



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



# **METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE FACTORES Y CARACTERÍSTICAS POR EL MÉTODO DE COMPARACIONES PAREADAS EN LOS PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE**

**Enrique Niebles Núñez, Mauricio Márquez Santos, Armando Robledo Acosta,  
Beatriz Cardozo Arrieta**

**Universidad Autónoma del Caribe  
Barranquilla, Colombia**

## **Resumen**

El Modelo de Autoevaluación de Programas es el marco conceptual y metodológico diseñado por la Universidad Autónoma del Caribe, mediante el cual se orienta el proceso de autoevaluación de programas académicos. Éste incluye el marco normativo y conceptual sobre los procesos de renovación de registros calificados y de acreditación de los programas académicos.

El presente estudio muestra la metodología de evaluación de cada uno de los factores y características definidos por el CNA en sus lineamientos para la acreditación de programas de pregrado como de posgrados. Esta metodología toma como base el método de comparaciones pareadas [1, 2], la cual requiere asignar a cada factor o característica evaluadas unos pesos o ponderaciones resultantes de la comparación de un factor (o característica) con respecto a los otros factores (o características) para lo cual se sugiere establecer una puntuación (calificación) definida por la Coordinación de Autoevaluación y Calidad de la Universidad Autónoma del Caribe en el cual fija además una escala valorativa de (1-10), descrita a continuación:

- ✓ **Indispensable** (valoración de 8 a 10): “Es algo imprescindible”. Que se considera tan fundamental que no puede faltar. Se relaciona con: Lo imprescindible, lo esencial, lo obligatorio.

## METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE FACTORES Y CARACTERÍSTICAS POR EL MÉTODO DE COMPARACIONES PAREADAS EN LOS PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE

- ✓ **Necesario** (valoración de 4 a 7): "De manera general se refiere a un objeto cuya función es satisfacer una necesidad". Se entiende por necesidad una carencia o la exigencia de un objeto. Se relaciona con: Lo requerido.
- ✓ **Importante** (valoración de 1 a 3): "Que tiene gran valor, magnitud o influencia. Se relaciona con: Lo complementario, lo prescindible, lo suplementario.

La ponderación cualitativa-cuantitativa debe ser asignada con base en la identificación de "peso o importancia relativa" que cada factor o característica tiene. El valor que se dé a cada uno de los Factores debe hacerse no solo con base en las opiniones personales de quienes participan en el ejercicio de la ponderación, sino que deben prevalecer las orientaciones señaladas en el PEI, en la misión, los propósitos, los ideales, los valores y la visión que haya establecido la Universidad, la Facultad y los programas académicos [3].

Para la ponderación de los factores participaron docentes tanto de planta como catedráticos, estudiantes y egresados. La ponderación definitiva es el promedio aritmético de las ponderaciones individuales. Para la ponderación de las características, cada líder de los factores forma un grupo, y dependiendo del factor, invita a estudiantes, docentes de tiempo completo, docentes catedráticos o egresados. La ponderación definitiva es el promedio aritmético de las ponderaciones individuales.

Esta metodología permite relacionar las fortalezas y debilidades, las amenazas y oportunidades detectadas en los procesos de autoevaluación con los factores y características ya ponderadas permitiendo establecer una matriz de prioridades para cada programa.

**Palabras clave:** autoevaluación; ponderación; comparaciones pareadas

### **Abstract**

*The Program Self-Assessment Model in the conceptual and methodological framework designed by the Autonomous University of the Caribbean, through which it is oriented to the self-evaluation process of academic programs. This includes the normative and conceptual framework on the processes of renewing qualified records and accreditation of academic programs.*

