



Encuentro Internacional de  
Educación en Ingeniería ACOFI

**GESTIÓN, CALIDAD Y DESARROLLO  
EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA**

Cartagena de Indias, Colombia  
18 al 21 de septiembre de 2018



# **ESTRATEGIAS DE ACREDITACIÓN PARA PROGRAMAS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA BAJO CRITERIOS INTERNACIONALES ARCUSUR**

**María Yolanda Triana, Edwin Francisco Forero García, Carlos Enrique  
Montenegro Narváez**

**Universidad Santo Tomás  
Bogotá, Colombia**

## **Resumen**

El Plan Estratégico del periodo 2015-2025 del Ministerio de Educación, incorpora 2 ejes fundamentales para Las Instituciones de Educación Superior "IES" en Colombia y sus programas: y son la Internacionalización y la calidad. Por ello, los programas de ingeniería electrónica, están llamados a contar con Acreditación de Alta Calidad, el cual es otorgado en primera instancia a nivel nacional por el Ministerio de Educación Nacional "MEN", y así, continuar con el proceso de acreditación Internacional, contando con estándares nacionales e internacionales relacionados con procesos de acreditación y certificación de la calidad. Estas certificaciones dan reconocimiento de excelencia en los procesos académicos, investigativos, curriculares y aseguran condiciones óptimas de calidad en la infraestructura y los recursos disponibles para el desarrollo del programa. Lo anterior se convierte en ventaja competitiva para las instituciones y los programas, tales como: Estar entre un selecto grupo de los mejores programas y Universidades, Mayor número de aspirantes y estudiantes, mejores ingresos por matrículas, vinculación de docentes con formación en maestrías y doctorados, lo cual incrementa la calidad de la investigación y asegura el perfil profesional de los egresados que la sociedad está demandando y por consiguiente con un reconocimiento de la industria y la empresa lo que se traduce en mayores salarios para los profesionales en Ingeniería Electrónica [1]. Es así, como El Sistema de Acreditación regional del MERCOSUR, se convierte una alternativa para el Reconocimiento de la calidad a través de estándares internacionales y Visibilidad de la Institución a nivel internacional. En este trabajo se presentan las principales estrategias que una institución y programa de ingeniería Electrónica deben tener para obtener la certificación de Acreditación de Alta Calidad ARCU-SUR.

**Palabras clave:** acreditación; ARCU-SUR, CNA; educación superior; alta calidad

## **Abstract**

*The Strategic Plan for the period 2015-2025 of the Ministry of Education, incorporates 2 fundamental axes for Institutions of Higher Education "IES" in Colombia and its programs and are the Internationalization and quality, therefore, electronic engineering programs are called to have High Quality Accreditation, which is granted in the first instance at national level by the Ministry of National Education "MEN", and thus, continue with the International accreditation process, counting on national and international standards related to accreditation processes and quality certification. These certifications give recognition of excellence in the academic, research, and curricular processes and ensure optimal conditions of quality in the infrastructure and resources available for the development of the program. This becomes a competitive advantage for institutions and programs, such as: Being among a select group of the best programs and universities, Highest number of applicants and students, better income for enrollment, linking teachers with training in masters and doctorates , which increases the quality of research and ensures the professional profile of graduates that society is demanding and therefore with recognition of the industry and the company which translates into higher salaries for professionals in Electronic Engineering [1] . This is how the MERCOSUR Regional Accreditation System becomes an alternative for the Recognition of quality through international standards and visibility of the Institution at an international level. This paper presents the main strategies that an electronic engineering institution and program must have in order to obtain the ARCU-SUR High Quality Accreditation certification.*

**Keywords:** accreditation; ARCU-SUR; CNA; higher education; high quality

## **1 Introducción**

En este documento se reúnen los marcos de referencia para acreditación propuestos por el Sistema Nacional de Acreditación (SNA) por parte del Estado colombiano y el Sistema de Acreditación Regional de Carreras Universitarias, homologado por el Consejo del Mercado Común del MERCOSUL del cual hacen parte Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay, Bolivia, Chile y Colombia. Posteriormente, se plantea una metodología de análisis de los requerimientos de los dos sistemas como preámbulo del planteamiento de estrategias para la correlación entre los diferentes factores y dimensiones que intervienen en cada propuesta. Finalmente se verifican los resultados de dicha correlación en un programa específico.

