de aseguramiento de la alta calidad.
- Está enfocado a la evaluación con fines de **Acreditación de Alta Calidad** tanto en los programas como a nivel institucional.
- Las IES tenderán a fortalecer y afianzar sus propios sistemas internos salvaguardando la calidad académica, de manera que estos les permitan el mejoramiento continuo de las instituciones y de los programas académicos que desarrollan.
- Define los parámetros para el registro calificado como:
  - Es requisito ineludible y jurídico para que una IES pueda ofrecer y desarrollar programas académicos.
  - Con la carencia de registro – La IES no puede otorgar títulos a los programas de pregrado o posgrado ofertados.
  - El registro calificado se otorga por 7 años.
  - Se puede solicitar para uno o más municipios en los que se desarrollará los programas, en cada uno del municipio se deberá incluir:
    - Profesores
    - Gestión Curricular
    - Medios Educativos
    - Interacción nacional e internacional
    - Extensión

- Las condiciones a evaluar en las institucionales están dadas por los diez elementos que contempla el CNA
- Para iniciar el proceso de acreditación en calidad, es imprescindible tener vigente el registro calificado del programa y hacerlo con mínimo un año de anticipado al vencimiento de este.
- La acreditación Institucional de alta calidad habilita a las IES para ofertar programas académicos de pregrado y posgrado.

La Acreditación es temporal y debe desarrollarse conforme los lineamientos establecidos por el CESU. (Decreto 1330 de 2020 [Consejo Nacional de Educación Superior CESU], 2020)

## **2.10 LÍNEAS DE ACCIÓN DEL CONSEJO NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR (CESU)**

Acuerdo 02 de 2020 CESU

Acuerdo por lo Superior 2034, es una propuesta política pública enmarcada en el escenario de la paz, con una proyección a la calidad en las IES y los programas profesionales estableciendo las siguientes líneas de acción:

Fortalecer mecanismos de evaluación de la calidad que interactúe con logros y avances en las IES como objetivo primordial para su seguimiento y desarrollo en los programas académicos, las IES y el sistema en su conjunto.

Articular organizadamente un sistema de aseguramiento de la calidad con mayor efectividad gestionando las necesidades de estudiantes y programas de las IES. Asegurar y avalar que las IES y programas en sus procesos de autoevaluación activan instrumentos precisos para rendición de cuentas y compromisos de mejoramiento. (Decreto 1330 de 2020 [Consejo Nacional de Educación Superior CESU], 2020)

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), recomendó introducir un Sistema de Aseguramiento de la Calidad, más estricto e integrado que eleve los estándares de calidad para tener trabajadores de calidad y empleo formal. (Económico, 2019)

## **2.11 LA AUTOEVALUACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

Considerando las experiencias del profesor Kells, en procesos de autoevaluación en instituciones de educación superior, se retoma algunas consideraciones y directivas que él presenta en sus obras para la elaboración de los modelos de autoevaluación. (Kells, 1997)

Las IES deben cumplir con los aspectos legales del país, además de las exigencias socioeconómicas, políticas y culturales sin dejar de lado la formación de las aptitudes laborales, investigativas, ciudadanas, dominio de un segundo idioma y de tecnologías de información y comunicación.

Desde otra escena, la Asociación Colombiana de Universidades, ASCUN se refirió a la educación en el marco Proyecto Visión Colombia 2016 -2020, donde se plantea como prioridad la eliminación de la exclusión a la educación superior ya que es causa de generadores de violencia, pobreza, conflictos, mercados ilícitos, economías informales, es un profundo proceso de transformación, motivado en primera instancia por la necesidad de dar respuesta a los cambios demográficos, que propenden por la apertura y el acceso a grandes grupos poblacionales; en segunda instancia, por la dinámica de los avances tecnológicos, que afectan la totalidad de los procesos sociales, económicos y culturales; y, en tercer lugar, por el papel protagónico del avance del conocimiento como factor decisivo del progreso y la equidad en beneficio de todos los sectores de la sociedad. (Asociación Colombiana de Universidades ( ASCUN)., 2016-2020)

Así mismo, en el Plan Sectorial y el CONPES 3527 (Consejo Nacional de Política Económica y Social) “asigna al sector de la educación un papel determinante en el desarrollo de destrezas laborales y formación de recurso humano altamente calificado, para responder a las demandas de la economía. Para el Ministerio de Educación Nacional es claro que una educación pertinente es aquella que, además de ser de calidad, asegura a los estudiantes un desempeño ciudadano y productivo exitoso para mejorar sus condiciones de vida y garantizar la competitividad del país”. (Departamento Nacional de Planeación, DNP;, 2015-2020)

La educación superior se ha discutido en Colombia desde que se crea la primera universidad “Universidad Santo Tomas, Fundada el 13 de junio 1580”, con relación a la universidad pública que data de antes de la Independencia. En la era republicana 1858-1861, era considerada, tal como sigue apareciendo en la actual Constitución nacional en el artículo 67, que, “La educación es un derecho de la persona y debe garantiza el acceso al conocimiento, ciencia, técnica y a los demás bienes y valores de la cultura”. Es trascendental desde hace más de doscientos años la importancia de la educación superior para lograr la modernización del país, gracias a la formación de ciudadanos aptitudes para entender y participar en la producción y aplicación del conocimiento. (Hurtado, 2014)

## 2.12 LINEAMIENTOS PARA LA ACREDITACIÓN DE PROGRAMAS DE PREGRADO

“Los lineamientos para el proceso de **Acreditación de Alta Calidad** de programas académicos de pregrado. Es el resultado de una construcción conjunta entre el Consejo Nacional de Acreditación, asociaciones de instituciones de educación superior y la comunidad académica, basada en la experiencia acumulada, tanto por el Consejo como por las instituciones participantes.” (Consejo Nacional de Acreditación, CNA; 2018)

El CNA, facilita las labores para: la autoevaluación, de la valoración cumplimiento por parte de pares y de evaluación final, por medio de un documento orientador del modelo para el proceso de lineamientos de acreditación de programas de pregrado.

El modelo orientador del CNA ha logrado la suficiente legitimidad en las IES nacionales, como el reconocimiento internacional. Presenta el contexto de lineamientos para la acreditación de programas, constituyéndose como referente de partida para gestionar el proceso de calidad en la educación, facilitando la adopción, apropiación y fortalecimiento al interior de la institución.

## 2.13 COMPONENTES DEL MODELO

El modelo se puntualiza en la autoevaluación y compromiso de cada institución por la calidad, procedente de la autonomía que la Constitución y la ley le otorgan; “su reconocimiento es la evaluación externa o por pares, donde juega un papel importante las comunidades académicas, como referente reconocido y legítimo para apreciar la calidad de instituciones y de programas en un campo específico”. (Consejo Nacional de Educación Superior -CESU, 2020)

La autoevaluación, es el proceso donde los estamentos (estudiantes, profesores, directivos, administrativos, egresados y empleadores) participan para brinda la posibilidad a la institución de realizar un diagnóstico sobre sus fortalezas, debilidades y desafíos, que lleva a cabo la organización o programas académicos, sobre los postulados de los factores, características, y aspectos definidos por el CNA. (Centro Nacional de Consultoría - CNC, 2017)

Todos estos elementos construyen el aseguramiento de la calidad del programa, articulados para lograr en primera fase el registro calificado y luego la **Acreditación de Alta Calidad** en el programa, en la siguiente gráfica se muestra la inclusión de todos los factores.

Gráfica 2 Componentes del Modelo



Elaborado por el autor

Nota: Información contenida en las gráficas se tomaron del acuerdo 02 de 2020 (Decreto 1330 de 2020 [Consejo Nacional de Educación Superior CESU], 2020)

El modelo está conformado por factores, cuyas condiciones leídas desde una perspectiva sistémica se expresan en el siguiente cuadro.

Cuadro 9 Perspectiva sistémica de los factores

Factor	Reconocido en un programa de alta calidad por:
Proyecto educativo del programa e identidad institucional	Tener un proyecto educativo en “consonancia con el proyecto educativo institucional PEI, el cual debe ser suficientemente socializado y apropiado por la comunidad y sirve de referente fundamental para el desarrollo de sus funciones misionales”. (ACOFI, s.f.)
Estudiantes	Permitir al estudiante desarrollar al máximo sus competencias, principalmente actitudes, conocimientos, capacidades y habilidades durante su proceso de formación.
Profesores	La calidad de sus profesores, que permiten reconocer el nivel y calidad del programa académico.
Impacto de los egresados en el medio	El desempeño laboral de sus egresados y del impacto que éstos tienen en el proyecto académico y en los procesos de desarrollo social, cultural y económico en sus respectivos entornos.
Aspectos académicos y resultado de aprendizaje	Ser reconocido por el mejoramiento continuo y apoyo a la innovación académica, con referentes filosóficos, pedagógico y organizacionales.
Permanencia y graduación	Con base al anterior, desarrollar proyectos planificados con acciones para alcanzar la permanencia y graduación de los estudiantes.
Visibilidad nacional e internacional	Los programas de alta calidad son reconocidos nacionalmente y aceptados a nivel internacional por su Acreditación de Alta Calidad.
Investigación innovación y creación artística y cultural	La efectividad de los procesos de formación para la investigación, el espíritu crítico y la creación, son aportes al conocimiento científico y la innovación.
Bienestar institucional del programa	El alcance de comunidad para hacer uso de los recursos de bienestar institucional que apuntan a la formación integral y el desarrollo humano.
Medios educativos y ambientes de aprendizaje	Tener una estructura administrativa y procesos de gestión al servicio de las funciones misionales del programa. La administración no debe verse en sí misma, sino en función de su vocación al programa y su proyecto educativo.
Organización administración y financiación del programa	Los programas deben contar con una estructura administrativa y procesos de gestión al servicio de las funciones misionales de este.
Recursos físicos y tecnológicos	Disposición de recursos necesarios para dar cumplimiento al proyecto educativo en coherencia con los objetivos de su formación

Elaborado por el autor

Fuente: Lineamientos para la acreditación de programas (Decreto 1330 de 2020 [Consejo Nacional de Educación Superior CESU], 2020). URL: [https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-399567\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-399567_recurso_1.pdf).

Cada factor está compuesto por características, estos contribuyen a producir un resultado en el proyecto curricular haciéndose perceptible la calidad. Las características son las cualidades que permite identificar a los factores. Así, su evaluación determina sistemáticamente los criterios respecto al conjunto de requerimientos del modelo CNA para alcanzar un programa con **Acreditación de Alta Calidad**.

A continuación, se expresa el número de características que referencian a cada factor ver siguiente cuadro.

Cuadro 10 Factores y número de características

FACTORES	CARACTERÍSTICAS
PEP e identidad institucional	De la 1 a la 2
Estudiantes	De la 3 a la 7
Profesores	De la 8 a la 15
Egresados	De la 16 a la 17
Procesos académicos y resultados	De la 18 a la 26
Permanencia y graduación	De la 27 a la 30
Interacción con el entorno nacional e internacional	De la 31 a la 33
Aportes a Investigación, innovación	De la 34 a la 35
Bienestar institucional	De la 36 a la 37
Medios educativos y ambientes de aprendizaje	De la 38 a la 40
Organización, administración y gestión del programa	De la 41 a la 46
Recursos físicos y tecnológicos	De la 47 a la 48

Elaborado por el autor

Nota: Lineamientos para la acreditación de programas (Decreto 1330 de 2020 [Consejo Nacional de Educación Superior CESU], 2020). URL. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-399567\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-399567_recurso_1.pdf)

### 3. FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA

La Fundación Universidad de América es una institución de educación superior, clasificada según su carácter académico, naturaleza jurídica y su organización como: “Fundación Universidad de América institución privada”, a continuación, se expresa en la siguiente gráfica la clasificación y programas profesionales a nivel de pregrado y maestrías que ofrece a la fecha.

Gráfica 3 Clasificación de acuerdo a su carácter académico, naturaleza jurídica y organización



Clasificación de acuerdo a su carácter académico, naturaleza jurídica y organización

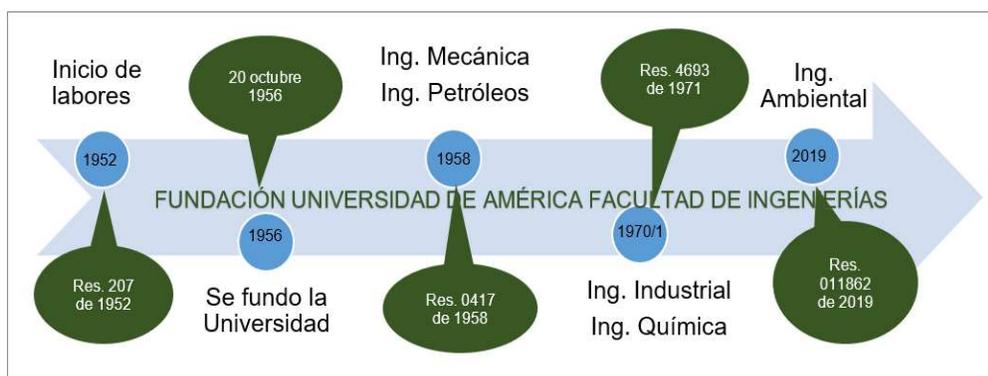
Elaborado por el autor

Fuente: La información contenida en la gráfica se toma del sitio web oficial de la Fundación Universidad de América y registrados en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior Ministerio de Educación Nacional- SINES.