*The present study shows the evaluation methodology of each one of the factors and characteristics defined by the CNA in its guidelines for the accreditation of undergraduate and postgraduate programs. This methodology is based on the method of paired comparisons [1, 2], which requires assigning each factor or characteristic evaluated as weights or weights resulting from the comparison of a factor (or characteristic) with respect to the other factors (or characteristics). ) for which a score defined by the Self-Assessment and Quality Coordination of the Autonomous University of the Caribbean can be established, in which a scale of (1-10) is fixed, described below:*

- ✓ *Indispensable (valuation from 8 to 10): "It is essential". That is considered so fundamental that it cannot be missing. It is related to: The essential, the essential, the obligatory.*

## METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE FACTORES Y CARACTERÍSTICAS POR EL MÉTODO DE COMPARACIONES PAREADAS EN LOS PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE

- ✓ *Necessary (valuation from 4 to 7): "In a general way it refers to an action that has the function of responding to a need". Necessity is understood as a lack or the requirement of an object. It is related to: What is required.*
- ✓ *Important (valuation from 1 to 3): "That has great value, magnitude or influence." It is related to: The complementary, the dispensable, the supplementary.*

*The qualitative-quantitative weighting must be assigned based on the identification of "weight or relative importance" that each factor or characteristic has. The value that it has for all the Factors must be done not only based on the personal opinions of those who participate in the exercise of the weighting, but must prevail the orientations indicated in the PEI, in the mission, the ends, the ends, ideals, the values and vision established by the University, the Faculty and the academic programs [3].*

*For the weighting of the effects of the participation of both the plant and the professors, students and graduates. The final weighting is the arithmetic average of the individual weights. For the weighting of the characteristics, each leader of the formal factors of the group, and depending on the factor, invite students, full-time teachers, professors or graduates. The final weighting is the arithmetic average of the individual weights.*

*This methodology allows relating the strengths and weaknesses, the threats and opportunities detected in the self-assessment processes with the factors and characteristics and the predictions to establish a matrix of priorities for each program.*

**Keywords:** *Self-evaluation; weighting; paired comparisons*

### 1. Introducción

La metodología que se presenta tiene como propósito establecer unos pesos ponderados relativos a cada uno de los factores y características definidas por el CNA dentro del proceso de autoevaluación con fines de acreditación de alta calidad para los programas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Caribe.

### 2. Procedimiento de la calificación de Aspectos

Se establecen grupos o equipos por factor de acuerdo al Modelo de Autoevaluación y los lineamientos del CNA, a cada equipo se le hace entrega del factor a desarrollar para trabajar de la siguiente manera:

- Se recopila la información necesaria para cada aspecto a evaluar.
- Teniendo en cuenta el análisis documental realizado, las estadísticas del programa o los resultados de las encuestas aplicadas, se establecen las fortalezas y debilidades al interior de cada equipo. Por lo anterior se debe tener en cuenta lo siguiente:

- ✓ **FORTALEZA:** Son afirmaciones positivas sobre una medida de la calidad que distingue al programa o la institución, que muestra el cumplimiento en forma responsable con las exigencias propias de cada una de sus funciones.
  - ✓ **DEBILIDAD:** Se redacta en términos de carencias, insuficiencias en la calidad.
  - ✓ **ESTRATEGIA DE MEJORAMIENTO:** Se redactan como acciones medibles para mejorar las debilidades, así como mantener y consolidar las fortalezas.
  - ✓ **VALORACIÓN CUALITATIVA:** Grado de cumplimiento de acuerdo a la escala de gradación
  - ✓ **CALIFICACIÓN:** valoración cuantitativa teniendo en cuenta como referente fundamental la información sobre los respectivos soportes de cada aspecto a evaluar y está orientada por el análisis que se haya hecho sobre fortalezas y debilidades al interior del equipo.
- El grupo desarrolla una discusión académica sobre el grado de cumplimiento\* de cada aspecto a evaluar teniendo en cuenta la escala de gradación. Se trata de que la calificación tenga como referente fundamental la información sobre los respectivos soportes de cada aspecto a evaluar y el análisis que se haya hecho sobre fortalezas y debilidades.
- 
- El líder del equipo plantea a los demás miembros una de las propuestas de calificación según la escala de la tabla anterior y después de una amplia argumentación se trata de conseguir un consenso. Si ello no es posible se declara como calificación del aspecto a evaluar el promedio aritmético de las calificaciones asignadas.
  - Las calificaciones otorgadas para los aspectos a evaluar correspondientes a las características de un factor, las cuales son consignadas en los formatos de juicios de valor son revisadas por los miembros del Comité de autoevaluación del programa e **invitados expertos** de acuerdo a los aspectos que se evalúan en el Factor. Esto es, que, para la trazabilidad de esta fase del proceso de Autoevaluación se requiere que sea documentado a través de un acta del Comité de Autoevaluación del Programa. Si el comité considera necesario modificar la calificación que otorgó el equipo del factor, cada uno de sus miembros debe justificar porque se requiere modificar la misma. La calificación definitiva del aspecto y de la característica será el promedio aritmético de la calificación otorgada por cada uno de los miembros participantes. Ver anexo Modelo de acta de calificación definitiva.
  - La calificación de la característica es el Promedio aritmético de la valoración cuantitativa de los aspectos a evaluar.
  - La calificación del Factor es el promedio aritmético de la valoración cuantitativa de las Características.
  - Por último, se totalizan los factores para obtener la calificación final del programa y su equivalencia con la escala de gradación.

### **3. Evaluación de los factores y características**

Se presenta la metodología de evaluación de cada uno de los factores y características definidos por CNA en sus lineamientos para la acreditación de programas de pregrado. Se toma como base el método de comparaciones pareadas [1, 2], se le asignan a cada factor o característica evaluadas unos pesos o ponderaciones resultantes de la comparación de un factor (o

**METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE FACTORES Y CARACTERÍSTICAS POR EL MÉTODO DE COMPARACIONES PAREADAS EN LOS PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE**

característica) con respecto a los otros factores (o características) para lo cual se sugiere asignar una puntuación (calificación) definida por la Coordinación de Autoevaluación y Calidad de la Universidad Autónoma del Caribe en el documento guía de ponderación de factores y características para la autoevaluación [3] en el cual asigna además una escala valorativa de (1-10), descrita a continuación:

**Indispensable** (valoración de 8 a 10): “Es algo imprescindible”. Que se considera tan fundamental que no puede faltar. Se relaciona con: Lo imprescindible, lo esencial, lo obligatorio.

**Necesario** (valoración de 4 a 7): “De manera general se refiere a un objeto cuya función es satisfacer una necesidad”. Se entiende por necesidad una carencia o la exigencia de un objeto. Se relaciona con: Lo requerido.

**Importante** (valoración de 1 a 3): “Que tiene gran valor, magnitud o influencia. Se relaciona con: Lo complementario, lo prescindible, lo suplementario.

La ponderación cualitativa-cuantitativa debe ser asignada con base en la identificación de "peso o importancia relativa" que cada factor o característica tiene. El valor que se dé a cada uno de los Factores debe hacerse no solo con base en las opiniones personales de quienes participan en el ejercicio de la ponderación, sino que deben prevalecer las orientaciones señaladas en el PEI, en la misión, los propósitos, los ideales, los valores y la visión que haya establecido la Universidad y el programa de ingeniería Mecánica. Lo anterior, exige de estos un cuidadoso estudio y apropiación de los documentos pertinentes [3]. Los pesos o ponderaciones resultantes de la comparación de un factor (o característica) con respecto a los otros factores (o características) se consignan en una tabla como la mostrada en la tabla 1. La metodología para el llenado de la tabla 1 se describe en las tablas 2.

