

**Diseño y propuesta de un Modelo alternativo y/o complementario para el  
Aseguramiento de la Calidad en los Programas de Postgrado de la  
Universidad de La Sabana**

**Maestría en Gerencia de Ingeniería**

**Facultad de Ingeniería**

**Programa de Postgrados**

**Oscar Orlando Rueda Orrego**

**Director: MSc. Luis Miguel Beltrán Sierra**



**Universidad de La Sabana**

**Chía, Cundinamarca**

**2020**

## **Agradecimientos**

A Dios, por darme una segunda oportunidad para lograr mis sueños;

A mi esposa y musa Clarita por su apoyo constante y sincero, y ser mi pareja perfecta;

A mi hijo José David, por permitirme amarlo y admirarlo por su talento y ser motor de mi vida

A mi hijo Oscar Fernando por llenarme de orgullo por su gran inteligencia y brillantez,

A mi hijo Juan Pablo por su amor incondicional, su bondad y buen corazón

A mi madre por darme la vida y apoyarme en momentos difíciles y ofrecerme amor

incondicional, y por heredarme su talante invencible.

A mi padre, cuyo amor me hará falta en adelante, luego de su partida este año al más allá.

Mención especial a la Universidad de La Sabana, sus profesores, mi director de tesis de grado Luis Beltrán y a la facultad de ingeniería por su pensamiento humanista, fiel a su filosofía, por su gran apoyo al permitirme salir adelante en momentos difíciles

**Oscar Orlando Rueda Orrego**

## Tabla de Contenido

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Definición del Problema.....</b>	<b>3</b>
2.1 Antecedentes Generales.....	3
2.2 Ubicación del Problema.....	11
2.3 Planteamiento del Problema .....	12
<b>3. Justificación.....</b>	<b>14</b>
<b>4. Objetivos.....</b>	<b>16</b>
4.1 General.....	16
4.2 Específicos .....	16
<b>5. Marco teórico .....</b>	<b>17</b>
5.1 Definiciones institucionales.....	17
5.2 Estructura aseguramiento de la calidad en Colombia.....	21
5.3 Definiciones referentes a calidad.....	24
5.4 Criterios de calidad .....	26
5.5 Modelos de aseguramiento de la calidad .....	29
5.5.1 Modelo EFQM: .....	33
5.5.2 Modelo SAEM .....	34
5.5.3 Modelo Malcom Baldrige .....	35
5.5.4 Modelo Sistémico de la Calidad en la Educación Universitaria .....	36
5.5.5 Otros modelos de Calidad estudiados .....	38

5.6	Plan de Estudios (Currículo).....	42
5.6.1	Elementos pertinentes con la congruencia interna del plan de estudios .....	43
5.6.2	Elementos pertinentes con la congruencia externa del plan de estudios.....	45
5.6.3	Actores sociales de la evaluación.....	47
5.6.4	Momentos de la evaluación.....	48
5.6.5	Metodología de la evaluación .....	48
5.6.6	Resultados de la evaluación .....	49
5.7	Validación / desarrollo cuantitativo del modelo .....	49
5.8	Diseño de software.....	54
5.8.1	Requerimientos funcionales .....	56
5.8.2	Requerimientos no funcionales .....	57
5.8.3	Diagramas de contexto.....	57
5.8.4	Diagrama casos de uso.....	58
5.8.5	Arquitectura de Software .....	58
5.8.6	Arquitectura de software: Modelo Vista Controlador (MVC).....	58
5.9	Aspectos institucionales de la Universidad de La Sabana.....	60
5.9.1	Misión .....	60
5.9.2	Visión.....	61
5.9.3	Principios.....	63
5.9.4	Propósitos.....	64
5.9.5	Procesos de gestión de calidad / acreditaciones vigentes.....	68
<b>6.</b>	<b>Metodología.....</b>	<b>70</b>
6.1	Tipo de investigación aplicada: cualitativa.....	70

6.2	Muestra cualitativa, muestreos no probabilísticos y entrevista semi estructurada .....	73
6.3	Pasos asociados al desarrollo de la metodología .....	74
6.4	Población Objetivo .....	78
6.5	Diseño de instrumentos y muestra.....	79
<b>7.</b>	<b>Diagnóstico del sistema de aseguramiento de la calidad en la Universidad de La Sabana .....</b>	<b>82</b>
7.1	Entrevista a encargado del sistema de aseguramiento de la calidad de la Universidad de La Sabana.....	82
7.2	Encuesta a directores de programa de postgrado de la Universidad de La Sabana .....	88
7.3	Análisis de resultados .....	91
7.4	Confirmación de hipótesis .....	99
<b>8.</b>	<b>Diseño y propuesta del modelo de aseguramiento de la calidad .....</b>	<b>101</b>
8.1	Contextualización del modelo .....	102
8.2	Objetivos de MACUS2020.....	106
8.3	Características MACUS2020.....	106
8.4	Estructura y Elementos del subsistema del Aseguramiento Interno de la Calidad (MACUS2020).....	107
8.5	Despliegue de componentes, dimensiones y categorías del modelo MACUS2020 .....	108
8.6	Modelo MACUS2020.....	113
8.7	Criterios / estándares para la generación de indicadores Modelo MACUS2020 .....	119
8.7.1	Criterios para generación de indicadores componente Gobierno y Dirección.....	119
8.7.2	Criterios para generación de indicadores componente ejecución .....	121

8.7.3 Criterios para generación de indicadores componente apoyo administrativo y financiero.....	128
<b>9. Validación de indicadores dimensión curricular.....</b>	<b>131</b>
9.1 Selección de indicadores de dimensión curricular por correlación con trabajo previo .	131
9.2 Selección de indicadores de dimensión curricular encuesta de expertos.....	134
9.3 Estrategias, técnicas, actores, tiempo y producto .....	139
9.3 Instrumento aplicado para obtención de información de indicadores .....	141
<b>10. Alineación del modelo con CNA y ABET.....</b>	<b>146</b>
10.1 Alineación de MACUS2020 con CNA (2010).....	146
10.2 Alineación de MACUS2020 con CNA (2020).....	151
10.3 Alineación de MACUS2020 con ABET.....	157
<b>11. Diseño de Software .....</b>	<b>162</b>
11.1 Diagrama de Contexto .....	163
11.2 Casos de Uso Específicos .....	167
11.2.1 Caso de Uso No 1: Revisión de postgrados en la Universidad de La Sabana .....	167
11.2.2 Caso de Uso No 2: Registro de estudiantes y coordinadores en el software .....	168
11.2.3 Caso de Uso No 3: Registro de encuestas.....	169
11.2.4 Caso de Uso No 4: Aplicación de encuesta .....	171
11.2.5 Caso de Uso No 5: Generar reportes.....	172
11.3 Caso de Uso General MACUS2020 .....	174
11.4 Arquitectura de Software.....	176
<b>12. Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>181</b>

<b>13. Contribuciones al conocimiento .....</b>	<b>183</b>
<b>14. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>184</b>
<b>15. Anexos.....</b>	<b>189</b>
15.1 Anexo 1. Encuesta sobre evaluación dimensión curricular .....	189
15.2 Anexo 2. Marco normativo del Sistema Nacional de Acreditación (SNA).....	193
15.3 Anexo 3. Listado de programas de maestría, doctorado, especializaciones y pregrado Universidad de La Sabana. ....	195
15.4 Anexo 4. Programas de pregrado y postgrado activos, con registro SNIES y registro de alta calidad CNA en Colombia .....	202
15.5 Anexo 5. Portal de la plataforma CIUS .....	203
15.6 Anexo 6. Resultados tabulados encuesta validación de indicadores .....	204

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1. Otros Modelos de Gestión de Calidad.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 2. Datos tabulados encuesta. Pregunta A.....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 3. Datos tabulados encuesta. Pregunta B.....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 4. Datos tabulados encuesta. Pregunta C.....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 5. Datos tabulados encuesta. Pregunta D.....</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 6. Datos tabulados encuesta. Pregunta E.....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 7. Ponderación escala Likert 1 a 5.....</b>	<b>97</b>
<b>Tabla 8. Criterios para generación de indicadores componente Gobierno y Dirección ...</b>	<b>120</b>
<b>Tabla 9. Criterios para generación de indicadores componente ejecución .....</b>	<b>122</b>
<b>Tabla 10. Criterios para generación de indicadores componente .....</b>	<b>129</b>
<b>Tabla 11. Validación indicadores MACUS2020 por correlación trabajo Valenzuela Ojeda .....</b>	<b>132</b>
<b>Tabla 12. Datos tabulados encuesta pregunta F. ....</b>	<b>135</b>
<b>Tabla 13. Datos tabulados encuesta pregunta G.....</b>	<b>136</b>
<b>Tabla 14. Ponderación escala Likert 1 a 6.....</b>	<b>137</b>
<b>Tabla 15. Validación indicadores por encuesta preguntas F y G .....</b>	<b>137</b>
<b>Tabla 16. Estrategias / técnicas, Actores, Tiempo y Producto de indicadores validados..</b>	<b>139</b>
<b>Tabla 17. Resultados ponderados encuesta de evaluación indicadores .....</b>	<b>141</b>
<b>Tabla 18. Factores y características autoevaluación CNA2010.....</b>	<b>147</b>
<b>Tabla 19. Correlación entre categorías MACUS2020 y características CNA2010.....</b>	<b>149</b>
<b>Tabla 20. Factores y características autoevaluación CNA2020.....</b>	<b>152</b>
<b>Tabla 21. Correlación entre categorías MACUS2020 y características CNA2020.....</b>	<b>154</b>

<b>Tabla 22. Criterios y categorías autoevaluación .....</b>	<b>157</b>
<b>Tabla 23. Correlación entre categorías MACUS2020 y Subcriterios ABET .....</b>	<b>159</b>
<b>Tabla 24. Estructura de Datos MACUS2020 .....</b>	<b>164</b>

## Lista de Figuras

<b>Figura 1. Subsistema de aseguramiento de la calidad en educación superior .....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 2. Énfasis en modelos de aseguramiento interno de la calidad. ....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 3. Modelo EFQM.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 4. Modelo SAEM.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 5. Modelo Malcom Baldrige .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 6. Modelo Sistémico de la Calidad en la Educación Universitaria. ....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 7. Prototipo de modelo incremental.....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 8. Diseño cualitativo integral.....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 9. Pasos asociados al desarrollo de la metodología de la investigación realizada.....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 10. Pregunta A encuesta.....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 11. Pregunta B encuesta.....</b>	<b>95</b>
<b>Figura 12. Pregunta C. encuesta.....</b>	<b>96</b>
<b>Figura 13. Pregunta D. encuesta.....</b>	<b>98</b>
<b>Figura 14. Pregunta E. encuesta.....</b>	<b>99</b>
<b>Figura 15. Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (SACES).....</b>	<b>103</b>
<b>Figura 16. Subsistemas de SACES: Sistema de Aseguramiento Interno (SAI); .....</b>	<b>104</b>
<b>Figura 17. Elementos del Sistema de Aseguramiento Interno de Calidad MACUS2020..</b>	<b>108</b>
<b>Figura 18. Ciclo PHVA del modelo MACUS2020.....</b>	<b>115</b>
<b>Figura 19. Componentes concentradores y dimensiones del modelo MACUS2020 .....</b>	<b>116</b>
<b>Figura 20. Categorías del modelo MACUS2020 .....</b>	<b>117</b>

<b>Figura 21. Modelo de Aseguramiento de la Calidad en la Universidad de La Sabana</b>	
<b>MACUS2020 .....</b>	<b>118</b>
<b>Figura 22. Diagrama de Contexto MACUS2020.....</b>	<b>166</b>
<b>Figura 23. Caso de Uso No 1: Revisión de Postgrados Universidad de La Sabana .....</b>	<b>168</b>
<b>Figura 24. Caso de Uso No 2: Registro de Estudiantes y Coordinadores en el Software. 169</b>	
<b>Figura 25. Caso de Uso No 3: Registro de Encuestas .....</b>	<b>170</b>
<b>Figura 26. Caso de Uso No 4. Aplicación de Encuesta .....</b>	<b>172</b>
<b>Figura 27. Caso de Uso No 5. Generar Reportes .....</b>	<b>173</b>
<b>Figura 28. Caso de Uso General MACUS2020.....</b>	<b>175</b>
<b>Figura 29. Flujo de Control Arquitectura MVC.....</b>	<b>179</b>
<b>Figura 30. Arquitectura de Software MACUS2020.....</b>	<b>180</b>

## **1. Introducción**

En la actualidad, y luego de hacer una revisión sobre el estado del arte, se identifica dentro de la Universidad de La Sabana, la necesidad de avanzar en el desarrollo y mejoramiento del sistema interno de aseguramiento de la calidad, ajustándolo a los cambios legales actuales y profundizando su impacto positivo para todos los miembros de la comunidad universitaria.

A la fecha, la Universidad de La Sabana ha avanzado en la acreditación de alta calidad de programas de pregrado. Sin embargo, hasta finales del año 2017, no se había realizado la acreditación de ningún programa de postgrado y solamente hasta el año 2020, se había logrado el registro de alta calidad en dos maestrías.

En cuanto al desarrollo institucional de la Universidad de La Sabana, cuya personería jurídica fue otorgada el 14 de enero 1980 mediante resolución 130 del Ministerio de Educación Nacional (MEN), se encuentra que ésta renovó su acreditación institucional mediante la resolución No. 6700 del 4 de agosto de 2010, por 6 años, y que la volvió a renovar mediante resolución número 06166 (hasta el año 2025) del 31 de marzo de 2017 por 8 años; lo anterior, la mantiene dentro del reducido grupo de las instituciones de educación superior del país que cuentan con este reconocimiento de alta calidad. Para llegar a esta renovación, el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) y el Ministerio de Educación Nacional (MEN) tuvieron en cuenta un informe de la comisión de pares positivo, que consideró que la Universidad de La Sabana desarrolló un proceso muy serio de autoevaluación, reflejando cultura de la calidad y la filosofía de mejoramiento.

A pesar de que la Universidad de La Sabana cuenta con altos estándares de calidad desde el punto de vista de la autoevaluación, el presente trabajo de investigación pretende ofrecer herramientas para complementar el sistema aseguramiento de la calidad, cambiando de un enfoque con énfasis en los procesos de acreditación, a un enfoque integrado, que permita un manejo de información del sistema que sea fluido, coherente, y con retroalimentación constante entre los actores participantes.

Asegurar la calidad en los programas de postgrado, es un imperativo de las universidades, ya que se requiere generar diferenciación en la oferta de programas con el fin de lograr su crecimiento y posicionamiento a nivel local o internacional, buscando continuamente la excelencia.

En este orden de ideas, el presente trabajo de investigación, tiene como objetivo principal diseñar y proponer un modelo de aseguramiento de la calidad, que sirva de alternativa y/o complemento a la acreditación con registro de alta calidad de los programas de postgrado, el cual incluya como de obligatorio cumplimiento los lineamientos definidos por CNA y ABET. El modelo propuesto se presenta de modo genérico con el fin de poderlo aplicar a cualquier programa de postgrado.

**Palabras Clave:**

Universidad de La Sabana, la calidad en instituciones de educación superior, calidad, aseguramiento, acreditación, modelo, evaluación de la calidad, registro calificado, modelo de evaluación de la calidad, plan de estudios, diseño curricular, malla curricular, diseño de software, CNA, ABET

## **2. Definición del Problema**

### **2.1 Antecedentes Generales**

Recientemente, en el año 2020, se presentan procesos económicos y geopolíticos a nivel global que implican el ajuste en la preparación de un recurso humano que pueda competir en un mundo globalizado. En el caso de Colombia, los múltiples tratados de libre comercio (TLCs) firmados a nivel gubernamental, hacen que los ajustes mencionados sean de carácter prioritario, con el fin de poder aprovechar los mercados de forma adecuada.

Colombia se ha ido ajustando a normativas internacionales en todos los campos, incluido el sistema educativo, generando la actualización de la normatividad, e impulsando procesos para el mejoramiento continuo. En este contexto, el gobierno, a través del MEN, implementó un Sistema de Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior (SACES), cuya estructura está compuesta por los subsistemas de evaluación, información y fomento, y cuenta con las herramientas necesarias para la retroalimentación continua del sistema.

Respecto al subsistema de evaluación de la calidad, las instituciones de educación superior en Colombia pasan por dos procesos de evaluación: el primero de carácter obligatorio, en el momento de su creación, con el cumplimiento de requisitos mínimos para la obtención de un registro calificado manejado por la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CONACES); y el segundo, de carácter voluntario, llamado acreditación

institucional o de alta calidad,<sup>1</sup> gestionada por el CNA. Lo anterior aplica tanto para programas de pregrado, como para postgrados y maestrías.

Como referencia a nivel internacional, el CNA está alineado con el INQAAHE (The International Network for Quality Assurance Agencies in Higher Education), institución no gubernamental a partir de la cual se generan los criterios generales para el aseguramiento de la calidad de los programas de educación superior, cuya sede está en Barcelona (España), y se enmarca dentro de las instituciones rectoras en Europa. En nuestro continente, ABET, es otra organización no gubernamental, sin ánimo de lucro, dedicada a la acreditación de programas de educación universitaria o terciaria en disciplinas de ciencias aplicadas, ciencias de la computación, ingeniería y tecnología, cuyos miembros son las principales asociaciones de programas de pregrado y postgrado en ingeniería y ciencias diversas en Estados Unidos. Estas dos organizaciones, y sus premisas generales, fueron tomadas en cuenta (con criterios de carácter obligatorio), para el diseño y propuesta del modelo generado por el presente trabajo de investigación.

La educación en Colombia es un derecho de las personas y un servicio público que tiene una función social, basado en un mandato constitucional que se concretó con la Ley 30 de 1992. Esta ley, creó el Sistema Nacional de Acreditación (SNA) para las Instituciones de Educación Superior (IES) (art. 53), bajo la coordinación del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) (art. 54). El decreto 2904 de 1994 reglamentó los artículos 53 y 54, definiendo la acreditación como el acto

---

<sup>1</sup> Para su creación deben demostrar el cumplimiento de los requisitos contemplados en el Decreto 1478 de 1994, para las instituciones privadas, y en la Ley 30 de 1992, artículos 58 a 60, para las públicas. En cuanto a los programas académicos, deben cumplir, desde el momento en que son creados, con las 15 condiciones de calidad que establece el Decreto 1295 de 2010, requisito indispensable para que se les otorgue el Registro Calificado por un periodo de siete años, cuya renovación está sujeta a un proceso de verificación y seguimiento similar. Tomado de: <http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/article-227111.html>

por el cual el estado adopta y hace público el reconocimiento que los pares académicos hacen de la calidad de una IES y de sus programas académicos, su organización y funcionamiento y el cumplimiento de su función social. Indica, además, que el SNA está conformado por el Consejo Nacional de Educación Superior (CESU), el CNA, las Instituciones de Educación Superior (IES) que optan por la acreditación y la comunidad académica.

Con la expedición de los acuerdos 06 de 1995, 01 de 2000 y 02 de 2006 por el CESU, se fijaron y actualizaron las políticas generales del SNA, así como se expidió la reglamentación respecto a la conformación y los requisitos mínimos necesarios de los académicos aspirantes a ser miembros del CNA. Este marco normativo ha tenido su fortalecimiento con la organización del Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad. A través de su operación se viene logrando una mayor interacción entre el CONACES y el CNA, buscando complementariedad entre el registro calificado y la acreditación de alta calidad. Es así como se han establecido los canales de comunicación y estrategias que vienen permitiendo mayor consolidación de la organización del sistema, definiendo límites entre ambos niveles (alta calidad y registro calificado) y manteniendo una adecuada y fluida comunicación entre sus diferentes componentes.

Por otra parte, respecto a la acreditación de programas de postgrado, se han expedido nuevas normas que reglamentan o actualizan las existentes previamente como las siguientes:

**Acuerdo No.01 de 2010 (3 de febrero de 2010):** Por el cual se autoriza al CNA, para que diseñe y promulgue los lineamientos para la acreditación de alta calidad de los programas de maestría y doctorado y se unifican los rangos de acreditación para los programas de pregrado, maestrías y

doctorados e instituciones. Posterior a la expedición del presente acuerdo, el CNA, en fecha de mayo de 2010, expide el documento “lineamientos para la acreditación de alta calidad de programas de maestría y doctorado” (CNA, Consejo Nacional de Acreditación, 2010), documento que se tomó como base para realizar la alineación del modelo propuesto en el presente trabajo de investigación.

**Decreto 1295 de 2010 (20 abril de 2010):** Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. Capítulo III.

**Decreto 843 (13 junio 2020):** por el cual se adiciona el capítulo 7 al título 3 de la parte 5 del libro 2 del decreto 1075 de 2015 - Único reglamentario del sector educación.

**Acuerdo CESU 02 de 2020 (1 de Julio de 2020):** Por el cual se actualiza el modelo de acreditación en alta calidad - CNA.

El listado completo de normas aplicables se presenta en el anexo 2 del presente documento.

Como parte de la generación de los insumos necesarios para el desarrollo normativo, en el año 2014, el Ministerio de Educación, realizó una caracterización de tres modelos de aseguramiento interno de la calidad a partir de la experiencia de las IES en Colombia (Silva Bautista, Bernal Gamboa, & Hernandez Sanabria, 2014), llegando a la conclusión de que es posible identificar los modelos de acuerdo al énfasis y a la mayor importancia que dan a los siguientes objetivos: a) la

obtención de certificados de calidad, b) El aseguramiento de la calidad académica y c) el desarrollo institucional integrado. Según (Silva, Bernal, Hernandez, & Sanchez, 2014 pag 29-30), los modelos identificados que han sido aplicados en las IES en Colombia se pueden clasificar según su énfasis en los siguientes:

**Modelos internos con un mayor énfasis en la obtención de certificados de calidad.** En los modelos con este énfasis se presentan documentos que muestran la manera como la IES ha apropiado y seguido normas y estándares nacionales e internacionales (Ej. CNA, ISO - International Organization for Standardization). En estos casos, la producción de los documentos centrales que guían el aseguramiento de la calidad es responsabilidad de una unidad especializada en la IES –regularmente en el área de planeación o como una oficina responsable de los procesos de autoevaluación con miras a la acreditación, o la unidad encargada de la construcción de documentos para la obtención o renovación de registros calificados–. Esta misma instancia suele ser la encargada de la toma de decisiones en relación con la calidad de la IES y reporta directamente a la rectoría o a la dirección de planeación o su equivalente. La participación de la comunidad institucional en estos casos suele concentrarse en que son fuentes de información o sujetos de control; –los estudiantes son vistos regularmente como clientes y los docentes y personal administrativo como recurso humano–.

**Modelos internos con un mayor énfasis en el aseguramiento de la calidad académica.** En estos casos se muestra la apropiación de lineamientos, especialmente los planteados por el CNA para desarrollar procesos de autoevaluación; sin embargo, también se presentan adecuaciones o desarrollos institucionales propios surgidos de la discusión académica o de instancias vinculadas directamente con la dirección académica, curricular o de programas. Se realizan procesos

completos de autoevaluación a programas considerados acreditables y se plantean planes de mejoramiento a los que se hace un seguimiento permanente. Además del modelo para el aseguramiento de la calidad académica, estas instituciones cuentan con procesos para la gestión y el control de la calidad desde el área administrativa. La unidad encargada del aseguramiento interno de la calidad suele ser la instancia que lidera o apoya los procesos de autoevaluación, pero la toma de decisiones y la responsabilidad directa de estos procesos suele recaer en órganos colegiados de diferentes niveles (ej. comités por programa, por facultad o equivalente, por sede y central). Se promueve la participación de la comunidad institucional en la apropiación y el involucramiento en procesos de autoevaluación. En algunos casos, se menciona la participación de diferentes estamentos en la construcción misma del modelo.

**Modelos internos con un mayor énfasis en el desarrollo institucional articulado.** Las IES con este tipo de énfasis partieron de una experiencia previa, tanto en la búsqueda de certificados de calidad como en el aseguramiento de la calidad académica, y son conscientes de que dicha trayectoria las llevó a la necesidad de pensar un modelo que articulara los procesos que se planteaban desde el ámbito administrativo con aquellos liderados por instancias de dirección académica. Al respecto se mencionan diferentes campos de articulación: a) entre políticas institucionales (misión y visión, PEI, políticas de formación, investigación y extensión o proyección social, etc.), y las políticas públicas; entre procesos de gestión (especialmente los de planeación, información y misionales) con los de evaluación; y entre todas las instancias o unidades de la IES (no solo entre aquellas que lideraban los procesos de acreditación). En estos modelos se encuentra un mayor liderazgo desde un órgano colegiado académico o un comité o consejo directivo. Igualmente se advierte una variedad de estrategias para la comunicación

permanente y la organización entre los órganos colegiados de diferentes niveles (ej. comités de programa, de facultad o equivalente y de nivel central). Se encuentra también una mayor definición en las funciones de cada uno de estos comités.

Los tres énfasis descritos, no implican que se genere exclusión o incompatibilidad entre ellos. Sin embargo, no es aconsejable que uno de los enfoques se convierta en un único objetivo del sistema de evaluación. Luego, es fundamental entonces que las IES generen un balance adecuado entre los énfasis que participan en el diseño de sus propios modelos, y que se logre una perspectiva que incluya la importancia de la articulación y el desarrollo institucional integrado.

En Colombia, en la actualidad, las universidades están trabajando en los procesos de acreditación de calidad a través del CNA, los cuales, a octubre de 2020<sup>2</sup>, iban avanzado a buen ritmo en los programas de pregrado nivel universitario; de un total de 4329 programas activos, 3052 (70.5%) contaban con registro calificado y 1260 (29.1%) contaban con registro de alta calidad (ver anexo 4). La Universidad de La Sabana supera ampliamente este porcentaje con 24 programas de pregrado de los cuales el 100% cuentan con registro calificado SNIES y 18 (75%) cuentan con registro de alta calidad CNA. (ver anexo 3).

Sin embargo, en cuanto a postgrados, maestrías y especializaciones el avance es mucho menor; a enero de 2020 teníamos lo siguiente:

---

<sup>2</sup> Tomado de la página de búsqueda del SNIES: <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/programas>

**Maestrías:** de un total de 2190 programas, 1921 (87.7%) cuentan con registro calificado y 196 (8.9%) cuentan con registro de alta calidad).

**Especializaciones:** de un total de 3212 programas, 3100 (96.5%) cuentan con registro calificado y 6 (0.2%) cuentan con registro de alta calidad (es de anotar que casi todas las especializaciones son no acreditables en alta calidad excepto las medico quirúrgicas).

**Especializaciones medico quirúrgicas:** de un total de 537 programas, 449 (83.6%) cuentan con registro calificado y 56 (10.4%) cuentan con registro de alta calidad.

Respecto a los doctorados, por su nivel de especialización y exigencia de requisitos, y a la relativamente poca cantidad de programas y estudiantes, el avance a nivel porcentual es el mayor.

**Doctorados:** de un total de 373 programas, 271 (72.7%) cuentan con registro calificado y 60 (16.1%) cuentan con registro de alta calidad.

En cuanto a la universidad de La Sabana, ésta cuenta con 9 programas de Doctorado, 39 programas de maestría, 60 de especialización con registro calificado SNIES (100%); y dos maestrías con registro de alta calidad (4.8% del total incluyendo acreditables y no acreditables).<sup>3</sup>. (ver anexo 3. Listado de programas de maestría, doctorado y especializaciones Universidad de La Sabana).

---

<sup>3</sup> Datos tomados del módulo de consulta SNIES: <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>

## 2.2 Ubicación del Problema

En la actualidad, la globalización, los TLC s y la movilización laboral entre países requieren ajustes continuos a los sistemas educativos de todos los países. En Colombia, por normativa del Ministerio de Educación Nacional, se debe cumplir con requisitos mínimos para la acreditación de los programas académicos, a través del CONACES, y facilitar la acreditación en excelencia de los programas e instituciones a través del CNA. Igualmente, a nivel internacional el CNA está alineado con en el INQAAHE organismo europeo con base en Barcelona, y a nivel Norteamérica, el organismo de acreditación es más importante y reconocido es ABET.

La Universidad de La Sabana ha avanzado en la acreditación de alta calidad de programas de pregrado (75% del total). Sin embargo, a octubre de 2017, no se había realizado la acreditación de ningún programa de postgrado. Solamente a septiembre del año 2020 se contaba con 2 maestrías con registro de acreditación de alta calidad lo que representa apenas el 4.8% del total (incluyendo las acreditables y las no acreditables).

Como parte del desarrollo normativo llevado a cabo por el MEN y el CNA, y de los estudios sobre los modelos de aseguramiento interno de la calidad en las IES en Colombia (Silva Bautista, Bernal Gamboa, & Hernandez Sanabria, 2014), se realizó un diagnóstico y posterior análisis, dentro del cual se concluyó que los sistemas de aseguramiento de la calidad, deberían tener un énfasis en un desarrollo institucional integrado, evitando que sólo se mantenga un enfoque excluyente hacia la acreditación, dejando de lado esfuerzos para el cumplimiento de la misión institucional y el mejoramiento continuo.

El presente proyecto, plantea el diseño y propuesta de un modelo de evaluación de la calidad para los programas de postgrado de la Universidad de La Sabana, que cumpla la premisa de tener articulación y desarrollo institucional integrado, alineado a los criterios del CNA para una posible certificación de alta calidad, y que pueda ser funcional con los requisitos exigidos por ABET para una posible certificación del programa a nivel internacional.

Además de lo anterior, y como hecho sobreviniente durante el año 2020, se presenta un hecho no previsto de manera adecuada, correspondiente a una pandemia global, la cual restringe los procesos educativos presenciales, y que obliga a ahondar en formas de educación a distancia, requiriéndose la optimización y mejora de los procesos digitales de información. Luego entonces, la presente investigación coadyuva al desarrollo de procesos de recolección y sistematización de datos relevantes para su mejora continua al interior del campus universitario.

### **2.3 Planteamiento del Problema**

En el siglo XXI, las universidades en todo el mundo están expuestas a una fuerte competencia tanto externa, como interna, en el proceso de ser las mejores; lo anterior con el propósito de atraer a los estudiantes más brillantes, generar mejoramiento continuo, investigación y desarrollo en cada uno de los países y mantenerse como opciones relevantes a nivel nacional como internacional. Una de las principales herramientas para lograr este objetivo, es el de acreditarse en alta calidad tanto a nivel local como regional y mundial. Articular la misión y los objetivos de la universidad con las exigencias para el logro de estas acreditaciones, y la realidad local, no es una labor sencilla; lo cual, si no se logra desarrollar, hace que desperdicie una gran oportunidad de que estas

acreditaciones en verdad sirvan para apuntalar los objetivos y misión de las instituciones y llegar a la excelencia.

Con base en lo expuesto, surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál sería el diseño y la propuesta de un modelo alternativo y/o complementario de aseguramiento de la calidad para los programas de post grado de la Universidad de La Sabana?

Y la hipótesis de investigación:

“Para la Universidad de La Sabana es importante, necesario y viable, diseñar y proponer un modelo alternativo y/o complementario de aseguramiento de la calidad para los programas de postgrado”.

### 3. Justificación

Dentro de los imperativos del estado colombiano, está el mejoramiento continuo de la calidad de las instituciones de educación superior, para lo cual se creó todo un sistema de vigilancia y control para el aseguramiento de la calidad, incluyendo organismos como CONACES (donde se realiza el registro de los programas y es de carácter obligatorio) y el CNA (donde se realiza registro de alta calidad y es de carácter voluntario). Con la acreditación el estado adopta y hace público el reconocimiento de la comprobación que efectúa una institución sobre la calidad de sus programas académicos, su organización y funcionamiento y el cumplimiento de su función social. Esta comprobación, es una ocasión única para comparar la formación que se imparte con la que reconocen como válida y deseable los pares académicos.

Para lograr una correcta evaluación de calidad, y realizar un aseguramiento de la misma, se requiere el desarrollo de un modelo propio, que incorpore las características propias, valores, filosofía y objetivos de la Universidad de La Sabana de una forma integral, que sirva como base para su acreditación posterior. Un modelo adecuado garantiza el mejoramiento continuo, y a través de él, poder llegar a la excelencia.

Además de ser un imperativo moral, el dar la mejor calidad educativa a los estudiantes, un modelo correcto y continuo, permite realizar los ajustes necesarios en el tiempo, pues se requiere examinar las variables que cambian respecto a los objetivos que se quieren lograr con los egresados. El contar con egresados satisfechos, que hayan cumplido sus objetivos de adquirir nuevos conocimientos y habilidades, y que se incorporen con éxito a empresas e industrias, garantiza el

que la universidad sea reconocida como una opción elegible por mayor cantidad de estudiantes lo cual influye en su crecimiento futuro. La calidad y su reconocimiento son parte esencial de la sobrevivencia y crecimiento de las instituciones educativas, y más en un entorno competitivo, donde las universidades requieren atraer la mayor cantidad de estudiantes posible.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente proyecto, - respecto al diseño y propuesta de un modelo de aseguramiento de la calidad para los postgrados y un diseño de software básico- , tiene una alta importancia, pues servirá como base para el mejoramiento continuo, y podría contribuir de manera decisiva a lograr estándares de excelencia en los programas.

Dentro del presente trabajo de investigación, se realizará el desarrollo de indicadores únicamente respecto a la dimensión curricular, debido a la necesidad de acotar el alcance del mismo dentro de los tiempos y exigencias de un trabajo de tesis de grado de maestría.

## **4. Objetivos**

### **4.1 General**

Diseñar y proponer un modelo alternativo y/o complementario de aseguramiento de la calidad para los postgrados de la Universidad de La Sabana.

### **4.2 Específicos**

- Diseñar y proponer un modelo de aseguramiento de la calidad definiendo: componentes, dimensiones, categorías, e indicadores.
- Alinear el modelo de evaluación de la calidad diseñado, con los requisitos del CNA y ABET para la acreditación de programas de alta calidad.
- Sugerir un diseño de software incluyendo requerimientos funcionales y no funcionales, y diagramas de: contexto, casos de uso y arquitectura para el control y seguimiento a partir del modelo de aseguramiento de la calidad diseñado previamente.

## 5. Marco teórico

### 5.1 Definiciones institucionales

**(IES) Instituciones de Educación Superior:** Establecimientos organizados con el fin de prestar el servicio público educativo en cualquiera de los diferentes niveles de formación de la educación superior. La ley establece que las IES se pueden organizar en: a) Instituciones técnicas profesionales; b) Instituciones tecnológicas; c) Instituciones universitarias o escuelas tecnológicas, d) Universidades.

**(SACES) Sistema de Aseguramiento de la Calidad en Educación:** Corresponde a la plataforma que permite a las Instituciones de Educación Superior IES, presentar la información requerida para cada tipo de solicitud y adjuntar los documentos que soportan cada trámite, de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente. A su vez el MEN, puede administrar los diferentes trámites, para ser asignados a los funcionarios competentes, de acuerdo con el campo del conocimiento en el que se desarrollan los programas. Una vez surtidas las revisiones preliminares, se determina la necesidad de realizar visitas de pares académicos para su posterior evaluación en las diferentes salas de evaluación de CONACES. En el sistema SACES se deja el registro de cada una de las actividades cumplidas en cada uno de los procesos, hasta su culminación con la emisión del acto administrativo correspondiente que otorga o niega la solicitud presentada por las IES, por lo tanto, el seguimiento y la generación de reportes sobre los avances, estados, finalización etc., se pueden extraer del sistema SACES.

**(SNIES)<sup>4</sup> El Sistema Nacional de Información de la Educación Superior:** Es un sistema de información que ha sido creado para responder a las necesidades de información de la educación superior en Colombia. En este sistema se recopila y organiza la información relevante sobre la educación superior que permite hacer planeación, monitoreo, evaluación, asesoría, inspección y vigilancia del sector. Este sistema como fuente de información, en relación con las instituciones y programas académicos aprobados por el MEN, consolida y suministra datos, estadísticas e indicadores, los cuales deben ser: **a) Relevantes:** Porque La información responde a las necesidades del sector según los públicos objetivo. **b) Confiables:** La información es suministrada por la fuente responsable y, es consolidada y validada por el MEN. **c) Oportunos:** La información se consolida y divulga en un tiempo establecido.

**(SPADIES)<sup>5</sup> Sistema para la Prevención de la Deserción de la Educación Superior.** Es un sistema de información especializado para el análisis de la permanencia en la educación superior colombiana a partir del seguimiento a la deserción estudiantil, que consolida y clasifica la información para facilitar el acompañamiento a las condiciones que desestiman la continuidad en el sistema educativo. Este sistema de información hace parte del portafolio de productos del MEN al servicio de la comunidad. El módulo del SPADIES está estructurado en tres secciones de consulta: a) Condiciones académicas y socioeconómicas de los estudiantes; b) Estadísticas sobre deserción estudiantil; c) Resultados de la implementación al apoyo de estrategias para el aseguramiento de la permanencia estudiantil.

---

<sup>4</sup> Tomado de: <http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-211868.html>

<sup>5</sup> Tomado de: <http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212299.html>

**(ECAES) Exámenes de Estado de Calidad de la Educación Superior:** Son pruebas académicas de carácter oficial y obligatorio que forman parte, con otros procesos y acciones, de un conjunto de instrumentos de que el gobierno nacional dispone para evaluar la calidad del servicio educativo. Actualmente se denominan pruebas saber pro.

**(OLE)<sup>6</sup> Observatorio Laboral para la Educación:** Es un sistema de información especializado para el análisis de la pertinencia en la educación superior a partir del seguimiento a los graduados del país y su empleabilidad en el mercado laboral colombiano. Este sistema de información hace parte del portafolio de productos del MEN al servicio de la comunidad. Al interior del módulo de consulta del observatorio laboral encontrará información acerca de: a) Oferta de graduados; b) Perfil de los graduados; c) Ingreso mensual promedio; d) Vinculación al sector formal de la economía.

**(CONACES)<sup>7</sup> Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación:** Comisión creada mediante decreto 2230 de 2003, en los términos del artículo 45 de la ley 489 de 1998, está integrada por el MEN, el director del fondo colombiano de investigaciones científicas y proyectos especiales "Francisco José de Caldas" -Colciencias- y por representantes de los organismos asesores del gobierno nacional en materia de educación superior y de academia, de conformidad con la reglamentación vigente.

---

<sup>6</sup> Tomado de: <http://www.mineduccion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212301.html>

<sup>7</sup> Tomado de: <http://www.mineduccion.gov.co/1621/article-196479.html>

**(CNA) Consejo Nacional de Acreditación:** Es un organismo de orden legal -creado mediante la ley 30 del 28 de diciembre de 1992, artículo 54- y de naturaleza académica, vinculado al MEN, con funciones de coordinación, planificación, recomendación y asesoría en el tema de acreditación de programas y de instituciones de educación superior en Colombia. Los fines del CNA se derivan de los establecidos en la ley al crear el Sistema Nacional de Acreditación (SNA) y establecer como objetivo fundamental garantizar a la sociedad que las instituciones que hacen parte del sistema cumplen los más altos requisitos de calidad que realizan sus propósitos y objetivos. El sistema de acreditación es un proceso voluntario para las instituciones de educación superior. La acreditación tendrá carácter temporal. Las instituciones que se acrediten, disfrutarán de las prerrogativas que para ellas establezca la ley y las que señale el Consejo Superior de Educación Superior (CESU).