#### 3.1 ¿QUÉ ES LA UNIVERSIDAD?

“La Fundación Universidad de América es y será una Institución y una Persona Jurídica Autónoma, de derecho privado, de utilidad común, sin ánimo de lucro, constituida de conformidad con la Constitución de la República de Colombia y con las leyes vigentes”. (Universidad de América, 2014 - 2016), la facultad de ingenierías ha venido registrando sus programas de ingeniería desde 1958 como se presenta en la siguiente gráfica.

Gráfica 4 Línea de tiempo de la facultad de ingenierías



Elaborado por el autor

Fuente: La información contenida en la gráfica se toma del proyecto educativo institucional PEI (Universidad de América, 2014 - 2016).

La universidad de América desde sus principios, ha otorgado gran importancia a la autoevaluación, logrando ser una institución de educación superior del país con un sistema orgánico de evaluación interna y en mantener una serie de organismo y metodologías para alcanzar sus objetivos.

Los Ingenieros de La Universidad de América, han logrado destacarse en el ámbito nacional e internacional por sus aportes al desarrollo de la profesión y por su desempeño en posiciones directivas de la industria y el quehacer nacional en empresa tales como ECOPETROL, Instituto Colombiano del petróleo, agremiaciones profesionales, empresas de comunicación, Universidades y múltiples pequeñas y medianas empresas. (Universidad de América, 2016)

En síntesis, la concepción teórica y el logro de su formación práctica, hace del profesional de la Universidad de América un individuo ético, responsable recursivo y conocedor de la realidad empresarial colombiana, preocupado por el logro de resultados y con alta capacidad de análisis y solución de problemas.

### 3.2 LA UNIVERSIDAD DE HOY Y DE MAÑANA

Después de una trayectoria de más de seis décadas brindando una educación de excelencia con formación integral, con proyección de reconocimiento a nivel nacional e internacional por su esfuerzo en pro de la calidad, hoy cuenta con las siguientes facultades:

- La Facultad de Ciencias y Humanidades
- La Facultad de Arquitectura y Urbanismo
- La Facultad de Economía y Finanzas
- La Facultad de Ingenierías

El caso de estudio hace referencia a la facultad de ingeniería que tiene sus programas con registro calificado activos como se evidencia a continuación en el siguiente cuadro:

Cuadro 11 Programas de ingeniería Fundación universidad de América

PROGRAMAS DE INGENIERÍA FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA		
PROGRAMA	NRO SNIES	REGISTRO
INGENIERÍA INDUSTRIAL	SNIES: 1336	Registro Calificado: Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 8713 del 03 de mayo de 2017. Otorgada por el término de siete (7) años.
INGENIERÍA MECÁNICA	SNIES: 1337	Registro Calificado: Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 7667 del 18 de abril de 2017. Otorgada por el término de siete (7) años.
INGENIERÍA DE PETRÓLEOS	SNIES: 1335	Registro Calificado: Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 26813 del 29 de noviembre de 2017. Otorgada por el término de siete (7) años.
INGENIERÍA QUÍMICA	SNIES: 1338	Registro Calificado: Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 9535 del 11 de mayo de 2017. Otorgada por el término de siete (7) años.

Elaborado por el autor

Fuente: La información contenida en el cuadro se toma del sitio web oficial de la Fundación Universidad de América y registrados en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior Ministerio de Educación Nacional- SINES

### 3.3 MARCO FILOSÓFICO (Universidad de América, 2014 - 2016)

**3.3.1 Misión.** La Universidad de América tiene como Misión, Impartir docencia, adelantar investigación y hacer labor de extensión universitaria y educativa de manera integral.

“Esta labor educativa, científica y cultural de la Universidad siempre está y estará enfocada al respeto de la dignidad humana, a la defensa de la libertad responsable, al culto de los valores del espíritu, a los dictados de la ciencia y de la cultura y a los postulados de la civilización cristiana” (Universidad de América, 2014 - 2016).

**3.3.2 Visión.** “La Universidad de América será reconocida por la formación de líderes con excelencia académica, generadores de conocimiento, con responsabilidad social y comprometidos con el desarrollo sostenible” (Universidad de América, 2014 - 2016).

- Fortalecer la identidad institucional, el respeto por su tradición y la formación en los valores del ser humano con criterios éticos.

- Actualizar de manera permanente los currículos; fortalecer la investigación y su relación con el entorno.
- Integrar a docentes calificados y apoyar su formación permanente.
- Incentivar una cultura de cooperación interinstitucional mediante convenios, movilidad académica y exigencia de manejo de una segunda lengua.
- Fomentar el desarrollo de los recursos tecnológicos, propender por el adecuado y permanente mantenimiento y ampliación de la infraestructura.

**3.3.3 Autonomía universitaria.** Una forma de afirmar la autonomía es la realización de prácticas rigurosas encausadas a la autoevaluación. Dentro de la Constitución y las leyes, la universidad ha defendido la tesis de su autonomía, es decir tiene capacidad jurídica para ejercer su propio gobierno académico, docente, directivo y administrativo, transmitir objetiva y científicamente los conocimientos, la investigación, catedra y formación profesional idónea para la solución de problemas, propiciando convivencia y progreso nacional otorgando grados y títulos.

En la reforma constitucional de 1991 se logró el propósito de la autonomía universitaria. La Carta, en su artículo 69, dispuso: "Se garantiza la autonomía universitaria. Las universidades podrán darse sus directivas y regirse por sus propios estatutos, de acuerdo con la ley".

A su vez el legislador de 1992, en la ley 30, ratificó el derecho de la autonomía y estableció sus términos de referencia así:

"La autonomía universitaria consagrada en la Constitución Política de Colombia y de conformidad con la Ley, reconoce a las universidades el derecho a darse y modificar sus estatutos, designar sus autoridades académicas y administrativas, crear, organizar y desarrollar sus programas académicos, definir y organizar sus labores formativas, académicas, docentes, científicas y culturales, otorgar los títulos correspondientes, seleccionar a sus profesores, admitir a sus alumnos y adoptar sus correspondiente régimen, y establecer, arbitrar y aplicar sus recursos para el cumplimiento de su misión social y de su función institucional". (Ley 30 del 28 de diciembre 1992 [Sistema único de información normativa, SUIN];, 1992)

### **3.4 ¿QUÉ BUSCA LA UNIVERSIDAD DE AMÉRICA?**

La Universidad busca "despertar un espíritu reflexivo, orientado al logro de la autonomía personal con autonomía de libertad de pensamiento teniendo en cuenta la universalidad del saber y las formas culturales existentes en el país" (Universidad de América, 2014 - 2016).

Busca la formación integral de los educandos con valores, responsabilidad personal, ética profesional, civismo y solidaridad social.

Ofrecer a los alumnos una educación equilibrada, con medios para el desarrollo armónico de su inteligencia, voluntad, vida espiritual, sentido ético y sociable. Garantizando el respeto a los valores del ser humano y la sociedad.

Caracterizar su continuo esfuerzo en pro de la calidad tanto en lo académico como en la formación de la persona como tal.

Salvaguardar que la educación superior se desarrolle dentro de criterios éticos garantizando el respeto a los valores humanos y de la sociedad.

### **3.5 POLÍTICA DE CALIDAD DE LA FACULTAD**

La Facultad de Ingeniería considera la calidad como factor estratégico fundamental para alcanzar en sus educandos una distinción en los sectores económicos de ámbito nacional e internacional, por su profesionalismo y responsabilidad que su respectivo título les confiere.

Además de prestar y comprometerse con un servicio educativo de alta calidad de manera eficaz y eficiente, que les genere valor agregado a las partes interesadas (estamentos), basado en la formación integral. Con el apoyo de aliados estratégicos y personal calificado siempre orientado a una mejora continua en: los procesos, el desarrollo de competencias, las habilidades y destrezas; con el fin de brindar a la sociedad un profesional capaz de dar soluciones creativas a los retos que le propongan.

Continuando con la misión de alta calidad, la Facultad enfoca todos sus esfuerzos a alcanzar la satisfacción de las necesidades y expectativas, razonables, de todos sus interesados dentro del estricto cumplimiento de los requerimientos legales (leyes nacionales o internacionales o convenios) aplicables, empleando todos sus recursos técnicos, económicos y humanos concediendo especial importancia a la formación, evaluación de la competencia y actualización de los conocimientos de su personal a todos los niveles, así como al mantenimiento del nivel tecnológico de sus medios materiales.

La aplicación de esta política de calidad es realizada por medio de la Dirección de Facultad, con un adecuado plan de motivación y colaboración de su personal a todos los niveles, asegurando que sea entendida y aceptada. La verificación se realiza por medio de autoevaluaciones internas con revisiones periódicas.

### **3.6 OBJETIVOS DE CALIDAD**

- Identificar las necesidades de los estudiantes y partes interesadas para satisfacer las necesidades de los mismos a través de la acertada prestación del servicio educativo.

- Facilitar los mecanismos técnicos, financieros y pedagógicos para aumentar el grado de desarrollo de competencias propias del Ingeniero en Colombia.
- Garantizar la objetividad y normalización del proceso de selección de aspirantes a los programas de Ingeniería.
- Mantener actualizado el sistema de información mediante el control adecuado de la documentación, la concientización de los responsables en la generación, captura y disponibilidad de la información.
- Capacitar al personal de la institución en la gestión por procesos.
- Ofrecer una atención amable, cordial y eficaz a los aspirantes, estudiantes y partes interesadas de los programas de Ingeniería.
- Mejorar la imagen institucional.

### **3.7 MAPA DE PROCESOS GESTIÓN DE LA CALIDAD**

**3.7.1 Objetivo.** Identificar los procesos necesarios, en la Facultad de Ingeniería de la Fundación Universidad de América, para realizar las diferentes tareas en la prestación del servicio educativo.

**3.7.2 Mapa de procesos.** En el mapa de procesos en la siguiente gráfica, se han determinado desde cuatro puntos de vista así: los procesos estratégicos, luego los procesos de misionales, los procesos de apoyo y por último los procesos de control.

El proceso estratégico dado por sus componentes, permiten la planeación, organización, dirección y control, resulta de mayor importancia para el direccionamiento de la institución en la toma de decisiones y aseguramiento de la calidad.

El proceso misional es el enfoque de la misión y visión de la institución, incluyen todos los procesos que proporcionan el resultado previsto en el cumplimiento de su objeto social o razón de ser. Formación Académica: Formar integralmente estudiantes a través de los diferentes Programas, niveles y modalidades de Educación Superior, con aporte al desarrollo investigativo.

El proceso de apoyo es el enfoque que se da en la gestión necesaria para el desarrollo de los procesos pedagógicos en forma integral con los procesos administrativos.

Proceso de control realizados por medio de evaluación y análisis que permiten medir, comparar y corregir para lograr los objetivos estratégicos.

Gráfica 5 Mapa de procesos



Fuente: La información contenida en la gráfica se toma del sitio web oficial de la Fundación Universidad de América (2019). Mapa de proceso. <https://www.uamerica.edu.co/mapa-de-procesos/>

### 3.8 AUTOEVALUACIÓN INSTITUCIONAL

Entre los criterios utilizados en el modelo de autoevaluación institucional se realiza seguimiento de calidad a lo siguiente:

- **Pertinencia:** Es la capacidad de la institución para responder a las necesidades de la sociedad, de manera proactiva. (Consejo Nacional de Acreditación (CNA), 2014)
- **Integridad:** es un criterio que hace referencia a la preocupación por el respeto a los valores y referentes universales que configuran el ser académico.
- **Equidad:** Expresa de manera directa el sentido de la justicia con que se opera; hacia dentro de la institución, por ejemplo, en el proceso de toma de decisiones, en los sistemas de evaluación y en las formas de reconocimiento del mérito académico.
- **Eficacia:** Es el grado de correspondencia entre los propósitos formulados y los logros obtenidos por la institución.
- **Eficiencia:** Es el grado de cuán adecuada esta la utilización de los medios de que dispone la institución para el logro de sus propósitos. (Universidad de América, 2014 - 2016)

La autoevaluación es un proceso mediante el cual se examina integral y

sistemáticamente las actividades y resultados de una institución para ser comparados con un modelo de gestión integral.

Permite a las instituciones:

- Discernir oportunidades y debilidades en su contexto interno
- Distinguir fortalezas y amenazas en su contexto externo
- Desarrollar planes para la mejora continua
- Realizar seguimiento al progreso realizado

**3.8.1 Antecedentes de la autoevaluación en la FUA.** Desde 1985, en armonía con las tendencias del ICFES y con las de la Asociación Colombiana de Universidades, la Fundación Universidad de América ha venido adelantando e impulsando los mecanismos y procedimientos de la Autoevaluación.

La Universidad establece en 1990 el Sistema de Evaluación Universitaria.

Como principio del sistema de evaluación se puso en desarrollo el programa de evaluación y modernización del currículo, dando inicio a una serie de asesorías, seminarios, y el funcionamiento de Comités Curriculares.

El programa de evaluación y modernización se identificó como una "respuesta a la dinámica del desarrollo científico y tecnológico contemporáneo que permitiera una actualización de los contenidos científicos y una reorientación de los enfoques del conocimiento." (Universidad de América, 2016)

**3.8.2 Autoevaluación.** La Autoevaluación en la Institución, es un proceso de permanente revisión, diagnóstico, indagación y aproximación a la realidad interna de la institución que responde a las técnicas, procedimientos y criterios de la investigación científica.