## **2 Requerimientos de Acreditación**

### **2.1 Marco de Referencia CNA**

Las instituciones de Educación Superior en Colombia tienen como referente los lineamientos para el proceso de acreditación de programas académicos de pregrado, los cuales son una construcción conjunta entre el Consejo Nacional de Acreditación, asociaciones de instituciones de educación superior y la comunidad académica.

El Consejo Nacional de Acreditación enfoca su compromiso con la calidad de la educación superior, a través del ejercicio de las funciones que le fueron asignadas por ley y con las políticas definidas por el CESU (Consejo Nacional de Educación Superior), como una sólida cultura de la autoevaluación que debe ser la base de un sistema de aseguramiento de la calidad en Colombia.

### **2.1.1 Elementos del Proceso de Evaluación**

Los juicios finales que se han de emitir sobre la calidad de un programa académico son el resultado de una consideración integrada de los diez factores que lo

Cada factor es valorado con base en una consideración integrada de las distintas características de calidad que lo constituyen.

Cada característica de calidad debe ser establecida mediante una valoración integral de los diferentes aspectos a evaluar incorporados en estos lineamientos, por cada uno de los actores de la comunidad académica.

Tabla 1. Factores y características del modelos CNA [2]

<b>FACTOR</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>FACTOR MISIÓN, PROYECTO INSTITUCIONAL Y DE PROGRAMA</b>	1. Misión, Visión y Proyecto Institucional 2. Proyecto Educativo del Programa 3. Relevancia académica y pertinencia social del programa
<b>FACTOR ESTUDIANTES</b>	4. Mecanismos de selección e ingreso 5. Estudiantes admitidos y capacidad institucional 6. Participación en actividades de formación integral 7. Reglamentos estudiantil y académico
<b>FACTOR PROFESORES</b>	8. Selección, vinculación y permanencia de profesores 9. Estatuto profesoral 10. Número, dedicación, nivel de formación y experiencia de los profesores 11. Desarrollo profesoral 12. Estímulos a la docencia, investigación, creación artística y cultural, extensión o proyección social y a la cooperación internacional 13. Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente 14. Remuneración por méritos 15. Evaluación de profesores
<b>FACTOR PROCESOS ACADÉMICOS</b>	16. Integralidad del currículo 17. Flexibilidad del currículo 18. Interdisciplinariedad 19. Estrategias de enseñanza y aprendizaje 20. Sistema de evaluación de estudiantes 21. Trabajos de los estudiantes 22. Evaluación y autorregulación del programa 23. Extensión o proyección social 24. Recursos bibliográficos 25. Recursos informáticos y de comunicación 26. Recursos de apoyo docente
<b>FACTOR VISIBILIDAD NACIONAL E INTERNACIONAL</b>	27. Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales 28. Relaciones externas de profesores y estudiantes.

<b>FACTOR INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y CREACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL</b>	29. Formación para la investigación, la innovación y la creación artística y cultural 30. Compromiso con la investigación y la creación artística y cultural
<b>FACTOR BIENESTAR INSTITUCIONAL</b>	31. Políticas, programas y servicios de bienestar universitario 32. Permanencia y retención estudiantil
<b>FACTOR ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN</b>	33. Organización, administración y gestión del programa 34. Sistemas de comunicación e información 35. Dirección del programa
<b>FACTOR IMPACTO DE LOS EGRESADOS EN EL MEDIO</b>	36. Seguimiento de los egresados 37. Impacto de los egresados en el medio social y académico
<b>FACTOR RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS</b>	38. Recursos físicos 39. Presupuesto del programa 40. Administración de recursos

### 2.1.2 Marco de Referencia Sistema ARCU-SUR

Los países Parte y Asociados reconocen mutuamente la calidad académica de los títulos de grado otorgados por Instituciones cuyas carreras hayan sido acreditadas en este Sistema, durante el plazo de vigencia de la respectiva resolución de acreditación.