**(INQAAHE) The International Network for Quality Assurance Agencies in Higher Education:** Red internacional de agencias para el aseguramiento de la calidad en educación superior.

**ABET:** Es una organización no gubernamental, sin ánimo de lucro, dedicada a la acreditación de programas de educación universitaria o terciaria en disciplinas de ciencias aplicadas, ciencias de la computación, ingeniería y tecnología. ABET ha acreditado alrededor de 3100 programas en 660 instituciones en 23 países. La acreditación con ABET es un proceso voluntario que se lleva a cabo a través de un proceso de revisión por pares que busca asegurar que la institución de educación superior satisface los criterios de calidad establecidos para la profesión para la cual el programa prepara sus estudiantes.

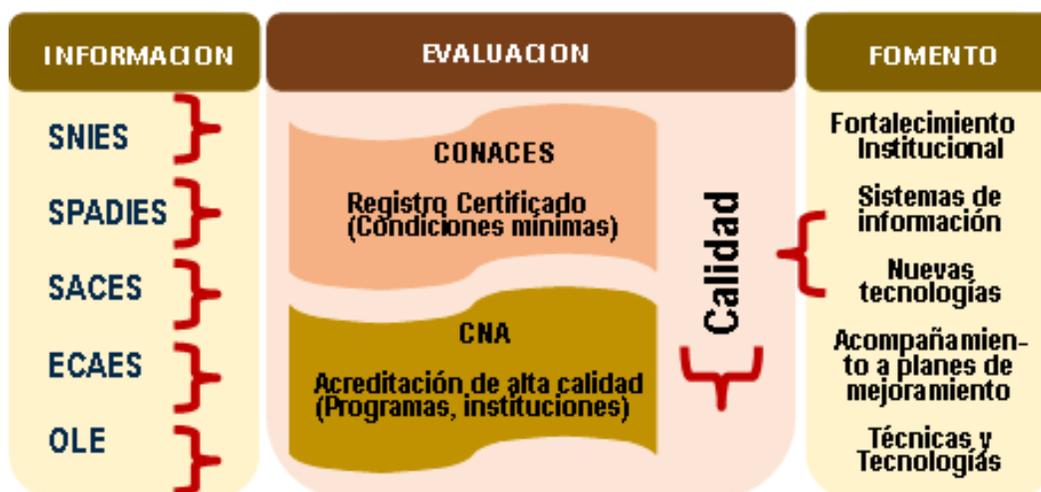
Anteriormente el término ABET era el acrónimo de **Accreditation Board for Engineering and Technology**, pero desde el 2005 solamente se usa la sigla para hacer referencia a la organización.

Fue fundada en 1932 con el nombre de Consejo de Ingenieros para el Desarrollo Profesional que por sus siglas en inglés fue conocido como ECPD (Engineers' Council for Professional Development) como un organismo dedicado a la acreditación, regulación y desarrollo de los profesionales en ingeniería y estudiantes de los Estados Unidos. Inicialmente estuvo localizada en el edificio de sociedades de ingeniería en New York y posteriormente fue trasladada a Baltimore en 1996.

Cuenta con 31 sociedades miembros; 29 miembros en pleno y 2 miembros asociados. Cada uno de ellos tiene como responsabilidad una de las disciplinas de interés de ABET.

## **5.2 Estructura aseguramiento de la calidad en Colombia**

Las instituciones de educación superior en Colombia, funcionan en la actualidad, dentro de un marco normativo que exige su mejoramiento continuo. En este orden de ideas, el gobierno, a través del MEN, cuenta con un Sistema de Aseguramiento de la Calidad en Educación Superior (SACES), cuya estructura está compuesta de 3 subsistemas: evaluación, información y fomento.



**Figura 1. Subsistema de aseguramiento de la calidad en educación superior**

Fuente: <https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/article-227111.html>

El subsistema de información corresponde a toda la red de sistemas puesta en funcionamiento por el Gobierno Nacional como son el SNIES, SPADIES, SACES, ECAES y OLE. Toda esta información se maneja de forma transversal, siendo base para la toma de decisiones respecto a la pertinencia de los programas académicos. Estos sistemas permiten enfocar los esfuerzos respecto al fomento de la educación, especialmente en fortalecimiento institucional y desarrollo tecnológico. Respecto al primer subsistema, las instituciones de educación superior se evalúan esencialmente en dos momentos: el primero de carácter obligatorio, en el momento de su creación, y el segundo, de carácter voluntario, llamado acreditación institucional o de alta calidad.<sup>8</sup> Lo anterior aplica tanto para programas de pregrado, como para postgrados y maestrías.

<sup>8</sup> Para su creación deben demostrar el cumplimiento de los requisitos contemplados en el Decreto 1478 de 1994, para las instituciones privadas, y en la Ley 30 de 1992, artículos 58 a 60, para las públicas. En cuanto a los programas académicos, deben cumplir, desde el momento en que son creados, con las 15 condiciones de calidad que establece el Decreto 1295 de 2010, requisito indispensable para que se les otorgue el Registro Calificado por un periodo de siete años, cuya renovación está sujeta a un proceso de verificación y seguimiento similar. Tomado de: <http://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/article-227111.html>

El primer proceso de evaluación (obligatorio), está a cargo de CONACES (Comisión Nacional intersectorial de aseguramiento de la Calidad de la Educación), cuyas principales funciones consisten en la coordinación y orientación del aseguramiento de la calidad de la educación superior, la evaluación del cumplimiento de los requisitos para la creación de instituciones de educación superior, su transformación y redefinición, sus programas académicos y demás funciones que le sean asignadas por el gobierno nacional.

Respecto al segundo proceso de evaluación (voluntario) está a cargo del CNA (Consejo Nacional de Acreditación), y puede hacerse de forma institucional o por programas de pregrado o postgrados. El proceso de acreditación corresponde al acto por el cual el estado adopta y publica el reconocimiento de pares académicos<sup>9</sup>, los cuales realizan la comprobación en las IES, sobre la calidad de sus programas académicos, su organización y funcionamiento y el cumplimiento de su función social.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la acreditación no es sólo una oportunidad para el reconocimiento por parte del estado de la calidad de un programa o de una institución; es una ocasión para comparar la formación que se imparte con la que reconocen como válida y deseable los pares académicos. Es decir, aquellos que representan el deber ser, los que tienen las cualidades esenciales de la comunidad que es reconocida como poseedora de ese saber y que ha adquirido,

---

<sup>9</sup> Se consideran pares académicos: a) Personas que se destacan por reunir las notas esenciales que caracterizan el deber ser de los miembros de una comunidad académica y, que, por su formación, están en condiciones de evaluar el proyecto académico y el modo como este proyecto se concreta en la institución y de establecer las conexiones existentes entre lo universal y lo local o regional. b). Profesionales experimentados y reconocidos en el correspondiente campo disciplinario o como directivos de los diferentes tipos de Instituciones de Educación Superior existentes en el país o en el exterior. c). Expertos de reconocida trayectoria en otros aspectos relacionados con las materias de la evaluación en cuestión. Tomado de: <https://www.cna.gov.co/1741/article-187318.html>

por ello mismo, una responsabilidad social. También es una ocasión para reconocer la dinámica del mejoramiento de la calidad y para precisar metas de desarrollo deseable. La participación de pares internacionalmente reconocidos dentro del proceso de acreditación debe derivar en un reconocimiento internacional de la calidad de programas e instituciones. Por esta razón, a partir del año 2012, el CNA **hace parte como agencia alineada**, de la red internacional de agencias para el aseguramiento de la calidad en educación superior (INQAAHE The International Network for Quality Assurance Agencies in Higher Education), una asociación de nivel mundial con más de 200 organizaciones activas en el aseguramiento de la calidad en educación superior.

### 5.3 Definiciones referentes a calidad

**Concepto de calidad según CNA<sup>10</sup>:** Al igual que en los procesos de acreditación, los lineamientos del CNA toman el concepto de calidad como base de un modelo teórico-metodológico. Esta organización entiende por calidad: “en un primer sentido, como un atributo integral de algo, resultado de una síntesis de los componentes y de los procesos que la producen y distinguen. Alude por una parte a las características universales y particulares de algo, y por otra, a los procesos a través de los cuales tales características se configuran”. Es importante resaltar que la calidad no es un concepto estático si no dinámico, por medio del cual se busca desarrollar un proceso continuo de mejoramiento de la calidad. Las políticas y prácticas orientadas a lograr dicho mejoramiento forman parte de este proceso.

---

<sup>10</sup> (CNA, Consejo Nacional de Acreditación, 2010) p. 9

En un segundo sentido, la calidad de algo es la medida en que ese algo se aproxima al prototipo ideal definido históricamente como realización óptima de lo que le es propio.

La calidad es un concepto análogo; es decir, que se predica de algo en parte idéntico y en parte distinto. La identidad corresponde a lo que es común al género al que se pertenece. La diferencia alude tanto a la posibilidad de distinguir un miembro de los demás del género, como la distancia entre cada uno de los miembros y el prototipo definido para ese género. El concepto de calidad aplicado a las instituciones de educación superior hace referencia a un atributo del servicio público de la educación en general, y en particular, al modo como ese servicio se presta, según el tipo de institución de que se trate.

Un programa tiene calidad en la medida en que haga efectivo su concepto, tanto en relación con sus características universales, como en relación con las características que surgen de su propio proyecto educativo, del campo en que opera y del tipo de institución al que pertenece.

En este orden de ideas, la calidad de una institución o de un programa alude a la realización de su concepto, el cuál debe referirse a las características universales de la educación superior en general, a las genéricas correspondientes al prototipo ideal definido históricamente para ese tipo de institución, y a las específicas que le sean propias, según su misión, campo de acción y objetivos. Por lo tanto, el concepto de calidad en la educación superior hace referencia a la síntesis de características que permiten reconocer un programa académico o una institución, y hacer un juicio sobre la distancia relativa entre el modo como en esa institución o programa académico se presta dicho servicio, y el óptimo que corresponde a su naturaleza.

La calidad, así entendida, supone el esfuerzo continuo de las instituciones por cumplir en forma responsable con las exigencias propias de cada una de sus funciones básicas: la investigación, la docencia y la proyección social.

#### **5.4 Criterios de calidad<sup>11</sup>**

El concepto de calidad que utiliza el CNA es multidimensional e integral. A continuación, se enuncian los criterios sobre los cuales opera el SNA; ellos son elementos valorativos 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. Ellos igualmente constituyen las pautas éticas del CNA. Estos criterios son considerados como una totalidad (concepto integrado de la calidad). No hay entre ellos jerarquía alguna ni se establece predilección de uno sobre otro; ellos se complementan y potencian entre sí en cuanto criterios que sirven de base al juicio sobre la calidad, preocupación primera del CNA.

**Universalidad.** Hace referencia, de una parte, a la dimensión más intrínseca del quehacer de una institución que brinda un servicio educativo de nivel superior; esto es, al conocimiento humano que, a través de los campos de acción señalados en la ley, le sirven como base de su identidad. En cualquier tipo de institución, el trabajo académico descansa sobre uno o varios saberes ya sea que se produzcan a través de la investigación, se reproduzcan a través de la docencia o se recreen, contextualicen y difundan a través de múltiples formas. En todos los casos, el conocimiento posee una dimensión universal que lo hace válido inter subjetivamente; su validez no está condicionada

---

<sup>11</sup> (CNA, Consejo Nacional de Acreditación, 2010) p. 11

al contexto geográfico de su producción. En consecuencia, el saber, al institucionalizarse, no pierde su exigencia de universalidad; por el contrario, él nutre el quehacer académico de la educación superior, cualquiera que sea su tipo, configurando una cultura propia de la academia. De otra parte, la universalidad hace también referencia, desde un punto de vista más externo, a la multiplicidad y extensión de los ámbitos en que se despliega el quehacer de la institución y su sentido puede ampliarse para aludir al ámbito geográfico sobre el cual ejerce influencia y a los grupos sociales sobre los cuales extiende su acción, entre otros aspectos.

**Integridad.** Es un criterio que hace referencia a la probidad como preocupación constante de una institución y su programa en el cumplimiento de sus tareas. Implica, a su vez, una preocupación por el respeto por los valores y referentes universales que configuran el ethos académico y por el acatamiento de los valores universalmente aceptados como inspiradores del servicio educativo del nivel superior.

**Equidad.** Es la disposición de ánimo que moviliza a la institución y su programa a dar a cada quien lo que merece. 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; en un contexto más general, en la atención continua a las exigencias de principio que se desprenden de la naturaleza de servicio público que tiene la educación, por ejemplo, la no discriminación en todos los órdenes, el reconocimiento de las diferencias y la aceptación de las diversas culturas y de sus múltiples manifestaciones.

**Idoneidad.** Es la capacidad que tiene la institución y su programa de cumplir a cabalidad con las tareas específicas que se desprenden de la misión, de sus propósitos y de su naturaleza, todo ello articulado coherentemente en el proyecto institucional.

**Responsabilidad.** Es la capacidad existente en la institución y su programa para reconocer y afrontar las consecuencias que se derivan de sus acciones. Tal capacidad se desprende de la conciencia previa que se tiene de los efectos posibles del curso de acciones que se decide emprender. Se trata de un criterio íntimamente relacionado con la autonomía aceptada como tarea y como reto y no simplemente disfrutada como un derecho.

**Coherencia.** Es el grado de correspondencia entre las partes de la institución y entre éstas y la institución como un todo. Es también la adecuación de las políticas y de los medios de que se dispone, a los propósitos. Así mismo, alude al grado de correlación existente entre lo que la institución y el programa dicen que son y lo que efectivamente realizan.

**Transparencia.** Es la capacidad de la institución y su programa para explicitar, sin subterfugio alguno, sus condiciones internas de operación y los resultados de ella. La transparencia es hija de la probidad y es, a su vez, uno de sus ingredientes fundamentales.

**Pertinencia.** Es la capacidad de la institución y su programa para responder a necesidades del medio. Necesidades a las que la institución o el programa no responden de manera pasiva, sino proactiva; proactividad entendida como la preocupación por transformar el contexto en que se opera, en el marco de los valores que inspiran a la institución y la definen.

**Eficacia.** Es el grado de correspondencia entre los propósitos formulados y los logros obtenidos por la institución y su programa.

**Eficiencia.** Es la medida de cuán adecuada es la utilización de los medios de que disponen la institución y su programa para el logro de sus propósitos.

**Sostenibilidad.** Es la manera como el programa y la institución mantienen en el transcurso del tiempo actividades y acciones encaminadas a que se cumplan las metas y los objetivos trazados para cada programa, lo que debe hacer parte del plan de desarrollo de la institución.

Estos once criterios llevan a una concepción integrada de lo que es la calidad. De este conjunto de criterios se deriva una reflexión importante: la sostenibilidad, coherencia, eficiencia, eficacia y pertinencia de una maestría o doctorado forman parte de la calidad de dicho programa.

## **5.5 Modelos de aseguramiento de la calidad<sup>12</sup>**

El desarrollo de un modelo de aseguramiento de la calidad de los programas de postgrado, parte de tres elementos: marco de referencia, marco teórico y matemático, y el diseño e implementación de una plataforma informática. El estudio de los modelos parte de un análisis profundo de los marcos teóricos y empíricos relacionados con la calidad en el mundo. Estos en general están formados por dimensiones, categorías, estándares e indicadores.

---

<sup>12</sup> (Careaga Butter, Meyer Aguilera, Badilla Quintana, Jimenez Perez, & Sepúlveda Valenzuela, 2017) p. 276

**Dimensiones.** son las macro referencias que permiten estructurar la racionalidad del modelo como una base conceptual coherente que es capaz de definir los requisitos internos y externos de la universidad. Las dimensiones establecen niveles de complejidad derivando las categorías en subgrupos con estándares e indicadores para evaluar y medir los logros. Indican la dirección de las acciones y cubrir las desviaciones. Están definidos por la necesidad de reunir el conocimiento en una base conceptual única articulada. Las dimensiones consideradas generalmente en el modelo son: institucional, curricular, académica, investigación, gestión, infraestructura, servicios y relaciones institucionales.

**Categorías.** son grados jerárquicos dentro de un orden particular. Constituyen un segundo nivel de agrupación conceptual deductiva que aporta coherencia al modelo para identificar subgrupos dentro de las dimensiones. Una categoría puede formar un concepto filosófico, y si se mezcla con otro referente, permite una primera clasificación de algunos grupos muy grandes, considerando todos los seres reales o mentales en cierta taxonomía o clasificación de objetos, cosas o ideas.

**Estándar.** Es una norma generalmente aceptada. Pueden ser hechos, resultantes de un proceso espontáneo o después de una aceptación formal. En este caso, es un conjunto de reglas que especifican el diseño y características de implementación que deberían tener un modelo de aseguramiento de la calidad. En un modelo, se detallan estándares, que se agrupan según las dimensiones y categorías que los contienen, con el fin de especificar a través de indicadores cualitativos o cuantitativos que se pueden observar o medir (o ambos).

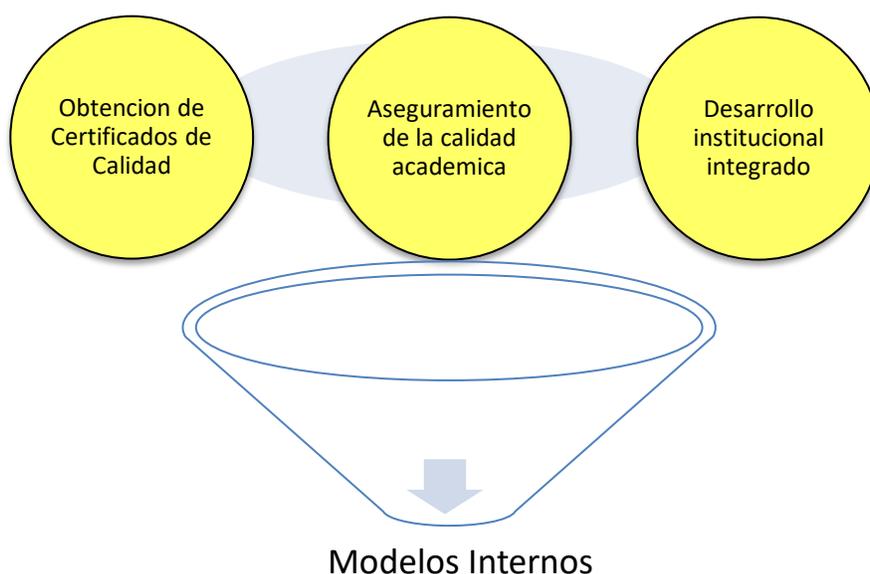
**Indicador.** Es un punto de referencia cualitativo o cuantitativo que permite evaluar por observación o medida la realización de un estándar. Es una medida que permite parámetros de advertencia de progreso en el logro de objetivos y metas que proporcionan un medio simple y confiable para medir y reflejar los cambios relacionados con una intervención, o ayudar a evaluar los resultados.

A partir de la estructura indicada, se han desarrollado múltiples modelos para el aseguramiento de calidad en instituciones de educación superior, ya sea creados para este fin, o adaptados de modelos empresariales genéricos.

Como parte del desarrollo del aseguramiento de calidad del sector educativo en Colombia, se desarrolló un estudio por parte del MEN, llamado “caracterización de tres modelos de aseguramiento interno de la calidad a partir de la experiencia de las IES en Colombia” (Silva, Bernal, Hernandez, & Sanchez, 2014), con el fin de realizar un diagnóstico, y poder proponer alternativas de desarrollo hacia el futuro. De este estudio, se llegó a la conclusión de que los modelos de aseguramiento en Colombia se podrían subdividir en 3 grupos, de acuerdo al énfasis que sus sistemas de gestión / evaluación de la calidad tenían:

- Modelos con énfasis en la obtención de certificados de calidad
- Modelos con énfasis en el aseguramiento de la calidad académica
- Modelo con desarrollo institucional integrado.

Los énfasis enunciados no tienen objetivos mutuamente excluyentes; sin embargo, no es conveniente que las instituciones conviertan uno de los enfoques como único objetivo o relegar uno por encima del otro. Es prioritario y deseado que las IES reflexionen sobre la forma en que los énfasis participan en el diseño, construcción e implementación de sus propios modelos, y que se incluya el obtener certificados de calidad como una evidencia del aseguramiento de la calidad académica desde una perspectiva que privilegie la articulación y el desarrollo institucional integrado.



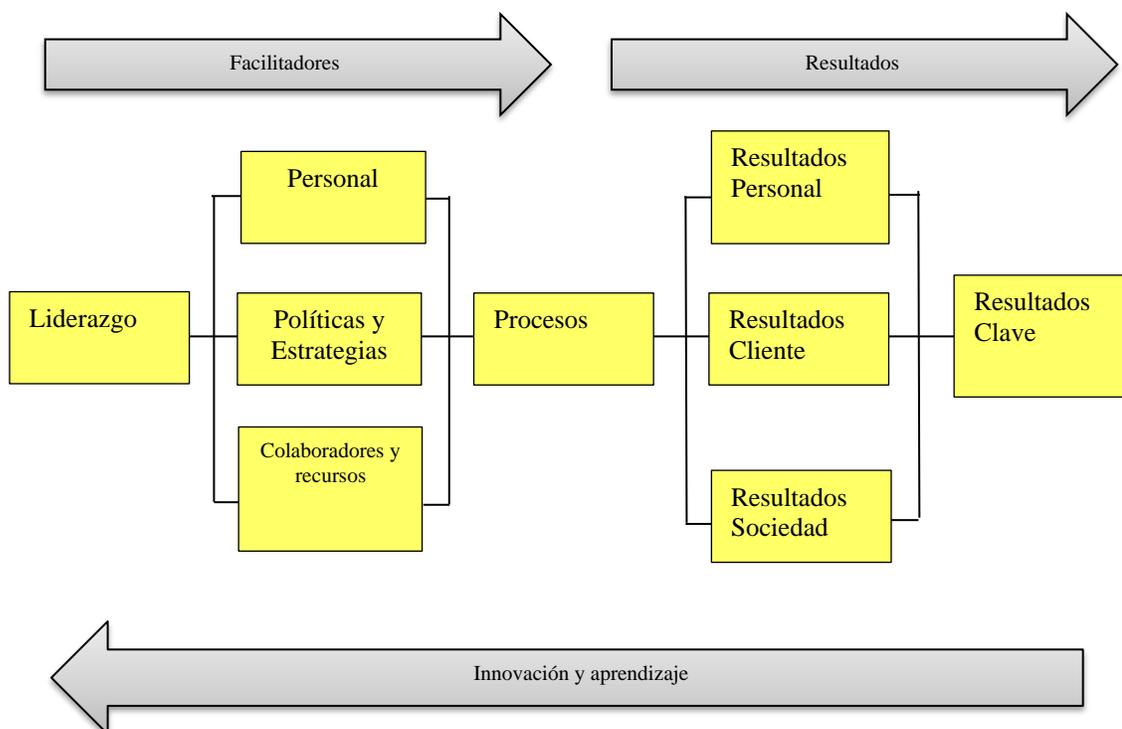
**Figura 2. Énfasis en modelos de aseguramiento interno de la calidad.**

Tomado de: (Silva, Bernal, Hernandez, & Sanchez, 2014) p 30

A continuación, se describen los cuatro principales modelos de gestión de la calidad, que se tomarán como base para el desarrollo de la presente investigación:

### 5.5.1 Modelo EFQM:

(Modelo Europeo de Excelencia Empresarial): Corresponde a un modelo no normativo que se basa en el concepto de calidad total y tiene como fin objetivo la excelencia. Evalúa el progreso de un sistema de gestión de una organización, basándose en criterios propios. Este modelo integra herramientas normativas tales como ISO (International Organization for Standardization) o herramientas industriales de gestión. El modelo ha sido desarrollado por la fundación europea para la gestión de la calidad y corresponde a un modelo voluntario que puede ayudar a las organizaciones a tener un mejor conocimiento objetivo de ellas mismas. De esta forma, se pueden analizar las fortalezas y detectar posibles oportunidades o amenazas que la puedan afectar en el futuro. (Williams, 2008) p. 28.

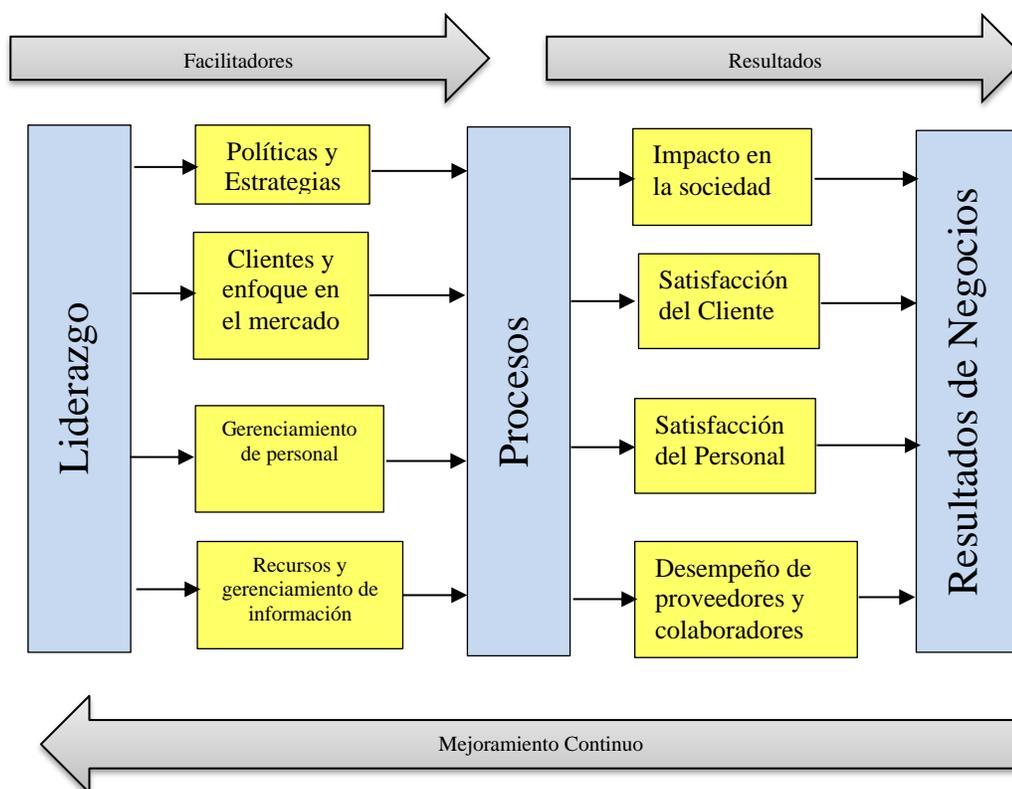


**Figura 3. Modelo EFQM.**

Fuente: (Williams, 2008) p. 28

### 5.5.2 Modelo SAEM

(South African Excellence Model - Modelo de Satisfacción). Aplicado a las áreas (clientes, personal) y resultados (negocio). Señala al factor humano, dentro de su entorno estructural de desarrollo profesional. Fue establecido como ayuda a las organizaciones para mejorar su competitividad a través del mejoramiento continuo como valor para los clientes y del desempeño y capacidades propias. Sirve como marco para ayudar a las organizaciones a desarrollar su visión y objetivos para el futuro de manera tangible y medible, ayuda a identificar y entender la naturaleza sistemática de los negocios, y su vinculación clave con relaciones causa y efecto, y sirve como herramienta de diagnóstico de la salud de la organización a través del proceso de autoevaluación. (Williams, 2008) p. 42.

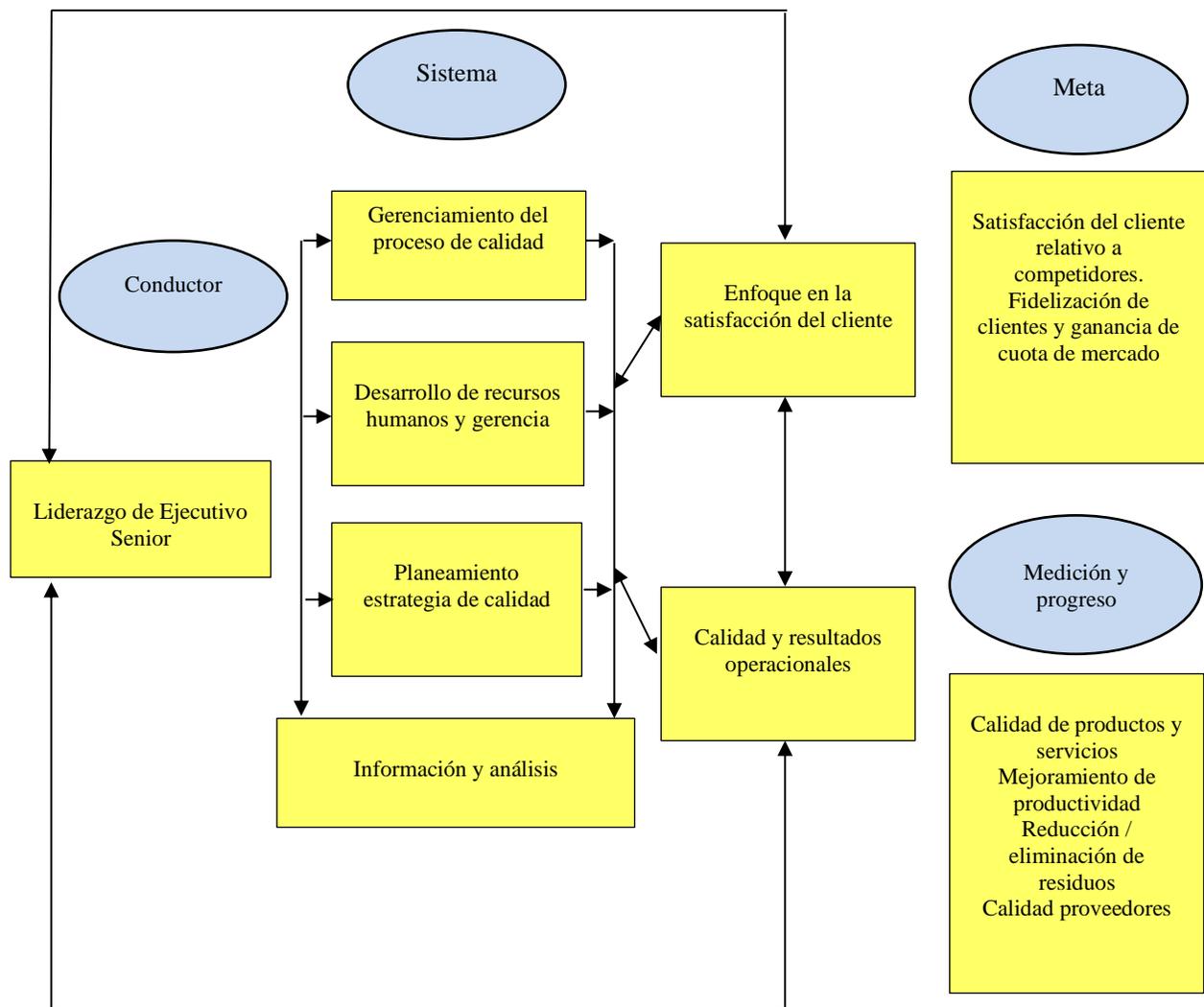


**Figura 4. Modelo SAEM.**

Fuente: (Williams, 2008) p. 42

### 5.5.3 Modelo Malcom Baldrige

Operativiza la filosofía de la calidad total, según procesos organizativos liderados por directivos, para la satisfacción del estudiante y otros, con criterios productivos, pero aplicables a la educación, además de agregar a la gestión del conocimiento como variable crítica. (Williams, 2008) p. 23



**Figura 5. Modelo Malcom Baldrige**

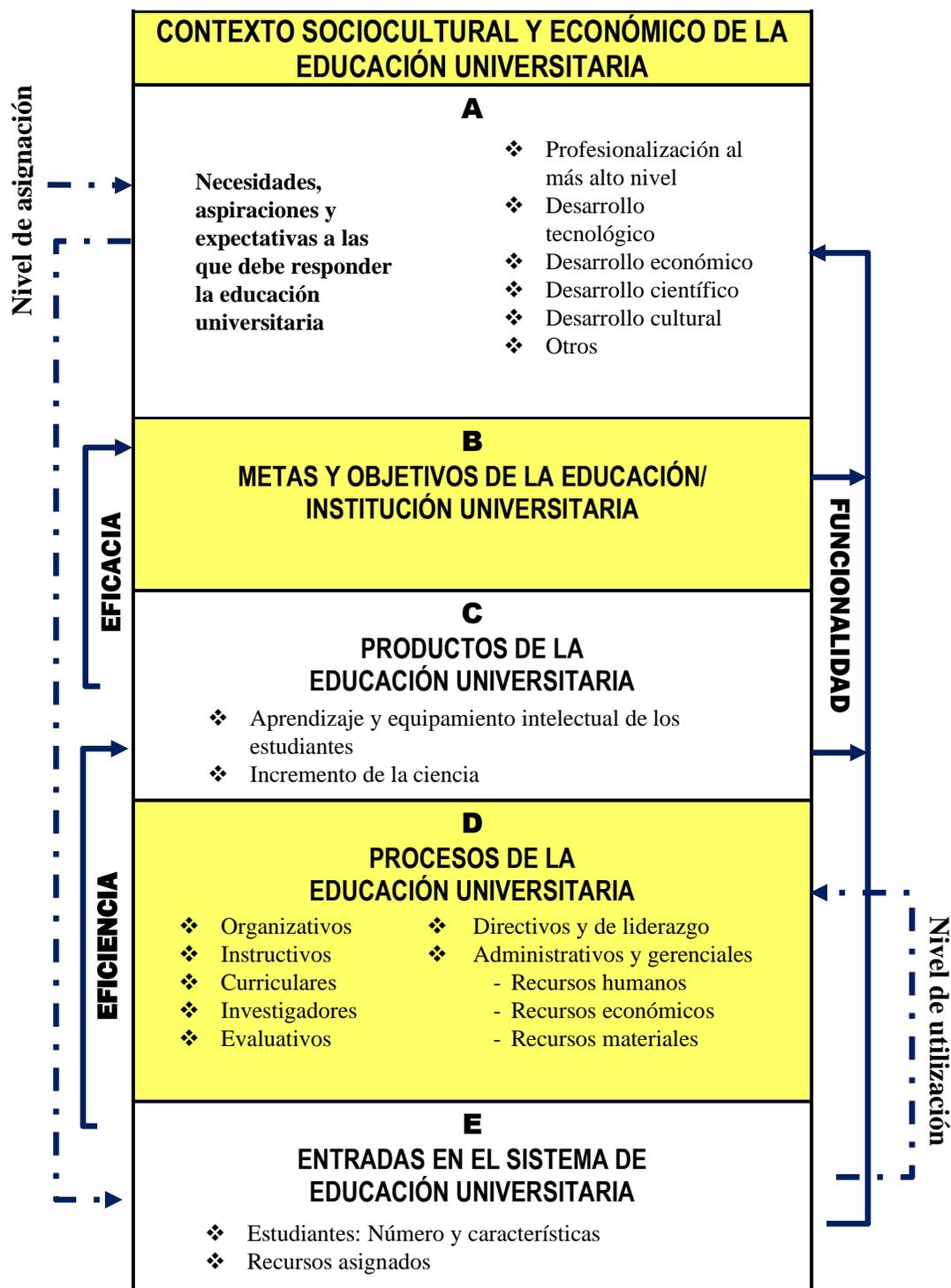
Fuente: (Williams, 2008) p. 23

Ubica a la educación como una gestión de procesos educativos y administrativos, planeados estratégicamente, con resultados de rendimiento académico, sistemáticamente como binomio de proceso y producto en la mejora.

Aplicable en instituciones de diferente tamaño y niveles educativos, con cinco características claves, basado en resultados, siendo adaptable y no prescriptivo, fusionando temas de educación y sistemas, alineando objetivos organizacionales, según criterios de diagnóstico, basado en 7 criterios para la educación como liderazgo, planeación estratégica, orientación a los alumnos, al personal y grupos de interés, medición y análisis de gestión del conocimiento, gestión de los procesos y resultados del desempeño organizacional.

#### **5.5.4 Modelo Sistémico de la Calidad en la Educación Universitaria**

Propuesto por el doctor Arturo de la Orden Hoz, quien desarrolla un enfoque sistémico que asocia la calidad de la educación con relaciones de coherencia entre los diferentes componentes de su modelo, atendiendo a los factores más importantes de la educación universitaria, como lo son las expectativas y las necesidades sociales, las metas y objetivas específicas de la educación impartida, y los productos ofrecidos por la universidad; a partir de lo anterior, la calidad de la educación universitaria se identifica y enlaza con tres dimensiones: eficacia (vinculada a la coherencia entre objetivos y productos), eficiencia (evalúa la relación entre medios y logros económicos, administrativos y pedagógicos) y funcionalidad (involucra la coherencia entre todos los elementos del sistema).



**Figura 6. Modelo Sistémico de la Calidad en la Educación Universitaria.**

Fuente: (Orden Hoz A. d., y otros, 1997) p. 6

Del análisis de estos cuatro modelos, se determinaron cinco (5) variables críticas, que en orden de importancia son las siguientes: **Liderazgo, formulación de política, formulación de estrategia, gestión de personal y gestión de procesos.** Además, se determinó que todos los modelos tienen un enfoque centrado en el cliente y en el mercado (algo no explícito en el modelo EFQM, pero sí mostrado de forma implícita en sus resultados de interés).

En donde difieren los modelos estudiados, es en los resultados de interés; el modelo EFQM distingue entre resultados de área (resultados para la sociedad, clientes y personal), y resultados clave; el modelo SAEM distingue entre satisfacción y resultados, aplicando la primera a las áreas (clientes, personal) y los segundos a los resultados del negocio; el modelo Baldrige, aporta un importante elemento en el contexto del sector de la educación superior introduciendo como variable crítica, la medición, análisis y gestión del conocimiento; el modelo de Orden Hoz, aporta el enfoque sistémico y obliga a mantener la coherencia entre todos los elementos del sistema.