Este proceso se realiza con el propósito de identificar sus fortalezas y debilidades para hallar las áreas de mejora, el objetivo es de mantener las primeras y buscar estrategias que permitan en las segundas alcanzar un nivel satisfactorio.

En la institución este modelo de autodiagnóstico permite llevar los logros a los más altos estándares de calidad, por lo que se considera su permanencia y pertinencia dentro sus procesos de dirección. Con la valoración de los propios conocimientos institucionales no solo se alcanza estándares internos, sino que se puede apuntar a modelos de calidad como el CNA validado y propuesto por el Ministerio de Educación Nacional.

Visto así, se constituye en ingrediente necesario y esencial para la mejora continua y cumplir los principios filosóficos institucionales.

**3.8.3 Políticas de autoevaluación.** La Fundación Universidad de América determina como políticas generales que orientan la autoevaluación, las siguientes:

La autoevaluación es un proceso dinámico, participativo y continuo para facilitar el diagnóstico y análisis de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que afecten la garantía y excelencia de la prestación del servicio educativo.

La autoevaluación está dada con fines de dar una continua mejorar al servicio y los procesos y como herramienta de gestión y aseguramiento de la calidad, para alcanzar la competitividad con eficacia y eficiencia institucional.

Consolidar que todos los estamentos de la comunidad universitaria conozcan y participen de las actividades se desarrollen en función de la autoevaluación.

Estar a la expectativa que los cambios que se den en el contexto, se tengan en cuenta en los procesos de autoevaluación, de tal forma que se asegure la pertinencia, innovación y actualidad de los programas académicos institucionales, con normatividad estatal de educación superior.

Coordinar la autoevaluación con las demás actuaciones de la institución, gestionando un trabajo mutuo y enriquecido.

Consolidar buenos canales de comunicación universitaria para los ejercicios de autoevaluación que se vayan realizando, indicando el propósito, el cronograma y su grado de participación, además presentar los resultados obtenidos con el fin de crear planes de mejoramiento y en sí, para todas las actividades de planeación institucional.

Comprometer a todos los estamentos institucionales, con la calidad para gestionar proceso de autoevaluación, y así contar con el apoyo necesario para el éxito de estos mismos.

La autoevaluación será coordinada y supervisada por la alta gerencia institucional quien velará por la eficiencia, transparencia y aplicación sistemática del procedimiento e instrumento correspondiente.

## 4. METODOLOGÍA

El trabajo está fundamentado en una investigación aplicada, utilizando el modelo validado del CNA para la **Acreditación de Alta Calidad**, se implementa y sistematiza en una herramienta informática, para el uso y desarrollo del proceso enfocados a la autoevaluación de los programas de la facultad de ingenierías. Para obtener resultados en forma rigurosa, organizada y sistemática de los instrumentos aplicados a los diferentes estamentos.

### 4.1 VIABILIDAD

Siguiendo los postulados de (Pressman, 2010), para llevar a cabo el estudio de viabilidad de este proyecto se precisa recopilar información suficiente para:

**4.1.1 Alcance del proyecto.** Partiendo del objetivo general que constituye en diseñar una herramienta informática con la finalidad de alinear en un todo el modelo del CNA, el alcance está definido para ser utilizado como instrumento de gestión de datos, en la **Acreditación de Alta Calidad** en la facultad de ingenierías en el proceso de autoevaluación.

Definiendo de esta forma que el alcance del proyecto se basa solo en el desarrollo de la herramienta, y validación de las pruebas test que se le hacen a cualquier prototipo de software, no queda sujeto de que su alcance este sometido a la **Acreditación de Alta Calidad** en la institución.

**4.1.2 Análisis de situación.** En la actualidad la IES no cuenta con una herramienta informática que permitan el acceso a información por medio de base de datos (Oracle, IBM DB2, Microsoft SQL Server, Teradata, MySQL, Postgre SQL y otras), el proceso de tratamiento de información se lleva a cabo por medio de herramientas de ofimática como el Word, Excel, PowerPoint, generando una entropía en el tratamiento de datos ya que estos se manejan de forma dispersa.

Las herramientas informáticas soportadas en motores de bases de datos facilitan la modificación y cambios son requeridos en la aplicación del modelo, además admite definir directrices necesarias en el proyecto, logrando un ahorro considerable en tiempo y dinero.

Para este prototipo es necesario emplearse como hoja de ruta el apoyo de las vicerrectorías, el conocimiento por parte de los programadores del modelo propuesto por el CNA, la participación activa de comités en la planificación, desarrollo y test de la herramienta.

**4.1.3 Definición de requisitos.** Conocimiento de la estructura del modelo CNA, programadores con alta experiencia en desarrollo de herramientas informáticas en redes LAN y Web, herramientas de desarrollo de software (lenguajes de programación, bases de datos), equipos de cómputo conectados a las redes, apoyo de expertos en el proceso de **Acreditación de Alta Calidad** para programas de Ingeniería. (Sistematización del proceso de acreditación institucional, 2017, págs. 8-15).

**4.1.4 Determinación del enfoque.** A partir de los procesos que gestiona la herramienta prototipo del sistema para la autoevaluación y apoyo al modelo de la **Acreditación de Alta Calidad** propuesto por el CNA, el sistema de información puede proporcionar los datos requeridos por los factores, para que diferentes organismos internos gestionen la información necesaria.

**4.1.5 Ventajas del proyecto.** Es una herramienta informática que ayuda a reducir los costos generados por: la reprogramación de datos, la maximización de tiempos en la generación de informes parciales o globales, alto uso de impresión y papel, entropía en datos por errores irreversibles (Bertalanfy Ludwing, 1989, págs. 30-53 Cap II).

Y si a estos costos se añade los generados por la falta de **Acreditación de Alta Calidad**, podemos identificar que la herramienta informática brinda beneficios en el proceso de autoevaluación en la institución, llegando de esta forma a minimizar costos en la gestión.

## **4.2 DISEÑO Y ESTRATEGIA DE LA INVESTIGACIÓN:**

El diseño de este proyecto está bajo métodos y técnicas combinadas, para alcanzar la solución del problema en investigación aplicada, establecida para resolver problemas prácticos, con limitación a un objetivo de estudio de caso.

**4.2.1 Modalidad Cualitativa.** La autoevaluación se fundamenta en el sentir de los estudiantes, profesores, directivos, administrativos, egresados y empleadores por medio de un instrumento para medir la percepción de satisfacción en cada persona y grupo de personas, por lo general el ser humano reflejan una conducta relacionada con el entorno, experiencia, conocimientos, el sentir y otros. Que en muchas ocasiones son subjetivos, y al momento de medir la relación con el servicio si este ha cubierto en pleno las expectativas se escapan de dar un valor netamente numérico.

Razón para aplicar la modalidad de investigación cualitativa, que recoge todas las consecuencias de comportamientos, relacionados en los aspectos que plantea el modelo CNA para ser evaluados.

La investigación cualitativa, tiene como objetivo conseguir respuestas de la población por medio de preguntas específicas, en este caso demarcadas por los aspectos del modelo CNA. Su propósito sería facilitar información para un análisis en la toma de decisiones exactas y efectivas, que ayuden a alcanzar características de alta calidad en los programas de la Facultad de Ingeniería.

El fin, de esta investigación cualitativa, es tener éxito en la autoevaluación de los programas de la facultad de ingenierías, con la herramienta informática propuesta para el apoyo del proceso y apalancar la acreditación institucional. Para ello, se realiza un estudio previo a través de la modalidad de investigación cualitativa, por ejemplo, gestionar el modelo CNA por medio de cuestionarios enfocados en los aspectos y características de los factores que se aplican en la **Acreditación de Alta Calidad**.

**4.2.2 Investigación no experimental.** “Esta investigación se fundamenta en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, sin manipular deliberadamente las variables. En este tipo de investigación no hay condiciones ni estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio”. Los sujetos son evaluados en su ambiente natural (Henández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010, págs. 148-160).

El tipo de diseño de investigación no experimental será aplicado de manera transversal en el desarrollo del proyecto, ya que se centra en analizar cuál es el nivel de estado de una o más variables, en este estudio de caso, proporciona la relación entre el conjunto de aspectos que corresponden a cada característica del factor como lo describe el modelo CNA.

Algunas de sus características es la recolección de datos en un solo momento, en un tiempo único, sin creación de muestras de estudio. Con el propósito evidenciar la trazabilidad de cada variable y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, abarcando varios grupos o subgrupos de personas objetos o indicadores y se pueden dividir en dos tipos fundamentales:

- **Descriptivos:** consiste en averiguar por los valores generados en una o más variables para medir el comportamiento de un grupo de personas u objetos para proporcionar su comportamiento o descripción.
- **Causales:** su función es describir la relación entre dos o más variables en un tiempo determinado, bien sean permanentes, correlacionales o relaciones (Henández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) .

Para el caso de estudio la población será los estudiantes, profesores, administrativos, directivos, egresados y empleadores que diligenciaran el instrumento en un ambiente natural sin estímulos, evaluando las diferentes variables propuestas en el modelo CNA, con el objetivo de indagar la incidencia de

los valores descriptivos de cada uno de los participantes, para llegar al análisis e interrelación de cada factor y así poder tener un resultado de nivel de satisfacción de cada programa de la facultad de ingenierías.

**4.2.3 Tipo de fuente primaria.** Contiene información original de interés, que ha sido publicada por primera vez y que no ha sido filtrada, interpretada o evaluada por nadie más. Como las llamadas “fuentes de primera mano que contienen información original no abreviada ni traducida: tesis, libros, nomografías, artículos de revista, manuscritos” (Domingo & Díaz, 1986). Son producto de una investigación o de una actividad eminentemente creativa, compuesta de colecciones.

En estas publicaciones se encuentran documentos oficiales de instituciones privadas o públicas, informes técnicos y de investigación, patentes, normas técnicas, por lo que se puede clasificar el modelo de **Acreditación de Alta Calidad** de educación superior propuesto por el CNA del Ministerio de Educación Nacional.

**4.2.4 Unidad de análisis (población objetivo).** “La población de la investigación es generalmente una gran colección de individuos u objetos que son el foco principal de una investigación científica. Las investigaciones se realizan en beneficio de la población. Sin embargo, debido a los grandes tamaños de las poblaciones, los investigadores a menudo no pueden probar a cada individuo de la población, ya que consume mucho dinero y tiempo. Por esta razón, los investigadores confían en las técnicas de muestreo” (Beatriz, De, & H.DE, 1994).

La función principal la herramienta informática es poder llevar a cabo el estudio de los individuos de cada grupo de los estamentos, de manera tal que los resultados evaluados en el sistema puedan ser utilizados para sacar conclusiones que se aplicaran a toda la población para el modelo CNA.

**4.2.5 Premisa.** Dado que la facultad de ingenierías de la Fundación Universidad de América demuestra una trayectoria de formación académica significativa con logros y un impacto evidente en el sector productivo, es previsible que pueda iniciar un proceso formal de autoevaluación con miras a la **Acreditación de Alta Calidad** ante el CNA apoyado en una herramienta informática, desarrollada bajo los lineamientos del modelo de **Acreditación de Alta Calidad**.

## 5. CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DE FACTORES, CARACTERÍSTICAS Y ASPECTOS

Factores, características, y aspectos aplicables a los programas profesionales de la Facultad de Ingenierías para la **Acreditación de Alta Calidad** de acuerdo con el modelo del CNA.

El registro calificado se preside por los principio que se impone y adopta por el acuerdo 02 de decreto 1330 del 01 de julio del 2020, que rigen por un periodo de siete años de vigencia (es de conocimiento que los programas de la facultad de ingeniería actualmente tienen sus registros calificados), “cada proyecto curricular debe realizar dos autoevaluaciones y sus respectivos planes de mejoramiento, por lo que es necesario que la universidad asuma un modelo de autoevaluación que sirva de referente para que se realicen estos procesos, teniendo siempre como principio la participación de todos los estamentos universitarios y para este proceso se aplica el modelo del CNA” (Decreto 1330 de 2020 [Consejo Nacional de Educación Superior CESU], 2020).

En el modelo CNA incorpora variables del contexto de la educación superior como son:

- Los profesores con niveles de cualificación y liderazgo en los procesos académicos con vinculación apropiada en la institución universitaria.
- Un desarrollo y proyección en la investigación a nivel científico, tecnológico, humanístico y artístico con visibilidad en el sector social, productivo y académico.
- Una formación integral de toda la comunidad académica hacia el desarrollo de capacidades que aborden la responsabilidad ética, social y ambiental para construir una sociedad más incluyente.
- Ambientes educativos con diferentes ritmos, estilos, procesos de aprendizaje y flexibilidad que respondan adecuadamente a los requerimientos de la formación e investigación con pertinencia y relevancia social.
- Trazabilidad y seguimiento de sus egresados de tal forma que posibilite la validación del proceso formativo en un adecuado desarrollo y experiencia profesional.
- Sistemas de gestión con transparencia, eficacia y eficiencia para garantizar derechos y deberes de los estamentos.

- Movilidad nacional e internacional para profesores y estudiantes por medio de convenios y apoyo sectorial, que facilite el enlace entre organismos nacionales y países extranjeros
- Procesos pedagógicos flexibles e interdisciplinarios apoyados en trabajos de créditos académicos con desarrollo de competencias, conocimientos, capacidades y habilidades.
- Estrategias para tener y mantener recursos físicos y financieros apropiados y suficientes para el desarrollo académico.