Ese reconocimiento no confiere de por sí, derecho al ejercicio de la profesión en los demás países, aunque sí será tomada en cuenta, como criterio común para articular con programas regionales de cooperación como vinculación, fomento, subsidio, movilidad entre otras, que beneficien a los sistemas de educación superior en su conjunto.

La acreditación en el Sistema ARCU-SUR será impulsada por los países miembros como criterio común para facilitar el reconocimiento mutuo de títulos o diplomas de grado universitario para el ejercicio profesional, en convenios o tratados o acuerdos bilaterales, multilaterales, regionales o subregionales que se celebren al respecto.

Tabla 2. Modelo de acreditación ACURSUR [4]

DIMENSIÓN	COMPONENTES
1.Contexto Institucional	1.1 Características de la carrera y su inserción institucional 1.2 Organización, gobierno, gestión y administración de la carrera 1.3 Sistema de evaluación del proceso de gestión 1.4 Procesos de admisión y de incorporación 1.5 Políticas y programas de bienestar institucional 1.6 Proceso de autoevaluación
2.Proyecto Académico	2.1 Objetivo, Perfil y Plan de Estudios 2.1 Procesos de Enseñanza y Aprendizaje 2.2 Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2.3 Extensión, vinculación y cooperación.
3. Comunidad Universitaria	3.1. Estudiantes 3.2. Graduados 3.3 Docentes 3.4 Personal de Apoyo
4. Infraestructura	4.1 Infraestructura física y logística 4.2 Biblioteca 4.3 Instalaciones especiales y laboratorios

### 3 METODOLOGÍA

Proceso conjunto de Acreditación CNA y ARCU SUR.

En la Implementación del proceso se tiene presente el flujoograma, que describe gráficamente los pasos que configuran el proceso de acreditación del Sistema CNA y ARCU-SUR, con las secuencias sugeridas para las fases del mismo.

El tiempo estimado de duración, para el proceso de acreditación ARCU-SUR no debe ser superior a un año.

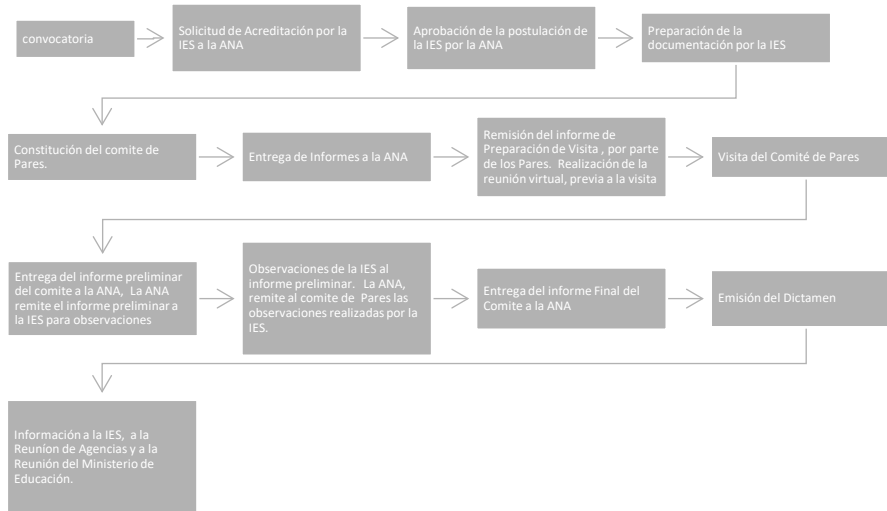


Figura 2. Proceso de acreditación CNA-ARCUSUR[4]