### **5.5.5 Otros modelos de Calidad estudiados**

Modelos de gestión de calidad adicionales encontrados en la literatura se enumeran en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Otros Modelos de Gestión de Calidad**

Modelo	Característica
Calidad Total TQM	Medible y analizable por ciclos de mejora continua para satisfacción del estudiante, al que deben dirigirse esfuerzos para una formación satisfactoria. Desarrollo de modelos por variables, algunos de los cuales se realizan con aplicaciones educativas. Funciona como organizador de sistemas organizacionales y favorece el sistema de calidad. Puede tomar conceptos básicos de la industria para adaptarlos a la educación, manejando una filosofía humanista.
PDCA o Ciclo Deming	Desarrollado en cuatro pasos: Planear, hacer, revisar, actuar, teniendo como objetivo la satisfacción del cliente, controlando y previniendo errores, fortaleciendo el recurso humano con participación organizacional y mejoramiento continuo. Puede implantarse en la educación como un ciclo de calidad según las enseñanzas de Deming and Feuerstein o aplicando un algoritmo para implementar la garantía de calidad, enfocado en los procesos cognitivos / constructivos del aprendizaje. Puede ser utilizado para mejorar la docencia, preponderante en la educación universitaria siendo soporte de evaluación y mejora de calidad aplicable en diferentes procesos como el de titulación profesional.
ServQual Calidad de Servicio	Incorpora la mejora midiendo cinco dimensiones: fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad, empatía, y elementos tangibles, comparando organizaciones por las expectativas y percepción de los clientes. Permite correctivos para mejora de la calidad, para enfrentar algunos desafíos de las universidades y las IES, para promover servicios educativos, con reformas estructurales y de funcionamiento, proporcionando alta calidad instruccional a profesionales calificados para la sociedad, con métodos de enseñanza de alta calidad y estrategias necesarias para alcanzar estándares y metas previamente planificadas.
Normas ISO	Recomiendan patrones para mejoras organizacionales con cinco grandes bases implementadas sin exigir uniformidad: sistema de gestión de la calidad; responsabilidad de la dirección; gestión de recursos; realización de producto; desarrollo de las directrices de la mediación; análisis y mejora continua del sistema de gestión que se construya. Para la educación promueve alta calidad, visibilidad y credibilidad, siguiendo criterios de clientes, gobiernos y organismos de financiación, para desarrollar sistemas de aseguramiento, difícilmente adaptables por los componentes de la norma, carencia de temas educativos críticos, normalización inadecuada en utilización y aplicación, tiempo y costes, burocracia, características del centro educativo y diseño para la industria productiva, constituyendo un gran reto para las instituciones de educación superior, la

Modelo	Característica
	implementación, certificación y el seguimiento de sistemas de gestión de la calidad como la ISO 9001.
CDIO	Con base en los conceptos de Concebir – Diseñar – Implementar – Operar Sistemas complejos de ingeniería, agregando valor en ambientes modernos, con trabajo en equipo, combinando el aprendizaje activo para crear sistemas y productos. Aplica la unión colaborativa mundial para la enseñanza de la ingeniería, adaptándola a las necesidades de cualquier programa, al comparar sus códigos de competencias, con los del proyecto Tunning y la asociación internacional de gestión de proyectos, se ha mostrado la necesidad de aplicar modelos holísticos en la definición de un plan de estudios de ingeniería y la pertinencia de estos modelos en la definición de los programas de ingeniería en América Latina.
EQAVET	Se relaciona con ISO y EFQM para buscar un marco cobertor de criterios esenciales para la promoción de la calidad en la formación profesional con diferentes opciones locales. Se establece como programa orientado a la formación profesional inicial y continua.
5Qs Zineldin	Mide la satisfacción del cliente aplicando modelos técnico funcionales que dimensionan de la calidad: Q1 calidad del objeto; Q2 calidad del proceso técnico; Q3 Calidad de la infraestructura; Q4 calidad de la interacción y la comunicación; Q5 Calidad del entorno. Soporta sus características a través de sus ventajas competitivas, la evaluación de la alta calidad de los servicios de las IES, proporcionando información sobre la eficacia de sus planes educativos y programas de mejoramiento, y los factores de impacto propuestos por este modelo, aplicando también el análisis factorial y el análisis de regresión, que explica la satisfacción del estudiante, a la confianza sentida hacia la universidad y el programa académico y a la percepción sobre las técnicas de evaluación como un reto para aumentar su conocimiento.
5Ss	Caracterizado por cinco palabras japonesas, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, y Shitsuke, indica los pasos para la obtención de un óptimo lugar de trabajo con eficacia y eficiencia. Al ser aplicable en cualquier organización, propicia la participación del personal, aumentando la cooperación y trabajo en equipo, como factor funcional y eficaz y no de estética, que puede considerarse como paso previo a la implantación de cualquier proceso de mejora.
MGIC	Aprendizaje de cobertura masiva bajo un esquema democrático de gestión intelectual del conocimiento. Responde a las capacidades de mejora con fuerza de trabajo intelectual por gestión profesional,

Modelo	Característica
	educación sustentable, interacciones entre actores del proceso educativo. Como filosofía de cambio de paradigma educativo, basa la transformación de la realidad por valuación de criterios de aprendizaje, articulando la tarea del aprendiz, con el contexto de su profesión, mediante el planteamiento de problemas y soluciones de visibilidad científica, globalizando la calidad educativa partiendo de la variable lenguaje. Valora aprendizaje y soporte tecnológico como alternativa de educación.
Queen and Rohrbaugh	Eficiencia por enfoque – estructura, medios y fines de la organización. Mide rendimiento organizacional, originando varios submodelos, de procesos internos, flexibilidad, establecimiento de objetivos y planificación.
Modelo Fundibeq	Enfoca criterios facilitadores o proceso claves distribuidos, liderazgo, estilos de gestión, desarrollo de recursos; resultados de desarrollo personal, clientes, sociedad, globales, par innovación, mejora continua. Adaptado como modelo educativo para autoevaluación por principios de enfoque, desarrollo, evaluación y revisión, resultados y alcance de objetivos y logros.
Calidad Total para instituciones educativas	Observa, una estructura conformada por indicadores. Se demuestra el grado de calidad y medición del nivel de satisfacción, y predictores o factores de las instituciones para lograr los indicadores.
Vero	Complementa a otros modelos implantados. Funciona como un verificador de organizaciones. Adaptable a sistemas de formación. Verificador por diagnóstico y planteamiento de soluciones a las deficiencias, con mejora continua de la calidad educativa.
Seis Sigma	Gestión de la calidad educativa, aplicada a nombramiento docente, diseños curriculares, acreditación y evaluación de la calidad, desempeño de personal del entorno educativo.

Fuente: (Monsalve Rodriguez, Borrero Lopez, Neira Rodado, Diaz Martinez, & Granados Ospina, 2017) p. 4-7

## 5.6 Plan de Estudios (Currículo)

Por plan de estudios se entiende a la estructura que dirige a toda la comunidad educativa y que planifica de forma detallada el proceso de aprendizaje. Según Roldán Santamaría, “El plan de estudios tiene como objetivo, ordenar de forma lógica todos los elementos y factores que afectan a la formación profesional e integral de los estudiantes, los cuales deben reunir características que tengan correlación con requerimientos y necesidades sociales” (Roldán Santamaría, 2005) p. 117. En ese ordenamiento se incluyen los cursos que el estudiante debe cumplir para lograr una correcta y suficiente formación profesional; cursos que deben tener contenidos seleccionados para dar una formación integral al individuo, y que este construya su conocimiento sobre un campo epistemológico específico; además, deben considerar las horas que debe dedicar a cada curso, el orden en que debe cumplir cada uno, para que reúna los requisitos y correquisitos de los siguientes. La aprobación de esos cursos conduce al estudiante a la obtención de un título universitario que lo acredita a ejercer la profesión que eligió. Así mismo, se debe incluir el perfil profesional y las expectativas de su rendimiento profesional.

Un plan de estudios está relacionado directamente con el propósito definido para el mismo y las necesidades sociales estudiadas y aplicadas para las cuales se plantea como solución. Además, debe estar sometido a un proceso de evaluación periódico que permita su mejoramiento y se ajuste a los cambios sociales y económicos del entorno.

Con respecto a la evaluación de un plan de estudios, se deben revisar claramente los objetivos iniciales en su desarrollo de origen. Este último debe incluir el modelo ideal para el plan de

estudios de acuerdo al perfil profesional al que se desea llegar. Debe contar con una fundamentación teórica que lo respalde a través de teorías modernas sobre el aprendizaje y la metodología de cada especialidad y llevar hacia una comparación teoría – realidad sobre la cual se evalúe si se cumplen adecuadamente los objetivos, y si se requieren acciones correctivas.

Los objetivos iniciales del plan de estudios, se logran cumplir, básicamente si: se cumplen las expectativas y necesidades de los usuarios, si se logran aprobar los cursos en el tiempo estimado, si se satisfacen las necesidades de matrícula, y si el nivel de exigencia es acorde a cada curso que lo integra. Igualmente, conducen a la obtención de un perfil profesional definido, del cual es necesario evaluar periódicamente su pertinencia y si está actualizado.

Con el fin de poder evaluar de forma amplia un plan de estudios, se pueden definir en dos tipos de relaciones significativas: La congruencia interna (donde se evalúan las relaciones entre los distintos elementos que conforman un plan de estudios) y la congruencia externa (donde se evalúa la relación del plan de estudios con el contexto social).

### **5.6.1 Elementos pertinentes con la congruencia interna del plan de estudios<sup>13</sup>**

Al evaluar la congruencia interna de los planes de estudio, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

---

<sup>13</sup> (Roldán Santamaría, 2005) p. 118

- a. Los objetivos generales del plan de estudios confrontados con los fundamentos teóricos justificantes.
- b. Viabilidad del plan de estudios respecto a los recursos tanto materiales como humanos.
- c. La continuidad e integración del plan donde se confrontan los objetivos de cada curso, con los objetivos generales, si son pertinentes y logran la formación requerida, además de analizar si la secuencia de cursos en cuanto a posición en el tiempo y prerrequisitos son adecuados y pertinentes.
- d. Análisis de interrelación entre cursos, con el fin de evaluar relaciones de congruencia, y si se comprueban las relaciones de apoyo entre unos y otros de acuerdo a posición y prerrequisitos.
- e. Vigencia del plan de estudios, cuya evaluación permite identificar si está actualizado de acuerdo al perfil profesional deseado, y a los avances, científicos, sociales, disciplinarios, psicológicos y pedagógicos.

A partir de los aspectos definidos, se pueden definir los siguientes elementos, con el fin de poder generar los instrumentos necesarios de evaluación:

- a. Justificación del plan de estudios: ¿Por qué su existencia? ¿A quién favorece? ¿Cuál es la demanda real? ¿Cuál es su pertinencia social? ¿Cuál es su importancia académica? ¿Cómo se enfoca la factibilidad y la viabilidad?
- b. Recursos disponibles. ¿Son los recursos humanos y materiales disponibles suficientes? ¿Se cuenta con los recursos académicos necesarios?

- c. Infraestructura docente y administrativa. ¿Existe una comisión compartida que coordina la carrera? ¿Es el coordinador del programa accesible a los estudiantes? ¿Se lleva expediente completo del avance de los estudiantes? ¿La oferta de cursos satisface su demanda? ¿Los horarios se adecuan a las necesidades de los estudiantes? ¿La modalidad de los cursos es la adecuada al perfil profesional de la carrera?
- d. Malla Curricular. ¿La estructura del plan es la adecuada para cubrir el plan de estudios en el tiempo requerido y responde a su orientación? ¿Brinda el plan de estudios la formación adecuada de carrera? ¿Cumple con los objetivos del plan? ¿Tiene una cobertura adecuada? ¿Presenta relevancia y secuencia adecuadas?
- e. Modalidades de enseñanza: ¿Están las metodologías acordes con las demandas de adecuación a los estudiantes de dicho plan? ¿El plan es suficientemente flexible de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y la sociedad? ¿La evaluación aplicada corresponde con las necesidades del plan? ¿Está el personal docente debidamente actualizado en cuanto a metodologías y tecnologías modernas que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje?

### **5.6.2 Elementos pertinentes con la congruencia externa del plan de estudios<sup>14</sup>**

Al evaluar la congruencia externa de los planes de estudio, se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

---

<sup>14</sup> (Roldán Santamaría, 2005) p. 119

- a. Análisis de las funciones que debe desempeñar la persona egresada, y si queda realmente capacitada o si es necesario incluir el desarrollo de nuevas habilidades y conocimientos dentro del plan de estudios.
- b. Revisión de los mercados de trabajo donde se identifican las demandas a partir de las necesidades del campo laboral.
- c. El papel del egresado en la solución de los problemas reales de la comunidad. Se identifica si existe vínculo real entre la institución educativa y el entorno social.

A partir de los aspectos definidos, se pueden definir los siguientes elementos, con el fin de poder generar los instrumentos necesarios de evaluación:

- a. Impacto del plan de estudios: ¿Es el número de matriculados equivalente al número de estudiantes activos? ¿Se mantiene el número de estudiantes activos con respecto al número de estudiantes graduados? ¿Es el tiempo programado para cumplir el plan de estudios equivalente al tiempo real que toma a los estudiantes graduarse? ¿Cuántos estudiantes desertan de la carrera y cuáles son sus razones?
- b. Impacto social e institucional: ¿Qué calidad de egresado se obtiene con este plan de estudios? ¿Como contribuye el egresado al sistema educativo? ¿En qué aspectos se favorece la sociedad con este egresado?
- c. Perfil del egresado: ¿Está actualizado el perfil académico respecto al perfil profesional? ¿Responden ambos perfiles a la demanda social y personal?
- d. Modalidad de actualización permanente: ¿Se incluye la investigación como parte de la metodología y de la evaluación de los cursos? ¿Se incluyen nuevos conceptos que esta

carrera cubre en la práctica profesional? ¿Cuál es el grado de incorporación de nuevas tecnologías? ¿Se incluye dentro de las metodologías, procesos de investigación?

### **5.6.3 Actores sociales de la evaluación<sup>15</sup>**

Para llevar a cabo la evaluación correcta de un plan de estudios, se deben considerar diferentes actores que forman parte de la acción educativa:

- a. Director de programa: Persona que conoce el plan, los usuarios, departamento de personal,
- b. Consejo asesor de la unidad académica que administra el plan, el cual debe manejar la demanda de los cursos, y el perfil profesional del graduado.
- c. Los docentes que imparten los cursos quienes tienen información de primera mano sobre si las necesidades de la carrera de acuerdo al perfil del estudiante, corresponden con el plan de estudios.
- d. Los estudiantes que siguen la carrera que corresponde al plan.
- e. El personal administrativo que tiene conocimiento del plan y colabora con su eficaz aplicación.
- f. La comunidad a la cual beneficia dicho plan que involucra el contexto social.

---

<sup>15</sup> (Roldán Santamaría, 2005) p. 120

#### **5.6.4 Momentos de la evaluación<sup>16</sup>**

Un plan de estudios se evalúa en tres etapas a saber:

- a. Cuando es un plan nuevo, debe evaluarse al finalizar cada ciclo lectivo, para determinar la pertinencia del programa en su orden de cursos por ciclos.
- b. Durante la implementación del plan, para analizar la coherencia y la secuencia de los cursos en su orden.
- c. Cuando egresa la primera promoción de la carrera que sigue al plan que se desea evaluar para establecer si este llenó las expectativas de los profesionales

Un plan de estudios debe ser evaluado periódicamente y de acuerdo al momento en el cual se presenta su estado de maduración. La metodología y aspectos a evaluar dependen de este.

#### **5.6.5 Metodología de la evaluación<sup>17</sup>**

Para este fin, se pueden aplicar metodologías participativas en las que el grupo de actores considerados para cada área aporte la información necesaria por medio de diferentes técnicas. Una puede ser el aplicar cuestionarios con preguntas cerradas, los cuales permiten una cuantificación más rápida de la información y se pueden generar tablas de datos que se pueden graficar para su correcta interpretación. También se pueden utilizar entrevistas u informaciones obtenidas directamente, obteniendo información de tipo cualitativo.

---

<sup>16</sup> (Roldán Santamaría, 2005) p. 121

<sup>17</sup> Ibid. p. 121

Las entrevistas abiertas y las entrevistas a profundidad se pueden aplicar a las autoridades ya que constituyen un número reducido de personas que pueden aportar información muy valiosa sobre el plan que se evalúa.

#### **5.6.6 Resultados de la evaluación<sup>18</sup>**

Los resultados de los instrumentos aplicados, se pueden obtener por medio de tabulaciones generadas a partir de la información, para lo cual se identifican las categorías, y se considera la evaluación y los indicadores que permiten hacer el análisis de la información.

De cada indicador, se obtiene información que permite definir aciertos o fallas del programa en evaluación, asociar los objetivos planteados en la evaluación e identificar si la problemática presentada es real o no. Una vez obtenidos los resultados por medio de tablas y de gráficos, se procede al análisis de los datos, con el fin de sugerir mejoras y proponer posibles modificaciones de actualización.

#### **5.7 Validación / desarrollo cuantitativo del modelo**

Respecto a la validación del modelo e implementación de software se plantea la utilización del método Delphi (Varela Ruiz, Diaz Bravo, & Garcia Durán, 2012), el cual tiene en cuenta el consenso de un grupo de expertos basados en el análisis y reflexión de un problema definido. Este consta de 3 fases, a saber:

---

<sup>18</sup> Ibid. p. 122

**Fase Preliminar:** Donde los elementos básicos del modelo se establecen a través de análisis teórico y revisión del estado del arte.

**Fase Exploratoria:** Se realiza un análisis y elaboración respecto a la matriz de validación que se enviará a expertos y usuarios. El proceso de validación consiste en el envío de un cuestionario a cada coordinador o persona relevante para ser completado digitalmente, y con un tiempo de retorno establecido. En este cuestionario, se pedirá la evaluación cuantitativa (1 a 5) respecto a la relevancia de las categorías e indicadores propuestos, con el fin de rechazarlos (valor menor a 3), o aceptarlos, y determinar cuáles son los más críticos (valores más altos).

**Fase Final:** Implementación del modelo en plataforma computacional (software) a partir de la información obtenida en la fase previa.

El alcance del presente trabajo de investigación, incluye la fase preliminar y la elaboración de una propuesta de matriz de validación para enviar a expertos y usuarios. No se realizará la fase de implementación.

La técnica de validación de un modelo se basa en una escala diferencial semántica desarrollada por expertos, y se refiere a establecer la relación entre los estándares y/o categorías, establecer su relevancia, modificarlos o descartarlos. Eventualmente, si los expertos creen que el estándar es adecuado, podrían asignar el puntaje máximo; de lo contrario, si consideran que es inadecuado, el estándar podría recibir el puntaje más bajo. Por lo tanto, a través del proceso de validación, los

estándares (indicadores) son ratificados como elementos del modelo, son eliminados, o mejorados, gracias al diseño flexible del modelo que le permite incorporar nuevos estándares de calidad.

Respecto al desarrollo cuantitativo – matemático del modelo, se describe mediante una expresión matemática que relaciona todos los Indicadores propuestos y calcula un valor que representa el porcentaje de cumplimiento en cada dimensión. Este porcentaje es una medida de la calidad establecida por criterios institucionales (criterios internos y criterios externos). Para el presente estudio, los criterios internos corresponden a los establecidos por la Universidad de La Sabana, y los externos, al CNA y ABET.

Para cada categoría de una dimensión, se pueden definen cuatro tipos de indicadores<sup>19</sup>:

- (a) tipo cualitativo, booleano,
- (b) tipo cualitativo con 3-5 niveles de escala tipo Likert,
- (c) cuantitativo tipo de porcentaje
- (d) tipo cuantitativo absoluto.

Se usan indicadores booleanos (T / F; 1/0) para aquellos estándares con calidad existente / no existente. Por ejemplo, si hay una misión definida, puede ser verdadera o falsa, ya sea 1 o 0 en la codificación.

---

<sup>19</sup> (Careaga Butter, Meyer Aguilera , Badilla Quintana, Jimenez Perez, & Sepúlveda Valenzuela, 2017) p. 276-278

Los indicadores cualitativos con elementos Likert se utilizan cuando hay un indicador que puede tener diferentes niveles y su valor se obtiene a través de un instrumento estándar como una encuesta. Por ejemplo, la satisfacción nivel de estudiantes para servicios de logística.

Los indicadores de porcentaje cuantitativos se definen sobre la base de un valor máximo definido en el mismo indicador. Por ejemplo, el porcentaje de ejecución del presupuesto de acuerdo con el plan, está claro que el porcentaje se calcula sobre el presupuesto planificado total.

Finalmente, los indicadores cuantitativos absolutos son números que indican unidades o razones. Por ejemplo, acreditación de años obtenidos o número de publicaciones por maestro senior. Para cada indicador, se establece el valor esperado. Este valor se estima teniendo en cuenta la evolución en años recientes (de dos a cinco años), planes de mejora u objetivos establecidos por el proceso de acreditación.

Para combinar estos indicadores, se seleccionan de manera que el valor máximo de la escala, 1 para Boolean, 3, 4 o 5 para el Likert cualitativo y, 100% para el porcentaje cuantitativo, corresponden al escenario ideal. A partir de entonces, todos los indicadores se normalizan a un valor decimal en el rango de 0 a 1, con 1 es el más favorable y 0 el peor caso.

En el caso especial de los indicadores cuantitativos absolutos, no hay un valor ideal, solo un valor esperado; y el valor más alto no siempre corresponde al mejor resultado.

La fórmula para normalizar escalas donde hay un valor mínimo o máximo y un valor esperado es:

$$l = \frac{x - \text{Maximum or minimum value}}{\text{Expected Value} - \text{Maximum or minimum Value}}$$

Donde x es el valor actual y está dentro del siguiente rango:

$$\text{Valor mínimo} \leq x \leq \text{Valor esperado}$$

En el caso donde este sea un valor máximo:

$$\text{Valor esperado} \leq x \leq \text{Valor máximo}$$

Estos indicadores se combinan para cada una de las dimensiones.

$$P(i) = \left[ \frac{\sum_{j=1}^{n_i} W_j I_j}{n_i} \right] \prod_{k=1}^{n_c} I_k \times 100$$

Dónde:

$i$  = dimensión,  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$  y  $8$

$P_i$  = resultado obtenido en la dimensión  $i$ , expresado como porcentaje.

$n_i$  = número de indicadores de la dimensión  $i$

$w_i$  = Peso del indicador  $j$  de la dimensión  $i$ .  $\sum w_j = 1$

$I_j$  = indicador  $j$ ;  $0 \leq I_j \leq 1$

$I_k$  = indicadores obligatorios. Boolean (0 a 1)

$n_c$  = cantidad de indicadores críticos.

Los indicadores obligatorios corresponden al mínimo requerido por la acreditación nacional y externa; estos indicadores son booleanos: existen o no. La ecuación 1 es automáticamente 0 para cualquier indicador obligatorio ( $I_k$ ) teniendo un valor cero. Para esos indicadores obligatorios, ya sea porque la institución interna o externa los requieren, todos ellos deben tener el valor de uno, de lo contrario la puntuación de la dimensión sería cero.

Los pesos de cada indicador en el primer prototipo son todos 1. Los pesos pueden ser elegidos por una metodología apropiada y las prioridades de cada programa de posgrado. El modelo está diseñado de manera flexible, por lo que en el futuro puede asignar pesos a los diferentes indicadores de acuerdo con la relevancia de cada uno y si los requeridos no están presentes, el valor de calidad es cero.

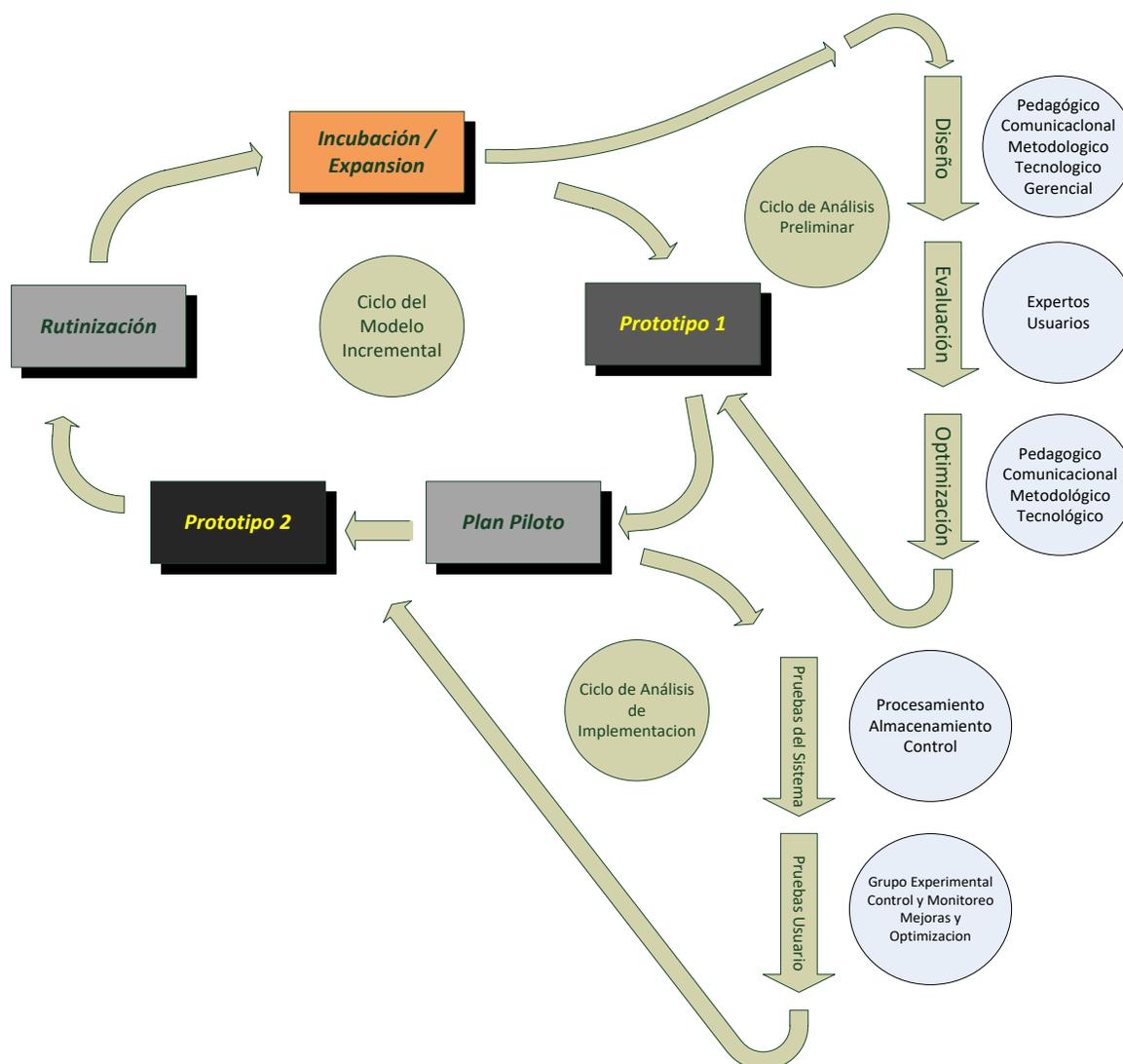
## **5.8 Diseño de software**

El diseño de software es el proceso por el que un agente crea una especificación de un artefacto de software, pensado para cumplir unos objetivos, utilizando un conjunto de componentes primitivos y sujeto a restricciones (Ralph & Wand, 2009) p. 109. Se refiere a "toda la actividad implicada en conceptualizar, enmarcar, implementar, poner en funcionamiento y, finalmente, modificar sistemas complejos" o "la actividad que sigue a la especificación de requisitos y precede a la programación, como en un proceso de ingeniería de software estilizado" (Freeman & Hart, 2004). P. 19. También implica solucionar un problema planeando una solución de software incluyendo componentes de bajo nivel (diseño de algoritmo) y alto-nivel, (diseño de arquitectura).

Para el desarrollo del software propuesto en el presente documento, se propone utilizar el modelo de prototipo incremental aplicado (ver Figura 7). Este corresponde a una metodología de ingeniería que se presenta según corresponda para recoger progresivamente contribuciones de usuarios y expertos en soluciones tecnológicas.

La plataforma informática para este modelo, inicia en la etapa de prototipo uno; incorporando todas las dimensiones, categorías, e indicadores; entrega de resultados específicos por categoría y expresado como un porcentaje del aseguramiento de la calidad general. La siguiente etapa es el desarrollo del prototipo 2, que proporciona un análisis cuantitativo para identificar indicadores críticos.

La plataforma se diseña en lenguaje de programación, con acceso a coordinadores y usuarios por medio de su correo institucional o app celular con opciones de respuestas por escalas tales como: binario (0-1), rango (1-3), numérico (0-N) y porcentaje (0-100%). La plataforma también debe considerar dos elementos a responder: el valor esperado y el valor real. El primero se refiere al resultado esperado de cada indicador por programa y el segundo es el resultado real en el momento de aplicar el instrumento. La plataforma debe proporcionar automáticamente los resultados individuales y totales por dimensión.



**Figura 7. Prototipo de modelo incremental**

Fuente: (Careaga Butter, Badilla Quintanilla, & Sepúlveda Valenzuela, 2014) p. 1409

### 5.8.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales se refieren al despliegue de las actividades y servicios que un sistema debe proveer. Normalmente este tipo de requerimientos están vinculados con las entradas, las salidas de los procesos y los datos a almacenar en el sistema. Equivalen a las declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema, de la manera en que este debe reaccionar a entradas

particulares y a cómo se debe comportarse en situaciones particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también pueden declarar explícitamente lo que el sistema no debe hacer.

### **5.8.2 Requerimientos no funcionales**

Respecto a los requerimientos no funcionales, estos describen ciertas prestaciones, características y limitaciones que debe contener el sistema para ser exitoso. Engloban características como rendimiento, facilidad de uso, presupuestos, tiempos de entrega, documentación, seguridad y auditorías internas.

Los requerimientos no funcionales, técnicamente corresponden a restricciones en los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. Incluyen restricciones de tiempo sobre el proceso de desarrollo y sus estándares. A menudo se aplican al sistema en su totalidad y pocas veces se aplican a características o servicios individuales del sistema.

### **5.8.3 Diagramas de contexto**

Los diagramas de contexto son un caso especial del diagrama de flujo de datos, en donde una sola burbuja o englobe, representa a todo el sistema. Muestra a través de flujos de datos las interacciones existentes entre los agentes externos y el sistema, sin describir en ningún momento la estructura del sistema de información.

#### **5.8.4 Diagrama casos de uso**

Un caso de uso corresponde a la descripción de las acciones del sistema desde el punto de vista del usuario. Es una herramienta valiosa dado que es una técnica que sirve para reconocer aciertos y errores que permiten desarrollar y acotar los requerimientos del sistema desde este enfoque.

Los diagramas de caso de uso modelan la funcionalidad del sistema usando actores y casos de uso, los cuales corresponden a servicios o funciones que son provistas por el sistema para manejo de los usuarios.

#### **5.8.5 Arquitectura de Software**

La arquitectura de software es el diseño de más alto nivel de la estructura de un sistema. Corresponde a patrones o lineamientos que coadyuvan en la construcción de un programa (aplicación). También se denomina como “arquitectura lógica”, la cual consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan un marco definido y claro para interactuar con el código fuente del software.

#### **5.8.6 Arquitectura de software: Modelo Vista Controlador (MVC)**

El Modelo Vista Controlador (MVC) (Universidad de Alicante, s.f.); es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. Se trata de un modelo muy maduro y que ha demostrado su validez a

lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo.

El primer componente denominado “**el modelo**” contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia; el segundo componente denominado “**la vista**”, o interfaz de usuario, compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste; y el tercer componente, “el controlador”, actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a sus necesidades. A continuación, se enumeran las funciones de cada uno de estos tres componentes descritos:

1. **El modelo** es el responsable de acceder a la capa de almacenamiento de datos. Lo ideal es que el modelo sea independiente del sistema de almacenamiento. Define las reglas de negocio (la funcionalidad del sistema). Un ejemplo de regla puede ser: "Si la mercancía pedida no está en el almacén, consultar el tiempo de entrega estándar del proveedor". Lleva un registro de las vistas y controladores del sistema. Si estamos ante un modelo activo, notificará a las vistas los cambios que en los datos pueda producir un agente externo (por ejemplo, un fichero por lotes que actualiza los datos, un temporizador que desencadena una inserción, etc.).
2. **El controlador** es responsable de recibir los eventos de entrada (un clic, un cambio en un campo de texto, etc.). Contiene reglas de gestión de eventos, del tipo "SI Evento Z, entonces Acción W". Estas acciones pueden suponer peticiones al modelo o a las vistas.

3. **Las vistas** son responsables de recibir datos del modelo y los muestra al usuario. Tienen un registro de su controlador asociado (normalmente porque además lo instancia). Pueden dar el servicio de actualización para que sea invocado por el controlador o por el modelo (cuando es un modelo activo que informa de los cambios en los datos producidos por otros agentes).

## 5.9 Aspectos institucionales de la Universidad de La Sabana<sup>20</sup>

La presente información, se incluye dentro del presente trabajo de investigación, por ser pertinente para la formulación del modelo de aseguramiento de la calidad que se propone en el capítulo 8.

La Universidad de La Sabana fue creada por medio de la resolución 130 del Ministerio de Educación Nacional que fue otorgada el 14 de enero 1980, y completa 40 años al servicio de los colombianos.

### 5.9.1 Misión

“La Universidad de La Sabana, Institución Civil de Educación Superior, procura que profesores, alumnos y demás miembros del claustro universitario se comprometan libremente, en unidad de vida, con coherencia de pensamiento, palabra y acción, a buscar, descubrir, comunicar y conservar la verdad, en todos los campos del conocimiento, con fundamento en una concepción cristiana del hombre

---

<sup>20</sup> (Universidad de La Sabana, 2020)

y del mundo, como contribución al progreso de la sociedad. Promueve el respeto a la dignidad trascendente de la persona humana y, en un ambiente de libertad responsable, propicia el perfeccionamiento integral de todos los miembros de la comunidad universitaria, con una atención personalizada y un ejercicio académico creativo, riguroso e interdisciplinario. Fomenta, además, la realización del trabajo, vivido como servicio y medio para construir una sociedad justa, pacífica y solidaria. Se relaciona con todos los sectores de la sociedad, y contribuye con legítimas soluciones a sus múltiples y complejos problemas, mediante un trabajo interdisciplinario, competente y solidario, resultado de la acción articulada de investigación y docencia, que mira al bien común, a la convivencia y cooperación entre los hombres, sin discriminación alguna, y al reconocimiento incondicionado de la vida humana, de la persona y de la familia en la sociedad”. (Universidad de La Sabana, 2020) p. 2

### **5.9.2 Visión**

“La Universidad proyecta su futuro, teniendo como punto de partida su realidad interna y las fuerzas externas que gravitan en el presente. El futuro que formula, afirma su Misión y expresa sus fines y aspiraciones, a mediano y largo plazo, así como la manera como espera ser reconocida”. (Universidad de La Sabana, 2020) p.8

Dentro de la visión se definen objetivos, como: hacer de la Universidad de La Sabana un foco del saber superior, de primer orden, al servicio de la persona, de la familia y de la sociedad; Que se cultive la ciencia enraizada en los más sólidos principios; que se vincule a personas de la mayor idoneidad posible, ofrecerles los medios para su continua formación y adquirir los recursos técnicos y económicos necesarios; hacer de la universidad un espacio abierto a toda persona que desee acudir a ella para prepararse con competencia profesional; que se valore profundamente a la persona, sus necesidades y sus aspiraciones de desarrollo en todos los órdenes; que todos los miembros de la comunidad académica se encuentren comprometidos con su misión y con sus propósitos; que la universidad esté centrada en los profesores, que propicie la investigación y la formación humanística, científica, técnica y artística y pedagógica de los mismos; que todos sus profesores y empleados encuentren las oportunidades para su crecimiento personal y para su progreso laboral y los medios necesarios para una vida digna y holgada, para ellos y para sus familias; que cuente con alumnos de las más altas capacidades, convencidos de su proyecto académico, con capacidad crítica y con una visión adulta y responsable de la vida; que esté abierta todas las personas con las condiciones requeridas para la educación superior al nivel en que ésta se imparte en la Universidad, con independencia de sus posibilidades económicas; que, sin estar al margen de los condicionamientos y de la realidad en la que está inserta, se constituya en un permanente y válido interlocutor ante la comunidad académica y científica y ante los distintos sectores de la sociedad y de la cultura; que promueva la cooperación para el desarrollo de proyectos y programas conjuntos y el intercambio de talentos y de recursos; que sea faro que ilumine y que difunda, desde una perspectiva cristiana, un pensamiento seriamente estructurado en todos los campos del conocimiento; que el compromiso con el desarrollo del conocimiento aporte soluciones a los grandes problemas y contribuya a dar respuesta a las nuevas exigencias y necesidades de la

sociedad; que sea abierta a la transmisión del saber, dispuesta a dar las mejores oportunidades y que haga de la educación un proceso permanente y flexible. (Universidad de La Sabana, 2020) p.

8

### **5.9.3 Principios**

Los principios establecidos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad de La Sabana se enumeran a continuación: (Universidad de La Sabana, 2020) p. 4

- La articulación necesaria entre razón y fe.
- El diálogo permanente y el respeto por la discrepancia.
- La máxima apertura a la verdad, sin restricciones derivadas de escuelas, de definiciones en el campo de lo que es de suyo discutible o reevaluable, y sin limitaciones nacidas de las legítimas opciones adoptadas por las personas que trabajan en ella.
- La integración de los diferentes saberes, según la naturaleza, extensión y complejidad de su objeto y método propio, siempre en el marco del rigor y de la honestidad intelectual, en un ejercicio multidisciplinar y transdisciplinar.
- La universalidad, de manera que la pluralidad de las personas y la diversidad de los saberes se articulen en torno al conocimiento de la realidad.
- La libertad de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra, dentro de las exigencias de la verdad y del bien común y en el marco de la rigurosidad científica y de la responsabilidad moral, tanto personal como social.
- La disponibilidad del apoyo de los más avanzados medios de investigación, docencia y proyección social.

- El respeto a la dignidad trascendente de la persona.
- La defensa incondicionada de la vida humana.
- La promoción de la familia, como institución primaria de la sociedad.
- El respeto a la libertad de las conciencias y el fomento del ejercicio de la libertad responsable, manifestada en la coherencia de pensamiento, palabra y acción.
- La justa convivencia y la cooperación entre los hombres, siempre ordenadas al bien común.
- La realización del trabajo y del estudio, como medios de perfeccionamiento personal y social, de crecimiento y trascendencia del hombre.
- La vigencia de una actitud positiva y optimista ante el mundo, es decir, el reconocimiento de la dimensión creada del orden físico y natural y de su providencial ordenación al ser y al obrar del hombre.
- El respeto por la conservación y el buen uso de la naturaleza.

#### **5.9.4 Propósitos**

Los propósitos establecidos en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la Universidad de La Sabana en las cuatro (4) dimensiones principales se enumeran a continuación: (Universidad de La Sabana, 2020) p. 10

##### **5.9.4.1 En relación con la investigación**

- Conformar una comunidad de investigación del más alto nivel científico y sapiencial que, inspirada en una visión cristiana del hombre y del mundo, esté en condiciones de: a).