Estas variables son el resultado del análisis del modelo del CNA de acuerdo a las estructuras de los factores, características, aspectos que son aplicables a los programas de la Facultad de Ingenierías para **Acreditación de Alta Calidad** de acuerdo al modelo del CNA.

La estructura del modelo CNA, está diseñada de tal forma que se parte de los factores para llegar a los aspectos como como lo presenta en la siguiente gráfica.

Gráfica 6 Modelo descrito por el CNA



Elaborado por el autor

Nota: Información contenida en las gráficas se tomaron del acuerdo 02 de 2020 (Decreto 1330 de 2020 [Consejo Nacional de Educación Superior CESU], 2020)

## 5.1 ESTRUCTURA DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL MODELO DE AUTOEVALUACIÓN CNA.

El modelo propuesto para el desarrollo de la herramienta informática plantea iniciar desde la valoración del cumplimiento de los aspectos del CNA para llegar finalmente a un único resultado por programa, recogiendo y articulando sistemáticamente cada uno de los ítems que compone el modelo CNA (factores, características y aspectos) como lo presenta en la siguiente gráfica.

Gráfica 7 Modelo propuesto por la FUA



Elaborado por el autor

Fuente: Información contenida en la gráfica se tomó de las directrices dadas para la Autoevaluación por la Fundación Universidad de América.

Se analizó el modelo como lo describe el CNA. Y se llega a la decisión de tomar el modelo desde los aspectos aplicados a cada programa académico que son las evidencias que dan cumplimiento a las características y a su vez a los factores, y así, el promedio de la sumatoria de los aspectos genera el resultado para cada una de las características, y el promedio de estas dan los valores de los factores.

Con el resultado de los factores se puede hacer más viable la identificación de las debilidades y fortalezas de cada programa, y así, planear mejoras en pro de la certificación de Alta Calidad en los programas de la facultad de ingenierías.

En el anexo A “Descripción de factores características y aspectos aplicables a los programas de la facultad de ingeniería”.

Dispuesto el modelo para ser aplicado en la autoevaluación de los programas de la facultad de ingenierías se procede a definir los aspectos que son evaluados por los estamentos y crear los cuestionarios.

En el anexo B Modelo de preguntas para la herramienta informática, se presentan los cuestionarios que pueden ser respondidos por estudiantes, docentes, administrativos, directivos, egresados y empleadores, para posteriormente su análisis y toma de decisiones en el modelo de autoevaluación. Se detalla la descripción del cuestionario con relación a factores, características y aspectos aplicables.

## **6. CAPITULO II ESTRUCTURA DEL MODELO A APLICAR EN LA AUTOEVALUACIÓN**

Estructuración del modelo a utilizar en la autoevaluación para los programas de la facultad de ingenierías en la herramienta informática. El prototipo conformado por una herramienta informática para realizar la gestión de la autoevaluación en los programas de la facultad de ingenierías, se desarrolla en una interface, amigable al usuario tanto para participantes de cada estamento como para el administrador y usuarios que pueden hacer seguimientos a los resultados de los aspectos del modelo de acreditación del CNA.

Las consultas de información como se presentan en esta herramienta informática dan respuesta a las necesidades académicas y administrativas de la institución para analizar el desarrollo de la autoevaluación, sin necesidad de generar reprocesos y agrupando en una misma interface con usabilidad en la web.

### **6.1 NECESIDADES**

En el análisis de este estudio de caso, se evidencia la necesidad de disponer de una herramienta informática, que permita mejorar la gestión del proceso de autoevaluación en los programas académicos de la facultad de ingenierías, basado en los aspectos contenidos en el modelo del CNA. La falencia de un sistema de información con datos procesados en línea para su consulta es relevante para la autoevaluación, es crucial para el monitoreo y seguimiento en pro de la evolución y mejoramiento de la calidad académica en los programas de ingeniería de la facultad.

### **6.2 PROYECTO INFORMÁTICO**

Este proyecto informático obedece a las necesidades anteriormente indicadas, y se caracteriza por el impacto directo e indirecto que provoca en toda la institución, desde el enfoque sistémico, es casi inevitable la coexistencia relacional con otros proyectos informáticos de la institución y se hace necesario la inmersa participación de recurso humano de distintas áreas durante su desarrollo, puesta en marcha y análisis de resultados.

### **6.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO**

La metodología de desarrollo está organizada en distintas fases, agrupadas en áreas funcionales de estudio, diseño y construcción, basadas en una estructura de partición del trabajo. Apoyada en los objetivos específicos y las actividades a realizar para cada uno de estos. (Guerra G. & Bedini G, 2005)

La planificación de proyectos requiere de la integración del modelo de administración y el modelo de desarrollo.

El Modelo de Administración identifica las relaciones entre la administración misma y los procesos de planificación y control.

## **6.4 PLANIFICACIÓN**

Antes de que se le dé oficialmente la salida a un proyecto de desarrollo de software, es necesario formalizar las fases y etapas previas que intervendrán definitivamente para la finalización exitosa del proyecto. Estas se conocen popularmente como el “extremo frontal” (Fuzzy Front End) de la innovación de manera estructurada formando la columna vertebral del proyecto plasmando totalmente la idea y alcance de éste.

Las fases iniciales que se realizan para el proyecto incluyen etapas tales como la determinación del ámbito, la realización de un estudio de viabilidad, el análisis de los riesgos asociados, una estimación de coste, planificación temporal y la asignación de recursos a las distintas fases del proyecto, sin dejar de lado el alcance y posibles adiciones. (Guerra G. & Bedini G, 2005)

En la delimitación resulta esencial establecer el ambiente (se refiere a hardware y software donde se ejecuta una aplicación) del proyecto estableciendo previamente qué asuntos han de resolverse durante la realización del proyecto y cuáles se dejarán temporalmente fuera, estos deben indicarse explícitamente y si es posible especificarlos para una versión posterior del sistema.

## **6.5 ADMINISTRADOR DEL PROYECTO**

El administrador del proyecto de software es responsable de planificar el desarrollo, supervisar cada etapa con sus fases, y asegurar la realización del trabajo con estándares de calidad, a tiempo y dentro de su presupuesto. “Una buena administración no garantiza el éxito, pero una mala administración generalmente conlleva a un producto de Software terminado tarde, que excede el costo estimado y caro de mantener”. (Pressman, 2010).

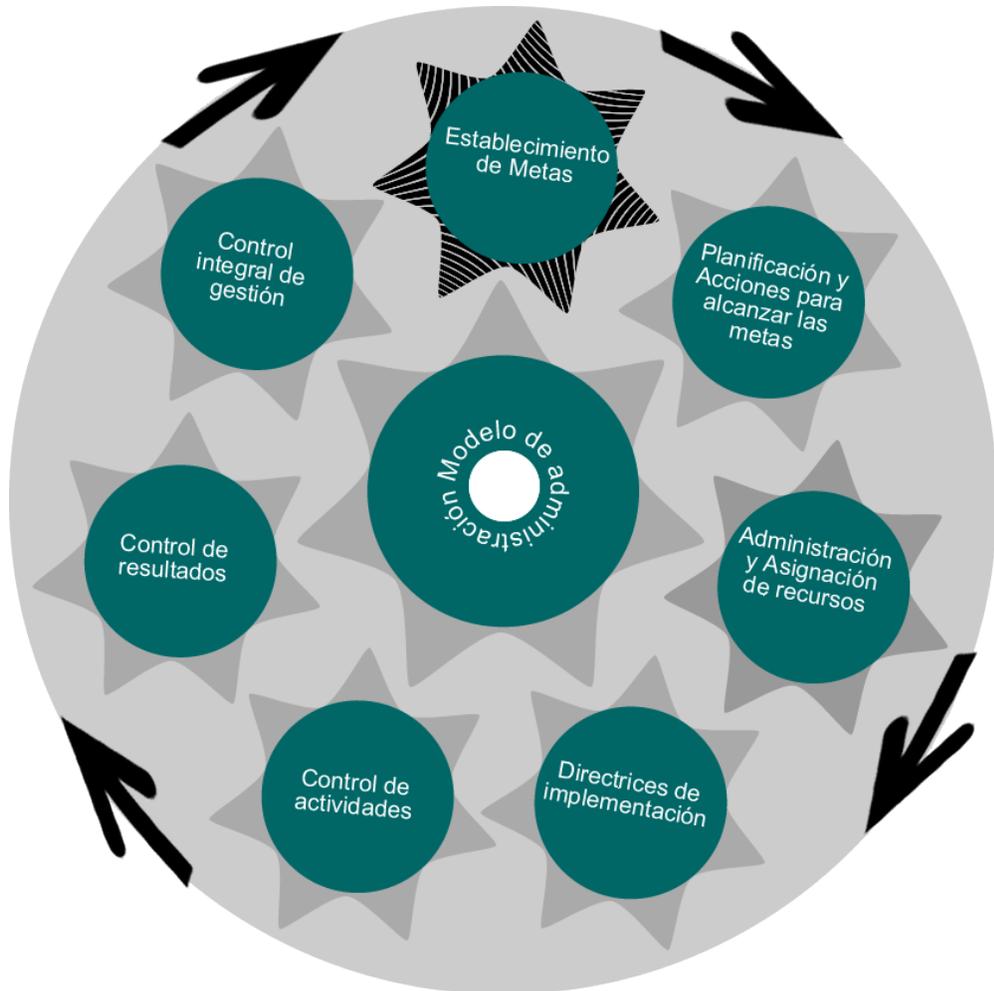
El proyecto informático en su administración tiene diferencias con los proyectos tradicionales en que:

- El producto es intangible. El administrador del proyecto depende de la documentación disponible y pruebas piloto para trazabilidad y progreso del sistema.
- No hay definición de que es un proyecto de desarrollo de Software terminado ya que siempre se presenta una mejora continua en su aplicación.
- Los modelos que se utilizan por lo general son difíciles de comprender en relación con las necesidades proyectadas en su inicio.

- La experiencia histórica casi no existe para grandes proyectos debido a la continua transformación de tecnologías y recursos.

Un administrador de proyecto asegura que la documentación técnica se mantenga al día durante la duración de un proyecto. También es responsable que se cumplan las etapas que se presenta en la siguiente gráfica.

Gráfica 8 Modelo de administración proyecto software



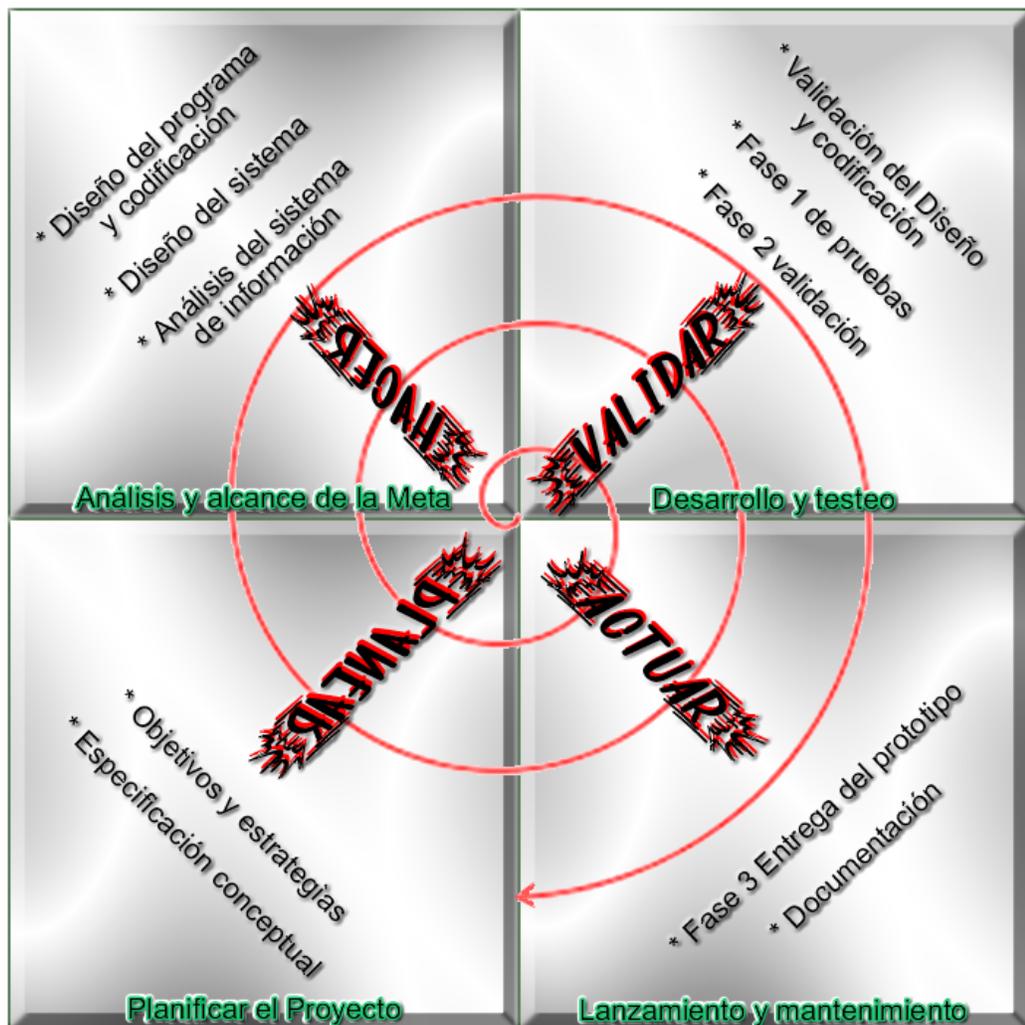
Fuente Autor

## 6.6 MODELO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

El modelo de desarrollo de software son una representación abstracta y particular. Además, no hay reglas como se debe desarrollar el software, sino que depende de un enfoque dado por los programadores. Puede ser modificado y adaptado de acuerdo a las metas y objetivos del software en el transcurso de desarrollo.