**Tabla 1.** Valoración de pesos para los factores y características.

CRITERIOS	C1	C2	...	C <sub>n</sub>	Σ total	PESO (%)
C1						
C2						
...						
C <sub>n</sub>						
				Σ TOTAL		100%

**Tabla 2.** Determinación de pesos ponderados por Factor

Escala de puntuación

1-3= importante, 4-7 = Necesario, 8-10= indispensable

Código	Factores	Valoración de pesos para los factores										Σ total	PESO (%)
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10		
F1	Misión, Proyecto Institucional y de Programa	1										1	11,11111111
F2	Estudiantes		1									1	11,11111111
F3	Profesores			1								1	11,11111111

**METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE FACTORES Y CARACTERÍSTICAS POR EL MÉTODO DE COMPARACIONES PAREADAS EN LOS PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE**

F4	Procesos Académicos	F4				1						1	11,11111111
F5	Visibilidad Nacional e Internacional	F5				1						1	11,11111111
F6	Investigación, Innovación y Creación Artística y Cultural	F6					1					1	11,11111111
F7	Bienestar Institucional	F7						1				1	11,11111111
F8	Organización, Administración y Gestión	F8							1			1	11,11111111
F9	Impacto de los egresados en el medio	F9								1		1	11,11111111
F10	Recursos Físicos y Financieros	F10									1	1	11,11111111
											<b>Σ total</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

**Nota:**

✓ Colocar los pesos de comparación, con base en su experiencia y conocimientos como experto en el área, de un factor con respecto a otro.

Para valorar y comparar los factores se debe colocar los valores en la región sombreada, la lectura debe ser de la siguiente manera:

✓ Para la primera fila de pesos de factores y comparando cada factor, por ejemplo, factores del 1 a 10 con respecto al F1, preguntar ¿qué valor o peso en importancia tiene cada factor, con respecto a F1 en la ponderación e influencia en el proceso de autoevaluación y planes de autorregulación y mejora del programa para la acreditación de alta calidad? (tomar en cuenta la escala de puntuación definida) si dado el caso contrario que el factor es de menor importancia (en la matriz diagonal derecha) dejar este espacio en blanco e ir a la columna en la matriz diagonal izquierda comparar entonces, acorde a la escala asignada, F1 con respecto a F2 a manera de ejemplo o cualquier otro factor donde este sea de mayor importancia en peso.

**4. Calificación de los factores y características.**

Valoración cuantitativa teniendo en cuenta como referente fundamental la información sobre los respectivos soportes de cada factor y característica a evaluar y está orientada por el análisis que se haya hecho sobre las fortalezas y debilidades al interior del equipo [4].

✓ La calificación de la característica es el promedio aritmético de la valoración cuantitativa de los aspectos evaluados.

✓ La calificación del factor es la sumatoria de las calificaciones ponderadas de la valoración cuantitativa de las características del factor en referencia.

✓ El grupo desarrolla una discusión académica sobre el grado de cumplimiento\* de cada aspecto a evaluar teniendo en cuenta la escala de gradación...véase tabla 3. Se trata de que la

**METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE FACTORES Y CARACTERÍSTICAS POR EL MÉTODO DE COMPARACIONES PAREADAS EN LOS PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE**

calificación tenga como referente fundamental la información sobre los respectivos soportes de cada aspecto a evaluar y el análisis que se haya hecho sobre fortalezas y debilidades.

**Tabla 3.** Escala de gradación utilizada en la calificación de factores y características [4]

Calificación (numérica)			*Grado de cumplimiento
4,5	a	5	Se cumple plenamente
4	a	4,4	Se cumple en alto grado
3	a	3,9	Se cumple aceptablemente
2	a	2,9	Se cumple insatisfactoriamente
1	a	1,9	No se cumple

Por último, los resultados de la calificación ponderada de factores y características se consignan en una tabla como la mostrada en la tabla 4 para factores.