Consolidar académicamente a la Universidad, para que se halle en capacidad de responder a las exigencias de apertura de la sociedad actual; b). Impulsar dinámicas de generación y de proyección del conocimiento, en todas las áreas del saber. c). Hacer aportes a la solución de los problemas teóricos, prácticos, técnicos y estéticos que van apareciendo en la vida de los hombres y de los pueblos.

- Consolidar la articulación investigación-docencia, mediante el desarrollo de procesos pedagógicos que estimulen el acercamiento sistemático al conocimiento, y el desarrollo de programas para la formación permanente de los profesores de la Universidad. Esta articulación implica el simultáneo ejercicio de la investigación y de la docencia.
- Establecer planes institucionales de investigación que ofrezcan un equilibrio entre la investigación básica y la investigación aplicada; que incluyan una suficiente armonía entre lo teórico, lo estético y lo práctico, y que correlacionen a la investigación científica y técnica con la investigación en ciencias sociales, en humanidades y en artes creativas.
- Consolidar redes, no únicamente inter universitarias, sino también inter institucionales, nacionales e internacionales, para el desarrollo conjunto de programas, líneas y proyectos de investigación.

#### **5.9.4.2 En relación con la docencia**

- Desarrollar, tanto en los docentes-investigadores, como en los alumnos, la capacidad de integrar los distintos niveles del conocimiento, teniendo como modelo la unidad de lo real.

- Garantizar la rigurosa conservación, transmisión y ampliación del conocimiento, y el permanente desarrollo en profesores y alumnos de los hábitos y habilidades encaminados al incremento del saber teórico, práctico, y técnico y estético.
- Procurar la atención personalizada y la formación integral de todos los alumnos, en todos los programas que se ofrezcan en la Universidad.
- Ofrecer programas de educación superior que respondan, adecuada y simultáneamente, a su misión, a las necesidades del país y a las tendencias globales de la educación.
- Buscar que su comunidad de profesores, provista de las más altas titulaciones posibles, sea objeto de una formación y actualización permanentes, y que logre integrar los conocimientos propios de sus ciencias en una amplia visión cristiana del hombre y del mundo.
- Promover el desarrollo de prácticas pedagógicas que estimulen el pensamiento autónomo y creativo de los estudiantes y su capacidad de innovación y de solución de problemas.

#### **5.9.4.3 En relación con la proyección social**

- Buscar que las acciones de proyección social se deriven de la articulación de los procesos de docencia e investigación.
- Buscar que la formación que se imparte en ella esté claramente orientada hacia la promoción del hombre.
- Privilegiar todo cuanto se refiera al fortalecimiento de la familia, en su condición de núcleo esencial de la sociedad. Estimular el afán de servicio y el espíritu solidario en las personas vinculadas a la Universidad.

- Fortalecer las estructuras y funciones relacionales de la Universidad con los diferentes sectores de la sociedad, tanto a nivel nacional como internacional.
- Propiciar la difusión del saber, mediante mecanismos acordes con los avances tecnológicos.
- Ejercer una particular presencia de servicio en los municipios del sector norte de La Sabana de Bogotá, que corresponden a la actual ubicación de la Universidad. Mantener un permanente contacto con sus egresados y una continua verificación del impacto de ellos en su medio social y profesional.

#### **5.9.4.4 En relación con el bienestar universitario**

- En el contexto de la misión de la Universidad, ésta deberá velar por el bienestar de toda la comunidad universitaria, ordenándolo a la plenitud de la persona, en forma tal que, desbordando la atención al bien vivir, se convierta en un bienestar perfectivo, vinculado al desarrollo personal, que tiene también que ver con el bien ser y con el bien hacer. Este concepto debe respetar la singularidad de la persona, como miembro de la comunidad educativa, reconociendo y estimulando su creatividad, su libertad, su sociabilidad y su expresividad.
- Se proyecta este bienestar a la salud física y psíquica, y a la satisfacción de las diferentes necesidades humanas, especialmente aquellas de carácter espiritual, cultural y social.
- Busca la Universidad, por último, crear ambientes de estudio y de trabajo regidos por la cordialidad, el buen trato y el respeto por las ideas y las conductas de los demás.

### 5.9.5 Procesos de gestión de calidad / acreditaciones vigentes<sup>21</sup>

En cuanto a procesos de acreditación de alta calidad:

- a) Renovó Acreditación Institucional Mediante la Resolución No. 6700 del 4 de agosto de 2010, por 6 años (2010 a 2016)
- b) Renovó, Acreditación Institucional mediante la resolución número 06166 del 31 de marzo de 2017, por 8 años.
- c) Obtuvo Acreditación Internacional Six Sigma otorgada por Six Sigma Global Registry el 11 de mayo de 2015.
- d) Cuenta con Certificación del Sistema de Gestión de la Calidad de la Universidad bajo la norma ISO 9001:2015, Otorgada por ICONTEC con vigencia hasta el 26 de noviembre de 2021.

Respecto a programas de post grado con acreditación de alta calidad, se destacan 2 maestrías:

- a) Maestría en Diseño y Gestión de Procesos mediante Resolución 017373 del 27 de diciembre de 2019, y por seis años.
- b) Maestría en Enfermería bajo la Resolución número 017372 del 27 de diciembre de 2019.

---

<sup>21</sup> Tomado de <https://www.unisabana.edu.co/nosotros/acreditaciones/>

También la Universidad de La Sabana, se ha enfocado en lograr acreditaciones de tipo internacional, como son las siguientes:

Otorgadas por la organización EFMD<sup>22</sup>: Administración de Empresas, Administración de Negocios Internacionales, Administración & Servicio, Administración de Mercadeo y Logística Internacionales.

Otorgadas por CLAEP<sup>23</sup>: Comunicación Social y Periodismo.

Otorgadas por ABET: Ingeniería Química, Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática.

(EQUAA)<sup>24</sup> otorgó el “World Class Accredited” a los programas de especialización en Gerencia Estratégica, Gerencia del Servicio, Gerencia Financiera Internacional, Gerencia Comercial, Gerencia Estratégica de Marca, Gerencia Logística, Gerencia de Producción y Operaciones, Finanzas Corporativas y Gestión para el Desarrollo Humano en la Organización.

---

<sup>22</sup> EFMD: Es una organización global, sin fines de lucro, organizada por medio de membresías, y dedicada al desarrollo gerencial. Es reconocida globalmente como un organismo de acreditación para escuelas de negocios, programas de escuelas de negocios y universidades corporativas.

<sup>23</sup> CLAEP (Consejo Latinoamericano de Acreditación en Periodismo)

<sup>24</sup> Education Quality Accreditation Agency (EQUAA)

## 6. Metodología

### 6.1 Tipo de investigación aplicada: cualitativa

El proceso metodológico para llegar a la propuesta del presente trabajo de investigación, referente al desarrollo de un modelo de aseguramiento de la calidad para la Universidad de La Sabana, siguió el proceso planteado en el anteproyecto, basando y soportando el trabajo en el tipo de **investigación cualitativa**. Esta se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en su ambiente natural y se selecciona cuando el propósito de la misma es examinar la forma en que ciertos individuos perciben y experimentan diversos fenómenos que les rodean. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, Metodología de la Investigación, 2018). Se escogen diseños de investigación cualitativos, cuando el investigador quiere explorar, describir y conocer con amplitud y profundidad, percepciones, emociones, sentimientos, experiencias, enfoques y puntos de vista de personas, desde la perspectiva de los propios participantes. (Hernández Sampieri, Fundamentos de Investigación, 2017).

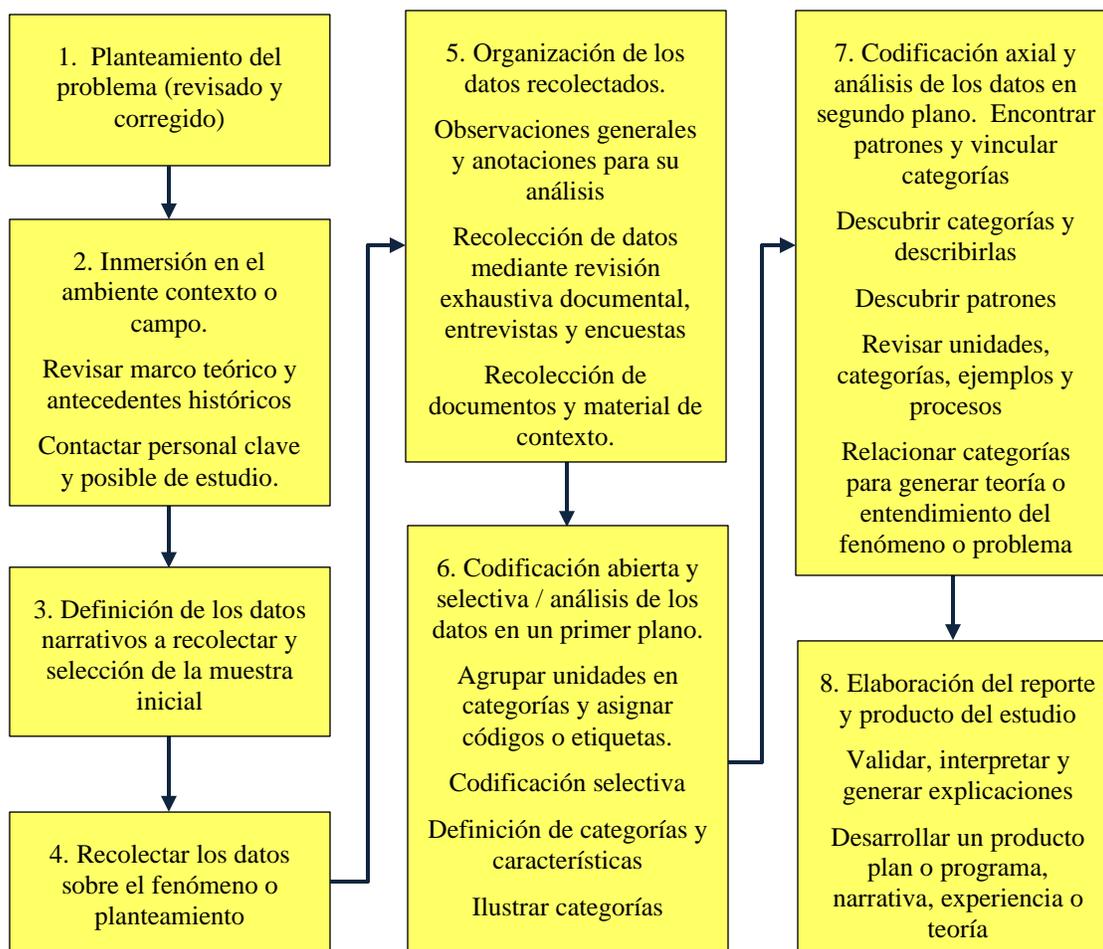
Al realizar una aproximación cualitativa en investigación:

- a. No se sigue un camino definido, una sola ruta preestablecida.
- b. El investigador comienza examinando la realidad y va recolectando datos y desarrollando una teoría coherente con lo que observa que ocurre.
- c. El tipo de datos que se recolectan y analizan son narrativos, visuales, escritos y simbólicos.
- d. Se pretende descubrir patrones y anomalías en los fenómenos estudiados.

- e. La mayoría de las hipótesis se generan durante la fase de indagación y van refinándose conforme se recaban más datos o son resultados del estudio.
- f. La recolección de los datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes.
- g. El propósito consiste en reconstruir la realidad, tal como la observan los actores de un sistema social previamente definido.
- h. La realidad se define por las interpretaciones de los participantes en la investigación respecto de su situación.
- i. No se pretende generalizar probabilísticamente los resultados a poblaciones más amplias. Los resultados se aplican al fenómeno, contexto, situación, casos o muestra del estudio.
- j. El instrumento de recolección de los datos se perfecciona hasta que produce el tipo de datos de interés.
- k. La recolección y el análisis de los datos no son completamente estandarizados.

Respecto a la metodología aplicada, se siguió el “diseño cualitativo integral” (Hernández Sampieri, Fundamentos de Investigación, 2017), el cual consiste en un diseño básico de estudio cualitativo, que agrupa características de varios diseños cualitativos que podemos encontrar en la literatura, como la teoría fundamentada, diseños etnográficos, diseños narrativos, entre otros. El proceso consiste en descubrir categorías (patrones) que se encuentran en un conjunto de datos cualitativos y vincularlos para responder las preguntas de la investigación. El propósito fundamental es aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos o cambios estructurales.

En la siguiente figura se muestra el proceso del diseño cualitativo integral de 8 fases, el cual se aplicó para el desarrollo de la presente investigación.



**Figura 8. Diseño cualitativo integral**

Fuente: (Hernández Sampieri, Fundamentos de Investigación, 2017) p. 118

Es de anotar que el proceso seguido no siempre fue lineal, y que los resultados obtenidos en diferentes fases del proceso de investigación, generaron retroalimentación en temas de alcance y diseño de nuevos instrumentos.

## 6.2 Muestra cualitativa, muestreos no probabilísticos y entrevista semi estructurada

Una muestra, corresponde a un subgrupo de la población que se utiliza por economía de tiempo y recursos, por lo que se requiere delimitar la población para seleccionar los casos o unidades de estudio. En la mayoría de las investigaciones, es necesario precisar el tamaño de la muestra. Esta puede ser probabilística o no probabilística.

**Muestra probabilística:** Al inicio todos los casos o unidades tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Ejemplos: muestreo aleatorio simple, muestra estratificada.

**Muestra no probabilística o dirigida:** Se utiliza frecuentemente en estudios cualitativos y supone un procedimiento de selección de casos orientado por razones o propósitos de la investigación, no por una estimación del tamaño que sea representativo de la población, ni por cuestiones de probabilidad. Se eligen casos que son de interés para el estudio y que cumplen con ciertos criterios.

Una **muestra cualitativa**, se determina durante o después de la inmersión inicial (paso 2 de la Figura 8); es tentativa y se puede ajustar en cualquier momento del estudio. Es no probabilística, y no busca generalizar resultados sino profundizar en el fenómeno objeto de estudio. Los tipos fundamentales de muestras cualitativas son las siguientes: de voluntarios, expertos, casos tipo, por cuotas, diversas o de máxima variación, homogéneas, en cadena o por redes, de casos extremos, por oportunidad, teóricas o conceptuales, confirmativas, de casos importantes, por conveniencia.

**Entrevista semiestructurada o semilibre:** Las entrevistas semiestructuradas o semilibres tienen como objeto conocer o abarcar una problemática determinada a partir de un guion predeterminado el cual debe ser preparado con rigurosidad por el entrevistador. En este caso, se pretende contar con libertad de desarrollo a partir de las respuestas del entrevistado, enlazando temas que puedan ser de interés y que no hubieran sido previstos previamente. Generalmente consta de preguntas abiertas con el fin de dar la oportunidad al entrevistado de expresar sus ideas de forma amplia, logrando con esto obtener información más completa y precisa.

Este tipo de instrumentos requieren un entrevistador con experiencia, puesto que deberá tener conocimientos del entrevistado y realizar la entrevista de forma objetiva para no condicionarlo en sus respuestas. Por consiguiente, es muy aconsejable que no se informe a los sujetos sobre los propósitos de investigación de la entrevista hasta que esta no se termine, de lo contrario, podría coartar sus respuestas. Algunos ejemplos de entrevistas semiestructuradas serían una entrevista clínica o de trabajo con respuestas abiertas, a las que posteriormente se añade la justificación del entrevistado.

### **6.3 Pasos asociados al desarrollo de la metodología**

Teniendo como base conceptual, el diseño cualitativo integral detallado en la Figura 8, el presente trabajo de investigación se desarrolló físicamente en un total de seis (6) pasos, las cuales se describen a continuación:

En una primera fase, se realizó una revisión documental sobre los esquemas de aseguramiento de la calidad, contando con bases teóricas sólidas de diferentes modelos aplicados a nivel internacional y local, además de los lineamientos institucionales de CNA, ABET; MEN y la Universidad de La Sabana. Una vez con toda la información consolidada, se escogieron los modelos base para la construcción de la propuesta propia. Esta muestra de modelos no fue escogida al azar, sino teniendo en cuenta las recomendaciones del MEN, respecto a privilegiar modelos integrales de aseguramiento de calidad.

En una segunda fase, se realizó el diagnóstico sobre el estado actual del sistema de aseguramiento de la calidad en la Universidad de La Sabana, el enfoque aplicado y su avance respecto a acreditación tanto con el CNA como con instituciones internacionales. Igualmente, para la realización de este diagnóstico, se realizó una entrevista a la persona encargada del sistema de calidad en la universidad, y se aplicó un instrumento tipo encuesta.

En tercera fase, se realizó la verificación de la hipótesis principal del presente trabajo de investigación, respecto a si la Universidad de La Sabana requiere el diseño y propuesta de un modelo de aseguramiento de la calidad con articulación y desarrollo institucional integrado, para los programas de postgrado. Para lo anterior, se utilizaron los instrumentos de entrevista y encuesta a los directores de programa de los postgrados de la Universidad de La Sabana.

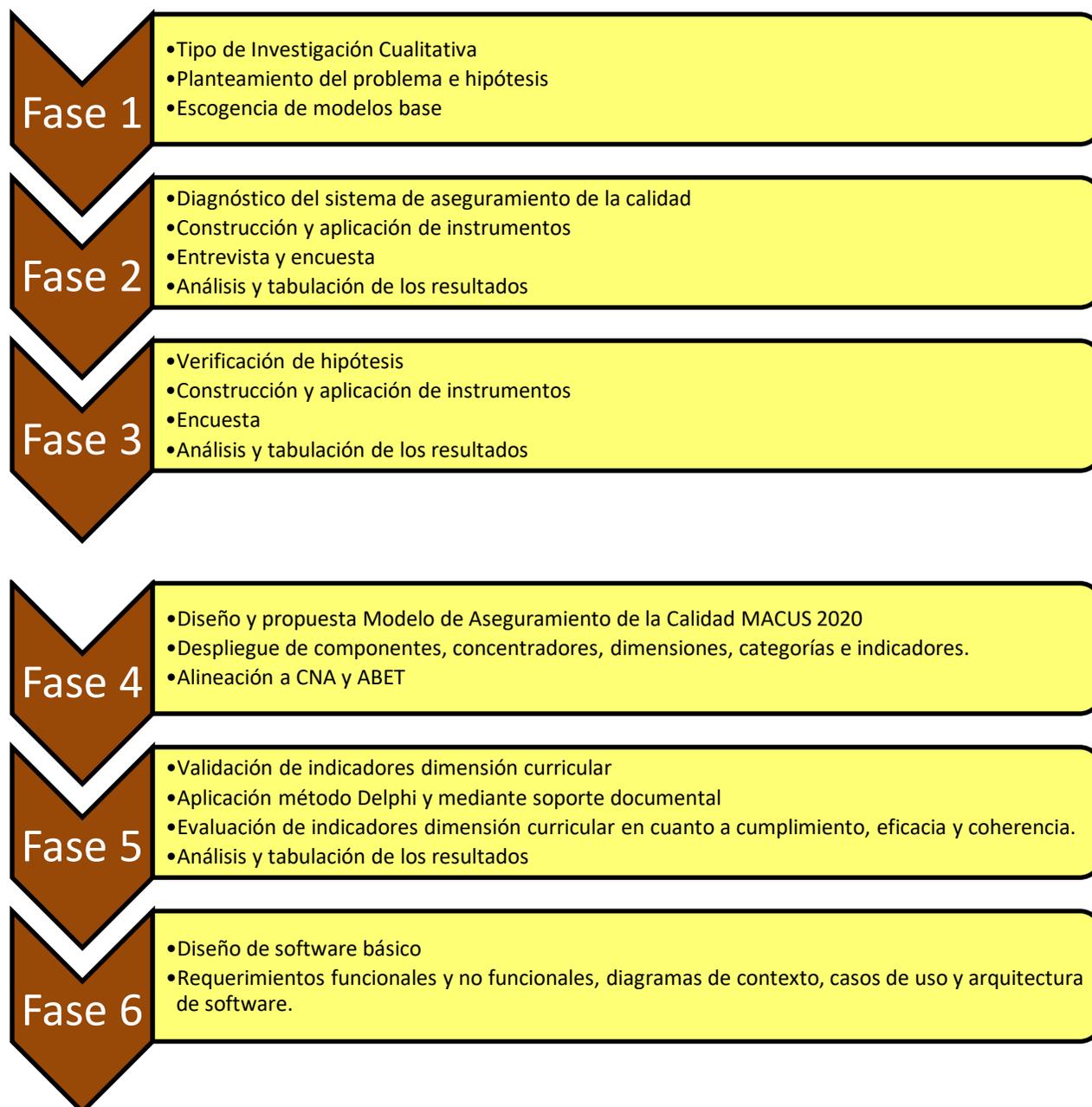
En cuarta fase, se generó la propuesta denominada MACUS2020 (Modelo de Aseguramiento de la Calidad en la Universidad de La Sabana), la cual consistió en diseñar y proponer un modelo completo, integral y sistémico, que cumpliera con los requerimientos, estuviera alineado con el

CNA, ABET, MEN, y llenara las expectativas de la Universidad de La Sabana respecto a contemplar de forma amplia los aspectos relevantes de la vida universitaria. El modelo incluyo el despliegue de componentes, concentradores, dimensiones, categorías e indicadores.

En quinta fase, se realizó la validación de los indicadores, únicamente para la dimensión curricular, utilizando el método Delphi (mediante encuesta). y soporte documental.

En sexta y última fase se desarrolló el diseño de software, proponiendo un diseño básico, que incluyera los requerimientos funcionales y no funcionales, diagramas de contexto, casos de uso y arquitectura de software basada en El Modelo Vista Controlador (MVC).

A partir del diseño básico construido, y con el fin poder generar un primer prototipo, se propone como recomendación, para nuevos trabajos, utilizar el modelo de prototipo incremental aplicado. (Careaga Butter, Badilla Quintanilla, & Sepúlveda Valenzuela, 2014). Este modelo corresponde a una metodología de ingeniería que se presenta para recoger progresivamente contribuciones de usuarios y expertos en soluciones tecnológicas. Este último punto, no hace parte del alcance del presente trabajo de investigación. En síntesis, y de manera general, la metodología aplicada, siguió el siguiente proceso:



**Figura 9. Pasos asociados al desarrollo de la metodología de la investigación realizada**

Fuente: Elaboración propia

## 6.4 Población Objetivo

Respecto a la población objetivo global<sup>25</sup>, que impacta el presente trabajo de investigación, tenemos:

- 60 programas de Doctorado en Colombia que cuentan con registro de alta calidad
- 271 programas de Doctorado en Colombia que cuentan con registro calificado
- 196 programas de Maestría en Colombia que cuentan con registro de alta calidad
- 1921 programas de Maestría en Colombia que cuentan con registro calificado
- 62 programas de Especialización Universitaria en Colombia que cuentan con registro de alta calidad
- 3749 programas de Especialización Universitaria en Colombia que cuentan con registro calificado

Como población objetivo en la Universidad de La Sabana (ver anexo 3) tenemos los siguientes programas activos a octubre de 2020:

- 9 programas de doctorado que cuentan con registro calificado.
- 39 programas de maestría que cuentan con registro calificado.
- 2 programas de maestría que cuentan con registro de alta calidad.

---

<sup>25</sup> Tomado de: <https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa#> en el mes de enero de 2020

- 60 programas de especialización que cuentan con registro calificado. (Es de anotar que los programas de postgrado tipo especialización, no son acreditables en alta calidad por el CNA, excepto las especializaciones medico quirúrgicas).

Como población objetivo específica para el diseño de instrumentos (ver anexo 3), de programas activos a octubre de 2020, de la Universidad de La Sabana tenemos:

- 9 programas de doctorado que cuentan con registro calificado.
- 39 programas de maestría que cuentan con registro calificado.
- El total de los 48 programas acreditables en alta calidad por el CNA en la Universidad de La Sabana. (entre maestrías y doctorados).

## **6.5 Diseño de instrumentos y muestra**

Los instrumentos diseñados y empleados para el desarrollo de la presente investigación, fueron los siguientes:

**Fases 2 y 3: Para la realización del diagnóstico del sistema de aseguramiento de la calidad y la verificación de la hipótesis sobre si la Universidad de La Sabana requiere el diseño y propuesta de un modelo de aseguramiento de la calidad:**

1. Entrevista a la encargada del sistema de aseguramiento de la calidad en la Universidad de La Sabana, Diana Catalina Chica Vélez.

La entrevista realizada, fue de tipo semi estructurada, con preguntas abiertas, vía Microsoft Teams, con una duración de una hora, 15 minutos. Se escogió a esta persona, por ser **experta** en el tema de investigación, ser la encargada del sistema actual en la universidad, y por la **oportunidad y conveniencia** de poderla tener en reunión virtual.

2. Encuesta de 5 preguntas (A, B, C, D, E) a una muestra de los directores de programa de postgrado de la Universidad de La Sabana.

La muestra empleada para la **encuesta** fue no probabilística, en tipo de investigación cualitativa, con una la cual participaron voluntariamente, 24 personas (50%) de un total de 48, directores de programas de postgrado de la Universidad de La Sabana, de maestrías, doctorados y especializaciones que fueran acreditables. La muestra cualitativa, fue escogida bajo tres directrices: que fuera **compuesta por expertos** (todos directores de programas de postgrado de la Universidad de La Sabana); por **oportunidad**, ya que los participantes fueron contactados a través del sistema virtual sabana mediante correo electrónico, enviándoles la encuesta por medio de Google Forms; se solicitó la participación de 48 personas, de las cuales contestó el 50% (24 encuestas completadas y devueltas al sistema); y por **conveniencia**, debido a las restricciones sanitarias vigentes durante el año 2020.

- **Fases 5: Validación de indicadores dimensión curricular y evaluación de indicadores dimensión curricular en cuanto a cumplimiento, eficacia y coherencia**

1. Encuesta de 2 preguntas (F, G), con respecto a la importancia y viabilidad de 10 grupos de indicadores de la dimensión curricular.
2. Encuesta de 43 preguntas respecto a la evaluación de 10 grupos de indicadores de la dimensión curricular en cuanto a cumplimiento, eficacia y coherencia.

La muestra empleada para la encuesta fue no probabilística, y correspondió a los mismos 24 expertos de un total de 48, que participaron en la encuesta de las fases 2 y 3.

## **7. Diagnóstico del sistema de aseguramiento de la calidad en la Universidad de La Sabana**

Con el fin de realizar un diagnóstico respecto al sistema de aseguramiento de la calidad que se está implementando en la Universidad de La Sabana, se aplicaron dos instrumentos para obtención de información. El primero, consistió en una entrevista, y el segundo, una encuesta, los cuales se describen a continuación.

### **7.1 Entrevista a encargado del sistema de aseguramiento de la calidad de la Universidad de La Sabana**

Realizada en el mes de octubre de 2020, a la jefa de aseguramiento de la calidad – currículo, Diana Catalina Chica Vélez, cuyas respuestas fueron las siguientes:

**Pregunta 1:** ¿La Universidad de La Sabana cuenta con un sistema de aseguramiento de la calidad aplicado a las maestrías, especializaciones y doctorados?

Respuesta: Si, se tiene implementado, y se ha avanzado sobre todo en programas de pregrado. En cuanto a maestrías, se han acreditado dos (maestría en enfermería y maestría en diseño y gestión de procesos). El modelo general que se sigue tiene en cuenta aspectos y características independientes para cada programa, y un conjunto de factores y características iguales para todos los niveles (los definidos por el CNA). Actualmente se tienen 20 (36%) de los programas acreditables con acreditación de alta calidad, de un total de 56. (incluyendo maestrías, doctorados y pregrados). Sin embargo, con la expedición del Acuerdo No 02 del CESU de julio 1 de 2020,

cambiaron los lineamientos CNA, por lo que se está trabajando en un modelo mixto que permita hacer la transición de forma ordenada. Se aspira a que en dos años ésta se realice con los 20 programas que en la actualidad cuentan con registro de alta calidad, y además acreditar progresivamente los restantes 36 programas para el año 2023. Es de aclarar que el CNA no acredita especializaciones. (Excepto las especializaciones medico quirúrgicas).

**Pregunta 2:** ¿La Universidad de La Sabana cuenta con un sistema de información (software) que soporte el modelo descrito?

Respuesta: Si, y el manejo de éste corresponde al profesor Camilo Torres Ovalle (jefe de analítica institucional), quién trabaja en la sistematización de los informes de autoevaluación, y en la construcción del Centro de Información de la Universidad de La Sabana CIUS. Este corresponde a un sistema en tiempo real que interactúa con los usuarios a través de un portal de servicios. Actualmente contiene la información necesaria para responder aproximadamente al 33% de los indicadores requeridos por el CNA (lineamientos del año 2010), de los cuales más o menos el 15% corresponden a indicadores de percepción obtenidos a través de encuestas centralizadas.

Revisando los posibles nuevos indicadores exigidos por el CNA mediante el Acuerdo 02 de 2020 CESU, el sistema de información CIUS contendría los datos necesarios para gestionar aproximadamente el 40% de ellos, mientras que el restante 60%, correspondería a información que tendría que ser recabada de forma manual por los directores de programa.

**Pregunta 3:** ¿Según su criterio, ¿cuál es el énfasis del modelo de evaluación de la calidad aplicado en la Universidad de La Sabana en los programas de postgrado? ¿Se podrá decir que privilegia el seguimiento de los lineamientos CNA (enfoque a la acreditación)?

Respuesta: Sí; históricamente los ejercicios de autoevaluación se han hecho con énfasis en fines de acreditación y se ha descuidado un poco la intención de mejora continua la cual no se puede hacer por intervalos de tiempo, o cada 4, 6 u 8 años que da el tiempo de acreditación (en el nuevo modelo, 6 8 y 10 años). Esto debe ser un ejercicio permanente. Para cumplir lo anterior, se requiere de información diaria, semanal o mensual, que permita contar con indicadores de gestión y tomar acción de manera constante.

Con el acuerdo 02 del CESU, uno de los grandes cambios con relación al modelo anterior, es que da un lineamiento específico con el cual, cada IES tiene que definir un sistema de aseguramiento de la calidad propio. Eso tiene sus ventajas y desventajas. Tiene una gran ventaja, y es que fortalece la autonomía universitaria y permite gestionar de una forma más independiente el modelo o las estrategias que se utilicen para asegurar la calidad de nuestros programas, porque hasta la fecha se ha seguido primordialmente el modelo del CNA. Pero tiene una desventaja fuerte, y es que conmina a todas las instituciones a replantear todo lo previamente estructurado en términos de calidad. No solamente los procesos académicos sino sobre todos los factores que impactan la calidad de un programa. La Universidad de La Sabana por ejemplo es muy fuerte en procesos de calidad en el ámbito administrativo. Se cuenta con certificación ISO 9001 desde hace bastante tiempo por lo que todos los procesos administrativos tienen una gestión de calidad muy estructurada. Sin embargo este nivel de avance no lo tiene entre otros con el proceso de

comunicación interna y externa, puesto que no hace parte del sistema de calidad ISO 9001; Luego entonces se debe trabajar en la forma de que todos los procesos administrativos, académicos, de investigación, de proyección social, hagan parte de un macrosistema de calidad que permita no solamente responder a los entes acreditadores con los que se está alineado, sino también, que permita la aplicación de lineamientos propios.

**Pregunta 4:** ¿Respecto a los nuevos lineamientos de acreditación para programas de postgrado (Acuerdo 02 de 2020), que cambios cree usted de tienen mayor relevancia para el modelo de aseguramiento de la calidad que se está implementando?

Uno de los grandes cambios con relación al modelo anterior, es que el CNA da un lineamiento específico con el cual, cada IES tiene que definir un sistema de aseguramiento de la calidad propio. Eso tiene sus ventajas y desventajas; fortalece la autonomía universitaria y permite gestionar de una forma más independiente el modelo o las estrategias que se utilicen para asegurar la calidad de nuestros programas, porque hasta la fecha se ha seguido primordialmente el modelo del CNA. Sin embargo, conmina a las instituciones a replantear todo lo previamente estructurado en términos de calidad. No solamente los procesos académicos sino sobre todo los factores que impactan la calidad de un programa. La Universidad de La Sabana por ejemplo es muy fuerte en procesos de calidad en el ámbito administrativo. Se cuenta con certificación ISO 9001 desde hace bastante tiempo por lo que todos los procesos administrativos tienen una gestión de calidad muy estructurada. Sin embargo, este nivel de avance no lo tiene entre otros con el proceso de comunicación interna y externa, puesto que no hace parte del sistema de calidad ISO 9001; Luego entonces se debe trabajar en la forma de que todos los procesos administrativos, académicos, de

investigación, de proyección social, hagan parte de un macrosistema de calidad que permita no solamente responder a los entes acreditadores con los que se está alineado, sino también, la aplicación de lineamientos propios.

El CNA lleva muchos años en su proceso de actualización. En varios foros y encuentros internacionales, se han socializado los referentes que se tomaron para presentar el nuevo modelo, y aunque no aún se ha desarrollado por completo (faltan las guías e indicadores específicos), si se pueden comparar aspectos generales. Comparado con los requerimientos de ABET y/o EPAS, este nuevo modelo del CNA es bastante completo especialmente porque incluye la gestión micro curricular, en lo que concierne a resultados de aprendizaje y evaluación de competencias.

**Pregunta 5:** ¿Cómo se inserta en el modelo de calidad la gestión micro curricular propuesta en los nuevos lineamientos del CNA?

La gestión curricular corresponde esencialmente al aseguramiento del aprendizaje y la calidad de las clases; además de la correcta entrega de los contenidos de un programa académico. Esto es mucho más difícil que hacerlo a nivel macro, donde se tienen indicadores que miden, por ejemplo, número de estudiantes, número de profesores, número de ponencias, resultados de investigación, etc. Se miden resultados. Pero a nivel micro, se tiene que medir el proceso, y eso en educación, es muy difícil de medir y controlar. Ese es el reto adicional pues no se puede contar con un sistema de calidad macro que olvide la gestión micro. En este tema la Universidad está trabajando mediante la dirección de currículo, con el fin de proponer un sistema de aseguramiento del aprendizaje, el cual recoja información del día a día de las clases, las evaluaciones, la medición de

resultados, y como estos proporcionan el nivel de competencias propuestas por el programa. Esto era lo que le hacía falta al modelo del CNA, y que si tenían en cuenta por ejemplo ABET.

**Pregunta 6:** ¿En qué estado de avance se encuentra el modelo de calidad para la gestión micro curricular propuesta en los nuevos lineamientos del CNA?

Actualmente, se está trabajando en el diseño del modelo de operación, estructurado y basado en el ciclo PHVA, que obra como eje rector y mediante el cual subdividimos la gestión curricular en diferentes niveles. **Primero:** la relación profesor - estudiantes, en la cual se propone o un sistema de aseguramiento del aprendizaje que permita recolectar la información de forma eficiente y sistematizada. En el ciclo PHVA debe quedar evidencia de que el profesor planeo, impartió, y evaluó su clase, e implemento mejoras y que esto sea un ejercicio continuo. Incluso se está trabajando con los estudiantes, para que sean parte del proceso, con el objetivo de que planeen, preparen, asistan, y evalúen su rol frente a la clase y además tome acciones para que ese ciclo de mejora continua se dé desde lo micro. **Segundo:** nivel de asignatura; en el cual todos los profesores que dan la misma asignatura, puedan tener unos escenarios de planeación, implementación, evaluación y mejora que puedan asegurar que el estudiante pueda cursar su asignatura con cualquier profesor y que se obtengan resultados similares. **Tercer:** nivel de departamento; en el cual todas las asignaturas que hacen parte del mismo departamento, tienen una planeación, implementación, evaluación y mejora con sus lineamientos generales teniendo claro cuáles son los resultados de aprendizaje por los que tienen que propender, las competencias que tienen que desarrollar, a cuáles programas están prestando servicio y por lo tanto cuales perfiles de salida tienen que impulsar. **Cuarto:** nivel de programa; aquí es donde se hacen más evidentes

los sistemas de calidad pues lo que se acredita es el programa que debe cumplir con los procesos de planeación, implementación, evaluación y mejora, de forma permanente.

**Pregunta 7:** ¿Desde su punto de vista cómo consideraría la importancia, necesidad y viabilidad del desarrollo de un trabajo de investigación que proponga diseñar y proponer un modelo alternativo y/o complementario de aseguramiento de la calidad para los programas de postgrado de la Universidad de La Sabana?

Por supuesto, lo considero importante, necesario y viable. Lo que recomendaría es que la propuesta sea enfocada a la calidad académica (programas) porque si incluye todos los demás procesos que hacen parte de la gestión universitaria, sería demasiado extenso.

## **7.2 Encuesta a directores de programa de postgrado de la Universidad de La Sabana**

Se realizó encuesta de 5 preguntas (A, B, C, D, E) a una muestra no probabilística de 24 personas (50%), de un total de 48 directores de programas de postgrado acreditables de la Universidad de La Sabana. A continuación, se presentan los datos obtenidos, tabulados, tanto para frecuencias absolutas como frecuencias relativas. Las preguntas A, B, C, son cerradas de selección múltiple, mientras que para las preguntas D y E, se manejó ponderación de escala Likert<sup>26</sup> de 1 a 5.