Para este proyecto se trabaja con el Modelo en Espiral que es progresivo, simultáneamente se involucra con el PHVA en cada una de sus etapas, la construcción de un prototipo siempre conserva las propiedades del modelo que se presenta en siguiente gráfica. El modelo en espiral desarrollado por Boehm, quien lo describe así: “El modelo de desarrollo en espiral es un generador de modelo de proceso guiado por el riesgo que se emplea para conducir sistemas intensivos de ingeniería de software concurrente y a la vez con muchos usuarios”. (Guerra G. & Bedini G, 2005, págs. 179-180)

Gráfica 9 Modelo espiral integrado PHVA



Fuente Autor

En cada giro o iteración hay que tener en cuenta:

- Las especificaciones conceptuales: qué necesidad adicional debe cubrir el producto.

- Determinar objetivos: que sean alcanzables y medibles para un logro exitoso, definidos desde diferentes puntos de vista como la experiencia, requisitos a cumplir y forma de gestión del proyecto.
- Desarrollar y testear: Rediseñar, programar y probar el software.
- Lanzamiento y mantenimiento: Lanzamiento del software, documentación y proceso de mantenimiento.

Siguiendo el diagrama anterior para el desarrollo del software se realizan las cuatro etapas del PHVA así:

En el **planear** se analiza el sistema actual del modelo CNA en su procedimiento y trámite para alcanzar el estándar de **Acreditación de Alta Calidad**. Se establece una meta correspondiente a la elaboración de una herramienta informática que permita realizar la autoevaluación para los estamentos definidos en el modelo, facilitando la consulta y exportación de la información para hojas de cálculo.

En el **hacer** se realiza el análisis de los objetivos para alcanzar la meta

- Identificar evidencias que soportan el estado actual del proceso del manejo de las garantías solicitadas.
- Diseñar el modelo del aplicativo orientado al usuario, así como su funcionamiento aplicando la metodología UML.
- Diseñar una Base de Datos que represente el modelo de negocio propuesto identificando los perfiles de usuario y los procesos asignados a cada usuario.
- Diseñar y generar el código del aplicativo representando el modelo de negocio y describiendo algunos escenarios de funcionamiento.

En el **validar** se realizan procesos como:

- Ensamble de los componentes del sistema la mayoría de los ensamblajes contienen una combinación de los componentes existentes y de los componentes creados en el entorno del sistema operativo.
- Comprobar que funcione correctamente la interrelación de cada uno de los módulos en un todo basado en componentes (BDSQL), constituyendo confiabilidad y calidad en el desarrollo de software.

- Búsqueda sistemática para corregir errores, se debe evitar tomar medidas que perjudiquen la buena marcha del proyecto, las más frecuentes que se presentan son:
  - Sintetizar demasiado las etapas de planificación, análisis y diseño para el desarrollo de software.
  - No gestionar apropiadamente las modificaciones bien sea leves o rigurosas que se presentan durante el proyecto.
  - No comunicar a tiempo retrasos suponiendo que más tarde se recuperará el tiempo perdido en la respectiva etapa.
  
- Implementación y Verificación del programa en cada una de las siguientes fases:
  - Rutinas y subprogramas deben permitir su validación desde la capa de presentación (interfaz gráfica del usuario), realizando los cálculos necesarios para completar la operación y obtener los resultados esperados.
  - Módulos de datos, producto de dividir el sistema en conjuntos de datos con el fin de crear paquetes más o menos independientes sin perder su identidad como un todo.
  - Modelo de dominio orientado a objetos de la aplicación, estructurado por medio de UML que describen los límites, la estructura y el comportamiento del sistema y los objetos que lo contiene.

En el **actuar** se realiza el lanzamiento y mantenimiento, una vez terminado los procesos de análisis, diseño, implementación y validado las pruebas del sistema de información, se pone el sistema en funcionamiento, haciendo la instalación y despliegue. En la instalación se planifica los requerimientos de hardware (equipos y su distribución física, redes de interconexión y comunicación a sistemas externos), y software necesario (sistemas operativos, bibliotecas y componentes suministrados por terceras partes, permisos y seguridad de los cortafuegos o firewall) para el correcto funcionamiento de la herramienta informática.

También se debe contar con los manuales técnico y de usuario, para el caso de las aplicaciones informáticas, por lo general se incluye capturas de pantalla de cómo el programa debería ser manipulado por el usuario, diagramas claramente detallados y sencillos que facilite el paso a paso por el usuario llevándolo a las distintas opciones disponibles en la herramienta informática.

## **6.7 ELEMENTOS BÁSICOS PARA EL DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA.**

**6.7.1 Base de datos.** En su etapa de análisis se identifica que es necesario tener un Data Warehouse (DW) que es una base de datos que almacena información para la toma de decisiones.

Este DW está construido a partir de bases de datos operacional<sup>4</sup> del sistema de información de la universidad que contiene registros de estamentos como estudiantes, docentes, administrativos, directivos, egresados, y empresarios.

El servidor de base del DW está conformado por el sistema de Base de Datos Relacional Microsoft SQL Server (RDBMS) soportado por: lenguaje de consulta Transact-SQL implementación del estándar ANSI del lenguaje SQL, el DML utilizado para manipular y recuperar datos, y el DDL para crear tablas y definir relaciones entre ellas.

### Características del RDBMS

- Permite la facilidad de soporte de transacciones entre BD.
- Facilita el crecimiento estabilidad y seguridad.
- Soportar procedimientos almacenados realizados por el usuario.
- Contiene un entorno gráfico de administración, permitiendo el fácil uso de comandos DDL y DML mostrando el flujo de la operación.
- Trabaja en forma cliente-servidor, la información y datos son alojados en el servidor y los clientes de red tienen acceso en línea para su operación.

La elección de RDMMS es importante para el desarrollo de aplicaciones modernas en web o webapp con lenguajes muy conocidos como es el HTML, Java, Javascript y herramientas CMS sistema de gestión de contenido (Content Management System)

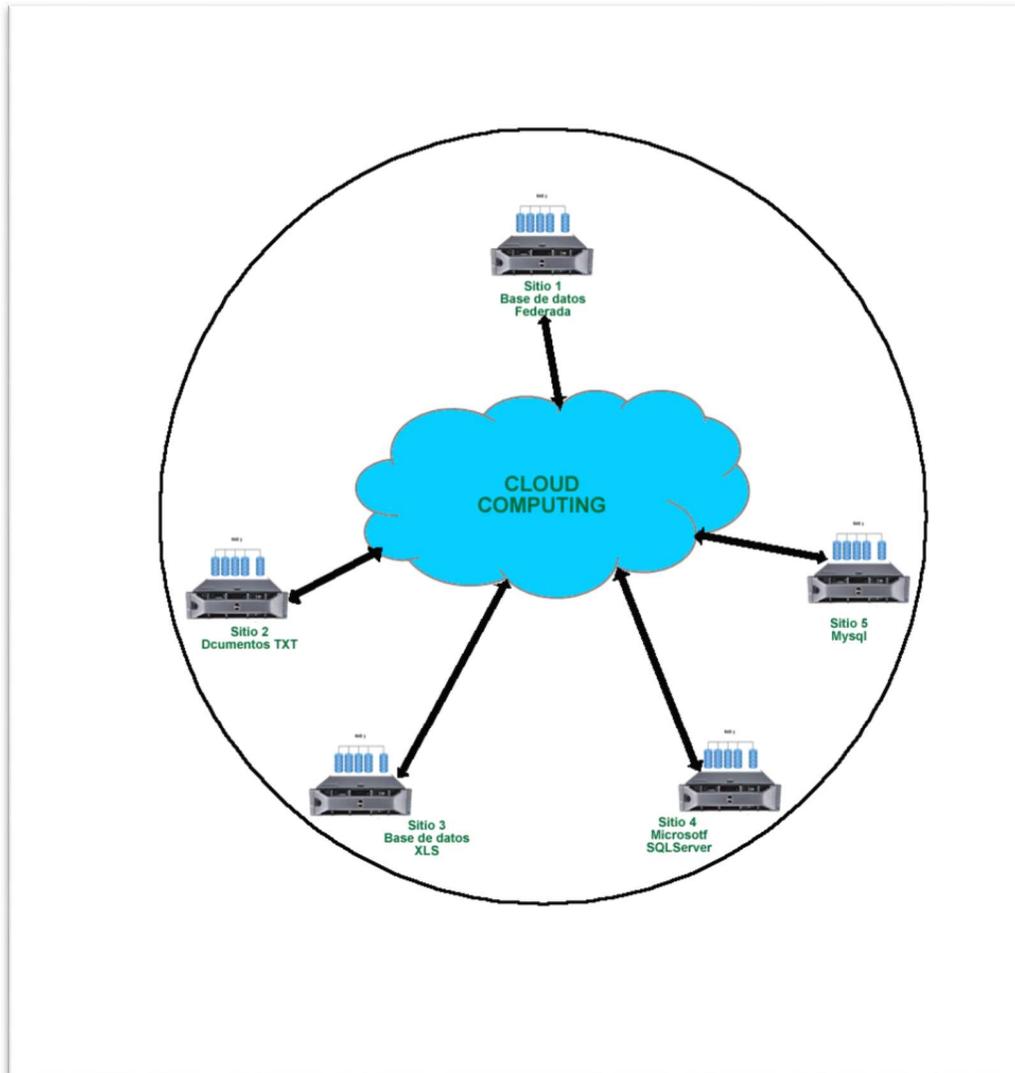
Con el motor de base de datos RDMBS podemos aplicar las etapas que se utilizan en el proceso de los servidores de datos que son:

- *Técnicas básicas de diseño*: para el modelo elegido, se aplica el diseño relacional en su creación de estructuras (tablas, restricciones de integridad, etc.)
- *Técnicas especializadas*: utilizado en determinado tipo de sistema de información, como bases de datos centralizadas, federadas, distribuidas, etc.
- *Estrategias de diseño*: orientadas a resolver el problema de diseño utilizando estrategias top-down o bottom-up para relevar requerimientos funcionales del sistema, o resolver la integración de esquemas en un ambiente federado con estrategias local-as-view o global-as-view. Ver la siguiente gráfica. (Guerra G. & Bedini G, 2005)
- *Modelos de proceso y metodologías de diseño*: el diseño en este nivel resuelve la totalidad del problema, brindando metodologías, procesos o algoritmos que descomponen el problema en partes más pequeñas y muestran cómo abordar cada uno de estos. (Bertalanfy Ludwig, 1989)

---

<sup>4</sup> Se llama "bases de datos operacionales a las diferentes bases de datos de una empresa u organización, asociadas a actividades o sistemas que permiten el ingreso confiable de información y el procesamiento eficiente de transacciones. A dichos sistemas se les llama OLTP: On Line Transaction Processing (Guerra G. & Bedini G, 2005)

Gráfica 10 Estructura de base de datos federada



Fuente Autor

En la etapa de diseño lógico del DW el esquema conceptual y general de las bases relacionales o multidimensionales, la dificultad es encontrar el esquema lógico que cumpla los requerimientos funcionales de información, para lo cual se aplican los siguientes esquemas: (Cibertec, 2016)

El DDL es el Lenguaje de Definición de los Datos (create, alter, drop)

- Crear estructuras
- Modificar estructuras
- Borrar estructuras

El DML Lenguaje de Manipulación de Datos (select, insert, delete, update)

- Seleccionar registros
- Crear registros
- Borrar registros
- Modificar registros

El DCL Lenguaje de Comando Digital (grant, revoke, commit, rollback)

- Dar permisos
- Quitar permisos
- Ejecutar una transacción
- Deshacer una transacción

Basados en álgebra relacional denominado SQL (Structured Query Language)

**6.7.1 Interfaz lógica.** Se desarrollará bajo el lenguaje de programación Java con el entorno de desarrollo integrador NetBeans, que soporta interfaz gráfica de html5 (Hyper Text Markup Language), javascript y los estilos que se pueden generar promedio de CSS (*Cascading Style Sheets*).

NetBeans es un integrador éxitos de código abierto, con una comunidad en constante crecimiento, fundado por Sun MicroSystem, dispone de dos productos el NetBeans IDE y NetBeans Platform, el primero es para un entorno de desarrollo echo para los programadores, permite escribir, compilar, depurar y ejecutar programas, su base es java, pero soporta otros lenguajes, con este, se desarrolla la herramienta informática que da cumplimiento al objetivo del proyecto. El segundo es modular y extensible para crear aplicaciones de escritorio.

Java es un lenguaje de programación y plataforma informática comercializada a partir de 1995 por Sun MicroSystem, hoy en día gran parte de aplicaciones y sitios web requieren la instalación de java. Es un lenguaje rápido y fiable con fácil desarrollo de aplicaciones para centros de datos, consolas de juegos, servidores de aplicaciones, teléfonos móviles y en el entorno de internet.