#### 3.1 Proceso Estratégico de Autoevaluación Desarrollado por el Programa

En la Autoevaluación se utiliza una metodología en la cual se tiene en cuenta información de carácter tanto cualitativo-cuantitativo que permite el análisis de información. Esta información es obtenida a partir de la consulta realizada a los diferentes miembros de la comunidad académica, mediante instrumentos documentales, estadísticos y de apreciación. Para ello, se utiliza un aplicativo que permite la recolección de los datos para la evaluación y emite el resultado cuantitativo de la misma. Los documentos, registros y datos estadísticos, así como los resultados de la evaluación permiten emitir juicios valorativos de cada uno de los indicadores del programa y con ello se construye el juicio general de la calidad del programa. El modelo de evaluación y autorregulación de la Universidad Santo Tomás, aplicado al programa de Ingeniería Electrónica, se desarrolla en fases manera periódica de tal forma que responda a las exigencias de formación y necesidades que requiere la globalización actual. En el programa, con la participación activa de la comunidad académica, se establecen acciones de autoevaluación y autorregulación en un clima de mejoramiento continuo de la calidad educativa del mismo.

El proceso de autoevaluación del programa de Ingeniería Electrónica se desarrolla en dos grandes momentos: Un primer momento de reconocimiento y aplicación del modelo nacional de CNA 2013

para programas de pregrado y un segundo momento en el que se sustenta el cumplimiento del modelo de acreditación ARCUSUR.

El modelo de autoevaluación contempla la valoración de factores, características y el diagnóstico de tres tipos de indicadores: documentales, estadísticos y de apreciación.

Las fases del Proceso de Autoevaluación son las siguientes:

- Primera Fase: Diseño del modelo de autoevaluación
- Segunda Fase: Construcción, pilotaje y aplicación de instrumentos de autoevaluación
- Tercera Fase: Análisis de información, elaboración de informe final y plan de mejoramiento

#### **4 Estrategias Planteadas**

Las estrategias que el programa implementó para correlacionar los dos modelos de manera conjunta, incluyeron los siguientes pasos:

- 1) La unidad de Gestión Integral de la Calidad de la Universidad, a través del comité Institucional de Aseguramiento de la Calidad, imparte los lineamientos a través de una capacitación a los líderes de procesos del programa, con el fin de articular las actividades para el proceso y la realización del informe.
- 2) Se analizan los dos modelos y se procede a elaborar una matriz de correlación CNA- ARCU SUR.
- 3) A partir del modelo CNA, se incluyen todos los criterios e indicadores que ARCUSUR exige para que el proceso sea uno solo.
- 4) Se hace un taller de socialización del modelo a toda la comunidad Universitaria del programa, incluyendo todos los actores del proceso con el fin de que sea incluyente y participativo.
- 5) Se lleva a cabo el proceso de Autoevaluación del programa a través del aplicativo que dispone la Universidad para tal fin (<http://autoevaluacionprogramas.usantotomas.edu.co>.) [5], en el cual se da participación a todos los actores del programa.
- 6) El aplicativo está diseñado para dar respuesta a los requerimientos del CNA, pero en este caso se hizo ajuste para que todos los criterios e indicadores exigidos por el Modelo ARCUSUR quedaran incluidos en la evaluación. Se recomienda incluir los siguientes indicadores claves para el proceso.