---

<sup>26</sup> Las llamadas ,escalas Likert son instrumentos psicométricos donde el encuestado debe indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación, ítem o reactivo, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional. Estos instrumentos suelen ser reconocidos entre los más utilizados para la medición en Ciencias Sociales. Este tipo de escala surgió en 1932, cuando Rensis Likert (1903-1981) publicó un informe en el que exponía cómo usar un tipo de instrumento para la medición de las actitudes. (Matas, 2018) p. 39

**Tabla 2. Datos tabulados encuesta. Pregunta A.**

<b>Pregunta A.</b>	<b>Respuestas: frecuencias absolutas y relativas</b>			
	<b>Si</b>	<b>No</b>	Sólo en términos de autoevaluación para obtención de registro en alta calidad	<b>Total</b>
La Universidad de La Sabana cuenta con un sistema de aseguramiento / evaluación de la calidad, aplicado a las maestrías, especializaciones y doctorados?	20	0	4	24
<b>Porcentajes</b>	83%	0%	17%	100%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 3. Datos tabulados encuesta. Pregunta B.**

<b>Pregunta B.</b>	<b>Respuestas: frecuencias absolutas y relativas</b>				<b>Total</b>
	<b>Si</b>	<b>No</b>	Está en proceso, ya tuvimos la visita de pares designados por el CNA	Todavía no tiene el tiempo requerido para aplicar	
¿El programa de postgrado del cual usted hace parte está acreditado en alta calidad de acuerdo a los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación?	2	17	3	2	24
<b>Porcentajes</b>	8%	71%	13%	8%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4. Datos tabulados encuesta. Pregunta C.**

<b>Pregunta C.</b>	<b>Respuestas: frecuencias absolutas y relativas</b>			
	Énfasis en la obtención de certificaciones de calidad	Énfasis en el aseguramiento de la calidad académica	Énfasis en el logro de un desarrollo institucional integrado	<b>Total</b>
Según su criterio, ¿cuál es el énfasis del modelo de evaluación de la calidad aplicado en la Universidad de La Sabana en los programas de postgrado?	5	17	2	24
<b>Porcentajes</b>	21%	71%	8%	100%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5. Datos tabulados encuesta. Pregunta D**

<b>Pregunta D.</b>	<b>Respuestas: frecuencias absolutas</b>					
	<b>Ausente</b>	<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>	<b>Completa</b>	<b>Total</b>
Según su criterio, evalúe para los siguientes ítems, al sistema de aseguramiento de la calidad de los programas de postgrado, aplicado actualmente en la Universidad de La Sabana:	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Implementación	0	3	10	10	1	24
Eficacia	0	0	14	9	1	24
Coherencia	0	1	9	10	4	24
Pertinencia	0	2	5	12	5	24
Importancia	0	0	4	11	9	24
Contribución al mejoramiento continuo	0	4	7	8	5	24
	<b>Respuestas: frecuencias relativas</b>					
Implementación	0%	13%	42%	42%	4%	100,0%
Eficacia	0%	0%	58%	38%	4%	100,0%
Coherencia	0%	4%	38%	42%	17%	100,0%
Pertinencia	0%	8%	21%	50%	21%	100,0%
Importancia	0%	0%	17%	46%	38%	100,0%
Contribución al mejoramiento continuo	0%	17%	29%	33%	21%	100,0%
	<b>Respuestas: ponderación escala Likert 1 a 5</b>					
Implementación	0	6	30	40	5	60%
Eficacia	0	0	42	36	5	62%
Coherencia	0	2	27	40	20	68%
Pertinencia	0	4	15	48	25	71%
Importancia	0	0	12	44	45	81%
Contribución al mejoramiento continuo	0	8	21	32	25	65%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6. Datos tabulados encuesta. Pregunta E.**

<b>Pregunta E.</b>	<b>Respuestas: frecuencias absolutas</b>					
	<b>Ausente</b>	<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>	<b>Completa</b>	<b>Total</b>
Respecto a las variables de importancia, necesidad y viabilidad; cómo calificaría la posibilidad del desarrollo de un modelo alternativo y/o complementario para el aseguramiento de la calidad de los programas de postgrado en la Universidad de La Sabana?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Importancia	0	1	5	9	9	24
Necesidad	0	3	4	12	5	24
Viabilidad	0	2	9	10	3	24
	<b>Respuestas: frecuencias relativas</b>					
Importancia	0%	4%	21%	38%	38%	100,0%
Necesidad	0%	13%	17%	50%	21%	100,0%
Viabilidad	0%	8%	38%	42%	13%	100,0%
	<b>Respuestas: Ponderación Escala Likert 1 a 5</b>					
Importancia	0	2	15	36	45	77,1%
Necesidad	0	6	12	48	25	69,8%
Viabilidad	0	4	27	40	15	64,6%

Fuente: Elaboración propia

### 7.3 Análisis de resultados

De la entrevista semi estructurada realizada a la encargada del sistema de aseguramiento de la calidad en la Universidad de La Sabana, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- a. La Universidad de La Sabana cuenta con un sistema de aseguramiento de la calidad, el cual ha avanzado sobre todo en programas de pregrado, mientras que solamente se cuenta con dos programas de maestría acreditados en alta calidad.

- b. Actualmente, se cuenta con el 36% (20) de los programas acreditables (56) con registro de alta calidad (pregrados, maestrías y doctorados).
- c. Se tiene el plan de acreditar el restante 64% progresivamente hasta el año 2023, (en transición al nuevo modelo exigido por el CNA con el Acuerdo 02 de 2020), incluyendo las reacreditaciones que se vayan venciendo de los programas ya acreditados.
- d. La universidad cuenta con un sistema de información llamado CIUS (Centro de información de la Universidad de La Sabana. Este sistema tiene actualmente, aproximadamente entre el 33% y el 40% de la información necesaria para cumplir con los lineamientos del CNA, y maneja aproximadamente el 15% de los indicadores de percepción.
- e. El sistema de aseguramiento de la calidad privilegia el enfoque con fines de acreditación, excepto los programas de ingeniería y administración que se certifican ABET o CLAEP.
- f. Con los nuevos lineamientos emitidos por el CNA en el Acuerdo 02 de 2020, se introduce la exigencia de contar con un sistema de aseguramiento de la calidad propio, lo que permite una mayor autonomía universitaria. Se debe trabajar en la forma de que todos los procesos administrativos, académicos, de investigación, de proyección social, hagan parte de un macrosistema de calidad que permita no solamente responder a los entes acreditadores con los que se está alineado, sino también, la aplicación de lineamientos propios.
- g. El nuevo modelo del CNA es bastante completo especialmente porque incluye la gestión micro curricular, en lo que concierne a resultados de aprendizaje y evaluación de competencias.
- h. En el tema de la gestión micro curricular, la universidad está trabajando mediante la dirección de currículo, con el fin de proponer un sistema de aseguramiento del aprendizaje,

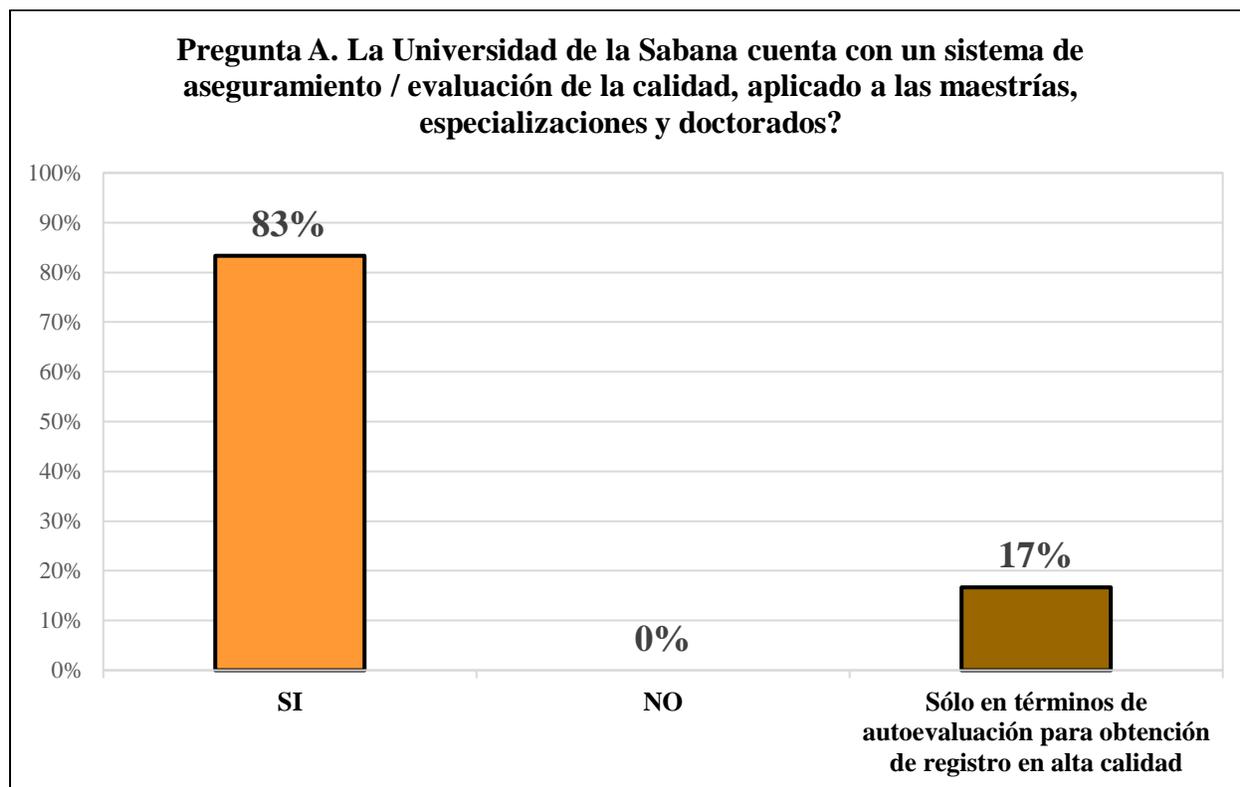
el cual recoja información del día a día de las clases, las evaluaciones, la medición de resultados, y como estos proporcionan el nivel de competencias propuestas por el programa. Esto era lo que le hacía falta al modelo del CNA, y que si tenían en cuenta por ejemplo ABET.

- i. El diseño del modelo de operación para el sistema de aseguramiento del aprendizaje, está estructurado y basado en el ciclo PHVA, que obra como eje rector y mediante el cual se subdivide la gestión curricular en diferentes niveles; relación profesor estudiante; nivel de asignatura, nivel de departamento y nivel de programa.
- j. La entrevistada considera **importante, necesario y viable** el desarrollo de un trabajo de investigación que proponga diseñar y proponer un modelo alternativo y/o complementario de aseguramiento de la calidad para los programas de postgrado de la Universidad de La Sabana. Recomienda que la propuesta sea enfocada a la calidad académica (programas) porque si incluye todos los demás procesos que hacen parte de la gestión universitaria, sería demasiado extensa.

En cuanto a los resultados de la **encuesta**, tenemos:

**Pregunta A.** La Universidad de La Sabana cuenta con un sistema de aseguramiento / evaluación de la calidad, aplicado a las maestrías, especializaciones y doctorados?,

Todos los encuestados manifestaron que se cuenta con sistema de aseguramiento de la calidad; el 83% contestaron “sí”, mientras que el 13%, manifestaron que sólo en términos de autoevaluación para la obtención del registro de alta calidad. (Ver Figura 10).



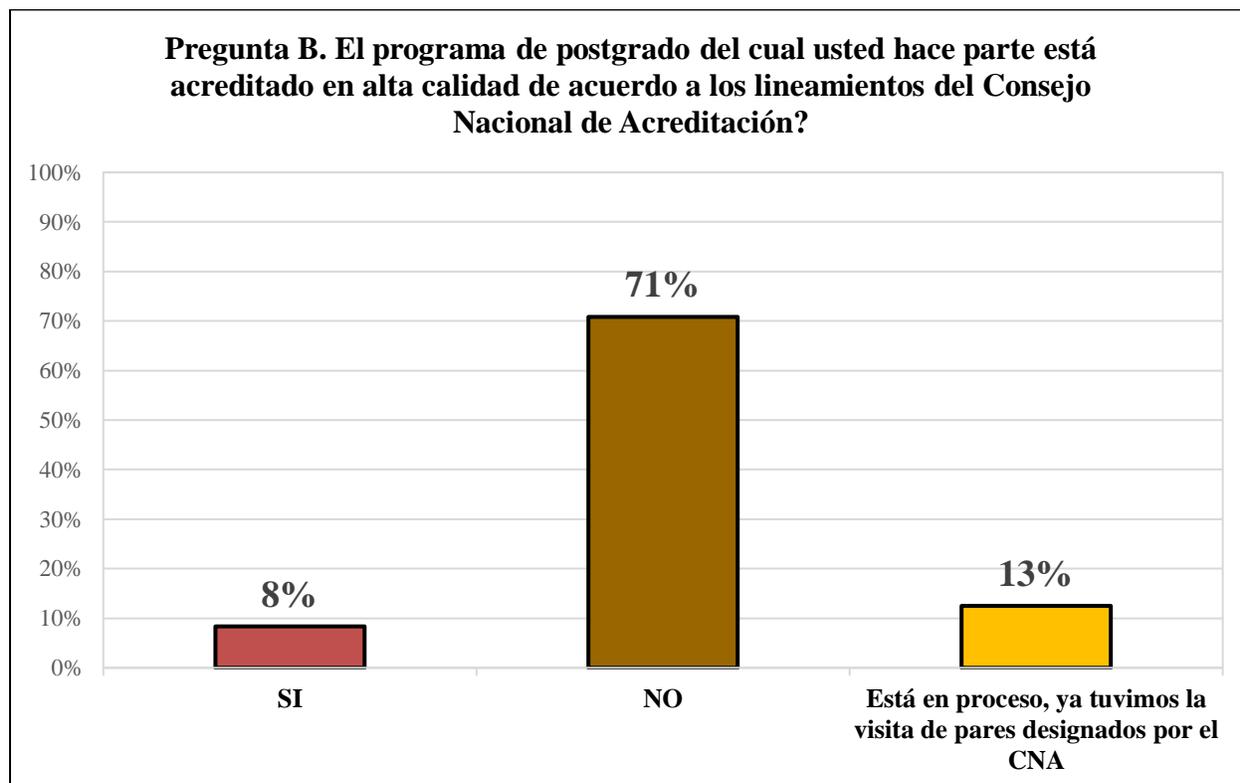
**Figura 10. Pregunta A encuesta.**

Fuente: Elaboración propia

**Pregunta B.** ¿El programa de postgrado del cual usted hace parte está acreditado en alta calidad de acuerdo a los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación?

Del total de encuestados, el 8% manifiesta que su programa está acreditado en alta calidad, el 13% manifiesta estar en proceso, mientras que el restante 71%, no tienen el registro, ni han avanzado en el proceso. (ver Figura 11).

Lo anterior, coincide con el hecho de que sólo dos maestrías en la universidad cuentan con registro de alta calidad, e indicaría que entre 4 y 7 maestrías más estarían en proceso de certificación en alta calidad.



**Figura 11. Pregunta B encuesta.**

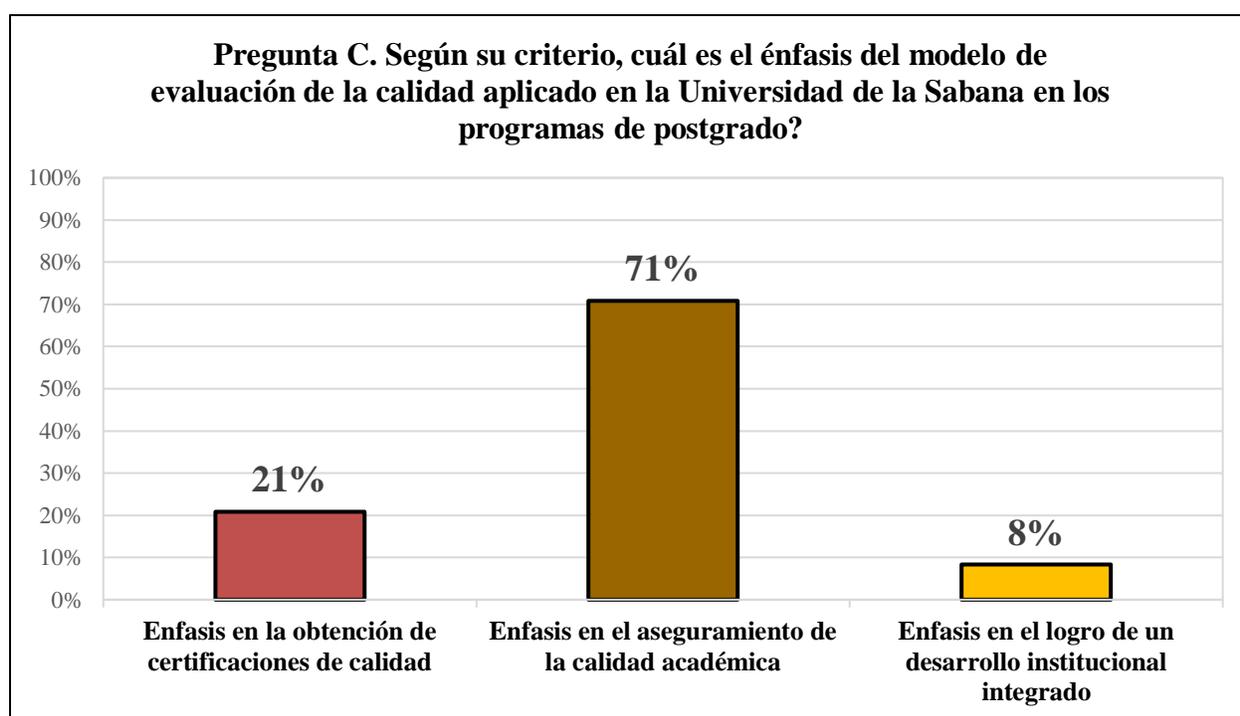
Fuente: Elaboración propia

**Pregunta C.** Según su criterio, ¿cuál es el énfasis del modelo de evaluación de la calidad aplicado en la Universidad de La Sabana en los programas de postgrado?

Del total de encuestados, la mayoría, es decir el 71% manifiesta que el modelo aplicado tiene énfasis en el aseguramiento de la calidad académica; el 21%, énfasis en la obtención de

certificaciones de calidad; mientras que el 8%, manifiesta un énfasis en el logro de un desarrollo institucional integrado. (ver Figura 12).

Estas respuestas, estarían acordes a los nuevos desarrollos con la posible implementación de gestión micro curricular, y el énfasis que la universidad está desarrollando en la actualidad.



**Figura 12. Pregunta C. encuesta**

Fuente: Elaboración propia

**Pregunta D.** Según su criterio, evalúe para los siguientes ítems, al sistema de aseguramiento de la calidad de los programas de postgrado, aplicado actualmente en la Universidad de La Sabana.

Ponderado Escala Likert 1 a 5

Las respuestas de los encuestados se ponderaron en escala Likert, de acuerdo a la siguiente tabla:

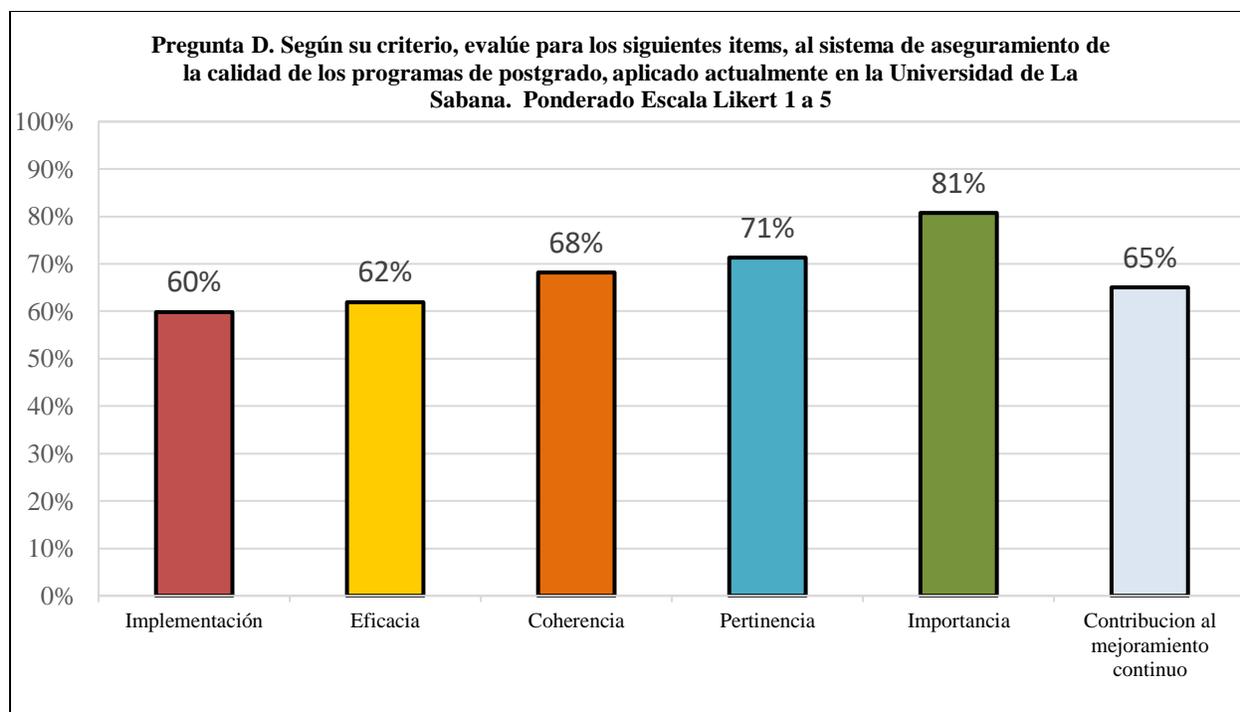
**Tabla 7. Ponderación escala Likert 1 a 5**

<b>Escala Likert Ponderada</b>	<b>Valor de ponderación</b>	<b>Valor máximo ponderado</b>	<b>Valor ponderado esperado</b>	<b>valor ponderado</b>
Ausente	1	24	0	0%
Baja	2	48		25%
Media	3	72	50	50%
(Valor de aprobación)				62.5%
Alta	4	96		75%
Total	5	120	100	100%

Para fines de analizar los resultados, para la presente investigación, se considerará como positivo o de aprobación, un valor ponderado igual o mayor al 62.5%.

De las respuestas obtenidas, se destaca que los encuestados consideran al sistema de aseguramiento de la calidad: a. Altamente importante (81%); b. Entre medianamente pertinente y altamente pertinente (71%); c. Entre medianamente coherente y altamente coherente (68%); d. Entre media y alta contribución al mejoramiento continuo (65%); e. Entre medianamente eficaz y altamente eficaz (62%); f. Entre media y alta implementación (60%). (ver Figura 13).

De lo anterior, se deduce que los encuestados en su evaluación consideran a la implementación y la eficacia del sistema, y la contribución al mejoramiento continuo, con las notas más bajas, mientras que califican al sistema como importante y pertinente con las notas más altas. En el caso de la implementación, el valor ponderado está por debajo de 62,5%, lo cual nos indica una falencia respecto al avance de la implementación del sistema de aseguramiento de la calidad.



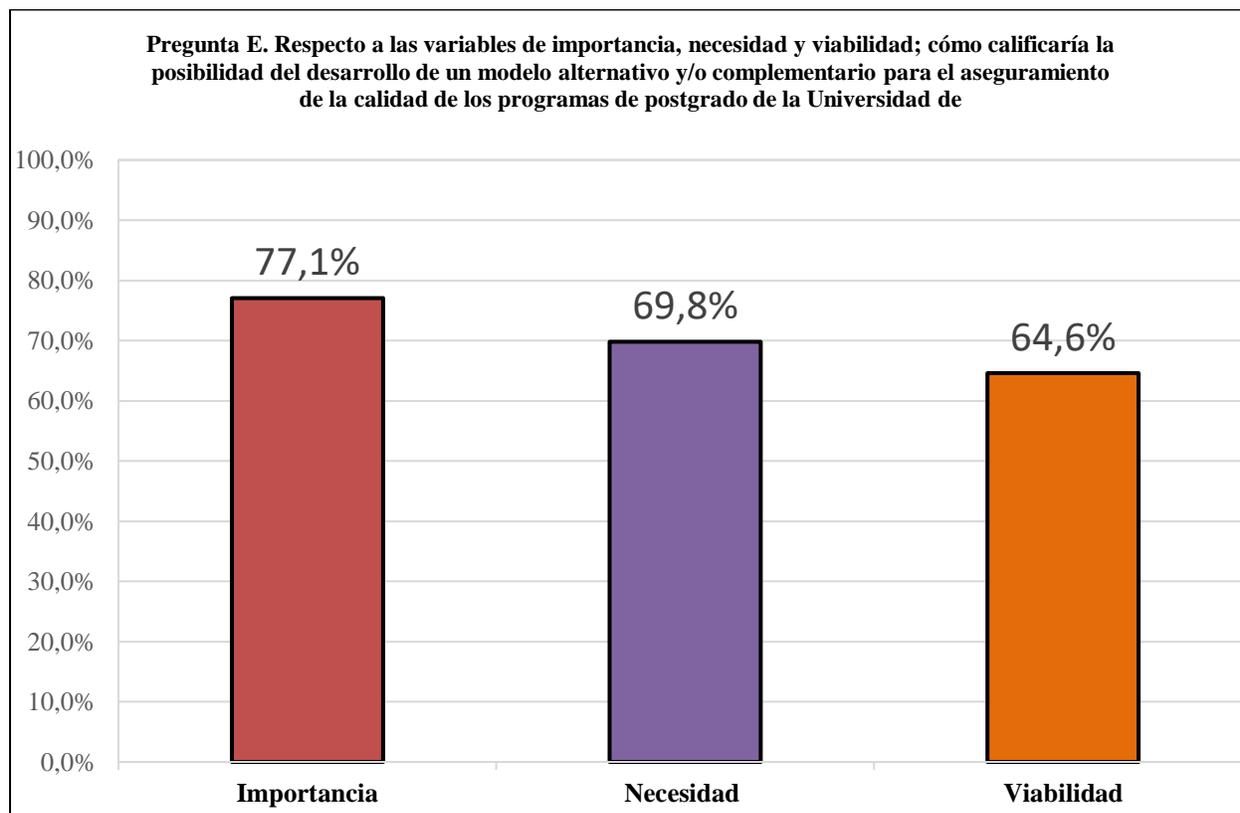
**Figura 13. Pregunta D. encuesta**

Fuente: Elaboración propia

**Pregunta E.** Respecto a las variables de **importancia, necesidad y viabilidad**; cómo calificaría la posibilidad del desarrollo de un modelo alternativo y/o complementario para el aseguramiento de la calidad de los programas de postgrado de la Universidad de La Sabana?

De las respuestas obtenidas, se destaca que los encuestados consideran sobre la posibilidad del desarrollo de un modelo alternativo y/o complementario para el aseguramiento de la calidad de los programas de postgrado de la Universidad de La Sabana: a. Altamente importante (77.1%); b. Entre medianamente necesario y altamente necesario (69.8%); c. Entre medianamente viable y altamente viable (64.6%). (ver Figura 14).

Las 3 variables analizadas (importancia, necesidad y viabilidad), superan el 62,5%, por lo que, para fines de la presente investigación, los encuestados **aprueban** la posibilidad del desarrollo de un modelo alternativo y/o complementario para el aseguramiento de la calidad.



**Figura 14. Pregunta E. encuesta**

Fuente: Elaboración propia.

#### 7.4 Confirmación de hipótesis

Respecto a la hipótesis planteada: “para La Universidad de La Sabana es importante, necesario y viable; diseñar y proponer un modelo alternativo y/o complementario de aseguramiento de la calidad para los programas de postgrado”.

Esta se confirma como **válida**, de acuerdo a lo expresado por la encargada del sistema de aseguramiento de la calidad en la Universidad de La Sabana en la respuesta a la pregunta No 7. Diana Catalina Chica Vélez, y a las respuestas expresadas por directores de programa de postgrado encuestados en la pregunta E.

Lo anterior, se refuerza, en que, al realizar el diagnóstico, se obtuvo información adicional que corrobora esta validez: por ejemplo: el hecho de que a nivel de postgrado la implementación del sistema sea muy baja; la aplicación de los nuevos lineamientos CNA de 2020; y la exigencia normativa de un sistema de aseguramiento de la calidad propio para cada IES.

Una vez confirmada la hipótesis de trabajo, en los siguientes capítulos se procede a responder la pregunta de investigación: ¿Cuál sería el diseño y la propuesta de una alternativa a ese modelo de aseguramiento de la calidad, que incluya un diseño de software básico? Esta se responde con el desarrollo de la propuesta de un Modelo de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad de La Sabana denominado “MACUS2020” (capítulo 8); y un diseño de software básico (capítulo 11) del presente trabajo de investigación.

## 8. Diseño y propuesta del modelo de aseguramiento de la calidad

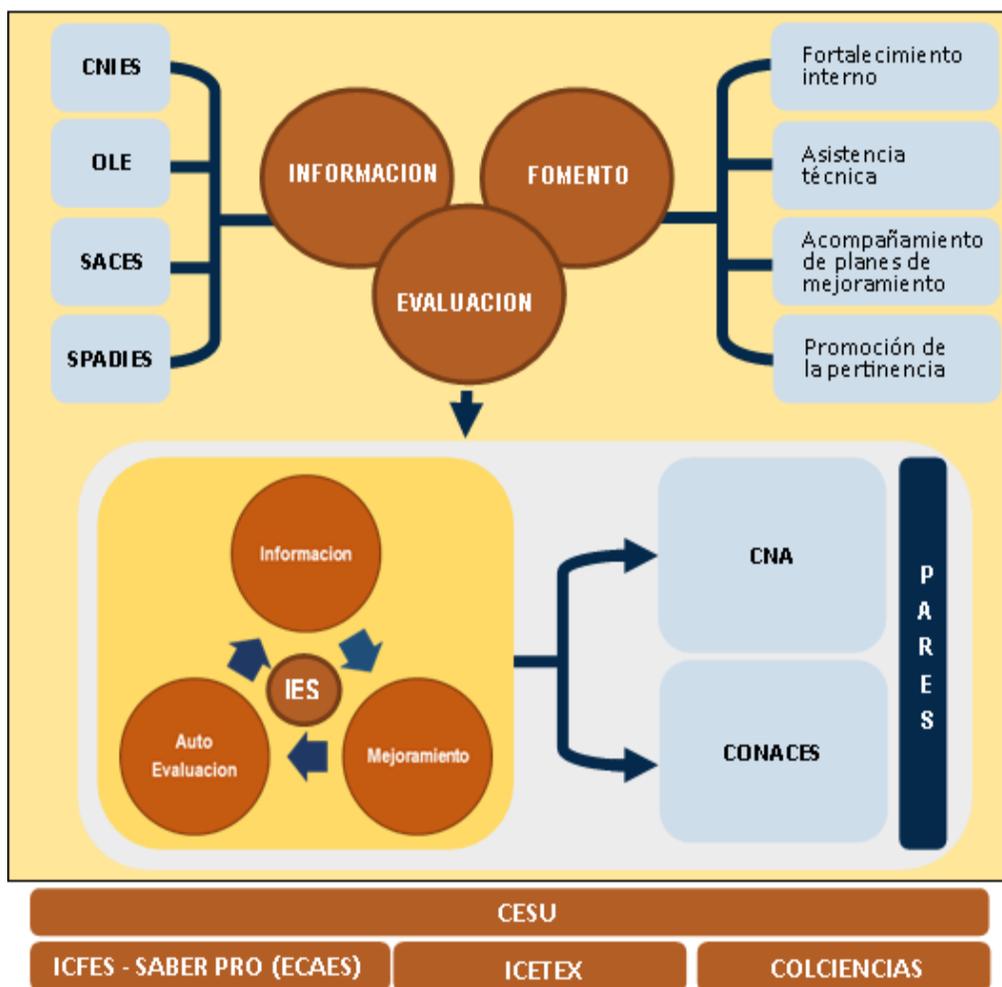
Teniendo en cuenta que la misión de las instituciones exige ofrecer un producto o servicio de calidad, debe contarse con un sistema de aseguramiento de la calidad que permita recolectar información de forma eficiente, y que permita el mejoramiento continuo. Además, los aspectos institucionales deben estar alineados para el logro de este mismo objetivo. De la investigación realizada sobre modelos de aseguramiento de la calidad en el mundo, y del estudio realizado por el ministerio de educación nacional respecto a los modelos de aseguramiento de la calidad aplicados en IES de Colombia, (Silva, Bernal, Hernandez, & Sanchez, 2014), se llega a la conclusión de que para la formulación adecuada de un modelo de aseguramiento de la calidad interno en la Universidad de La Sabana, debemos tener en cuenta los siguientes elementos:

- a. La conceptualización de “calidad” efectuada por la CNA y organismos de acreditación en Colombia. (ver capítulo 5.3)
- b. Los elementos causales de las organizaciones de alto desempeño, enfatizando en el rol de liderazgo y su creación de una cultura de alto desempeño.
- c. Concepto de gestión de alta calidad aplicados al sector de la educación superior a través de modelos como el Baldrige, o el modelo EFQM (Monsalve Rodriguez, Borrero Lopez, Neira Rodado, Diaz Martinez, & Granados Ospina, 2017).
- d. El modelo sistémico de la calidad propuesto por la Universidad Complutense de Madrid. (Orden Hoz A. , y otros, 2007)

- e. Los resultados de la investigación realizada por el Ministerio de Educación Nacional sobre el estado del aseguramiento interno de la calidad en las IES en Colombia. (Silva, Bernal, Hernandez, & Sanchez, 2014)
- f. La propuesta de modelo de prototipo incremental. (Careaga Butter, Badilla Quintanilla, & Sepúlveda Valenzuela, 2014).
- g. Lineamientos de CNA y ABET para sus procesos de acreditación.
- h. Misión institucional de la Universidad de La Sabana. (Proyecto Educativo de programa / institucional)

### **8.1 Contextualización del modelo**

El aseguramiento de la calidad en las universidades en Colombia, depende de un sistema general de aseguramiento, desarrollado y vigilado por el MEN. El sistema funciona, usando bases de datos de información (SNIES, OLE, SACES, SPADIES) como insumo para control, y actividades de fomento, promoviendo el fortalecimiento institucional, la asistencia técnica, el acompañamiento a planes de mejoramiento, y la promoción de la pertinencia. La retroalimentación se realiza a través de los procesos de evaluación administrados por el CNA y CONACES. Estos últimos organismos, realizan la revisión y auditoría para los procesos de acreditación, que miden y aprueban sus requisitos mínimos. Estos requisitos, son desarrollados por las IES en un proceso de mejoramiento continuo y por medio de un proceso de autoevaluación propio. Normalmente muchas universidades hacen de la autoevaluación una guía funcional a obtener la certificación. Sin embargo, eso limita el modelo a lo que podría ser susceptible de ser mejorado por lógica utilitaria. El sistema general de aseguramiento de la calidad se muestra en la siguiente figura:



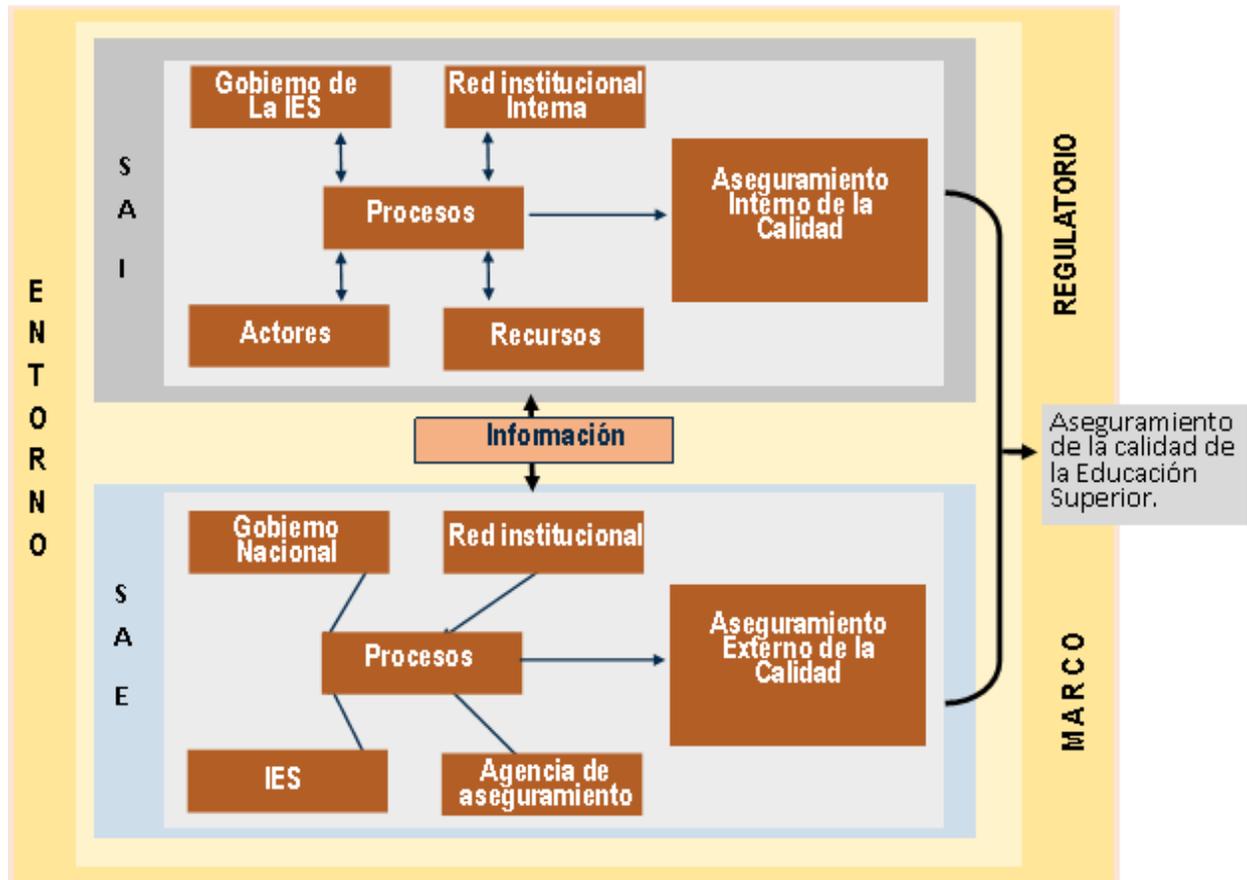
**Figura 15. Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (SACES)<sup>27</sup>**

Fuente: (Silva Bautista, Bernal Gamboa, & Hernandez Sanabria, 2014) p. 34.

Las IES dentro del proceso de autoevaluación, construyen un sistema interno de aseguramiento de calidad, que debe estar en completa articulación con el sistema externo; estos sistemas son considerados subsistemas clave del SACES.

<sup>27</sup> Fuente: <https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/article-221614.html>

En la siguiente figura, se muestran las interrelaciones entre el SAI y el SAE. A través del flujo continuo de información y la interrelación con el entorno, y el marco regulatorio, se logra el objetivo del aseguramiento de Calidad.



**Figura 16. Subsistemas de SACES: Sistema de Aseguramiento Interno (SAI); Sistema de Aseguramiento Externo (SAE).**

Fuente: (Silva Bautista, Bernal Gamboa, & Hernandez Sanabria, 2014) p. 36

Hasta la fecha, los esfuerzos en la mayoría de IES del país, se han concentrado en el cumplimiento de los procesos de acreditación institucional, siendo funcionales a las exigencias del SAE. Sin embargo, ha faltado un desarrollo mayor de los SAI, con el fin de mejorar coherentemente con los objetivos del Proyecto Educativo Institucional (PEI), de cada institución. En cuanto a la

Universidad de La Sabana, se observa un sistema de aseguramiento de la calidad avanzado (sobre todo para programas de pregrado), que sin embargo requiere mayor articulación hacia el interior.