Para correr las aplicaciones se requiere bajar e instalar Java Runtime Environment (JRE) formado por Java Virtual Machine (JVM), clases del núcleo de la plataforma Java y bibliotecas de la plataforma Java de soporte. JRE actúa en tiempo de ejecución del software de Java, que es todo lo que necesita para ejecutarlo en el explorador web.

Instalación de NetBeans IDE 8.2

- 1) Baje el “Java Development Kit” Kit de desarrollo de Java SE (JDK) 8 para instalar NetBeans IDE. Descargue de un sitio seguro, puede utilizar la última actualización de JDK 8 en el sitio web de Oracle público, en esta dirección URL. <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads>.
- 2) En la página URL. <https://netbeans.org/downloads/8.2/> descarga NetBeans IDE, “Integrated Development Environment” puede obtener uno de varios instaladores, cada uno de los cuales contiene el IDE base y herramientas adicionales.

En el instalador se encuentran las siguientes opciones disponibles:

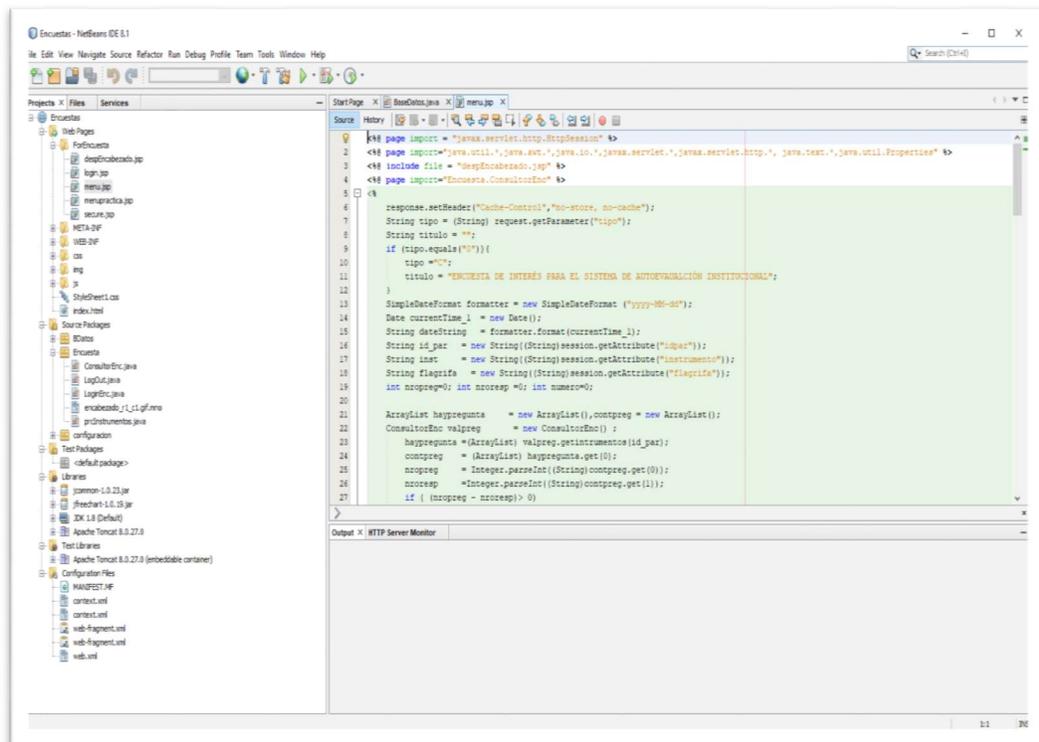
- **Java SE.** Admite todas las características de desarrollo estándar de Java SE, así como el soporte para el desarrollo de la plataforma NetBeans y JavaFX 2.2 SDK (o más reciente) o JavaFX 8 SDK.
- **Java EE.** Proporciona herramientas para desarrollar aplicaciones Java SE y Java EE, así como soporte para el desarrollo de la plataforma NetBeans y JavaFX 2.2 SDK (o más nuevo) o JavaFX 8 SDK. Esta opción de descarga también incluye GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1 y el software Apache Tomcat 8.0.27.
- **HTML5 / JavaScript.** Suministra herramientas para el desarrollo HTML5 / Javascript. Incluye Java Runtime Environment y no requiere una instalación de Java por separado.
- **PHP.** Suministra herramientas para el desarrollo en entorno de PHP 7, Zend y Symfony Framework. Incluye Java Runtime Environment y no requiere una instalación de Java por separado.
- **C / C ++.** Apoya el desarrollo en los lenguajes C, C ++, Qt, Fortran y Assembly. Incluye Java Runtime Environment y no requiere una instalación de Java por separado.
- **Todos.** Es la opción recomendada ya que es la descarga completa, facilitando la ejecución de los aplicativos en entorno web, además soporta tecnologías disponibles para el IDE de NetBeans.

- 3) Al ingresar en la página de instalación de NetBeans IDE, para la instalación haga lo siguiente:

- Admita el directorio de instalación predeterminado para el IDE de NetBeans o especifique otro directorio. (El directorio de instalación debe estar vacío y el perfil de usuario que está utilizando para ejecutar el instalador debe tener permisos de lectura / escritura para este directorio).

- Admita la instalación predeterminada de JDK para usar con el IDE de NetBeans o seleccione una instalación diferente por medio de la lista desplegable.
  - Si el asistente de instalación no encuentra una instalación de JDK compatible para usar con el IDE de NetBeans, o su JDK no está instalado en la ubicación predeterminada. Debe especificar la ruta del JDK instalado y luego haga clic en Siguiente, o cancele la instalación actual. Instale la versión JDK requerida, y reinicie la instalación. (Si la versión de JDK es más antigua que la JDK 8 recomendada, descargue e instale la última actualización de JDK desde la página de descargas de Java SE y reinicie el instalador de NetBeans IDE.
- 4) En el proceso de desarrollo vera una pantalla como se presenta en la siguiente gráfica.

Gráfica 11 Estructura del NeatBeans IDE



Fuente Autor

### 6.7.2 Elementos que integran la herramienta informática. Para el modelo de autoevaluación se tienen seis elementos base así:

- Modelo CNA: Que contiene los factores, características y aspectos.

- Estamentos: Son las partes interesadas en el desarrollo de la autoevaluación, conformada por los estudiantes, profesores, directivos, administrativos, egresados y empleadores.
- Programas: Está conformado un conjunto de programas agrupados en pregrado, especializaciones y maestrías como se presenta en la gráfica 3 “Clasificación de acuerdo a su carácter académico, naturaleza jurídica y organización”.
- Hardware y software: Servidor RDMBS, Servidor NET, Servidor de aplicaciones y el servidor Firewall.
- Bases de Datos: RDMBS y su SQL server, Mysql.
- Herramientas de programación: NetBeans, Java, html5, javascript, TomCat, CMS (Wordpress)

Estos elementos se ven interrelacionados con el modelo de autoevaluación de una forma explícita en la en la siguiente gráfica.

Gráfica 12 Elementos que integran la herramienta informática



Fuente Autor

En el anexo C se detalla la estructura del modelo de autoevaluación con el apoyo del departamento encargada del proceso de autoevaluación en la universidad.

## 6.8 DISEÑO DE LA HERRAMIENTA

**6.8.1 El entorno de desarrollo.** La herramienta informática involucra el entorno que presenta la gráfica anterior, facilitando la identificación de los niveles clasificados como análisis y diseño, desarrollo, integración y producción.

El **análisis y diseño** se identifican los objetivos y estrategias que debe cumplir el diseño del programa, definiendo que características debe cumplir la información y a quien va dirigida para lograr el alcance de la autoevaluación, en el ciclo PHVA corresponden al planificar y el actuar, en el modelo espiral son la planificación, análisis y alcance de la meta.

En el **desarrollo**: se genera y prueba el código, que a su vez se valida con la ejecución de testeos para identificar fallas en la puesta en marcha dejándolo listo para el montaje, en el ciclo del PHVA equivale al verificar y en el modelo espiral a desarrollo y testeos.

En la **integración y producción**: es el alistamiento del software para que se vea igual a lo propuesto en su diseño. Se realizan pruebas en el servidor de ensayo para comprobar la fiabilidad y seguridad de tal forma que no presente fallas en el servidor de producción, en el ciclo PHVA es el actuar y en el modelo espiral el lanzamiento y mantenimiento.

En **producción**: última fase, es donde se hace el despliegue en el servidor de producción y esta pasa a ser parte de los servicios de las de los sistemas de información.

**6.8.2 Especificación conceptual.** Por medio de directivas y dependencias formalmente reconocidas en la estructura organizacional de la FUA, que Tienen un rol importante en la operación y aplicación del software definido como **Sistema de Autoevaluación Ingenierías (SAI)**. Se analizó y definió los elementos del modelo CNA para ser aplicados como son:

- Escala de valoración.
- Los estamentos de interés en modelo CNA.
- Los factores, características y aspectos que se llevan al modelo de autoevaluación.
- Las fuentes de información (documental, estamentos, estadísticos...)
- Instrumentos (encuestas, entrevistas, talleres, reuniones, triangulación...)
- Tipos de preguntas y forma de respuesta.
- Forma de consultar y tratar información del SAI

En el anexo D se detalla la arquitectura de la herramienta aplicable a los procesos de autoevaluación a los programas de la facultad de ingeniería.

**6.8.3 Desarrollo de la herramienta informática.** Es específica de los programadores, con conocimiento de los programas de desarrollo, bases de datos, interfaz gráfica, CMS (Wordpress, Joomla, Drupal).

**6.8.4 Análisis para el sistema de información.** Se realizó el levantamiento de la información vigente con respecto a:

- Lenguajes de programación que se usan en el momento, para este caso java, javascript, html5, css y js. Integrados en el entorno de desarrollo libre NetBeans.
- Base de datos mysql de uso libre y Microsoft SQL Server (RDBMS) con licenciamiento para la institución.
- Características de equipos para el desarrollo, servidor para pruebas y el servidor de clientes tanto de aplicativos como de base de datos.

**6.8.5 Estructura de la base de datos.** Se definen las tablas master requeridas para soportar el sistema, de las cuales enunciamos las principales en las gráficas 13 y 14 que se presentan a continuación:

Gráfica 13 Tablas master del Sistema de autoevaluación institucional

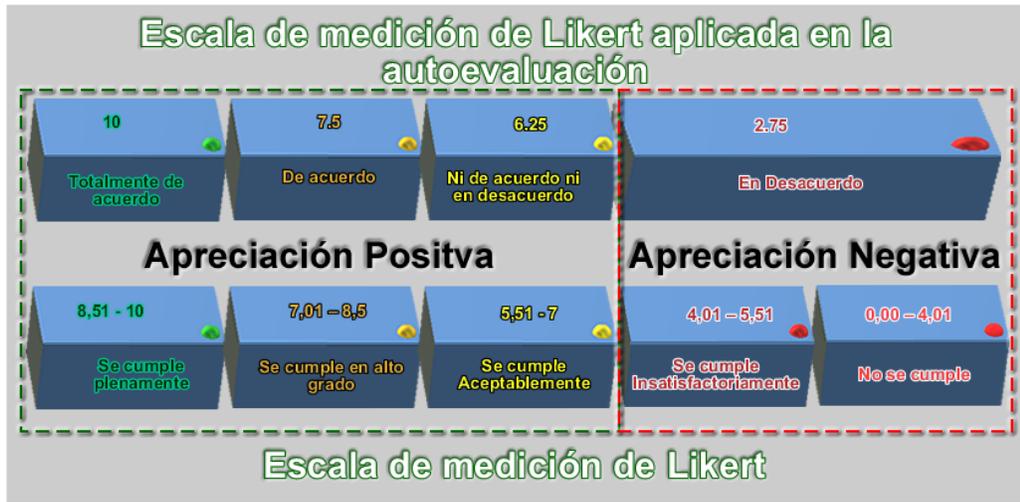


Fuente Autor

Relación de las principales tablas:



Gráfica 15 Escala de Medición



Fuente Autor

## **7. CAPITULO III DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS**

El recurso informático (software), para poner a disposición en la Universidad y desarrollado de acuerdo con los estándares propios de los lineamientos del CNA y requerimientos institucionales. Solo tiene aplicabilidad por medio de la web facilitando el acceso a todos los estamentos y al administrador del aplicativo, guardando coherencia con el objetivo general del presente estudio.

### **7.1 DISEÑO DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA EFICAZ PARA LA GESTIÓN DEL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DE ALTA CALIDAD EN LA FACULTAD DE INGENIERÍAS.**

Esta aplicación se diseñó teniendo en cuenta la plataforma multiusuario, de tal forma que existan niveles de ingreso al sistema y se pueda llevar a cabo tareas simultáneas. Da alcance a participantes de diferentes estamentos para realizar el proceso de gestión del instrumento por medio de la web bien sea en un PC, Tablet o Smart Phone.

El recurso informático cuenta con escalabilidad a otras facultades de la IES con sus respectivos programas académicos.

### **7.2 MÓDULOS QUE HACEN PARTE DEL RECURSO INFORMÁTICO**

Administración, mantenimiento de usuarios (crear, modificar, eliminar, nivel de acceso), mantenimiento de tablas maestras, consulta de información generada por la autoevaluación para cada programa de ingeniería acorde al modelo CNA, gestionar resultados consolidados por medio de exportación de informes.