**Tabla 4.** Matriz de calificación ponderada de factores.

<b>Matriz de calificación</b>				
<b>Peso ponderado del factor</b>	<b>Resultado Factores</b>	<b>Calificación Ponderada</b>		<b>Calificación Ponderada porcentual</b>
		<b>C</b>	<b>CP</b>	<b>CP%</b>
0,02	Misión, Proyecto Institucional y de Programa	5	0,1	3,6
0,07	Estudiantes	4	0,3	7,8
0,12	Profesores	5	0,6	16,9
0,06	Procesos Académicos	3	0,2	4,9
0,13	Visibilidad Nacional e Internacional	3	0,4	11,6
0,13	Investigación, Innovación y Creación Artística y Cultural	5	0,6	18,5
0,14	Bienestar Institucional	5	0,7	20,0
0,15	Organización, Administración y Gestión	2,5	0,4	11,0
0,19	Impacto de los egresados en el medio	1	0,2	5,6
0,00	Recursos Físicos y Financieros	4,5	0,0	0,0
1,0	<b>CALIFICACIÓN TOTAL</b>	3,4		100
C = CALIFICACIÓN (de 1 a 5) ; CP = Calificación Ponderada (= C * Valor del criterio) CP = Calificación Ponderada (= CP / Calificación Total)*100				

## 5. Conclusiones

Se establece un procedimiento para los procesos de autoevaluación de programas de pregrado con fines de acreditación de la Universidad Autónoma del caribe utilizando el método de comparaciones pareadas como metodología para la ponderación de factores y características para este proceso.

La ponderación cualitativa-cuantitativa debe ser asignada con base en la identificación de "peso o importancia relativa" que cada factor o característica tiene. El valor que se dé a cada uno de los Factores debe hacerse no solo con base en las opiniones personales de quienes participan en

el ejercicio de la ponderación, sino que deben prevalecer las orientaciones señaladas en el PEI, en la misión, los propósitos, los ideales, los valores y la visión que haya establecido la Universidad y el programa académico.

## **6. Referencias**

- [1] H. Maury R., E. E. Niebles Nuñez y J. Torres Salcedo, Diseño para la fabricación y ensamble de productos soldados: Un enfoque metodológico y tecnológico, Barranquilla: Uninorte, 2009.
- [2] E. E. Niebles Nuñez, «Influencia del aporte térmico en la soldabilidad de la aleación AA5083-H116 con proceso GMAW-P automatizado,» Barranquilla, 2014.
- [3] Universidad Autónoma del Caribe, «Guía de ponderación de factores y características para la autoevaluación,» Barranquilla, 2014.
- [4] Universidad Autónoma del Caribe, « Procedimiento de la calificación de Aspectos» Barranquilla, 2014.

## **Sobre los autores**

- **Mauricio Márquez Santos:** Ingeniero Mecánico, Especialista en Ingeniería de Procesos Industriales, Máster en Educación, estudiante de doctorado en Ciencias, mención: gerencia. Docente de planta Universidad Autónoma del Caribe. [mmarquez@uac.edu.co](mailto:mmarquez@uac.edu.co)
- **Beatriz Cardozo Arrieta:** Ingeniera de Materiales, Especialista en Gestión ambiental, Magíster en Ciencias Ambientales. Directora de Laboratorios. Universidad Autónoma del Caribe. [bcardozo@uac.edu.co](mailto:bcardozo@uac.edu.co)
- **Armando Robledo Acosta:** Ingeniero Mecánico, Especialista en Gerencia de producciones y operaciones, Magíster en Ingeniería Mecánica, Doctor en Ciencias, mención: gerencia. Decano Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma del Caribe. [arobledo@uac.edu.co](mailto:arobledo@uac.edu.co)
- **Enrique Niebles Nuñez:** Licenciado en Matemáticas y Física, Ingeniero Industrial, Magíster en Ingeniería Mecánica, Doctor en Ingeniería Mecánica. Director Ingeniería Industrial. Universidad Autónoma del Caribe. [eniebles@uac.edu.co](mailto:eniebles@uac.edu.co)

---

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)