El subsistema de aseguramiento interno de la calidad, concebido como un subsistema de SACES, puede describirse de la siguiente forma:

- a. **Entorno:** Se maneja la interrelación con elementos globales, sistema jurídico local, políticas públicas vigentes, y desarrollo del proyecto estratégico institucional.
- b. **Elementos:** Corresponden al organismo de gobierno local, la red institucional interna, los actores y los recursos.
- c. **Interrelación:** de los elementos del subsistema se da por intermedio de procesos desarrollados para el logro del objetivo de asegurar la calidad.
- d. **Finalidad:** El mejoramiento continuo de la calidad de la educación ofrecida por la Universidad, cumpliendo con el marco regulatorio vigente.
- e. **Información:** El flujo de información entre SAE y SAI, a través de la autoevaluación, y la revisión por pares académicos, asegura que el proceso se retroalimente, y sirva como herramienta de información para el público (cliente).

Para efectos de la presente investigación, se denominará al modelo propuesto como sistema interno de la calidad en la Universidad de La Sabana, con la sigla MACUS2020 (Modelo de Aseguramiento de la Calidad de la Universidad de La Sabana 2020).

## 8.2 Objetivos de MACUS2020

Los principales objetivos de MACUS2020 son los siguientes:

- a. Realizar un aporte significativo al desarrollo del sistema interno de la calidad y otras formas de evaluación, control y mejora continua, contribuyendo a la cualificación de los programas tanto de pregrado como postgrado.
- b. Coadyuvar al cumplimiento de la misión, visión, principios y propósitos de investigación, docencia, proyección social y bienestar universitario de la Universidad de La Sabana.
- c. Desarrollar y coadyuvar en los procesos de acreditación de los diferentes programas.
- d. Ofrecer una guía metodológica para los procesos de autoevaluación en procesos de certificación.
- e. Ofrecer una base conceptual robusta a los procesos de acreditación.
- f. Identificar los componentes concentradores, dimensiones, categorías e indicadores necesarios y relevantes para la consecución de la mejora continua.
- g. Ofrecer un diagnóstico organizacional – institucional respecto a la calidad de los programas ofrecidos, y la posibilidad de su mejora continua.

## 8.3 Características MACUS2020

El modelo de MACUS2020 se caracteriza por estar soportado en principios que señalan su desarrollo y aplicación a saber:

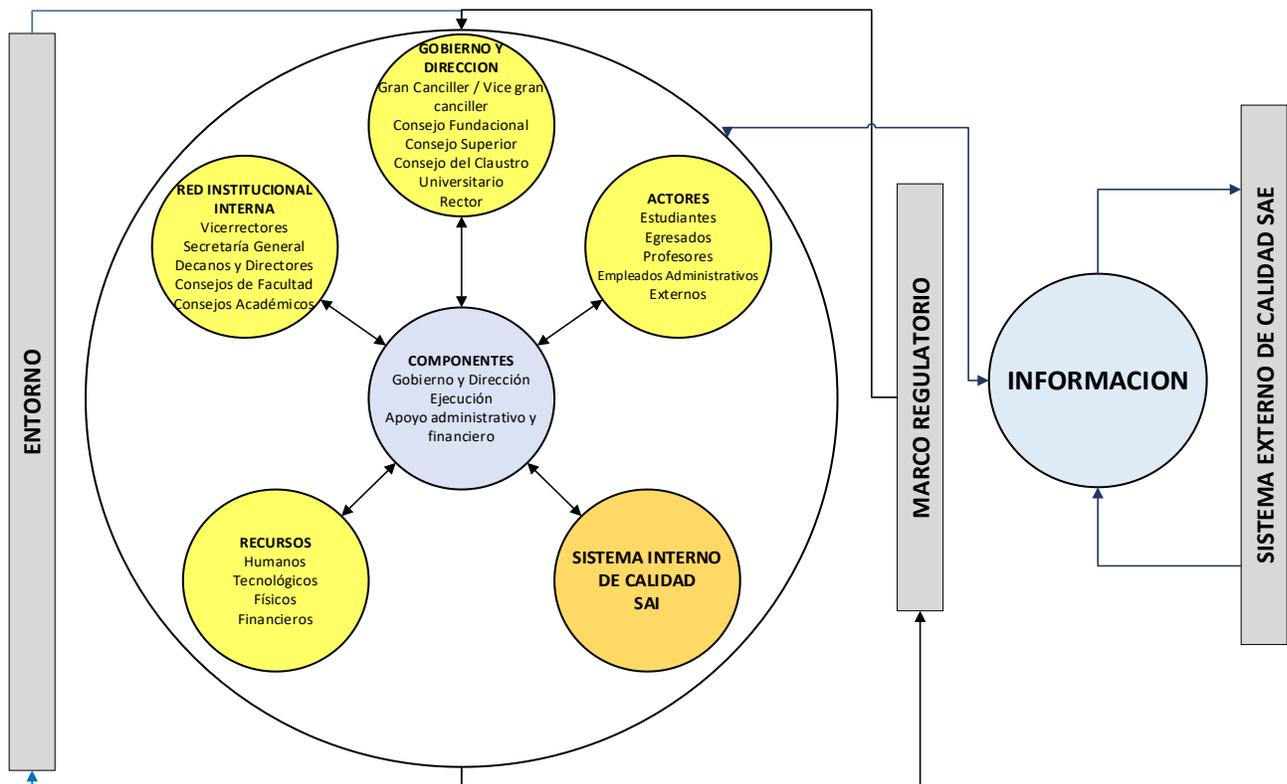
- a. **Integral:** Se propone una visión global en la cual se enfatiza en la interacción entre todos sus elementos, tanto dimensiones, como categorías e indicadores.
- b. **Viable:** Construido con facilidad de ejecución, continuidad y generalidad.
- c. **Pertinente:** Ofrece una respuesta a los requerimientos actuales de mejoramiento continuo en un entorno de competencia creciente, internacionalización y globalización de la economía y el conocimiento.
- d. **Flexible:** Permite adaptación y especificidad respecto a la evaluación de los diferentes programas académicos.
- e. **Participativo:** Impulsa el trabajo en equipo, el diálogo y el consenso entre todos los actores de la comunidad universitaria.

#### **8.4 Estructura y Elementos del subsistema del Aseguramiento Interno de la Calidad (MACUS2020)**

Los elementos que conforman el subsistema de Aseguramiento Interno de la Calidad denominado MACUS2020, corresponden a:

- ✓ Gobierno y Dirección;
- ✓ Red Institucional Interna,
- ✓ Actores
- ✓ Recursos

Los cuales se interrelacionan con el entorno bajo un marco regulatorio administrado por el MEN. Igualmente, el sistema SAI se interrelaciona mediante un flujo de información de doble vía (SACES) con el sistema externo de calidad SAE. Los elementos del sistema se muestran en la siguiente Figura 17:



**Figura 17. Elementos del Sistema de Aseguramiento Interno de Calidad MACUS2020**

Fuente: Elaboración propia

## 8.5 Despliegue de componentes, dimensiones y categorías del modelo MACUS2020

Los componentes que articulan de forma efectiva el sistema interno de aseguramiento interno de calidad son: a. Gobierno y Dirección; b. Ejecución y c. Apoyo. Estos componentes actúan como

concentradores dentro de los cuales se insertan los procesos que ordenan la interacción entre todos los elementos del sistema. A partir de cada uno de estos tres (3) componentes concentradores, se realiza el despliegue de 14 dimensiones y 71 categorías. Para cada categoría se realiza una identificación de indicadores sobre los cuales se pueden fijar metas y objetivos, hacer seguimiento y control, y realizar planes de acción.

La selección y disposición de los tres componentes concentradores descritos, se construyó a partir de una evaluación minuciosa de sistemas de evaluación de la calidad internos encontrados en la literatura, y a un análisis, sobre cómo debía organizarse el sistema para que cumpliera con el objetivo de ser sostenible, coherente, pertinente, eficiente y eficaz. Además, la organización planteada, hace más fácil la interacción y agrupación entre las diferentes dimensiones de cada componente concentrador, y ordena las categorías de forma **funcional** empleando un enfoque sistémico, lo que permite mayor facilidad para el proceso de creación de un prototipo de software.

En la Figura 19, se muestran los componentes concentradores y las dimensiones determinadas para cada uno de ellos. Como se puede observar, los componentes concentradores de **gobierno y dirección**, y de **apoyo administrativo y financiero**, cuentan cada uno con dos dimensiones, y un número de 10 y 7 categorías respectivamente; mientras que el componente concentrador de **ejecución**, se subdivide en 10 dimensiones, y 54 categorías, siendo el más amplio y complejo de los tres, agrupando temas de aprendizaje, permanencia, currículo, investigación, extensión, internacionalización y gestión de recurso humano (estudiantes, docentes, funcionarios, egresados).

En la Figura 20, se muestra el despliegue de categorías, las cuales incluyen los requerimientos del CNA (2020), ABET, y el MEN. En total se describen 71 categorías para un total de 14 dimensiones las cuales se describen a continuación:

1. **Gobierno y dirección:** Componente concentrador, que consta de dos dimensiones y 10 categorías, que agrupan: **Organización, administración y financiación del programa**, dimensión compuesta por 6 categorías incluyendo organización y administración, dirección y gestión general, planificación estratégica y liderazgo; presupuesto y financiación del programa; análisis y evaluación de resultados, retroalimentación y rendición de cuentas; reglas, regulaciones y capacidad institucional. **Proyecto educativo del programa**, dimensión compuesta por 4 categorías incluyendo, proyecto educativo del programa e institucional, relevancia académica, pertinencia social, apertura y revisión de programas, requisitos de grado; aseguramiento de la calidad, mejora continua y proceso de acreditación. Esta dimensión es de suma importancia, ya que tiene que ver con quienes deciden las políticas, el proyecto educativo institucional y del programa, la estrategia, los presupuestos y asumen el liderazgo necesario para lograr los objetivos de mejoramiento continuo de la universidad. Estas personas y órganos de dirección, tienen una responsabilidad enorme para el logro del éxito y objetivos organizacionales, con lo que la rendición de cuentas, toma una importancia superlativa dentro del sistema.
2. **Ejecución:** Componente concentrador que consta de 10 dimensiones y 54 categorías, las cuales agrupan: **medios educativos y ambientes de aprendizaje** dimensión compuesta por 3 categorías incluyendo estrategias y recursos de apoyo a profesores y estudiantes;

recursos bibliográficos y de información; pedagogía, aprendizaje y enseñanza; **permanencia y graduación**, dimensión compuesta por 4 categorías incluyendo políticas, estrategias y estructura para la permanencia y la graduación, caracterización de estudiantes y sistema de alertas tempranas, ajustes a los aspectos curriculares, e impacto de los mecanismos de selección. La **dimensión curricular**, dimensión que incluye 9 categorías; el diseño curricular, su flexibilidad, integralidad e inter disciplinarietà; estrategias pedagógicas, sistema de evaluación de los estudiantes, resultados del aprendizaje y competencias, evaluación y auto regulación del programa académico, vinculación e interacción social. La dimensión de **investigación**, que, en 7 categorías, incluye formación para la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación; compromiso con la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación; definición y revisión de los grupos y líneas estratégicas de investigación, su articulación, integración y propuestas, su financiamiento, evaluación de sus resultados, revisión de los productos de investigación y su impacto. Estas 3 primeras dimensiones, corresponden a los temas centrales que tienen que ver con la razón de ser de las universidades: **transmisión de conocimiento** a los estudiantes a través de procesos de enseñanza adecuados, y a un plan de estudios pertinente, coherente, eficiente y eficaz; y **creación de nuevo conocimiento** a través de los procesos de investigación. Las dimensiones de **extensión e internacionalización**, con 7 y 4 categorías respectivamente, incluyen todos los programas y actividades de extensión de la universidad en su relación con el entorno, y la movilidad de estudiantes y docentes a nivel internacional (intercambios). Estas categorías son de suma importancia en un mundo globalizado, y permiten el intercambio adecuado y flujo de información colaborativo entre los diferentes grupos de investigación. Y finalmente,

las dimensiones de **gestión** tanto de estudiantes, docentes, funcionarios y egresados, con 8, 6, 2 y 4 categorías respectivamente, se enfocan en los procesos de selección y seguimiento de cada uno de ellos, desarrollo de carrera y producción científica. Estas categorías son muy importantes desde el punto de vista del sistema de aseguramiento de la calidad, ya que representan la gestión del recurso humano involucrado directamente en el proceso de ejecutar la transmisión y generación de nuevo conocimiento, objetivo principal de las universidades.

3. **Apoyo administrativo y financiero.** Componente concentrador, que consta de dos dimensiones y 7 categorías, las cuales incluyen: **bienestar de la comunidad académica**, dimensión que incluye 2 categorías: la implementación de las políticas de calidad; y la participación y seguimiento en actividades de bienestar. **Gestión de recursos humanos, físicos y tecnológicos**; dimensión de 5 categorías, que incluye el apoyo administrativo para las labores de docencia e investigación, la gestión estratégica de talento humano, activos, recursos educativos, sistemas de información y gestión de programas. Esta dimensión abarca todos los sistemas de apoyo administrativo y/o financiero con los que cuenta la universidad y que pone a disposición de docentes, estudiantes, funcionarios y egresados, incluyendo infraestructura, recursos educativos, medios tecnológicos, bibliotecas, además de diferentes tipos de apoyo financiero a medios de extensión (becas).

Este componente es muy importante respecto al grado de aseguramiento de la calidad de educación que puede ofrecer la Universidad de La Sabana, pues hay una correlación directa entre los recursos disponibles y los resultados obtenidos por los estudiantes. Igualmente,

para la universidad, la labor social hace parte de su esencia y valores, por lo que la correcta evaluación de estas categorías es clave para cumplir con su misión, visión y propósitos institucionales.

## **8.6 Modelo MACUS2020**

En la Figura 21, se muestra gráficamente, el modelo llamado MACUS2020. Este tomó como base, para su desarrollo, un conjunto de insumos obtenidos durante la fase preliminar del presente trabajo de investigación, durante la cual se realizó un estudio exhaustivo del estado del arte actual, y se tuvieron en cuenta los aspectos más relevantes de casos de éxito en el mundo. Estos incluyen los conceptos y modelos generados por años de desarrollo en el CNA y ABET, diferentes modelos de calidad estudiados (Baldrige, EFQM, Sistémico) y el modelo de desarrollo de Software de Prototipo Incremental (Careaga). Todo lo anterior, enmarcado en los conceptos y exigencias del MEN, y el Proyecto Educativo Institucional de la Universidad de La Sabana.

Con todos estos insumos, y en la dirección de realizar una correcta evaluación de la calidad de los programas de postgrado de la Universidad de La Sabana, se realiza un despliegue de objetivos (ver cap. 8.2) y características (ver cap. 8.3) esenciales para modelo de aseguramiento interno de la calidad MACUS2020.

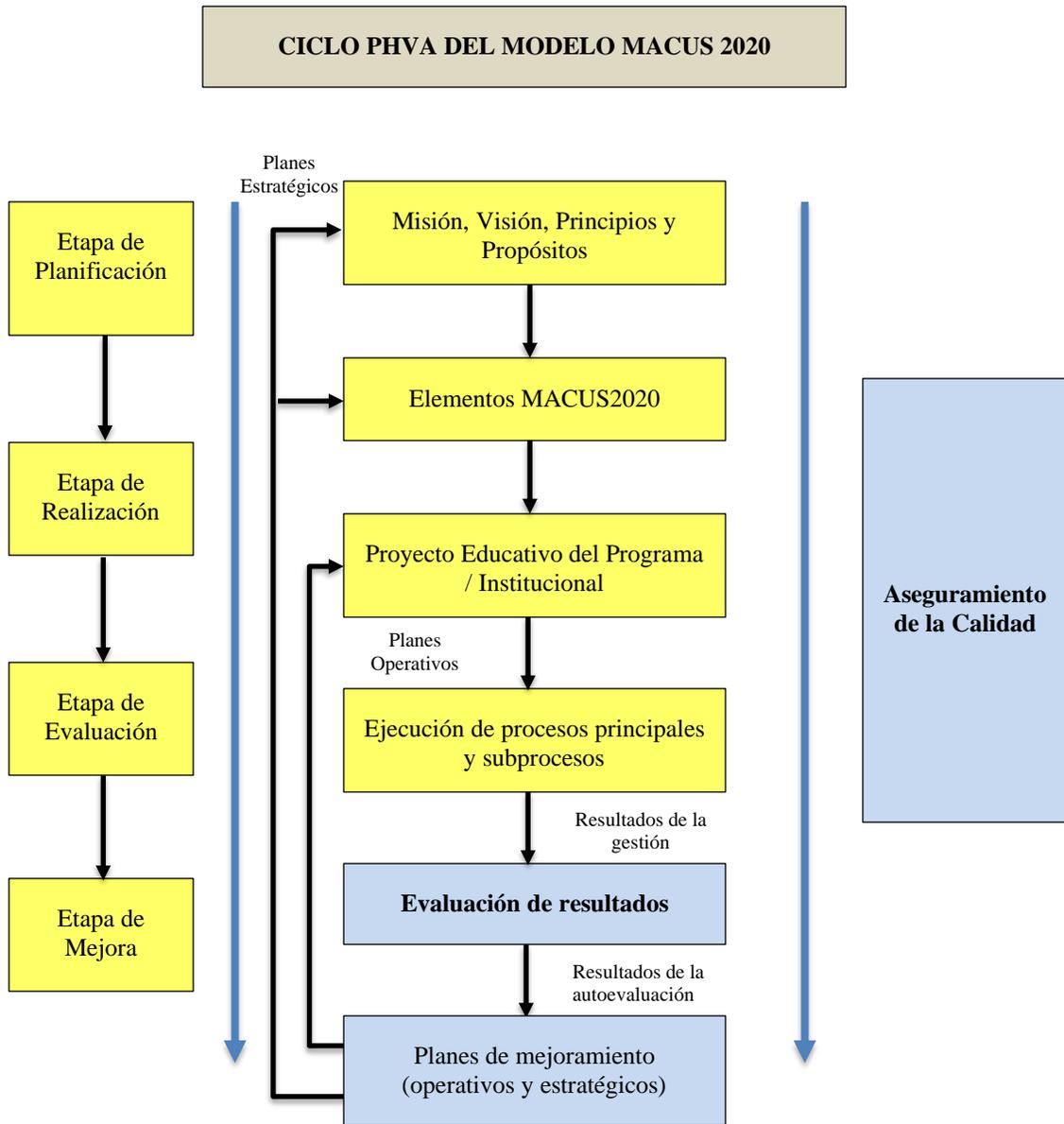
Es de anotar, que el modelo está atravesado transversalmente por dos elementos esenciales: la **evaluación / autoevaluación**; y el **mejoramiento continuo / ciclo PHVA**<sup>28</sup>. El esquema del ciclo PHVA para el modelo MACUS2020 se muestra en la Figura 18.

Teniendo como base teórica y propositiva, el conjunto de objetivos y características descritos, y, además, avanzando en la dirección de obtener el aseguramiento de la calidad de cada programa específico evaluado, se realiza una selección de las dimensiones relevantes agrupadas en los 3 componentes concentradores principales descritos anteriormente. Esta subdivisión, permite realizar la evaluación de la calidad de forma coherente con el funcionamiento real de la Universidad de La Sabana, desarrollando instrumentos efectivos de monitoreo y evaluación para cada una de las categorías definidas en el modelo. Además, dentro del despliegue, realizado en el capítulo 8 del presente trabajo de investigación, se describe la correlación entre las categorías desarrolladas en el modelo MACUS2020 y las categorías exigidas para los procesos de autoevaluación exigidos por el CNA y ABET. Este ejercicio será tenido en cuenta para poder generar correctamente informes específicos que sirvan de insumo a los diferentes procesos de acreditación.

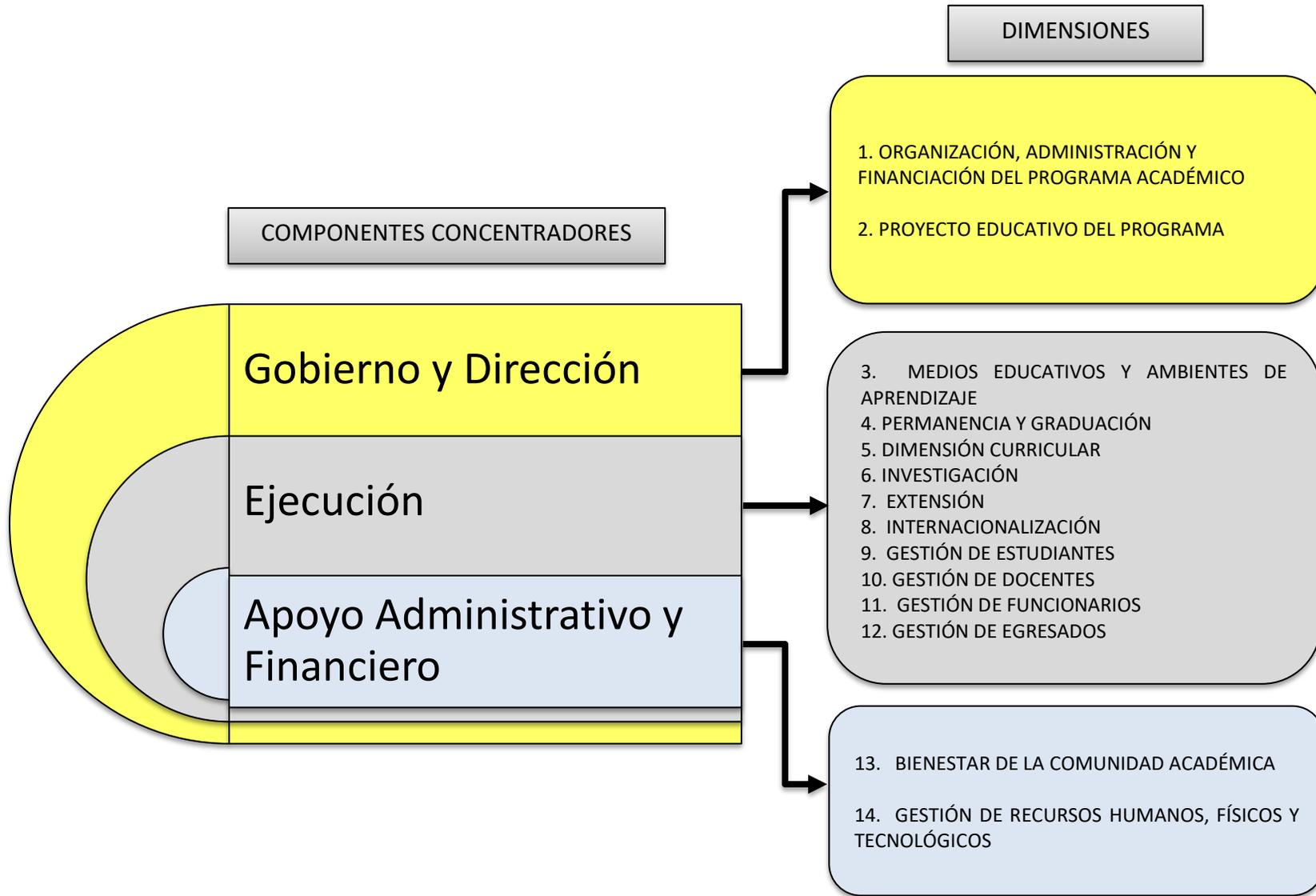
Es de resaltar, que los 48 criterios obligatorios exigidos por el CNA en sus lineamientos del año 2020, fueron incluidos directamente dentro de MACUS2020, representados en 44 categorías obligatorias, mientras que los 35 criterios exigidos por ABET, también se incluyeron, pero representados de forma resumida en 20 categorías obligatorias. El total de categorías incluidas en el sistema MACUS2020 fue de 71.

---

<sup>28</sup> PHVA. (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Herramienta operativa de calidad total que se puede aplicar a todos los procesos, desde los estratégicos, misionales, nivel de recursos etc.; y en diferentes niveles de equipos de trabajo.

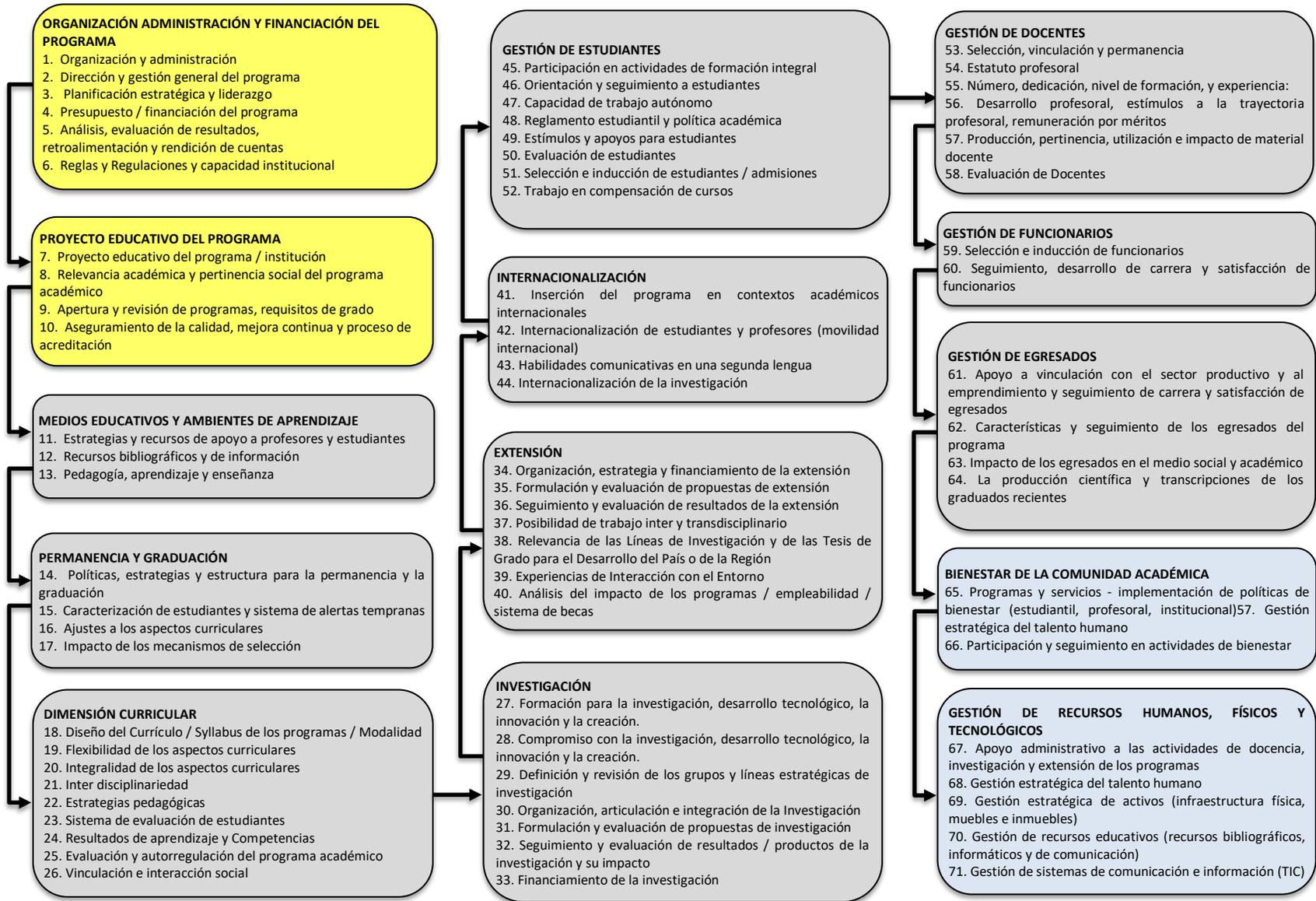


**Figura 18. Ciclo PHVA del modelo MACUS2020**  
 Fuente: Elaboración propia



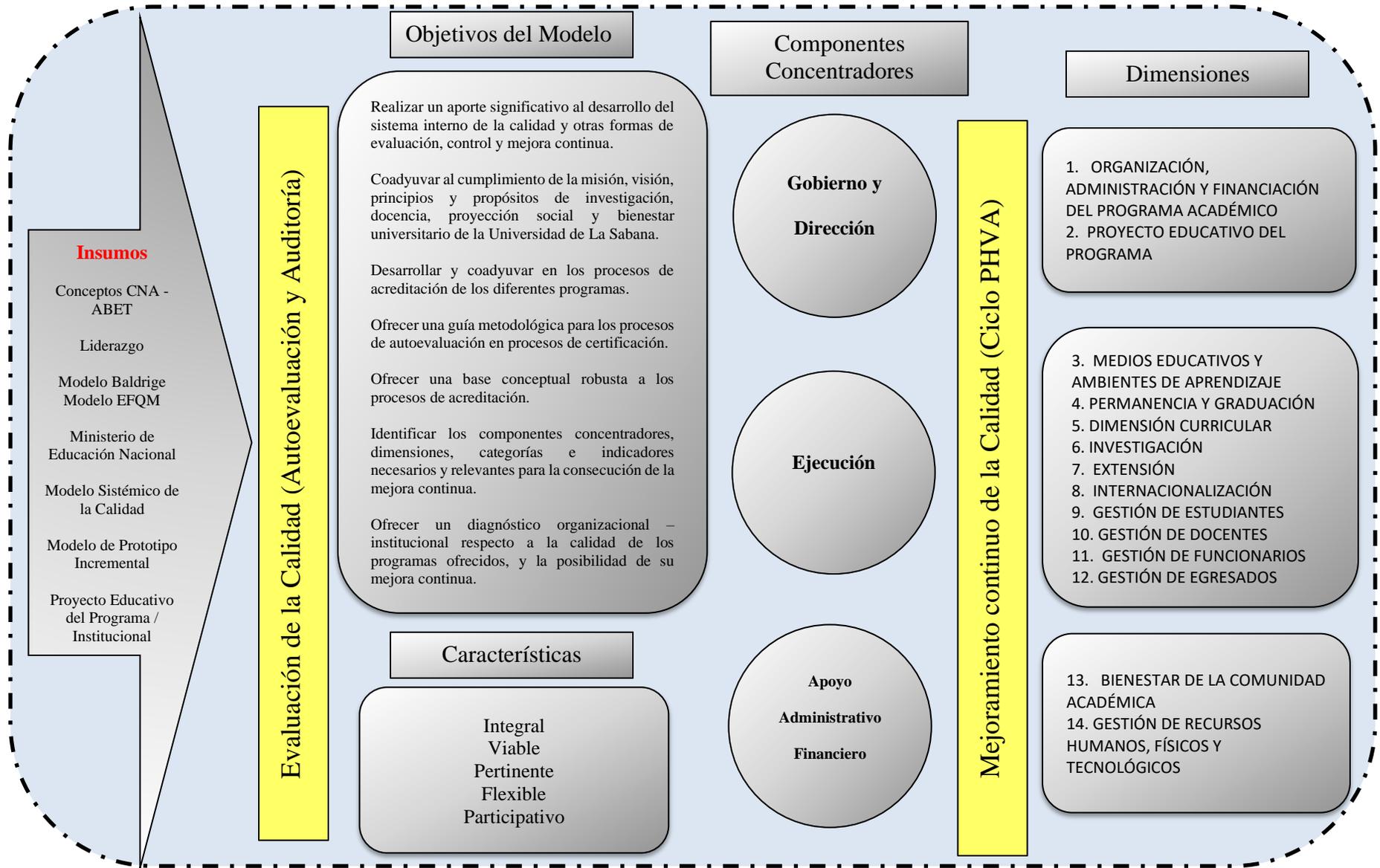
**Figura 19. Componentes concentradores y dimensiones del modelo MACUS2020**

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 20. Categorías del modelo MACUS2020**

Fuente: Elaboración Propia



**Figura 21. Modelo de Aseguramiento de la Calidad en la Universidad de La Sabana MACUS2020**

Fuente: Elaboración Propia

## 8.7 Criterios / estándares para la generación de indicadores Modelo MACUS2020

En la Tabla 8, Tabla 9 y Tabla 10, se realiza un despliegue de criterios para la generación de indicadores, (en total 246), propuestos para cada categoría descrita en la Figura 20. Cada uno de los indicadores, debe ser evaluado por su nivel de **cumplimiento, eficacia y coherencia**, con el fin de seleccionar los más efectivos para el logro de los objetivos propuestos, y garantizar el mejoramiento continuo. Estos hacen parte esencial del modelo MACUS2020, ya que sirven como guía central para la determinación de los indicadores y a partir de allí del diseño de los instrumentos necesarios para obtener la información necesaria para el correcto funcionamiento del sistema de aseguramiento de la calidad.

Es de anotar que, al realizar la actualización del modelo a los lineamientos emitidos por el CNA en el año 2020, algunas de las categorías obligatorias, que son nuevas respecto a los lineamientos de 2010, no han desarrollado aún aspectos a evaluar / indicadores, y aparecen en blanco (con la sigla N.A) en las tablas que se desarrollan en el presente capítulo.

### 8.7.1 Criterios para generación de indicadores componente Gobierno y Dirección

Dentro del componente Gobierno y Dirección, con dos dimensiones, se establecieron 10 categorías, dentro de las cuales se desarrollan 43 aspectos a evaluar / indicadores. La Tabla 8, corresponde a la tabla guía **esencial** para la generación de estos indicadores y los instrumentos necesarios dentro de este componente concentrador, para la obtención de la información necesaria para el funcionamiento correcto del sistema de aseguramiento de la calidad.

**Tabla 8. Criterios para generación de indicadores componente Gobierno y Dirección**

NC	Dimensión	Categoría	Criterios para generación de Indicadores
1	<b>Organización, administración y financiación del programa</b>	Organización y administración	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de roles en el campus, incluyendo, decano o rector, con respecto a estas áreas del programa.</li> <li>2. Revisar el papel que juega el cuerpo docente con respecto a la creación, modificación y evaluación de cursos, su papel en la definición y revisión de los objetivos educativos del programa y los resultados de los estudiantes, y su papel en el logro de las metas.</li> </ol>
2		Dirección y gestión general del programa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existencia y funciones del Comité Asesor o Científico del Programa, especialmente en el caso de Doctorados. Papel que desempeña.</li> <li>2. Calidad de los sistemas de información para la gestión académica del programa (v.gr. sistemas de información sobre las actividades de investigación y divulgación de sus resultados).</li> </ol>
3		Planificación Estratégica y Liderazgo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión y evaluación sobre la pertinencia de los objetivos, líneas y ejes estratégicos y su correspondencia con la misión de la planificación estratégica respecto a los programas académicos.</li> <li>2. Revisión, evaluación y retroalimentación de las iniciativas y actividades designadas para el logro de los resultados previstos por la planificación estratégica.</li> <li>3. Revisión de la vigencia y pertinencia del plan estratégico, periodicidad de revisión y control de cambios.</li> <li>4. Evaluar el liderazgo del programa y discutir su idoneidad para asegurar la calidad y continuidad del programa.</li> <li>5. Evaluar cómo el liderazgo está involucrado en las decisiones que afectan el programa.</li> </ol>
4		Presupuesto / Financiación del programa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Existencia de una estrategia de financiación que plantee claramente la viabilidad financiera del programa, proyectando ingresos y egresos para los próximos tres a cinco años.</li> <li>2. Documento con proyección, programación y ejecución del presupuesto de inversión y de funcionamiento del programa y mecanismos de control.</li> <li>3. Apreciación de directivos y profesores del programa sobre lo adecuado de los recursos presupuestales de que se dispone.</li> <li>4. Revisar el proceso utilizado para establecer el presupuesto del programa y proporcionar evidencia de la continuidad del apoyo institucional al programa. Incluyendo las fuentes de apoyo financiero, los fondos permanentes (recurrentes) y temporales (de una sola vez).</li> <li>5. Evaluar cómo la institución apoya la docencia en términos de calificadores, asistentes de enseñanza, talleres de enseñanza, etc.</li> <li>6. En la medida no descrita anteriormente, evaluar cómo se proporcionan los recursos para adquirir, mantener y mejorar las infraestructuras, instalaciones y equipos utilizados en el programa.</li> <li>7. Evaluar la idoneidad de los recursos con respecto a que los estudiantes del programa puedan alcanzar sus objetivos de aprendizaje.</li> </ol>
5		Análisis, evaluación de resultados, retroalimentación y rendición de cuentas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación de cómo los resultados de los procesos de evaluación y cualquier otra información disponible se han utilizado sistemáticamente como insumo para procesos de mejora y retroalimentación.</li> <li>2. Revisión de los resultados de cualquier cambio (sea o no efectivo) en aquellos casos en los que se haya completado y la retroalimentación efectuada.</li> <li>3. Revisión de planes futuros significativos de mejora institucionales basados en evaluaciones recientes. Incluyendo justificación de cada uno de estos cambios planificados.</li> <li>4. Revisión de instrumentos o materiales de evaluación, actas de reuniones en las que se evaluaron los resultados y en las que se hicieron recomendaciones o planes de acción.</li> <li>5. Cómo los objetivos educativos impactan las necesidades de los grupos de interés.</li> <li>6. Revisión y evaluación de los procesos designados para la rendición de cuentas de los funcionarios de la Universidad</li> </ol>
6		Reglas, regulaciones y capacidad institucional	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión y evaluación del cumplimiento de requisitos legales de obligatorio cumplimiento para el funcionamiento de los programas.</li> <li>2. Revisión y evaluación de regulaciones específicas aplicables a programas académicos.</li> </ol>
7		<b>Proyecto Educativo del programa</b>	Proyecto Educativo del Programa / institución

NC	Dimensión	Categoría	Criterios para generación de Indicadores
			5. Análisis de los resultados de los estudiantes para el programa y descripción de su relación con los criterios de evaluación generales y específicos. 6. Revisión anual de la misión institucional
8		Relevancia académica y pertinencia social del programa académico	N.A.
9		Apertura y revisión de programas, requisitos de grado	1. Revisión de los objetivos educativos del programa y su correcta y suficiente publicación. 2. Proceso de revisión periódico de los objetivos educativos del programa, incluida la forma en que los diversos componentes están interrelacionados. Incluye la aplicación de un proceso que garantice la coherencia con la misión institucional y las necesidades de los integrantes del programa. 3. Requisitos de grado para el programa y proceso para asegurar y documentar que cada graduado cumpla con todos los requisitos de grado. Indica el nombre del título otorgado.
10		Aseguramiento de la Calidad, mejora Continua y proceso de acreditación	1. Práctica real de procesos periódicos de autoevaluación, conducentes a mejoras en el programa. Existencia de criterios y procedimientos claros que orienten este proceso. 2. Estrategias y evidencias de seguimiento a dicha evaluación. 3. Grado de participación de profesores, estudiantes, directivos y personal técnico y administrativo en dichos procesos. 4. Evaluación de cómo los resultados de los procesos de evaluación de los estudiantes y cualquier otra información disponible se han utilizado sistemáticamente como insumo para la mejora continua del programa. 5. Revisión de los resultados de cualquier cambio (sea o no efectivo) en aquellos casos en los que se haya completado la reevaluación de los resultados. 6. Revisión de planes futuros significativos de mejora del programa basados en evaluaciones recientes. Incluyendo justificación de cada uno de estos cambios planificados. 7. Revisión de instrumentos o materiales de evaluación, actas de reuniones en las que se evaluaron los resultados y en las que se hicieron recomendaciones o planes de acción. 8. Revisión y evaluación sobre el avance e interrelación de los procesos de acreditación vigentes y en proceso institucionales y de programas académicos. 9. Revisión de coherencia y complementariedad entre los diferentes procesos de acreditación. 10. Revisión periódica de la política de acreditación implementada por la Universidad y su correlación con los objetivos de la misión institucional

Fuente: Elaboración propia

### 8.7.2 Criterios para generación de indicadores componente ejecución

Dentro del componente de ejecución, se establecieron 10 dimensiones y 54 categorías, en las cuales se desarrollan 171 criterios / indicadores. La Tabla 9, corresponde a la tabla guía **esencial** para la generación de estos indicadores y los instrumentos necesarios dentro de este componente, para la obtención de la información necesaria para el funcionamiento correcto del sistema de aseguramiento de la calidad.