### **7.3 DOCUMENTOS PRINCIPALES QUE HACEN PARTE DEL RECURSO INFORMÁTICO**

Esta herramienta informática es resultado del modelo espiral integrado con PHVA que se siguen en el ciclo de vida de desarrollo de software requiriendo documentación en:

**Instalación:** Independiente del alcance y el tamaño de una aplicación, es fundamental que el software cuente con procedimientos sencillos de seguir para su instalación fácil.

En el anexo E se detalla la instalación y puesta en marcha de la herramienta informática para el desarrollo de la autoevaluación y gestión de resultados en los programas de la facultad de ingeniería.

**Cargue datos:** Las tablas deben ser alimentadas con la correspondiente

información de un sistema existente o realizar el cargue por medio de tablas de Excel con campos específicos acordes para cada tabla definida en la base de datos RDBMS.

En el anexo F se describe el procedimiento técnico de la herramienta informática diseñada para el desarrollo de la autoevaluación en los programas de la facultad de ingeniería, se detalla la estructura y diccionario de datos de las tablas para identificar la secuencia de cargue de información en las mismas.

**Divulgación:** Es muy importante la divulgación y socialización del proceso de autoevaluación, para lo cual se despliegan campañas de comunicación como charlas, publicidad visual y el landing page que expone la importancia de este proceso en la universidad.

En el anexo G se describe como se realiza la divulgación y socialización por medio de un Landing page para el desarrollo de la autoevaluación en los programas de la facultad de ingenierías se representa la importancia de los estamentos convocados para el proceso con tips alusivos a la **Acreditación de Alta Calidad**.

**Usabilidad:** Los usuarios finales administradores del sistema, pueden acceder al aplicativo de una forma sencilla ya que presenta una forma de amigable con menús secuenciales que facilitan su interacción.

En el anexo H se presenta al gestor de la herramienta informática diseñada para el desarrollo de la autoevaluación en los programas de la facultad de ingenierías, como hacer uso de cada uno de los modulo que lo conforma, para finalmente obtener el reporte de información recopilada en el proceso de evaluación y valoración por parte de todos los estamentos, y así realizar su análisis grafico e interpretación.

**Informes:** La información que se exporta en formatos de Excel del sistema de autoevaluación, facilita la exposición escrita de la información recopilada en pro de generar informes acordes a las necesidades del usuario gestor, permitiendo la obtención de estadísticas, para ser analizadas y definir conclusiones del proceso.

En el anexo I Informe de los estamentos, una vez aplicada la herramienta informática para la autoevaluación de los programas de la facultad de ingenierías. Se describe el paso a paso del tratamiento de la información por parte del usuario gestor.

## 8. CONCLUSIONES

Se evidencia a través de tiempo la importancia de la calidad en la educación superior, como eficacia y eficiencia en el desarrollo de las instituciones y graduandos en su conocimiento y reconocimiento a nivel nacional e internacional.

Para el caso de estudio en la Fundación Universidad de América se reafirma el proceso de autoevaluación que viene realizando desde los años 90, pero esta vez apoyado con una herramienta informática que minimiza los esfuerzos en la recopilación y tratamiento de la información, además maximiza la eficiencia en tiempo y proceso de gestión de las encuestas a los diferentes estamentos institucionales.

La gestión de la herramienta informática facilitó el proceso de la evaluación de los aspectos por medio de cuestionarios enfocados a cada estamento participante, quien evaluó y valoró las preguntas por medio de una escala de Likert, una vez realizada la autoevaluación se gestionó la información para analizar los resultados.

De esta manera se reafirma el propósito esencial de la Institución, que por medio de la autoevaluación logra una mayor pertinencia de los programas de la facultad de ingenierías, confiriendo especial cuidado al grado de satisfacción del estudiante con respecto a los servicios que recibe en la Universidad, es decir, siempre se verá al estudiante como "cliente".

La herramienta informática es un recurso para generar cultura de autoevaluación por su facilidad de uso, confiabilidad en los resultados que sirven de apoyo a la organización para la toma de decisiones que convergen hacia la calidad siempre busca de una mejora continua en la institución.

Fue muy importante la inclusión y toma de decisiones por parte de las directivas institucionales, sin el compromiso en lo personal, la autoevaluación funcionará en la práctica simplemente como letra muerta, pero para este proceso se contó con un ambiente de entendimiento, convencimiento, responsabilidad y adopción de lo que significa la calidad y su importancia para alcanzar los lineamientos de **acreditación de alta calidad** de los programas de ingenierías y la institución.

Un aspecto muy importante en este proyecto es la integración de conceptos y el aporte práctico que se realizó de los conocimientos adquiridos a lo largo de la maestría en función del levantamiento de información, diseño, y puesta en marcha de la herramienta informática para aplicar instrumentos de autoevaluación en los programas de la facultad de ingenierías.

## 9. RECOMENDACIONES

Realizar el despliegue de planes para una mejora continua, de acuerdo a los hallazgos encontrados en la autoevaluación, asignando responsabilidades de compromiso con el plan estratégico Institucional.

Hacer el despliegue del plan estratégico en metas operativas anuales, por medio de la matriz del grado de significancia entre procesos y los objetivos, resaltando los factores claves de éxito y su respectiva alineación estratégica con los resultados de la autoevaluación.

Implementar el SGC, para alcanzar la **Acreditación de Alta Calidad** en los programas de la facultad de ingenierías, mediante una adecuada administración, ya que se ha demostrado a través del Ministerio de Educación que es un beneficio para las IES.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Colombiana de Universidades ( ASCUN). (2016-2020). *Plan estrategico de ASCUN [archivo pdf]*. Obtenido de <https://ascun.org.co/uploads/default/organizations/122b3aa120110fdd4f722b981b91f351.pdf>
- Beatriz, P. E., D. A., & H. C. (1994). *Metodología de la investigación* (Segunda ed.). Washington, EEUU: Organizacióp n panamericana de la salud.
- Bertalanfy Ludwing, V. (1989). *Teoría general de los sistemas* (VII Edicióm ed.). (J. Almela, Trad.) México: Fondo de cultura económica.
- Brock, C. (2017). *Orígenes históricos y sociales de la regulación y la acreditación de la educación superior para la garantía de la calidad[archivo pdf]*. Obtenido de [https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/7500/03\\_24-36.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/7500/03_24-36.pdf)
- Camisión, C., Boronat, M., Villar, A., & Puig, A. (2007). Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa,. *Sistemas de gestión de la calidad total y desempeño*.
- Centro Nacional de Consultoria - CNC. (2017). Aumenta la confianza de los colombianos en el uso de internet. Obtenido de <https://www.centronacionaldeconsultoria.com/single-post/2017/12/06/Aumenta-la-confianza-de-los-colombianos-en-el-uso-de-internet>
- Cibertec. (02 de 03 de 2016). *Base de datos avanzado I[archivo pdf]*. (Cibertec, Ed.) Lima, Base de datos avanzado I, Peru. Obtenido de [https://www.academia.edu/13516360/Base\\_de\\_Datos\\_Laboratorio](https://www.academia.edu/13516360/Base_de_Datos_Laboratorio)
- Consejo Nacional de Acreditación (CNA). (16 de Diciembre de 2014). *Lineamientos de Acreditación [archivo pdf]*. Obtenido de [https://www.cna.gov.co/1741/articles-186359\\_Acuerdo\\_3\\_2014\\_Lin\\_Acr\\_IES.pdf](https://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_Acuerdo_3_2014_Lin_Acr_IES.pdf)
- Consejo Nacional de Acreditación, CNA;. (08 de 10 de 2018). *Guía de procedimiento 01 apreciación de condiciones iniciales para acreditación de programas [archivo pdf]*. Obtenido de [https://www.cna.gov.co: https://www.cna.gov.co/1741/articles-186376\\_Guia\\_Condiciones\\_Iniciales.pdf](https://www.cna.gov.co:https://www.cna.gov.co/1741/articles-186376_Guia_Condiciones_Iniciales.pdf)
- Consejo Nacional de Eduación Superior -CESU. (01 de Julio de 2020). *Acuerdo 02 de 2020 [archivo pdf]*. Obtenido de [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-399567\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-399567_recurso_1.pdf)
- Consejo Nacionalde Educacion Superior (CESU). (15 de Diciembre de 2017). *Acuerdo 03 de 2017 [archivo pdf]*. Obtenido de Consejo Nacional de Acreditación: [https://www.cna.gov.co/1741/articles-186370\\_Acuerdo\\_03\\_2017\\_cesu.pdf](https://www.cna.gov.co/1741/articles-186370_Acuerdo_03_2017_cesu.pdf)
- Consumer Electronics Association (CEA). (11 de Noviembre de 2018). *The Glabal Stage For Innovation*. Obtenido de <https://www.ces.tech/>
- Coronado Padilla, J. (2007). *Escala de medición* (Vol. 2). Bogotá, D. C., Colombia: Corporación universitaria Unitec.
- Crosby, P. B. (1979). *Quality is Free*. New York: Mc Graw Hill.
- Crosby, P. B. (1998). *Quality is free. The art of marking quality certain* (Decima primera 1998 ed.). (D. O., Trad.) México: McGraw Hill Book Company.
- Decreto 1330 de 2020 [Consejo Nacional de Educación Superior CESU]. (01 de julio de 2020). Por el cual se expide el Acuerdo 02. D.O. Obtenido de Fondo de desarrollo de la educación superior: [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-399567\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-399567_recurso_1.pdf)

- Departamento Nacional de Planeación, DNP;. (2015-2020). *CONPES 3527*. Obtenido de Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES:  
<https://www.ica.gov.co/getattachment/9ead52fd-f432-4175-b42a-484ea0662194/2008CN3527.aspx>
- Domingo, B., & Díaz, L. (1986). *Diccionario de Bibliotecología* (Segunda ed.). Buenos Aires, Argentina: Marymar Ediciones S.A.
- Dublin, U. C. (2019). *Bibliometrics: University Rankings*. Obtenido de <http://libguides.ucd.ie/bibliometrics/universityrankings>
- Económico, O. p. (14 de Noviembre de 2019). *oecd.org*. Obtenido de <http://www.oecd.org/colombia/colombia-is-a-latin-american-success-story-but-must-pursue-new-reforms-to-achieve-stronger-and-more-inclusive-growth.htm>
- Forcepoint Web Security, Cloud. (2017). *Single Sign-On for Forcepoint Web*. Obtenido de [https://www.websense.com/content/support/library/web/hosted/sso\\_guide/first.aspx](https://www.websense.com/content/support/library/web/hosted/sso_guide/first.aspx)
- Guerra G., L., & Bedini G, A. (2005). *Gestión de proyectos de software*. (C. a. Editorial UTFSM, Ed.) Santiago , Chile: Editorial UTFSM.
- Henández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México, D.F, México: McGraw-Hill.
- Hurtado, J. (sep- dic de 2014). Educación superior y educación general. *Estudios Sociales*(50). doi:<http://dx.doi.org/10.7440/res50.2014.05>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) (2015). *NTC-ISO 9001 Sistema de gestión de la calidad. Requisitos*. (ICONTEC, Trad.) Bogota: ICONTEC.
- Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC), & Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)(2008). *Tendencias de la Educación Superior en America Latina y el Caribe*. Caracas: Panamericana Formas e Impresos, S.A.
- Kells, H. R. (1997). *Procesos de autoevaluación: una guía para la autoevaluación en la educación superior*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Ley 30 del 28 de diciembre 1992 [Sistema único de información normativa, SUIN];. (28 de Diciembre de 1992). Por el cual se expide la Ley 30 de Educación Superior. D. O. (S. Sistema único de información normativa, Ed.) Bogotá, D.C., Colombia. Obtenido de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1586969>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2017). *Anuario estadístico de la educación superior en Colombia [archivo pdf]*. Bogotá, Colombia. Obtenido de [https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-360739\\_recurso.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-360739_recurso.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (s.f.). *Clasificación de las Instituciones de Educación Superior (IES)*. (Sistema de Educación Superior) Obtenido de <https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-231240.html>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN);. (25 de Julio de 2020). *Acuerdo 02 Decreto 1330 de 2020*. Obtenido de [https://www.cna.gov.co/1741/articles-399640\\_A\\_CESU\\_02\\_2020\\_AMAC.pdf](https://www.cna.gov.co/1741/articles-399640_A_CESU_02_2020_AMAC.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (marzo de 2018). Referentes de Calidad: Una propuesta para la evaluación del sistema de aseguramiento de la calidad. 106. Bogotá D.C., Colombia: Imprenta Nacional de Colombia. doi:ISBN: 978-958-785-104-5