Tabla 3. Tabla de Indicadores sugeridos a tener en cuenta para el proceso

DIMENSIÓN	INDICADOR
Contexto Institucional	Documentos Institucionales y referentes normativos Sistemas de la información Sistemas de autoevaluación. Proceso de Admisión Planeación Institucional y de programa Políticas de Bienestar institucional

Proyecto Académico	Estructura Curricular – Plan de Estudios /Syllabus Perfil del Egresado Vinculación con la industria. Número de Créditos e intensidad horaria Actualización de la Carrera Metodologías de enseñanza aprendizaje Herramientas Tecnologías de apoyo software y hardware Investigación e infraestructura para investigación Producción Intelectual, patentes y marcas registradas. Internacionalización. extensión y vinculación con el medio Responsabilidad social
Comunidad Universitaria	Estatuto Docente Reglamento Estudiantil Movilidad Entrante y saliente de docentes y estudiantes. Relación con Egresados y seguimiento a su actividad laboral. Formación, competencias y Perfil de los docentes Disponibilidad de los docentes Selección, promoción y evaluación de los docentes Personal de apoyo
Infraestructura	Capacidad de los Salones y las aulas de clase Laboratorio y salas de sistemas. Biblioteca y pertinencia bibliográfica Servicios de apoyo y mantenimiento Campus Universitario Cafeterías y espacios para actividades extracurriculares

- 7) Dado que el modelo ARCUSUR no presenta una estipulación cuantitativa para el proceso de autoevaluación de las diferentes dimensiones, el programa determinó tomar como base de evaluación el Modelo CNA, de esta forma a partir de la matriz de correlación se determinaron pesos a cada una de las características del modelo ARCUSUR, favoreciendo la obtención de escalas de desempeño para cada uno los ítems.
- 8) A partir de estos resultados se construyen los diferentes informes que deben ser radicados en el CNA en los tiempos establecidos para tal fin.
- Informe final Proceso de Renovación CNA y Acreditación Internacional ARCU-SUR.
  - Cuadros Maestros CNA
  - Formulario para la Recolección de Datos Estadísticos.
  - Anexos y soportes del informe.
  - Plan de Acciones de Mejoramiento.
- 9) Preparación Visita de Pares Académicos: La Comunidad Universitaria de la Institución a través de las instancias responsables de los procesos y los líderes de procesos del programa, preparan el recibimiento de la visita asegurando que la información tanto cualitativa como cuantitativa sea del conocimiento y manejo de la comunidad, así mismo que se cuente con todos los soportes que validan la información.

#### **4.1 Participación de la comunidad académica**

La población del Programa de Ingeniería Electrónica que participó en responder el instrumento de apreciación se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Población interna programa de Ingeniería Electrónica**

<b>Fuentes consultadas</b>	<b>Población</b>	<b>N° encuestas aplicadas</b>	<b>Porcentaje de participación en relación con el número total</b>
Estudiantes	283	197	70%
Docentes	21	20	95%
Directivos	2	2	100%
Administrativos	6	6	100%

**Tabla 2. Población externa programa de Ingeniería Electrónica**

<b>Fuentes consultadas</b>	<b>Población (Periodo 2012-2017)</b>	<b>N° encuestas aplicadas</b>	<b>Porcentaje de participación en relación con el número total</b>
Egresados	200	108	70%
Empleadores	-	12	95%

Cada uno de los instrumentos establecidos para el proceso fueron diseñados y aplicados con el propósito de promover la mayor participación posible de la población de la comunidad educativa tal y como se aprecia en las tablas anteriores. Previendo que, de manera informada, se valorara el estado de cumplimiento de los aspectos a través de indicadores acordados. Por lo tanto, la evaluación tuvo un carácter participativo y democrático en la recolección de la información.

Los resultados de la evaluación documental y estadística permitieron obtener calificaciones por indicador, que luego fueron sumadas a los resultados de las calificaciones de los indicadores basados en apreciación, que fueron evaluados a través de las encuestas, para obtener así los promedios definitivos por característica y factor.

En ese sentido y producto del ejercicio de correspondencia entre los factores, características e indicadores del modelo de evaluación del CNA, con cada una de las dimensiones sus componentes y respectivos indicadores del Modelo que contiene los criterios de Calidad para la acreditación ARCUSUR, se obtuvieron los resultados del programa.