**Tabla 9. Criterios para generación de indicadores componente ejecución**

NC	Dimensión	Categoría	Criterios para generación de Indicadores
11	Medios educativos y ambientes de aprendizaje	Estrategias y recursos de apoyo a profesores y estudiantes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentos con políticas institucionales orientadas al bienestar y la cultura recreativa.</li> <li>2. Exigencia de vinculación de los estudiantes a una EPS y en caso de ser necesario a una ARP.</li> <li>3. Existencia y efectividad de unidades médicas que prestan servicios básicos y asistencia psicológica.</li> <li>4. Existencia y efectividad de mecanismos que garanticen el bienestar de los estudiantes durante cortas estancias en el extranjero, como parte de la movilidad estudiantil y de la participación en congresos y eventos científicos (v.gr. tarjetas de asistencia médica).</li> <li>5. Apoyo a la consecución de vivienda para estudiantes casados, sobre todo los extranjeros y de otras regiones del país (mínimo suministro de información).</li> <li>6. Apreciación sobre la divulgación, la calidad y la efectividad de los servicios de bienestar de la universidad.</li> </ol>
12		Recursos bibliográficos y de información	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de los procesos de Gestión Documental incluyendo criterios y políticas institucionales y del programa en materia de adquisición, actualización y capacitación para el uso de recursos informáticos y de comunicación; y de material bibliográfico.</li> <li>2. Revisión, evaluación y retroalimentación sobre los procesos de apoyo en términos de material bibliográfico y bases de datos asignados para las líneas de investigación del programa.</li> <li>3. Revisión y evaluación sobre procesos de capacitación en el uso de tecnologías dispuestas para la gestión de fuentes de consulta e investigación.</li> <li>4. Revisión sobre la gestión de control y vigilancia sobre la actualización y pertinencia de los recursos disponibles en el servicio bibliotecario.</li> </ol>
13		Pedagogía, aprendizaje y enseñanza	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de grupos de investigación en el área de aprendizaje y enseñanza relacionados con el programa, clasificados en categoría A1, A y B en el ScientiCol de COLCIENCIAS.</li> <li>2. Banco de proyectos de investigación en aprendizaje y enseñanza de cada grupo, constituida por: Número de proyectos terminados en los últimos cinco años; y número de proyectos de investigación activos o en ejecución.</li> <li>3. Número de investigadores en líneas de aprendizaje y enseñanza por grupo y línea de investigación.</li> </ol>
14	Permanencia y graduación	Políticas, estrategias y estructura para la permanencia y la graduación	N.A.
15		Caracterización de estudiantes y sistema de alertas tempranas	N.A.
16		Ajustes a los aspectos curriculares	N.A.
17		Impacto de los mecanismos de selección	N.A.
18	Dimensión curricular	Diseño del Currículo / Syllabus de los programas / Modalidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción y revisión del plan de estudio para los estudiantes del programa, incluida la información sobre los cursos que se ofrecen en la forma de un horario extendido.</li> <li>2. Revisión de cómo el plan de estudios se alinea con los objetivos educativos del programa.</li> <li>3. Revisión de cómo el plan de estudios y su estructura de prerrequisitos asociados coadyuvan al logro de los resultados de los estudiantes.</li> <li>4. Revisión de la estructura de pre requisitos del programa.</li> <li>5. Para cada área curricular abordada revisar cómo el programa cumple con los requisitos específicos en términos de horas y profundidad, de estudio.</li> <li>6. Revisar cómo proyectos específicos o experiencias se basan en el conocimiento y las habilidades acumulados adquiridos en cursos anteriores.</li> <li>7. Revisar si el programa permite que la educación cooperativa satisfaga los requisitos curriculares abordados por los criterios generales.</li> <li>8. Evaluar cómo los programas de estudios del curso, los libros de texto, el trabajo de muestra de los estudiantes, etc., se relacionan con cada resultado del estudiante.</li> </ol>

NC	Dimensión	Categoría	Criterios para generación de Indicadores
			9. Revisar el programa de estudios respecto a cada curso utilizado para satisfacer los requisitos específicos de matemáticas, ciencias y demás disciplinas requeridas.
19		Flexibilidad de los aspectos curriculares	1. Oferta académica amplia que suministre opciones al estudiante de temas o líneas de investigación en las que puede trabajar. 2. Aprovechamiento de seminarios y ofertas académicas de otros grupos de investigación y programas, de la propia universidad o de otras universidades nacionales o extranjeras. 3. Convenios que faciliten, promuevan y garanticen la movilidad de estudiantes y profesores, mediante estancias de investigación en otras universidades nacionales y extranjeras.
20		Integralidad de los aspectos curriculares	N.A.
21		Interdisciplinariedad	N.A.
22		Estrategias pedagógicas	N.A.
23		Sistema de evaluación de estudiantes	N.A.
24		Resultados de aprendizaje y Competencias	N.A.
25		Evaluación y autorregulación del programa académico	N.A.
26		Vinculación e interacción social	N.A.
27		Investigación	Formación para la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación.
28	Compromiso con la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación.		1. Facilidad de acceso a cursos, seminarios o conferencias en la universidad sobre diversos aspectos relacionados con cambios en la ciencia mundial y con aspectos relevantes del entorno social y económico del país o de la región, o con temas ambientales que definen necesidades de desarrollo que la sociedad confronta. 2. En los campos del conocimiento que sean pertinentes (ingenierías y administración), relación entre el conocimiento generado por la ciencia y su aplicación en el sector productivo, incluyendo aspectos de emprendimiento y desarrollo empresarial.
29	Definición y revisión de los grupos y líneas estratégicas de investigación		1. Número de grupos de investigación relacionados con el programa, clasificados en categoría A1, A y B en el ScientiCol de COLCIENCIAS. 2. Banco de proyectos de investigación de cada grupo, constituida por: Número de proyectos terminados en los últimos cinco años; y número de proyectos de investigación activos o en ejecución. 3. Número de investigadores por grupo y línea de investigación. 4. Porcentaje de recursos financieros internos o externos que el programa logró movilizar para el desarrollo del conjunto de proyectos de investigación, en los últimos 5 años. 5. Integración de los grupos de investigación en consorcios o redes de conocida trayectoria internacional. 6. Porcentaje de profesores del programa por grupo de investigación y/o por redes de investigación (centros de excelencia). 7. Apreciación sobre las estrategias utilizadas por el programa para articular sus líneas de investigación a los grupos de investigación de la universidad y de otras universidades nacionales e internacionales.

NC	Dimensión	Categoría	Criterios para generación de Indicadores
30	Extensión	Organización, articulación e integración de la Investigación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documento con la política institucional sobre la investigación.</li> <li>2. Estrategias por medio de las cuales la investigación constituye la base del programa, y como ella contribuirá a formar investigadores, en el caso de los doctorados, o generar competencias investigativas en el caso de las maestrías.</li> <li>3. Existencia de un o más grupos de investigación, consolidados, con publicaciones científicas o con los productos que sean relevantes en cada campo del conocimiento.</li> <li>4. En las líneas de investigación y creación artística existen investigadores activos que pueden suministrar tutorías a los estudiantes en sus respectivos campos. (Número de investigadores, líneas de investigación, producción científica).</li> <li>5. Políticas claras de apoyo a la investigación y estrategias que aseguren la implementación de esta (reconocimiento de tiempo a profesores, laboratorios adecuados, financiación de proyectos, otros).</li> <li>6. Número de Tesis Doctorales o Trabajos de Grado premiados por fuentes externas a la universidad.</li> <li>7. Apreciación sobre las estrategias utilizadas por el programa para articular sus líneas de investigación con la formación de los estudiantes.</li> </ol>
31		Formulación y evaluación de propuestas de investigación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación de políticas de incentivo institucional a la investigación.</li> <li>2. Verificación de coherencia entre los objetivos institucionales y las propuestas de investigación vigentes.</li> <li>3. Evaluación sobre el impacto interno y externo de los procesos de investigación.</li> <li>4. Revisión del compromiso institucional hacia la investigación.</li> <li>5. Evaluación entre el número de investigaciones vigentes y la calidad de producción intelectual generada por los programas.</li> </ol>
32		Seguimiento y evaluación de resultados / productos de la investigación y su impacto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de publicaciones indexadas, en el ScientiCol y en bases de datos internacionales.</li> <li>2. Número de citas y co citaciones (indicador de impacto en la comunidad científica.).</li> <li>3. Número patentes, productos tecnológicos, obras de arte con reconocimiento público, etc.</li> <li>4. Valoración del aporte real de cada grupo de investigación que apoya el posgrado o del programa mismo.</li> <li>5. Número de tesis o trabajos de grado terminados en los últimos ocho años.</li> </ol>
33		Financiamiento de la investigación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación de los recursos disponibles para las diferentes líneas de investigación en relación con los gastos totales de funcionamiento.</li> <li>2. Evaluación sobre la composición de las fuentes de financiamiento para investigación, y si el componente de financiamiento privado es significativo.</li> <li>3. Evaluación de la relación universidad – sector productivo respecto a procesos de investigación vigentes en el Campus.</li> </ol>
34	Extensión	Organización, estrategia y financiamiento de la extensión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión periódica de la política de extensión universitaria.</li> <li>2. Evaluación de las líneas estratégicas y de los recursos disponibles para las actividades de extensión universitaria.</li> <li>3. Revisión del enfoque escogido para definir las actividades de extensión</li> <li>4. Revisión sobre el recurso humano designado para actividades de extensión universitaria.</li> <li>5. Revisión y evaluación de relaciones de jerarquía entre los funcionarios encargados de las actividades de extensión universitaria.</li> <li>6. Evaluación de los recursos disponibles para las diferentes actividades de extensión en relación con los gastos totales de funcionamiento.</li> <li>7. Evaluación sobre la composición de las fuentes de financiamiento para actividades de extensión, y si el componente de financiamiento privado es significativo.</li> <li>8. Evaluación de la relación universidad – comunidad respecto a procesos de extensión vigentes en el Campus.</li> </ol>
35		Formulación y evaluación de propuestas de extensión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión y/o elaboración de procesos para la generación por vía de retroalimentación de nuevas propuestas de extensión universitaria.</li> </ol>
36		Seguimiento y evaluación de resultados de la extensión	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación de impacto y resultados de las actividades de extensión universitaria, y su correlación con los objetivos iniciales planteados</li> </ol>
37		Posibilidad de Trabajo Inter y Transdisciplinario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posibilidad de tomar seminarios o cursos en campos complementarios a los del programa de posgrado ya sea en la propia universidad o en otras universidades, vía alianzas estratégicas.</li> <li>2. Posibilidad de participar en las actividades de otros grupos de investigación relacionados con el programa de posgrado o con programas complementarios.</li> </ol>

NC	Dimensión	Categoría	Criterios para generación de Indicadores
			<p>3. Posibilidad de trabajar con Directores de Tesis que sean de otras universidades y programas, que aporten perspectivas diferentes a las del cuerpo docente del programa.</p> <p>4. Porcentaje de convenios activos y en funcionamiento firmados con instituciones nacionales e internacionales para el desarrollo del programa</p>
38	Internacionalización	Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo del País o de la Región	<p>1. Documento en el que se exprese el aporte de cada grupo de investigación o de creación artística para el desarrollo del país o de la región.</p> <p>2. Existencia de líneas de investigación o de creación artística relacionadas con problemas o temas de desarrollo de la comunidad nacional, regional o local, o con problemas del sector productivo o de otros usuarios del conocimiento.</p> <p>3. Innovaciones, cambios o mejoras en el entorno (social o productivo), o innovaciones artísticas y culturales, introducidas a partir de resultados de tesis de grado de estudiantes, de proyectos de investigación realizados por el grupo, o de servicios de extensión ofrecidos por el programa.</p> <p>4. Apreciación de la comunidad académica sobre la relevancia de las líneas de investigación y de sus proyectos para el país.</p>
39		Experiencias de Interacción con el Entorno	<p>1. Investigaciones desarrolladas en el Doctorado o en la Maestría sobre problemas o desafíos que se enfrentan a nivel nacional, regional y local.</p> <p>2. Número de temas de las tesis de grado que se han realizado sobre aspectos o problemas de interés para el desarrollo nacional, o para el desarrollo regional o local.</p> <p>3. Porcentaje de contratos con actores sociales del entorno (empresas, gremios, agencias de gobierno, ONGs, etc.) para realizar investigación o servicios de consultorías relacionados con temas de su interés.</p>
40		Análisis del impacto de los programas / empleabilidad / sistema de becas	<p>1. Evaluación de los resultados científicos del programa y de su impacto, así como su utilización para retroalimentar y mejorar la calidad del programa. ¿Cuál es la producción académica de los graduados? ¿Cómo podemos valorar sus aportes al campo científico del programa?</p>
41		Inserción del programa en contextos académicos internacionales	<p>1. Documento en los que se expresen acuerdos para otorgar doble titulación con universidades extranjeras.</p> <p>2. Requisito de hacer pasantías de seis meses o más en grupos de investigación en el extranjero, en grupos de reconocida trayectoria en su respectivo campo.</p> <p>3. Facilidad de homologación con programas de reconocida calidad en el extranjero y posibilidad de realizar Programas con doble titulación o programas conjuntos.</p> <p>4. Oferta de seminarios y cursos de carácter internacional (temas internacionales).</p> <p>5. Requisito de lengua extranjera y cursos o seminarios ofrecidos en otras lenguas</p>
42		Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional)	<p>1. Porcentaje de estudiantes extranjeros en el programa y existencia en la universidad de una oficina o servicio encargado de estudiantes extranjeros, con una clara estrategia para integrar estos últimos al programa y a la ciudad.</p> <p>2. Convenios de intercambio activos con universidades extranjeras.</p> <p>3. Experiencias de homologación de cursos del programa en programas extranjeros.</p> <p>4. Profesores visitantes extranjeros en el programa.</p> <p>5. Profesores del programa como Profesores Visitantes en universidades extranjeras.</p> <p>6. Becas o proyectos de investigación financiadas por fuentes extranjeras.</p> <p>7. Apreciación de estudiantes y egresados sobre la efectividad de la divulgación de posibilidades para hacer pasantías con grupos de investigación y creación artística en el extranjero.</p> <p>8. Requerimientos y procesos para la aceptación de estudiantes en transferencia y homologaciones. Incluye cualquier requisito exigido que tenga impacto en el programa.</p>
43		Habilidades comunicativas en una segunda lengua	N.A.
44		Internacionalización de la investigación	<p>1. Participación en redes internacionales de investigación.</p> <p>2. Investigadores del programa que han hecho pasantías en grupos de investigación extranjeros.</p> <p>3. Proyectos de investigación conjuntos con universidades o centros de investigación extranjeros.</p> <p>4. Existencia de tesis de Doctorado o de Grado dirigidas por profesores en el extranjero.</p> <p>5. Acceso a laboratorios u otras facilidades de investigación en universidades extranjeras.</p> <p>6. Trascendencia de la actividad artística de los profesores del programa en el ámbito nacional (en los programas en los que esto es relevante).</p>

NC	Dimensión	Categoría	Criterios para generación de Indicadores
45	Gestión de estudiantes	Participación en actividades de formación integral	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisión de la empleabilidad de los egresados de cada programa.</li> <li>2. Análisis de impacto de los programas en el ascenso laboral de los graduandos.</li> <li>3. Evaluación del impacto de los programas en el aumento del número de emprendimientos.</li> </ol>
46		Orientación y seguimiento a estudiantes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tasa de deserción de los estudiantes</li> <li>2. No. de publicaciones realizadas por los estudiantes del programa en revistas indexadas nacionales e internacionales</li> <li>3. Promedio de estudiantes que asisten a congresos y otros eventos académicos, científicos o de creación artística nacionales e internacionales</li> <li>4. Participación de los estudiantes en grupos de investigación, creación artística, redes de investigación y comunidades científicas.</li> <li>5. Mecanismo de evaluación del desempeño de los estudiantes, rigurosidad y transparencia del mismo.</li> <li>6. Proceso para asesorar y brindar orientación profesional a los estudiantes. Incluye información sobre la frecuencia con la que se asesora a los estudiantes, y quién brinda la asesoría (docente del programa, consejero departamental)</li> </ol>
47		Capacidad de trabajo autónomo	N.A.
48		Reglamento estudiantil y política académica	N.A.
49		Estímulos y apoyos para estudiantes	N.A.
50		Evaluación de estudiantes	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesos de evaluación del desempeño de los estudiantes.</li> <li>2. Monitoreo del progreso de los estudiantes que incluye información sobre como los programas se aseguran de que se cumpla con todos los prerrequisitos necesarios para la aprobación de créditos, y que acciones se toman cuando estas no se cumplan.</li> <li>3. Proceso utilizado para establecer y revisar los resultados de los estudiantes</li> <li>4. Lista y descripción de los procesos de evaluación utilizados para recopilar los datos en los que se basa la evaluación de los resultados de cada estudiante. Los ejemplos de procesos de recopilación de datos pueden incluir, entre otros, preguntas de exámenes específicos, carpetas de trabajo de los estudiantes, exámenes de evaluación desarrollados internamente, presentaciones de proyectos de alto nivel, exámenes normativos a nivel nacional, exámenes orales, grupos focales, reuniones del comité asesor industrial u otros procesos que son relevantes y apropiados para el programa.</li> <li>5. La frecuencia con la que se llevan a cabo estos procesos de evaluación</li> <li>6. El nivel de logro esperado para cada uno de los resultados de los estudiantes.</li> <li>7. Resúmenes de los resultados del proceso de evaluación y un análisis que ilustre en qué medida se está logrando cada uno de los resultados de los estudiantes.</li> </ol>
51		Selección e inducción de estudiantes / admisiones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documento que incluye la reglamentación del proceso de admisión.</li> <li>2- Rigurosidad del proceso de selección de estudiantes.</li> <li>3. Porcentaje de admitidos que cumplen con el nivel de dominio mínimo de una lengua extranjera establecido por el programa.</li> <li>4. Estrategia para asegurar un número de estudiantes adecuado en el programa.</li> <li>5. Estudiantes de tiempo completo, es decir exclusividad en su dedicación al programa (para el caso de doctorados)</li> <li>6. Capacidad del programa de atraer estudiantes de instituciones de otras regiones del país y de otros países.</li> <li>7. Requerimientos y procesos para la admisión de nuevos estudiantes en los programas</li> </ol>
52		Trabajo en compensación de cursos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Requisitos y proceso para otorgar créditos por trabajo en lugar de cursos. Esto podría incluir cosas como experiencia de vida, instrucción avanzada, doble, enrolamiento, prueba de conocimientos, experiencia militar, etc.</li> </ol>
53	Gestión de docentes	Selección, vinculación y permanencia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documento sobre políticas de selección, renovación y contratación de profesores.</li> <li>2. Número adecuado de profesores de tiempo completo con doctorado que desarrollan actividades académicas en el programa, y capacidad para dirigir tesis de grado (habilitados).</li> <li>3. Número de Profesores Visitantes de Universidades extranjeras o colombianas: cursos, seminarios, investigación o tutor tesis.</li> <li>4. Número de distinciones que Profesores han recibido en últimos cinco años (premios, pertenencia por invitación a Academias nacionales o extranjeros, invitación como Profesor Visitante).</li> </ol>

NC	Dimensión	Categoría	Criterios para generación de Indicadores
			<p>5- Porcentaje de profesores por tipo de vinculación que cumplen el nivel de dominio esperado en una lengua extranjera.</p> <p>6. Dedicación de los profesores a la investigación. distribución semestral de los programas de trabajo académico de los profesores según su dedicación a la investigación, docencia y extensión.</p> <p>7. Revisar las calificaciones del profesorado y cómo estos son adecuados para cubrir todas las áreas curriculares y los criterios aplicables del programa. Incluyendo la composición, tamaño, credenciales y experiencia.</p> <p>8. Discusión sobre la idoneidad del tamaño del profesorado y sobre el alcance y la calidad de su participación en las interacciones con los estudiantes, su asesoramiento y supervisión del programa.</p>
54		Estatuto profesoral	<p>1. Política de selección, renovación y contratación de profesores.</p> <p>2. Existencia de políticas de relevo generacional coherentes con las Líneas de Investigación existentes o planeadas.</p> <p>3. Formación continuada de profesores; política sobre años sabáticos y postdoctorado; Número de profesores que se han acogido a estas posibilidades en los tres últimos años.</p> <p>4. Política y mecanismos de evaluación de profesores y coherencia entre remuneración y méritos académicos.</p> <p>5. Apreciación de estudiantes y egresados sobre la calidad de las competencias pedagógicas del grupo de profesores del programa.</p> <p>6. Política de flexibilidad que permita al programa contar con tutores externos.</p>
55		Número, dedicación, nivel de formación, y experiencia	N.A.
56		Desarrollo profesoral, estímulos a la trayectoria profesoral, remuneración por méritos	<p>1. Revisión de carga de trabajo del profesorado y análisis en términos de expectativas o requisitos de carga de trabajo para el año académico actual.</p> <p>2. Revisión detalladas de las actividades de desarrollo profesional para cada miembro del profesorado.</p> <p>3. Evalúe la idoneidad del apoyo para el desarrollo profesional del profesorado, cómo se planifican y apoyan actividades como sabáticos, viajes, talleres, seminarios, etc.</p>
57		Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	<p>1. Número de publicaciones científicas de los profesores del programa en los últimos cinco años; No. de artículos en revistas internacionales indexadas; No. de artículos en revistas nacionales indexadas; No. de libros (con ISBN) relacionados con investigación desarrollada por el programa; No. de capítulos en libros (con ISBN) relacionados con investigación desarrollada por el programa; Otras publicaciones.</p> <p>2. Impacto de las publicaciones, medido en términos de indicadores de citas bibliográficas y co citaciones (v.gr. ISI y Scimago/Scopus)</p> <p>3. Número de Patentes, productos tecnológicos u otro tipo de resultados de las investigaciones realizadas, en los últimos cinco años.</p> <p>4. Número de obras musicales o artísticas sometidas a crítica.</p> <p>5. Participación en Comités Editoriales.</p> <p>6. Relación Estudiante/Tutor en el programa. No. de estudiantes por tutor (sólo profesores de TC y habilitados para dirigir tesis).</p> <p>7. Flexibilidad del programa para permitir tutores externos: No. de tutores externos (sólo pueden ser cotutores).</p> <p>8. Política sobre asignación de profesores como jurados de tesis.</p>
58		Evaluación de Docentes	<p>1. Procesos de evaluación del desempeño de los docentes.</p> <p>2. Monitoreo del progreso de los docentes que incluye información sobre cómo se aseguran de que se cumplan con todos los prerrequisitos necesarios para la impartición de los currículums aprobados, y que acciones se toman cuando estas no se cumplan.</p> <p>3. Proceso utilizado para establecer y revisar los resultados de los docentes</p> <p>4. Lista y descripción de los procesos de evaluación utilizados para recopilar los datos en los que se basa la evaluación de los resultados de cada docente; procesos de recopilación de datos pueden incluir, entre otros, preguntas de exámenes específicos, carpetas de trabajo, exámenes de evaluación desarrollados internamente, presentaciones de proyectos de alto nivel, exámenes normativos a nivel nacional, exámenes orales, grupos focales, reuniones del comité asesor industrial u otros procesos que son relevantes y apropiados para el programa.</p>

NC	Dimensión	Categoría	Criterios para generación de Indicadores
59	Gestión de funcionarios	Selección e inducción de funcionarios	1. Política de selección, renovación y contratación de profesores y demás funcionarios de planta y externos.
60		Seguimiento, desarrollo de carrera y satisfacción de funcionarios	1. Revisión de carga de trabajo de los funcionarios y análisis en términos de expectativas o requisitos de carga de trabajo para el año académico actual. 2. Revisión detalladas de las actividades de desarrollo profesional para cada funcionario. 3. Evalúe la idoneidad del apoyo para el desarrollo profesional de los funcionarios, cómo se planifican y apoyan actividades.
61	Gestión de egresados	Apoyo a vinculación con el sector productivo y al emprendimiento y seguimiento de carrera y satisfacción de egresados	1. Revisión de la empleabilidad de los egresados de cada programa. 2. Análisis de impacto de los programas en el ascenso laboral de los graduandos. 3. Evaluación del impacto de los programas en el aumento del número de emprendimientos. 4. Evaluar satisfacción de los graduados respecto al incremento de sus capacidades laborales.
62		características y seguimiento de los egresados del programa	1. Documento en el que se expresa el perfil que se espera satisfaga el estudiante al culminar el programa. 2. Tiempo de duración promedio por cohorte para la obtención del grado. 3. Tiempo de duración promedio en años, por estudiante, para la obtención del grado.
63		Impacto de los egresados en el medio social y académico	N.A.
64		La producción científica y transcripciones de los graduados recientes	1. ¿Cuántos graduados tiene el programa? ¿Cuántos egresados tiene el programa? ¿Hace el programa seguimiento a sus graduados? ¿Cómo lo hace? ¿Dónde trabajan los graduados? 2. Identificar ¿cuántos graduados se quedan en la propia universidad y cuántos en otras, en Colombia y en el exterior? ¿En otras organizaciones? Lo que aquí se plantea es información sobre la “estructura ocupacional” 3. Producción científica de los graduados: No. de publicaciones siguiendo la misma clasificación de publicaciones utilizadas en el factor 3 (producción científica de los profesores) y en el factor 5 (productos de la investigación) (secciones 3.2 y 5.3). 4. Producción científica de los graduados registrada en las bases de datos internacionales de revistas indexadas (ISI y SCOPUS). 5. Premios científicos y otras distinciones obtenidas por los graduados. 6. Apreciación de la efectividad de los mecanismos de seguimiento del programa de sus egresados. 7. Selección de expedientes académicos de algunos de los graduados más recientes para su revisión y análisis respecto al cumplimiento de requisitos y créditos aprobados.

Fuente: Elaboración propia

### 8.7.3 Criterios para generación de indicadores componente apoyo administrativo y financiero

Dentro del componente de apoyo administrativo y financiero, se establecieron dos dimensiones, 7 categorías, en las cuales se desarrollan 32 aspectos a evaluar / indicadores. La Tabla 10, corresponde a la tabla guía **esencial** para la generación de estos indicadores y los instrumentos necesarios dentro de este componente, para la obtención de la información necesaria para el funcionamiento correcto del sistema de aseguramiento de la calidad.

**Tabla 10. Criterios para generación de indicadores componente apoyo administrativo y financiero**

NC	Dimensión	Categoría	Criterios para generación de Indicadores
65	Bienestar de la comunidad académica del programa	Programas y servicios - implementación de políticas de bienestar (estudiantil, profesoral, institucional)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentos con políticas institucionales orientadas al bienestar y la cultura recreativa.</li> <li>2. Exigencia de vinculación de los estudiantes a una EPS y en caso de ser necesario a una ARP.</li> <li>3. Existencia y efectividad de unidades médicas que prestan servicios básicos y asistencia psicológica.</li> <li>4. Existencia y efectividad de mecanismos que garanticen el bienestar de los estudiantes durante cortas estancias en el extranjero, como parte de la movilidad estudiantil y de la participación en congresos y eventos científicos (v.gr. tarjetas de asistencia médica).</li> <li>5. Apoyo a la consecución de vivienda para estudiantes casados, sobre todo los extranjeros y de otras regiones del país (mínimo suministro de información).</li> <li>6. Apreciación sobre la divulgación, la calidad y la efectividad de los servicios de bienestar de la universidad.</li> </ol>
66		Participación y seguimiento en actividades de bienestar	N.A.
67	Gestión de recursos humanos, físicos y tecnológicos	Apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión de los programas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proporción adecuada entre el número de personal administrativo y de servicio, y el número de docentes y estudiantes, considerando las exigencias del programa.</li> <li>2. Percepción de la calidad del apoyo administrativo por parte de profesores y estudiantes.</li> </ol>
68		Gestión estratégica del talento humano	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar la idoneidad del personal (administrativo, de instrucción y técnico) y los servicios institucionales proporcionados al programa. Analizar los métodos utilizados para retener y capacitar al personal.</li> <li>2. Evaluar el proceso de contratación de nuevos profesores.</li> <li>3. Evaluar las estrategias utilizadas para retener al cuerpo docente calificado.</li> </ol>
69		Gestión estratégica de activos (Infraestructura física, muebles e inmuebles)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad, acondicionamiento y adecuada utilización de espacios físicos dedicados a la docencia (aulas, etc.) y a la investigación (laboratorios, etc.).</li> <li>2. Capacidad, acondicionamiento y adecuada utilización de espacios físicos dedicados al estudio por parte de los estudiantes, tales como cubículos u oficinas para ellos.</li> <li>3. Dotación suficiente de las instalaciones para el trabajo individual y colectivo de los profesores y utilización adecuada de los mismos.</li> <li>4. Apreciación sobre la calidad de los espacios físicos disponibles para el programa.</li> <li>5. Revisión de cada una de las instalaciones asignadas para el programa en términos de su capacidad para apoyar el logro de los resultados de los estudiantes y proporcionar una atmósfera propicia para el aprendizaje.</li> <li>6. Revisión de las Oficinas (para auxiliares administrativos, y docentes) y cualquier equipo asociado que normalmente esté disponible allí.</li> <li>7. Revisión de Aulas y equipos asociados que normalmente están disponibles donde se imparten los cursos del programa.</li> <li>8. Revisión de las Instalaciones de laboratorio, incluidas aquellas que contienen computadoras (describa el hardware y software disponible) y las herramientas y equipos asociados de apoyo.</li> <li>9. Evaluar si los estudiantes en el programa reciben orientación adecuada con respecto al uso de las herramientas, equipos, recursos informáticos y laboratorios.</li> <li>10. Revisión de las políticas y procedimientos para mantener y actualizar las herramientas, equipos, recursos informáticos y laboratorios utilizados por los estudiantes y profesores en el programa.</li> <li>11. Revisar cómo el programa garantiza que las instalaciones, herramientas y equipos utilizados en el programa sean seguros para los fines previstos.</li> </ol>
70		Gestión de recursos educativos (Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentos con criterios y políticas institucionales y del programa en materia de adquisición, actualización y capacitación para el uso de recursos informáticos y de comunicación; y de material bibliográfico.</li> <li>2. Adecuado apoyo en términos de material bibliográfico y bases de datos para las líneas de investigación del programa.</li> <li>3. Disponibilidad de recursos informáticos y estrategias orientadas a facilitar el uso de dichos recursos. Ej. Proporción entre el número de profesores y estudiantes del programa y el número de recursos informáticos, tales como computadores, programas de informática, conexiones a redes y multimedia; incluye capacitación en el uso de estas tecnologías.</li> </ol>

NC	Dimensión	Categoría	Criterios para generación de Indicadores
			<p>4. Existencia de una plataforma tecnológica que garantice buena conectividad y acceso a bases de datos o sistemas de información a nivel mundial.</p> <p>5. Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre la pertinencia, actualización y suficiencia de los recursos informáticos y de comunicación con que cuenta el programa.</p> <p>6. Revisión de los recursos informáticos (estaciones de trabajo, servidores, almacenamiento, redes, incluido el software) además de los laboratorios. Incluir análisis sobre la accesibilidad de los recursos informáticos en toda la universidad disponibles para todos los estudiantes en varios lugares, como alojamientos, biblioteca, fuera del campus, etc. Revisar las horas en que las diversas instalaciones informáticas están abiertas para los estudiantes. Evaluar la idoneidad de estas instalaciones para apoyar las actividades académicas y profesionales de los estudiantes y profesores en el programa.</p> <p>7. Revisar y evaluar la capacidad de la biblioteca para servir al programa, incluida la idoneidad de la colección técnica de la biblioteca en relación con las necesidades del programa y la facultad, la idoneidad del proceso mediante el cual los profesores pueden solicitar que la biblioteca adquiera libros, o suscripciones, los sistemas de la biblioteca para localizar y obtener información electrónica, y cualquier otro servicio bibliotecario relevante a las necesidades del programa.</p>
71		Gestión de sistemas de comunicación e información (TIC)	<p>1. Existencia de una plataforma tecnológica que garantice buena conectividad y acceso a bases de datos o sistemas de información a nivel mundial.</p> <p>2. Apreciación de directivos, profesores y estudiantes del programa sobre la pertinencia, actualización y suficiencia de los recursos informáticos y de comunicación con que cuenta el programa.</p> <p>3. Revisión de los recursos informáticos (estaciones de trabajo, servidores, almacenamiento, redes, incluido el software) además de los laboratorios. Incluir análisis sobre la accesibilidad de los recursos informáticos en toda la universidad disponibles para todos los estudiantes en varios lugares, como alojamientos, biblioteca, fuera del campus, etc. Revisar las horas en que las diversas instalaciones informáticas están abiertas para los estudiantes. Evaluar la idoneidad de estas instalaciones para apoyar las actividades académicas y profesionales de los estudiantes y profesores en el programa.</p>

Fuente: Elaboración propia

## **9. Validación de indicadores dimensión curricular**

### **9.1 Selección de indicadores de dimensión curricular por correlación con trabajo previo**

Con el fin de realizar la selección y validación de los indicadores a usar en el proceso de evaluación de la calidad dentro del presente trabajo de investigación, se tomó como base el trabajo de investigación “Diseño y Validez de Indicadores para Evaluar el Plan de Estudios” (Valenzuela Ojeda & Juarez Ortega, 2011).. En el estudio citado, se realiza la evaluación de indicadores a través de un estudio de tipo validación por juicio de expertos (Método Delphi), que contó con una selección no aleatoria de 52 especialistas en educación superior y evaluación curricular, provenientes de 10 instituciones de nivel superior en México.

Para realizar la selección se utilizó un instrumento que presentaba 12 indicadores de funcionalidad y 13 indicadores de eficiencia, los cuales se evaluaron en dos escalas: a. Grado de importancia del indicador para el plan de estudios; b. Grado de viabilidad para la obtención de la información. La ponderación se realizó en una escala de 1 a 6 de la siguiente manera: (6). muy importante / muy viable; (5). importante / viable; (4). regular importancia / regular viabilidad; (3) poca importancia / poca viabilidad; (2) baja importancia / baja viabilidad; (1) sin importancia / viabilidad. Para ser aceptados como indicadores de evaluación del plan de estudios, se tomó como base que mínimo el 80% de las opiniones de los expertos definieran el indicador como importante o viable. Por debajo de ese límite, los indicadores serían rechazados.

Respecto a los indicadores seleccionados para MACUS2020, se tomaron como base los “criterios para generación de indicadores” mostrados en la Tabla 9, categorías 19 y 20; además de los elementos expuestos por el trabajo de investigación de Leda María Roldán, (Roldán Santamaría, 2005), escogiendo 10 para validación (siempre en el contexto de la dimensión curricular):

1. Descripción, revisión y Justificación del plan de estudios
2. Recursos disponibles para el correcto desarrollo curricular
3. Infraestructura docente y administrativa
4. Malla Curricular
5. Impacto del plan de estudios
6. Impacto social e institucional
7. Perfil del egresado
8. Modalidad de actualización permanente
9. Modalidades de enseñanza
10. Oferta académica

En la siguiente tabla, se muestra la validación que se realizó entre los indicadores calificados por el estudio de Valenzuela Ojeda, y los indicadores seleccionados para MACUS2020, codificando en la cuarta columna, la correlación con cada uno de los 10 indicadores.

**Tabla 11. Validación indicadores MACUS2020 por correlación trabajo Valenzuela Ojeda**

Indicador Estudio Valenzuela Ojeda&Juarez Ortega 2011	Importante %	Viable %	Indicador correspondiente para MACUS2020
<b>Indicadores de Funcionalidad</b>			
1. Congruencia entre el perfil de ingreso y la justificación del plan de estudios.	90.4	86.5	1, 7

<b>Indicador Estudio Valenzuela Ojeda&amp;Juarez Ortega 2011</b>	<b>Importante %</b>	<b>Viable %</b>	<b>Indicador correspondiente para MACUS2020</b>
2. Coherencia entre la justificación presentada en el plan de estudios y las características del contexto sociocultural.	96.2	90.4	1, 6
3. Coherencia entre la vigencia de las disciplinas que integran el plan de estudios y el contexto sociocultural.	94.2	82.7	4, 6
4. Coherencia entre los ejes curriculares y el contexto sociocultural.	94.2	90.4	4, 6
5. Coherencia entre las opciones terminales que ofrece el plan de estudios y el contexto sociocultural.	96.2	86.5	3, 6
6. Coherencia entre los contenidos de los cursos y el contexto sociocultural.	90.4	88.5	4, 6
7. Congruencia entre servicio social y plan de estudios.	88.5	88.5	5, 6
8. Vinculación entre la misión del plan de estudios y el contexto sociocultural.	98.1	92.3	1, 6
9. Vinculación entre la visión del plan de estudios y el contexto sociocultural	96.2	88.5	1, 6
10. Vinculación entre las metas del plan de estudios y el contexto sociocultural.	94.2	86.5	1, 6
11. Vinculación entre los objetivos del plan de estudios y el contexto sociocultural.	94.2	88.5	1, 6
12. Congruencia entre los objetivos y la justificación del plan de estudios.	94.2	86.5	1
<b>Indicadores de Eficiencia</b>			
1. Congruencia entre los contenidos de los cursos y los conocimientos previos de los estudiantes.	94.2	78.8	4, 6
2. Congruencia entre contenidos de los cursos y perfiles académicos y profesionales de los profesores	100.0	82.7	3, 4
3. Congruencia entre las disciplinas que integran el plan de estudios y los ejes curriculares.	96.2	86.5	4
4. Congruencia entre los ejes curriculares y la investigación.	96.2	82.7	4, 8
5. Congruencia entre los ejes curriculares y la vinculación y difusión del programa.	90.4	82.7	4, 10
6. Congruencia entre los ejes curriculares y los contenidos de los cursos.	96.2	88.5	4
7. Continuidad, secuencia e integración con la que se desarrollan los contenidos de los cursos que pertenecen a un mismo eje curricular.	92.3	88.5	4

<b>Indicador Estudio Valenzuela Ojeda&amp;Juarez Ortega 2011</b>	<b>Importante %</b>	<b>Viable %</b>	<b>Indicador correspondiente para MACUS2020</b>
8. Congruencia de las horas teóricas y prácticas del plan de estudios.	92.3	84.6	5, 9
9. Congruencia de la flexibilidad del plan de estudios con los procedimientos académicos – administrativos.	92.3	82.7	9
10. Adecuación entre los contenidos teóricos y prácticos del plan de estudios y el perfil del egresado.	92.3	92.3	4, 7
11. Congruencia entre los objetivos del plan de estudios y las disciplinas que lo integran.	96.2	88.5	1, 4
12. Congruencia entre los objetivos del plan de estudios y los ejes curriculares.	98.1	90.4	1, 4
13. Congruencia entre perfil de ingreso, plan de estudios y perfil de egreso.	98.1	84.6	4, 7

Fuente: (Valenzuela Ojeda & Juarez Ortega, 2011) p. 7

Luego de realizado el ejercicio planteado, se llega a la conclusión que, de los 10 indicadores seleccionados, 9 son relevantes desde el punto de vista de dimensión curricular. Solamente el número 2, respecto a recursos disponibles, no se validó. Sin embargo, este se incluirá en el desarrollo de instrumentos de recolección de información por contener información relevante obligatoria.