- Orozco Silva, L. E. (Abril de 2012). Políticas de Educación Superior y su impacto en las instituciones. Bogotá, Colombia. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-268126\\_archivo\\_pdf\\_orozco.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-268126_archivo_pdf_orozco.pdf)
- Phillips, W., Peterson, G., & Aberle, K. (25 de Julio de 2000). Accreditation Board for Engineering and Technology. En *Quality Assurance for Engineering Education in a Changing World* (Vol. 16, págs. 97-103). Great Britain: TEMPUS Publications. doi:[https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0555-0\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0555-0_1)
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software* (Séptima edición ed.). Mexico, D. F.: McGraw Hill.
- Scimago Institutions Rankings. (2019). *Ranking SCImago anual de las universidades iberoamericanas*. Obtenido de <https://www.scimagoir.com/>
- Shanghai Ranking Consultancy. (2019). *ShanghaiRanking's Global Ranking*, <http://www.shanghairanking.com/es/index.html>. Obtenido de <http://www.shanghairanking.com/>
- Sistematización del proceso de acreditación institucional. (2017). *Sistematización del proceso de acreditación institucional* (Vol. 1). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica. Obtenido de [http://cdn02.pucp.education/academico/2014/06/20143050/DAA\\_Sistematizacion\\_Proceso\\_Acreditacion\\_Institucional\\_PUCP\\_1.pdf](http://cdn02.pucp.education/academico/2014/06/20143050/DAA_Sistematizacion_Proceso_Acreditacion_Institucional_PUCP_1.pdf)
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), & International Institute for Higher Education in Latin America and the Caribbean (IESALC). (2018). La educación superior como parte del sistema en América Latina y el Caribe. En *Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe*. (pág. 332). Cordoba, Argentina.
- Universidad de América. (2016). *Documento para la solicitud del Registro Calificado del programa de Ingeniería Química*. Bogotá: Universidad de América.
- Universidad de América. (Abril de 2016-2019). *Proyecto educativo institucional*. Obtenido de [www.uamerica.edu.co](http://www.uamerica.edu.co): [https://www.uamerica.edu.co/wp-content/documentos/PEI\\_FUA\\_Vigente.pdf](https://www.uamerica.edu.co/wp-content/documentos/PEI_FUA_Vigente.pdf)
- Universidad de América, F. (2014 - 2016). Proyecto educativo institucional . *PEI*. (FUA, Ed.) Obtenido de [www.uamerica.edu.co](http://www.uamerica.edu.co): <http://www.uamerica.edu.co/la-universidad/documentos-institucionales/proyecto-educativo-institucional/>
- University Ranking by Academic Performance, U. (2019). *University Ranking by Academic Performance*. Obtenido de <https://www.urapcenter.org/Rankings/2018-2019/fields>
- University, T. N. (2019). *NTU Ranking*. Obtenido de <http://nturanking.lis.ntu.edu.tw/methodology/fieldCategories>
- Webometrics. (2019). *Ranking Web de Universidades*. Obtenido de <https://www.webometrics.info/es>
- Young, K. (1983). Contemporary Perspectives on Issues and Practices in Evaluating Educational Quality. En *Understanding Accreditation* (pág. 502). Obtenido de <https://eric.ed.gov/?id=ED233670>

## ANEXOS

## Anexo A

### **DESCRIPCIÓN DE LOS FACTORES, CARACTERÍSTICAS, ASPECTOS APLICABLES A LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS PARA LA ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD DE ACUERDO AL MODELO DEL CNA**

#### INTRODUCCIÓN

La autoevaluación se convierte en un propósito institucional definido en el plan estratégico para la Acreditación y fortalecimiento de la Gestión académica hacia el desarrollo de la **Acreditación de Alta Calidad**.

Esta propuesta recoge el trabajo realizado por la Fundación Universidad de América en los últimos años, en referencia a los procesos de autoevaluación con fines de la **Acreditación de Alta Calidad** de los programas académicos de pregrado. Con direccionamiento de La Vicerrectoría Académica, el Comité Institucional de Autoevaluación y Acreditación y el departamento de planeación. Asumiendo de manera constructiva este modelo de autoevaluación, con la intención de enriquecerlo, complementarlo y adaptarlo a las especificidades de los proyectos curriculares, para que se avance en su aplicación, con el fin de fomentar y consolidar una herramienta informática que proporcione su alcance.

Los procesos de registro calificado, normados por el decreto 1295 del 20 de abril del 2010, exigen que, durante los siete años de vigencia (es conocimiento de que los programas de la facultad de ingeniería actualmente tienen sus registros calificados), cada proyecto curricular realice dos autoevaluaciones y sus respectivos planes de mejoramiento, por lo que es necesario que la universidad asuma un modelo de autoevaluación que sirva de referente para que se realicen estos procesos, teniendo siempre como principio la participación de todos los estamentos universitarios y para este proceso se aplica el modelo del CNA.

Este documento está compuesto por los siguientes elementos:

La primera parte orienta conceptualmente el proceso de autoevaluación basado en los factores, características, y aspectos, en el cual es importante la participación de los estudiantes, profesores, directivos, administrativos, egresados y empleadores como los pilares de la comunidad académica.

La segunda parte está dedicada a la presentación de componentes de factores, características y aspectos que se deben evaluar como componentes del modelo; las escalas de valoración y los tipos, fuentes e instrumentos de recolección de información.

La tercera parte despliega la matriz de autoevaluación, identificando cada uno de los factores, características y aspectos a evaluar, así como el tipo de documento soporte y los parámetros para la construcción de los juicios de cumplimiento.

El valor agregado se centra en sistematizar el ejercicio desarrollado y proponer un estándar para la valoración (o calificación) de las evidencias correspondientes al nivel de los aspectos según los Lineamientos de Acreditación del CNA.

## Anexo B

### **MODELO DE PREGUNTAS PARA LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA DISEÑADA PARA EL DESARROLLO DE LA AUTOEVALUACIÓN EN LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS.**

#### INTRODUCCIÓN

Este documento es una guía que incluye las preguntas para evaluar ciertos aspectos que dependen de las características y a su vez estas de los factores, lo más importante en la aplicación de este cuestionario es que permite medir la satisfacción de los diferentes estamentos y entender la importancia de la autoevaluación en los diferentes programas de la facultad de ingenierías.

La razón principal del SistemaAEI es permitir al usuario invitado que hace parte del estamento, gestionar un instrumento en este caso una encuesta.

Una de las principales ventajas de usar el software para la gestión del instrumento de encuesta es la gran variedad de escalas de medición que puedes utilizar para medir la respuesta del estamento.

El instrumento encuesta está elaborada de tal forma que permita evaluar cada aspecto del modelo CNA, obteniendo una información veraz por parte de los encuestados. Con esta información la Fundación Universidad de América, podrá tener mayor precisión, rapidez y veracidad para luego realizar el análisis correspondiente al proceso de autoevaluación de la facultad de ingenierías.

El cuadro de preguntas está formado por un numero secuencial, el código que está formado por el factor, la característica y el aspecto y por último el concepto.

## Anexo C

### **ESTRUCTURA DEL MODELO DE AUTOEVALUACIÓN PARA PROGRAMAR LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA.**

#### INTRODUCCIÓN

Por medio de directivas y dependencias formalmente reconocidas en la estructura organizacional de la FUA, que tienen un rol importante para la operación y aplicación del software definido como **Sistema de Autoevaluación Ingenierías** de ahora en adelante SAI. Se analizó y definió los elementos del modelo CNA para ser aplicados en el SAI como son:

- Escala de valoración
- Los estamentos de interés en modelo CNA
- Los factores, características y aspectos que se llevan al modelo de autoevaluación.
- Tipos de preguntas y forma de respuesta.
- Forma de consultar y tratar información del SAI
- Estrategia publicitaria
- Diseño de una campaña que nos permita lograr la socialización e importancia de la autoevaluación.

Esta aplicación se diseña teniendo en cuenta una plataforma de multiusuario de tal forma que existan niveles de ingreso al sistema y se pueda llevar a cabo tareas simultáneas.

Facilitando el acceso de los diferentes estamentos, el diligenciamiento del instrumento encuesta por medio de la web bien sea en un PC, Tablet o Smart Phone.

## Anexo D

### **ESTRUCTURA DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA APLICABLE AL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DE ALTA CALIDAD DE LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS DE LA FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA**

#### INTRODUCCIÓN

En el prototipo propuesto de herramienta informática para realizar la gestión de la autoevaluación en los programas de la facultad de ingenierías, se muestra cómo una interface amigable al usuario final tanto para participantes de cada estamento como para el administrador y usuarios que pueden hacer seguimientos a los resultados de los aspectos del modelo de acreditación del CNA.

La forma en que se presentan las consultas de información en esta propuesta pueden dar respuesta a las necesidades académicas y administrativas de la institución para analizar el desarrollo de la autoevaluación, sin necesidad de generar reprocesos y agrupando en una misma interface con usabilidad en la web.

En la estructura de la herramienta es necesario definir que requerimientos técnicos de hardware y software que son necesarios para dar alcance al objetivo de suplir las necesidades en la gestión de autoevaluación.

## Anexo E

### **INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA APLICABLE AL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN DE ALTA CALIDAD DE LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS DE LA FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA.**

#### INTRODUCCIÓN

Este anexo describe los pasos necesarios para cualquier persona que tenga cierto nivel de sistemas para poder realizar la instalación del aplicativo creado para la autoevaluación de la facultad de ingenierías.

El documento explica los pasos implicados en el despliegue de un SERVLET describiendo su desarrollo y crear la aplicación Web tanto en un formato expandido como en WAR.

Se inicia con una breve recapitulación sobre el desarrollo de un servlet, luego se muestra como crear la aplicación WAR, ilustrando el despliegue de la aplicación en Apache Tomcat.

Los servlets son diseñados para permitir la extensión de un servidor proporcionando servicio por red. Actualmente estos solo soportan formatos http y https que contiene el certificado SSL y páginas JSP con código html5.

El servlet facilita la funcionalidad de un servidor específico, por ejemplo, el aplicativo de gestión de la AUTOEVALUACIÓN, el aplicativo que permite gestionar un INSTRUMENTO de ENCUESTA por parte de un invitado que hace parte de los estamentos.

## **Anexo F**

### **MANUAL TÉCNICO DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA DISEÑADA PARA EL DESARROLLO DE LA AUTOEVALUACIÓN EN LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS.**

#### **INTRODUCCIÓN**

Este anexo describe los pasos necesarios para una persona que tenga cierto nivel de sistemas pueda interpretar su contenido.

En el documento se representará la funcionalidad técnica de la estructura, diseño y definición del aplicativo. Como también la especificación de los requerimientos de Hardware y Software necesarios para la creación de la aplicación en la estación de desarrollo, además se describen las herramientas utilizadas para el diseño y desarrollo del prototipo.

Se define la base de datos en RDBMS con cada una de sus tablas y la relación entre estas, generando el diccionario de datos del modelo entidad relación como soporte para una eventual modificación en alguna de las tablas si es necesario.

Se presenta el prototipo de pantallas del aplicativo, de forma que su ejecución por parte del usuario se presente de forma sencilla y amigable.

## **Anexo G**

### **LANDING PAGE DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA DISEÑADA PARA EL DESARROLLO DE LA AUTOEVALUACIÓN EN LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS.**

#### **INTRODUCCIÓN**

En este documento se describe la importancia de divulgar y socializar el proceso de autoevaluación en la Fundación Universidad de América, por medio de páginas de destino optimizadas, que permiten llegar a los diferentes estamentos de la comunidad educativa de la universidad.

En la creación de esta página esbozada y perfeccionada, fue fundamental el trabajo en equipo con los comités de autoevaluación de la institución, ya que estos son el motor de las estrategias que permitirán divulgar y concientizar la importancia de la autoevaluación.

Después de un periodo de publicidad visual y el contexto de la autoevaluación en el sitio web institucional se envían correos personalizados para cada tipo de estamento.

## Anexo H

### **MANUAL DE USUARIO DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA DISEÑADA PARA EL DESARROLLO DE LA AUTOEVALUACIÓN EN LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS**

#### INTRODUCCIÓN

Este documento es una guía que incluye lo más importante de la aplicación, ayudando a entender al usuario gestor su funcionamiento e importancia de la información.

Un usuario gestor es por otra parte, la persona que tiene autorización para el uso del aplicativo con el motivo de hacer trazabilidad de los estamentos y extracción de información con el fin de generar informes.

Se describe el manejo apropiado de las diferentes aplicaciones que procesan la información, para que estudiantes, profesores, directivos, administrativos, egresados y empleadores, puedan participar en el proceso de autoevaluación de manera clara y precisa, facilitando al usuario gestor realizar el análisis de esta por medio de los siguientes módulos:

- Configuración e Ingreso al sistema en línea.
- Selección del estamento.
- Selección de la facultad.
- Selección del programa de la facultad elegida.
- Selección consulta del estamento.
- Exportar a Excel datos referentes al programa.
- Selección encuesta percepción a estudiantes.
- Participantes que faltan.
- Informe por pregunta.
- Gráficas
- Gestión del Instrumento.
- Selección de otro estamento.

## Anexo I

# **INFORME DE LOS ESTAMENTOS OBTENIDOS DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA DISEÑADA PARA EL DESARROLLO DE LA AUTOEVALUACIÓN EN LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS**

## INTRODUCCIÓN

Este documento es una guía que describe el proceso para extraer la información del sistema SAI y elaborar algunos informes y gráficos todo en función a la información generada por el instrumento de la encuesta diligenciada por los diferentes estamentos donde evaluaron la satisfacción de los diferentes aspectos del modelo CNA.

Una de las principales ventajas de usar el software para la gestión de informes es que tiene formatos en archivos de Excel que permiten obtener estadísticas minuciosas de cada uno de los estamentos tramitados en el instrumento de encuesta, además, se presenta con las 4 escalas de medición indicadas para la evaluación facilitando el análisis.

Presentar modelo de informes que faciliten el análisis y la interpretación de los diferentes factores en cada uno de los programas de la facultad de ingenierías.

Presenta informes por cada uno de los estamentos como estudiantes, profesores, directivos, administrativos, egresados y empleadores, de tal forma que puedan ser interpretados en el proceso de autoevaluación de manera clara y precisa.