## **5 Resultados**

En la tabla siguiente se presenta el resultado final para cada una de las dimensiones:

Tabla 3. Resultado final de la autoevaluación por dimensiones

<b>N°</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Criterio de valoración</b>
1	DIMENSIÓN 1: CONTEXTO INSTITUCIONAL	Cumple en alto grado
2	DIMENSIÓN 2: PROYECTO ACADÉMICO	Cumple en alto grado
3	DIMENSIÓN 3: COMUNIDAD UNIVERSITARIA	Cumple en alto grado
4	DIMENSIÓN 4: INFRAESTRUCTURA	Cumple plenamente
<b>Resultado General del Programa</b>		<b>Se cumple en alto grado</b>



## 6 Conclusiones

La certificación o acreditación internacional ARCUSUR, trae beneficios a toda la comunidad universitaria (estudiantes, profesores y directivos), genera al interior la cultura del mejoramiento de buenas prácticas académicas, investigativas e institucionales y al reconocimiento de títulos en la Región, así mismo mejora los sistemas de Aseguramiento de la calidad.

Permite que los programas adopten estándares internacionales y que su calidad pueda ser comparada con el de otras instituciones de la región.

La movilidad del talento humano de la comunidad universitaria del programa genera reconocimiento internacional, así mismo el otorgamiento de beneficios económicos y académicos.

## Bibliografía

- [1] USTA, «Proyecto Educativo Institucional,» 10 09 2017. [En línea]. Available: [www.usta.edu.co](http://www.usta.edu.co).
- [2] Consejo Nacional de Acreditación, «<https://www.cna.gov.co>,» 2013. [En línea]. Available: [https://www.cna.gov.co/1741/articles-186359\\_pregrado\\_2013.pdf](https://www.cna.gov.co/1741/articles-186359_pregrado_2013.pdf). [Último acceso: 21 06 2018].
- [3] ACOFI, «<http://www.acofi.edu.co>,» ACOFI, 2017. [En línea]. Available: <http://www.acofi.edu.co/modelo-de-acreditacion-arcusur>. [Último acceso: 20 05 2018].
- [4] Consejo Nacional de Acreditación, «<https://www.cna.gov.co>,» 2017. [En línea]. Available: [https://www.cna.gov.co/1741/articles-362920\\_Termino\\_Referencia\\_arcosur\\_2017.pdf](https://www.cna.gov.co/1741/articles-362920_Termino_Referencia_arcosur_2017.pdf). [Último acceso: 18 05 2018].
- [5] Universidad Santo Tomás, «<http://autoevaluacionprogramas.usantotomas.edu.co>,» USTA, [En línea]. Available: <http://autoevaluacionprogramas.usantotomas.edu.co>), . [Último acceso: 01 03 2018].
- [6] USTA, «Modelo Educativo Pedagógico,» 10 09 2017. [En línea]. Available: [www.usta.edu.co](http://www.usta.edu.co).
- [7] USTA, «Plan Integral Multicampus PIM 2016-2017,» 10 09 2017. [En línea]. Available: [www.usta.edu.co](http://www.usta.edu.co).
- [8] J. S. Contreras, «EFECTOS DE LA ACREDITACIÓN EN LAS INSTITUCIONES Y PROGRAMAS DE INGENIERÍA EN COLOMBIA,» *Revista Educación en Ingeniería*, vol. 1, n° 1, pp. 19-25, 2006.
- [9] N. E. Hamid-Betancur, J. Alvarez-Salazar y M. C. Torres-Madronero, «Propuesta metodológica para medir la pertinencia y el impacto de programas de pregrado en ingeniería,» *Revista Educación en Ingeniería*, vol. 12, n° 24, pp. 97-100, 2017.
- [10] E. D. Misa, «El Sistema de Acreditación de Carreras de Grado del MERCOSUR (ARCU-SUR) en la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República – Uruguay,» *Avaliação*, vol. 23, n° 1, pp. 244-262, 2018.

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

Copyright © 2018 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)