## **9.2 Selección de indicadores de dimensión curricular encuesta de expertos**

Para la validación, se utilizó instrumento encuesta de 2 preguntas (F, G), con respecto a la importancia y viabilidad de 10 grupos de indicadores de la dimensión curricular.

Para realizar la selección se utilizó un instrumento que presentaba 10 indicadores los cuales se evaluaron en dos escalas: a. Grado de importancia del indicador para el plan de estudios; b. Grado de viabilidad para la obtención de la información. La ponderación se realizó en una escala de 1 a 6 de la siguiente manera: (6). muy importante / altamente viable; (5). importante / viable; (4). regularmente importante / regularmente viable; (3) poco importante / poco viable; (2) baja importancia / baja viabilidad; (1) sin importancia / sin viabilidad. Para ser aceptados como indicadores de evaluación del plan de estudios, se tomó como base que como mínimo, el 70% de las opiniones de los expertos definieran el indicador como importante o viable; es decir para el caso del presente instrumento, un valor por encima de 56%. Por debajo de ese límite, los indicadores serían rechazados. En las siguientes tablas, se muestran los datos obtenidos para las preguntas F y G.

**Tabla 12. Datos tabulados encuesta pregunta F.**

Pregunta F.	Respuestas (frecuencias absolutas)						Total
	Sin importancia	Baja importancia	Poco importante	Regularmente importante	Importante	Muy importante	
<b>Pregunta F.</b> Con el fin de validar y priorizar indicadores referentes a la dimensión curricular, califique el grado de <b>importancia</b> para el sistema de aseguramiento de la calidad de los ítems enumerados a continuación	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
1. Descripción, revisión y Justificación del plan de estudios	0	0	0	0	9	15	24
2. Recursos disponibles para el correcto desarrollo curricular	0	0	0	2	8	14	24
3. Infraestructura docente y administrativa	0	0	0	2	8	14	24
4. Malla Curricular	0	0	0	0	7	17	24
5. Impacto del plan de estudios	0	0	0	5	7	12	24
6. Impacto social e institucional	0	0	0	5	7	12	24
7. Perfil del egresado	0	0	0	0	11	13	24
8. Actualización permanente	0	0	1	6	7	10	24
9. Modalidades de enseñanza	0	0	4	5	7	8	24

10. Oferta académica	0	0	4	5	7	8	24
<b>Pregunta F.</b>	<b>Respuestas (frecuencias relativas)</b>						
1. Descripción, revisión y Justificación del plan de estudios	0%	0%	0%	0%	38%	63%	100%
2. Recursos disponibles para el correcto desarrollo curricular	0%	0%	0%	8%	33%	58%	100%
3. Infraestructura docente y administrativa	0%	0%	0%	8%	33%	58%	100%
4. Malla Curricular	0%	0%	0%	0%	29%	71%	100%
5. Impacto del plan de estudios	0%	0%	0%	21%	29%	50%	100%
6. Impacto social e institucional	0%	0%	0%	21%	29%	50%	100%
7. Perfil del egresado	0%	0%	0%	0%	46%	54%	100%
8. Actualización permanente	0%	0%	4%	25%	29%	42%	100%
9. Modalidades de enseñanza	0%	0%	17%	21%	29%	33%	100%
10. Oferta académica	0%	0%	17%	21%	29%	33%	100%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 13. Datos tabulados encuesta pregunta G.**

<b>Pregunta G.</b>	<b>Respuestas (frecuencias absolutas)</b>						<b>Total</b>
	Sin viabilidad	Baja viabilidad	Poco viable	Regular mente viable	Viable	Altamente viable	
<b>Pregunta G.</b> Con el fin de validar y priorizar indicadores referentes a la dimensión curricular, califique el grado de <b>viabilidad</b> para la obtención de información para el sistema de aseguramiento de la calidad de los ítems enumerados a continuación.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
1. Descripción, revisión y Justificación del plan de estudios	0	0	0	7	0	17	24
2. Recursos disponibles para el correcto desarrollo curricular	0	0	3	14	0	7	24
3. Infraestructura docente y administrativa	0	0	2	13	0	9	24
4. Malla Curricular	0	0	4	9	0	11	24
5. Impacto del plan de estudios	0	3	4	10	0	5	22
6. Impacto social e institucional	0	3	3	11	0	4	21
7. Perfil del egresado	0	0	7	7	0	9	23
8. Actualización permanente	0	3	6	9	0	6	24
9. Modalidades de enseñanza	0	5	6	5	0	8	24
10. Oferta académica	0	1	7	7	0	9	24
<b>Pregunta G.</b>	<b>Respuestas (frecuencias relativas)</b>						
1. Descripción, revisión y Justificación del plan de estudios	0%	0%	0%	29%	0%	71%	100%
2. Recursos disponibles para el correcto desarrollo curricular	0%	0%	13%	58%	0%	29%	100%

3. Infraestructura docente y administrativa	0%	0%	8%	54%	0%	38%	100%
4. Malla Curricular	0%	0%	17%	38%	0%	46%	100%
5. Impacto del plan de estudios	0%	14%	18%	45%	0%	23%	100%
6. Impacto social e institucional	0%	14%	14%	52%	0%	19%	100%
7. Perfil del egresado	0%	0%	30%	30%	0%	39%	100%
8. Actualización permanente	0%	13%	25%	38%	0%	25%	100%
9. Modalidades de enseñanza	0%	21%	25%	21%	0%	33%	100%
10. Oferta académica	0%	4%	29%	29%	0%	38%	100%

Fuente: Elaboración propia

La ponderación de escala Likert 1 a 6, se realizó de la siguiente manera:

**Tabla 14. Ponderación escala Likert 1 a 6**

<b>Escala Likert Ponderada</b>	<b>Valor de ponderación</b>	<b>Valor máximo ponderado</b>	<b>Valor ponderado esperado</b>	<b>valor ponderado</b>
Sin importancia / viabilidad	1	24	0,0	0%
Baja importancia / viabilidad	2	48		20%
Poco importante / viable	3	72		40%
Regularmente importante / viable	4	96		60%
Importante / Viable	5	120		80%
Muy importante / altamente viable	6	144	100,0	100%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15. Validación indicadores por encuesta preguntas F y G**

<b>PREGUNTA</b>	<b>RESPUESTAS PONDERADAS ESCALA LIKERT 1 A 6</b>	
	<b>Importancia %</b>	<b>Viabilidad %</b>
1. Descripción, revisión y Justificación del plan de estudios	92,5%	88,3%
2. Recursos disponibles para el correcto desarrollo curricular	90,0%	69,2%

PREGUNTA	RESPUESTAS PONDERADAS ESCALA LIKERT 1 A 6	
	3. Infraestructura docente y administrativa	90,0%
4. Malla Curricular	94,2%	75,0%
5. Impacto del plan de estudios	85,8%	53,3%
6. Impacto social e institucional	85,8%	49,2%
7. Perfil del egresado	90,8%	65,8%
8. Actualización permanente	81,7%	60,0%
9. Modalidades de enseñanza	75,8%	60,0%
10. Oferta académica	75,8%	67,5%

Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos, se deduce que, para el grupo de expertos, de los diez (10) ítems consultados, ocho (8) se consideran entre importantes y muy importantes; y solamente dos (2), entre regularmente importante e importante, pero por encima del 56%.

En cuanto a viabilidad para obtención de información, los resultados cambian; de los diez (10) ítems consultados, ocho (8) se consideran entre regularmente viables y viables; y solamente dos (2), entre poco viable y regularmente viable, por debajo del 56%. Estos últimos se refieren al impacto del plan de estudios, y al impacto social e institucional, los cuales según los resultados estarían por debajo del límite fijado de aprobación. Esto indica que, para los encuestados, la viabilidad para obtención de información de los impactos externos está entre poco viable y regularmente viable. Sin embargo, estos dos aspectos son centrales para el CNA, y deben ser avalados como obligatorios dentro del sistema de gestión de calidad.

### 9.3 Estrategias, técnicas, actores, tiempo y producto

Una vez seleccionados los indicadores de la dimensión curricular, se procede a determinar las estrategias / técnicas, los actores, el tiempo o periodicidad de aplicación y el producto. Estos datos, se toman como insumos para la generación de los instrumentos de recolección de información, que permitan retro alimentar al sistema para generar el ciclo de mejoramiento continuo; uno de los principales propósitos de esta investigación consiste en que los instrumentos descritos cuenten con una herramienta de software pertinente, eficiente y útil para los procesos de evaluación dentro de la universidad. Toda la información descrita se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 16. Estrategias / técnicas, Actores, Tiempo y Producto de indicadores validados**

P	Dim	Cat	Indicadores	Estrategias / Técnicas	Actores	Tiempo	Producto
EJECUCIÓN	Dimensión Curricular	18. Diseño del Currículo / Syllabus de los programas / Modalidad	<i>1. Descripción, revisión y Justificación del plan de estudios.</i> ¿Por qué su existencia? ¿A quién favorece? ¿Cuál es la demanda real? ¿Cuál es su pertinencia social? ¿Cuál es su importancia académica? ¿Cómo se enfoca la factibilidad y la viabilidad? ¿Está alineado con los objetivos educativos?	Cuestionario con preguntas cerradas / Encuesta - entrevista	Director de Programa, Docentes, muestra de estudiantes	Anual	Informe
			<i>2. Recursos disponibles para el correcto desarrollo curricular.</i> ¿Son los recursos humanos y materiales disponibles suficientes? ¿Se cuenta con los recursos académicos necesarios? ¿Cómo los programas de estudios del curso, los libros de texto, el trabajo de muestra de los estudiantes, etc., se relacionan con cada resultado del estudiante?	Cuestionario con preguntas cerradas / Encuesta - entrevista	Director de Programa, Personal de apoyo administrativo	Anual	Informe
			<i>3. Infraestructura docente y administrativa.</i> ¿Existe una comisión compartida que coordina la carrera? ¿Es el coordinador del programa accesible a los estudiantes? ¿Se lleva expediente completo del avance de los estudiantes? ¿La oferta de cursos satisface su demanda? ¿Los horarios se adecuan a las necesidades de los estudiantes? ¿La modalidad de los cursos es la adecuada al perfil profesional de la carrera? el programa permite que la educación cooperativa satisfaga los requisitos curriculares abordados por los criterios generales?	Cuestionario con preguntas cerradas / Encuesta - entrevista	Director de Programa, Personal de apoyo administrativo	Anual	Informe
			<i>4. Malla Curricular.</i> ¿La estructura del plan es la adecuada para cubrir el plan de estudios en el tiempo requerido y responde a su orientación? ¿Brinda el plan de estudios la	Cuestionario con preguntas cerradas /	Director de Programa, Docentes,	Anual	Informe

P	Dim	Cat	Indicadores	Estrategias / Técnicas	Actores	Tiempo	Producto
			formación adecuada de carrera? ¿Cumple con los objetivos del plan? ¿Tiene una cobertura adecuada? ¿Presenta relevancia y secuencia adecuadas? ¿Cómo esta estructura coadyuva al logro de los resultados de los estudiantes? ¿el programa de estudios respecto a cada curso utilizado satisface los requisitos específicos de matemáticas, ciencias y demás disciplinas formales requeridas?	Encuesta - entrevista	muestra de estudiantes		
			<b>5. Impacto del plan de estudios:</b> ¿Es el número de matriculados equivalente al número de estudiantes activos? ¿Se mantiene el número de estudiantes activos con respecto al número de estudiantes graduados? ¿Es el tiempo programado para cumplir el plan de estudios equivalente al tiempo real que toma a los estudiantes graduarse? ¿Cuántos estudiantes desertan de la carrera y cuáles son sus razones?	Cuestionario con preguntas cerradas / Encuesta - entrevista	Comité académico / director del programa	Semestral	Informe
			<b>6. Impacto social e institucional:</b> ¿Qué calidad de egresado se obtiene con este plan de estudios? ¿Como contribuye el egresado al sistema educativo? ¿En qué aspectos se favorece la sociedad con este egresado? ¿Cómo proyectos específicos o experiencias se basan en el conocimiento y las habilidades acumulados adquiridos en los cursos del programa?	Cuestionario con preguntas cerradas / Encuesta - entrevista	Comité académico / director del programa	Anual	Informe
			<b>7. Perfil del egresado:</b> ¿Está actualizado el perfil académico respecto al perfil profesional? ¿Responden ambos perfiles a la demanda social y personal?	Cuestionario de preguntas cerradas	Comité académico / director del programa (muestras docentes)	Anual	Informe
			<b>8. Modalidad de actualización permanente:</b> ¿Se incluye la investigación como parte de la metodología y de la evaluación de los cursos? ¿Se incluyen nuevos conceptos que esta carrera cubre en la práctica profesional? ¿Cuál es el grado de incorporación de nuevas tecnologías? ¿Se incluye dentro de las metodologías, procesos de investigación?	Cuestionario de preguntas cerradas	director del programa (muestras docentes)	Anual	Informe
		19. Flexibilidad del Currículo	<b>9. Modalidades de enseñanza:</b> ¿Están las metodologías acordes con las demandas de adecuación a los estudiantes de dicho plan? ¿El plan es suficientemente flexible de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y la sociedad? ¿La evaluación aplicada corresponde con las necesidades del plan?	Cuestionario de preguntas cerradas	director del programa (muestras docentes) / muestra estudiantes	Semestral	Informe
			<b>10. Oferta académica:</b> Se cuenta con una amplia oferta académica que suministre opciones al estudiante de temas o líneas de investigación en las que puede trabajar.? Se tiene acceso a seminarios y ofertas académicas de otros grupos de investigación y programas, de la propia universidad o de otras universidades nacionales o extranjeras.? Se cuenta con convenios que faciliten, promuevan y garanticen la movilidad de estudiantes y profesores, ¿mediante estadías de investigación en otras universidades nacionales y extranjeras?	Cuestionario de preguntas cerradas	director del programa (muestras docentes) / muestra estudiantes	Semestral	Informe

Fuente: Elaboración propia

### 9.3 Instrumento aplicado para obtención de información de indicadores

Como instrumento de recolección de información se escogió una encuesta a directores de programa de la Universidad de La Sabana, realizando la evaluación de los indicadores respecto a las variables de cumplimiento, eficacia y coherencia. Esta encuesta se realizó consultando una muestra no probabilística (ver anexos 1 y 6). En total se realizaron 43 preguntas, con las opciones de respuesta en escala Likert de 1 a 4: a. ausencia de; b. bajo; c. medio; d. alto. La tabulación de resultados se presenta en el anexo 6. Los resultados procesados se muestran en las siguientes tablas.

**Ponderación escala Likert 1 a 4**

<b>Escala Likert Ponderada</b>	<b>Valor de ponderación</b>	<b>Valor máximo ponderado</b>	<b>Valor ponderado esperado</b>	<b>valor ponderado</b>
Ausencia de	1	24	0	0%
Bajo	2	48		33%
Medio	3	72		67%
Alto	4	96	100	100%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ponderación realizada, se establece como valor de validación 67%. Para valores superiores o iguales a 67%, se considera una evaluación positiva.

**Tabla 17. Resultados ponderados encuesta de evaluación indicadores**

<b>PREGUNTAS</b>	<b>Respuestas ponderadas a escala Likert 1 a 4</b>		
	<b>Cumplimiento</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Coherencia</b>
<b>1. Descripción, Revisión y Justificación del Plan de Estudios</b>			
<b>Pregunta 1.1</b> Al realizar la revisión del Plan de Estudios; ¿en su contenido se realiza una justificación explícita de la necesidad de su existencia, su factibilidad y viabilidad?	90%	89%	88%
<b>Pregunta 1.2</b> ¿Al realizar la revisión del Plan de Estudios; en su contenido se realiza una descripción de la	79%	82%	82%

<b>PREGUNTAS</b>	<b>Respuestas ponderadas a escala Likert 1 a 4</b>		
población objetivo a la cual va dirigido, su demanda real y pertinencia social?			
<b>Pregunta 1.3</b> ¿Al realizar la revisión del Plan de Estudios; en su contenido se realiza una descripción de su importancia académica?	89%	85%	85%
<b>Pregunta 1.4</b> ¿Al realizar la revisión del Plan de Estudios se encuentra que está alineado con los objetivos educativos planteados?	94%	86%	90%
<b>2. Recursos disponibles para el correcto desarrollo curricular</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Coherencia</b>
<b>Pregunta 2.1</b> ¿Son los recursos humanos y materiales disponibles, suficientes para el correcto desarrollo curricular?	76%	75%	78%
<b>Pregunta 2.2</b> ¿El programa cuenta con los recursos académicos necesarios para el correcto desarrollo curricular?	86%	83%	83%
<b>Pregunta 2.3</b> ¿Los programas de estudios del postgrado, los libros de texto, el trabajo de los estudiantes, se relacionan directamente con sus resultados en los procesos de evaluación?	83%	81%	83%
<b>3. Infraestructura docente y administrativa</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Coherencia</b>
<b>Pregunta 3.1</b> ¿Existe una comisión de postgrado que coordine el programa y se reúne regularmente?	83%	79%	83%
<b>Pregunta 3.2</b> ¿Es el coordinador del programa accesible a los estudiantes?	92%	90%	92%
<b>Pregunta 3.3</b> ¿Se lleva expediente completo del avance de los estudiantes?	76%	75%	75%
<b>Pregunta 3.4</b> ¿La oferta de los cursos que componen el plan de estudios satisface su demanda?	88%	85%	86%
<b>Pregunta 3.5</b> ¿Los horarios se adecuan a las necesidades de los estudiantes?	93%	89%	90%
<b>Pregunta 3.6</b> ¿La modalidad de estudio de los cursos es la adecuada al perfil profesional proyectado para los estudiantes del programa de postgrado?	94%	93%	96%
<b>Pregunta 3.7</b> ¿El diseño del programa de postgrado permite la educación cooperativa, y esta satisface los requisitos curriculares abordados por sus criterios generales?	82%	81%	81%
<b>4. Malla Curricular / Plan de Estudios</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Coherencia</b>
<b>Pregunta 4.1</b> ¿La estructura del plan es la adecuada para cubrir el plan de estudios en el tiempo requerido?	88%	85%	89%
<b>Pregunta 4.2</b> ¿La estructura del plan de estudios responde a su orientación?	96%	94%	96%
<b>Pregunta 4.3</b> ¿Brinda el plan de estudios la formación adecuada de carrera?	96%	96%	96%
<b>Pregunta 4.4</b> ¿El Plan de Estudios Cumple con los objetivos planteados?	93%	90%	90%
<b>Pregunta 4.5</b> ¿El Plan de Estudios tiene una cobertura adecuada?	93%	93%	93%
<b>Pregunta 4.6</b> ¿El Plan de Estudios presenta relevancia y secuencia adecuadas?	94%	92%	92%

<b>PREGUNTAS</b>	<b>Respuestas ponderadas a escala Likert 1 a 4</b>		
<b>Pregunta 4.7</b> ¿La estructura del Plan de Estudios coadyuva al logro de los resultados de los estudiantes?	89%	86%	88%
<b>Pregunta 4.8</b> ¿El programa de estudios respecto a cada curso utilizado satisface los requisitos específicos de matemáticas, ciencias y demás disciplinas formales requeridas?	83%	82%	83%
<b>5. Impacto del Plan de Estudios</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Coherencia</b>
<b>Pregunta 5.1</b> ¿Es el número de matriculados equivalente al número de estudiantes activos?	88%	86%	85%
<b>Pregunta 5.2</b> ¿Se mantiene el número de estudiantes activos con respecto al número de estudiantes graduados conforme a las metas fijadas?	76%	81%	79%
<b>Pregunta 5.3</b> ¿Es el tiempo programado para cumplir el plan de estudios equivalente al tiempo real que toma a los estudiantes graduarse?	75%	78%	79%
<b>Pregunta 5.4</b> ¿El número de estudiantes que desertan de la carrera está por debajo de las metas fijadas? ¿Se estimaron las posibles razones de esta deserción de forma previa?	85%	85%	85%
<b>6. Impacto social e institucional</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Coherencia</b>
<b>Pregunta 6.1</b> ¿La calidad de egresado que se obtiene con este Plan de Estudios está de acuerdo con lo planificado en el plan de estudios?	90%	92%	90%
<b>Pregunta 6.2</b> ¿Los egresados contribuyen de alguna forma con el mejoramiento del Plan de Estudios?	71%	69%	71%
<b>Pregunta 6.3</b> ¿La sociedad en general ha sido favorecida con la calidad de los egresados del programa? ¿Hay evidencia documentada de ello?	82%	76%	78%
<b>Pregunta 6.4</b> ¿Se tiene evidencia de que los conocimientos y habilidades obtenidas en el programa sirvieron como base para proyectos específicos en el conjunto de egresados?	74%	74%	75%
<b>7. Perfil del Egresado</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Coherencia</b>
<b>Pregunta 7.1</b> ¿Está actualizado el perfil académico descrito en el Plan de Estudios, respecto al perfil profesional?	93%	93%	93%
<b>Pregunta 7.2</b> ¿Responden el perfil académico y el perfil profesional del estudiante / egresado del programa a la demanda social del entorno? y la demanda personal?	88%	85%	85%
<b>Pregunta 7.3</b> ¿Responden el perfil académico y el perfil profesional del estudiante / egresado del programa a la demanda y aspiraciones personales del estudiante / egresado?	90%	90%	92%
<b>8. Modalidad de actualización permanente</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Coherencia</b>
<b>Pregunta 8.1</b> ¿Se incluye la investigación como parte de la metodología y de la evaluación de los cursos que hacen parte del Plan de Estudios?	89%	86%	88%
<b>Pregunta 8.2</b> ¿La práctica profesional de los egresados incluye los nuevos conceptos aprendidos durante el desarrollo del postgrado?	74%	75%	75%
<b>Pregunta 8.3</b> ¿El grado de incorporación de nuevas tecnologías está conforme a las expectativas de los	81%	82%	82%

PREGUNTAS	Respuestas ponderadas a escala Likert 1 a 4		
estudiantes y de la sociedad? ¿Se incluye dentro de las metodologías, procesos de investigación?			
<b>Pregunta 8.4</b> ¿Dentro de las metodologías especificadas en el Plan de Estudios, se incluyen procesos de investigación actualizados y vigentes respecto a las necesidades del entorno?	86%	82%	85%
<b>9. Modalidades de Enseñanza</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Coherencia</b>
<b>Pregunta 9.1</b> ¿Están las metodologías especificadas en el Plan de Estudios acordes con las demandas de adecuación a las expectativas de los estudiantes de dicho plan?	86%	86%	88%
<b>Pregunta 9.2</b> ¿El Plan de Estudios es suficientemente flexible de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y la sociedad?	75%	71%	76%
<b>Pregunta 9.3</b> ¿La evaluación aplicada corresponde con las necesidades del Plan de Estudios?	88%	86%	85%
<b>10. Oferta académica</b>	<b>Cumplimiento</b>	<b>Eficacia</b>	<b>Coherencia</b>
<b>Pregunta 10.1</b> ¿Se cuenta con una amplia oferta académica que suministre opciones al estudiante, de temas o líneas de investigación en las que puede trabajar?	78%	76%	78%
<b>Pregunta 10.2</b> ¿Se tiene acceso a seminarios y ofertas académicas de otros grupos de investigación y programas, de la propia universidad o de otras universidades nacionales o extranjeras?	61%	60%	61%
<b>Pregunta 10.3</b> ¿Se cuenta con convenios que faciliten, promuevan y garanticen la movilidad de estudiantes y profesores, ¿mediante estadías de investigación en otras universidades nacionales y extranjeras?	67%	63%	64%

Fuente: Elaboración propia

Haciendo una revisión de los resultados obtenidos, solamente las preguntas 10.2 y 10.3 estuvieron por debajo del criterio de validación, y tienen que ver con el acceso a seminarios y ofertas académicas; y la existencia de convenios para la movilidad de estudiantes y profesores. Esto indica una debilidad de acuerdo a lo expresado por los encuestados, que debería ser revisada.

En cuanto a las demás preguntas, las mejor calificadas corresponden a las de malla curricular y perfil del egresado, con valores superiores al 90%; mientras que las calificaciones más bajas, corresponden a las preguntas de impacto social e institucional, y las de oferta académica, con valores por debajo del 70%.

Otros aspectos que muestran calificaciones relativamente “bajas”, (por debajo de 80%), son: la disponibilidad de recursos humanos y materiales (pregunta 2.1); expediente de avance de los estudiantes (pregunta 3.3); el tiempo para graduarse de los estudiantes respecto al planificado (pregunta 5.3); contribución de los egresados con el mejoramiento del plan de estudios (pregunta 6.2); seguimiento a proyectos de egresados (pregunta 6.4); práctica profesional vs conocimientos adquiridos en el programa (pregunta 8.2); flexibilidad del plan de estudios (pregunta 9.2). Estos temas a la luz de los resultados, deben revisarse, y generar un plan que permita obtener mayor información y verificar si es necesario aplicar modificaciones para mejorar la percepción de los mismos para la comunidad universitaria.

## **10. Alineación del modelo con CNA y ABET**

Durante el proceso de desarrollo del presente trabajo de investigación sobre el modelo de aseguramiento de la calidad de la Universidad de La Sabana MACUS2020, se tuvieron en cuenta los requerimientos de información tanto del CNA, como de ABET, con lo que se incluyeron las categorías e indicadores necesarios para cumplir con las autoevaluaciones de estos dos organismos. Es de observar que, durante el desarrollo del presente trabajo de investigación, se actualizaron los lineamientos del CNA (el 1 de julio de 2020 con el Acuerdo 02 de 2020), cambiando las factores y características obligatorias, pero sin ser emitidos aún los indicadores y/o aspectos a evaluar correspondientes. En este orden de ideas, y debido a que también se plantea un periodo de transición entre el sistema del año 2010 y el del año 2020, se incluyen ambas para efecto de alineación y correlación de categorías.

### **10.1 Alineación de MACUS2020 con CNA (2010)**

El proceso de autoevaluación exigido por el CNA, incluye una metodología constituida por un conjunto de “factores, características e indicadores que sirven como instrumento analítico en la valoración de los diversos elementos que intervienen en la apreciación comprensiva de la calidad de un programa de postgrado”. (CNA, Consejo Nacional de Acreditación, 2010) p. 4. Este proceso consta de 10 factores principales, 29 características y 126 requerimientos de información para evaluación (indicadores).

En la siguiente tabla se detalla la estructura propuesta por el CNA (2010) para la autoevaluación de programas de postgrado y doctorado:

**Tabla 18. Factores y características autoevaluación CNA2010**

NC	Factores	Características	No Ind
1	<b>Factor No 1. Cumplimiento de los objetivos del programa y coherencia con la Visión y Misión de la Universidad</b>	Cumplimiento con los objetivos del programa y coherencia con la Visión, Misión y Proyecto Institucional de la Universidad.	3
2	<b>Factor No 2. Estudiantes</b>	El perfil o características al momento de su ingreso.	13
3		Permanencia y desempeño de los estudiantes durante el postgrado.	
4		Características de los graduados del programa.	
5	<b>Factor No 3. Profesores - Investigadores</b>	Perfil de los Profesores	20
6		Producción científica de los Profesores	
7		Relación Estudiante/Tutor (Nuevo para Maestrías y Doctorados)	
8		Política sobre Profesores.	
9	<b>Factor No 4. Procesos académicos y lineamientos curriculares</b>	Formación, Aprendizaje y Desarrollo de Investigadores: El papel de las Tutorías de Postgrado.	13
10		Formación del Investigador en términos de su capacidad para comprender el entorno social y geopolítico de la ciencia	
11		Flexibilidad del Currículo	
12		Aseguramiento de la calidad y mejora continua	
13	<b>Factor No 5. Investigación, generación de conocimiento y producción artística</b>	Articulación de la investigación o la creación artística al programa.	19
14		Los grupos de investigación y sus líneas.	
15		Productos de la investigación y su impacto	
16	<b>Factor 6. Articulación con el entorno y capacidad para generar procesos de innovación</b>	Posibilidad de Trabajo Inter y Transdisciplinario	11
17		Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo del País o de la Región	
18		Experiencias de interacción con el entorno	

NC	Factores	Características	No Ind
19	<b>Factor 7. Internacionalización, alianzas estratégicas e inserción en redes científicas globales</b>	Internacionalización del Currículo y bilingüismo	18
20		Internacionalización de Estudiantes y Profesores (movilidad internacional)	
21		Internacionalización de la Investigación y de los graduados	
22	<b>Factor 8. Bienestar y ambiente institucional</b>	Actividades de Bienestar	6
23	<b>Factor 9. Graduados y análisis de impacto del programa</b>	Producción científica de los graduados	7
24		Análisis del Impacto del Programa	
25	<b>Factor 10. Recursos físicos y gestión administrativa y financiera.</b>	Infraestructura Física Adecuada	16
26		Recursos Bibliográficos, Informáticos y de comunicación	
27		Adecuado apoyo Administrativo a las Actividades de docencia, Investigación y Extensión del Programa	
28		Presupuesto del programa	
29		Gestión del Programa	

Fuente: CNA. (CNA, Consejo Nacional de Acreditación, 2010) p. 21-35

Las **características** especificadas en la estructura del sistema propuesto por el CNA, corresponden con las **categorías** desplegadas en el modelo resultado de la presente investigación, con lo que a pesar de que la agrupación se realiza de forma distinta, el modelo podrá proveer la información necesaria para el proceso de autoevaluación exigido por esta entidad. Además de lo anterior, los indicadores definidos por el CNA para cada característica listada en la Tabla 18. Son incluidos como indicadores de MACUS2020.

En la Tabla 19, se muestra la correlación entre las 71 categorías de MACUS2020, y las **29 características** exigidas por el CNA2010 para sus procesos de autoevaluación (celdas resaltadas en color amarillo).

**Tabla 19. Correlación entre categorías MACUS2020 y características CNA2010**

DIM	COMPONENTES CONCENTRADOS	DIMENSIÓN	CAT MACUS 2020	CARACTERÍSTICAS	CNA 2010	
1	GOBIERNO Y DIRECCIÓN	ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y FINANCIACIÓN DEL PROGRAMA	1	Organización y administración		
			2	Dirección y gestión general del programa	29	
			3	Planificación Estratégica y Liderazgo		
			4	Presupuesto / Financiación del programa	28	
			5	Análisis, evaluación de resultados, retroalimentación y rendición de cuentas		
			6	Reglas, regulaciones y capacidad institucional		
2		PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA	7	Proyecto Educativo del Programa / institución	1	
			8	Relevancia académica y pertinencia social del programa académico		
			9	Apertura y revisión de programas, requisitos de grado		
			10	Aseguramiento de la Calidad, mejora Continua y proceso de acreditación	12	
3		EJECUCIÓN	MEDIOS EDUCATIVOS Y AMBIENTES DE APRENDIZAJE	11	Estrategias y recursos de apoyo a profesores y estudiantes	22
				12	Recursos bibliográficos y de información	
	13			Pedagogía, aprendizaje y enseñanza		
4	PERMANENCIA Y GRADUACIÓN		14	Políticas, estrategias y estructura para la permanencia y la graduación		
			15	Caracterización de estudiantes y sistema de alertas tempranas		
			16	Ajustes a los aspectos curriculares		
			17	Impacto de los mecanismos de selección		
5	DIMENSIÓN CURRICULAR		18	Diseño del Currículo / Syllabus de los programas / Modalidad		
			19	Flexibilidad de los aspectos curriculares	11	
			20	Integralidad de los aspectos curriculares		
			21	Inter disciplinarietàad		
			22	Estrategias pedagógicas		
		23	Sistema de evaluación de estudiantes			
		24	Resultados de aprendizaje y Competencias			
		25	Evaluación y autorregulación del programa académico			
		26	Vinculación e interacción social			
6	INVESTIGACIÓN	27	Formación para la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación.	9		
		28	Compromiso con la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación.	10		
		29	Definición y revisión de los grupos y líneas estratégicas de investigación	14		
		30	Organización, articulación e integración de la Investigación	13		
		31	Formulación y evaluación de propuestas de investigación			

DIM	COMPONENTES CONCENTRADORES	DIMENSIÓN	CAT MACUS 2020	CARACTERÍSTICAS	CNA 2010	
7			32	Seguimiento y evaluación de resultados / productos de la investigación y su impacto	15	
			33	Financiamiento de la investigación		
		EXTENSIÓN	34	Organización, estrategia y financiamiento de la extensión		
			35	Formulación y evaluación de propuestas de extensión		
			36	Seguimiento y evaluación de resultados de la extensión		
			37	Posibilidad de Trabajo Inter y Transdisciplinario	16	
			38	Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo del País o de la Región	17	
			39	Experiencias de Interacción con el Entorno	18	
		8	INTERNACIONALIZACIÓN	40	Análisis del impacto de los programas / empleabilidad / sistema de becas	23
				41	Inserción del programa en contextos académicos internacionales	
42	Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional)			20		
43	Habilidades comunicativas en una segunda lengua			19		
9	GESTIÓN DE ESTUDIANTES	44	Internacionalización de la investigación	21		
		45	Participación en actividades de formación integral			
		46	Orientación y seguimiento a estudiantes	3		
		47	Capacidad de trabajo autónomo			
		48	Reglamento estudiantil y política académica			
		49	Estímulos y apoyos para estudiantes			
		50	Evaluación de estudiantes			
10	GESTIÓN DE DOCENTES	51	Selección e inducción de estudiantes / admisiones	2		
		52	Trabajo en compensación de cursos			
		53	Selección, vinculación y permanencia	5		
		54	Estatuto profesoral	8		
		55	Número, dedicación, nivel de formación, y experiencia			
		56	Desarrollo profesoral, estímulos a la trayectoria profesoral, remuneración por méritos			
		57	Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	6, 7		
11	GESTIÓN DE FUNCIONARIOS	58	Evaluación de Docentes			
		59	Selección e inducción de funcionarios			
12	GESTIÓN DE EGRESADOS	60	Seguimiento, desarrollo de carrera y satisfacción de funcionarios			
		61	Apoyo a vinculación con el sector productivo y al emprendimiento y seguimiento de carrera y satisfacción de egresados			
			62	características y seguimiento de los egresados del programa	4	

DIM	COMPONENTES CONCENTRADORES	DIMENSIÓN	CAT MACUS 2020	CARACTERÍSTICAS	CNA 2010
			63	Impacto de los egresados en el medio social y académico	
			64	La producción científica y transcripciones de los graduados recientes	24
13	APOYO ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO	BIENESTAR DE LA COMUNIDAD ACADÉMICA	65	Programas y servicios - implementación de políticas de bienestar (estudiantil, profesoral, institucional)	27
			66	Participación y seguimiento en actividades de bienestar	
14		GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y TECNOLÓGICOS	67	Apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión de los programas	27
			68	Gestión estratégica del talento humano	
			69	Gestión estratégica de activos (Infraestructura física, muebles e inmuebles)	25
			70	Gestión de recursos educativos (Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación)	26
			71	Gestión de sistemas de comunicación e información (TIC)	18

Fuente: Elaboración propia

Dentro del diseño de software que desarrolla el modelo MACUS2020, se contempla la generación de un informe específico que sirva de insumo al proceso de autoevaluación CNA2010.

## 10.2 Alineación de MACUS2020 con CNA (2020)

El proceso de autoevaluación exigido por el CNA, está siendo actualizado durante el año 2020, mediante el Acuerdo 02 de 2020. En este documento se expresa que: “el concepto emitido por el Consejo Nacional de Acreditación - CNA sobre la alta calidad de una institución o de un programa académico es el resultado de un análisis integrado de los factores que conforman el modelo. Cada factor a su vez es examinado con base en una consideración integrada de las distintas características de alta calidad que lo constituyen. El grado de cumplimiento de cada característica de alta calidad debe ser establecido mediante un análisis integral de los diferentes aspectos a evaluar incorporados en los criterios específicos de evaluación de la alta calidad del Consejo

Nacional de Acreditación CNA, que hacen parte integral de los lineamientos” (CNA, Consejo Nacional de Acreditación, 2020). Se incluye una metodología constituida por un conjunto de factores, características y aspectos a evaluar que sirven como instrumento analítico en la valoración de los diversos elementos que intervienen en la apreciación comprensiva de la calidad de un programa de postgrado. Este proceso consta de 12 factores principales y 48 características. Los aspectos a evaluar (indicadores) están en construcción por parte del CNA y se espera que sean emitidos en el año 2021.

En la siguiente tabla se detalla la estructura propuesta por el CNA (2020) para la autoevaluación de programas de postgrado.

**Tabla 20. Factores y características autoevaluación CNA2020**

NC	Factores	Características	No Ind
1	<b>Factor No 1. Proyecto educativo del programa e identidad institucional</b>	Proyecto Educativo del Programa	
2		Relevancia académica y pertinencia social del programa académico	
3	<b>Factor No 2. Estudiantes</b>	Participación en actividades de formación integral	
4		Orientación y seguimiento a estudiantes	
5		Capacidad de trabajo autónomo	
6		Reglamento estudiantil y política académica	
7		Estímulos y apoyos para estudiantes	
8	<b>Factor No 3. Profesores</b>	Selección, vinculación y permanencia	
9		Estatuto profesoral	
10		Número, dedicación, nivel de formación, y experiencia	
11		Desarrollo profesoral	
12		Estímulos a la trayectoria profesoral	
13		Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	
14		Remuneración por méritos	
15		Evaluación de profesores	
16	<b>Factor No 4. Egresados</b>	Seguimiento de los egresados	
17		Impacto de los egresados en el medio social y académico	

NC	Factores	Características	No Ind
18	<b>Factor No 5. Aspectos académicos y resultados del aprendizaje</b>	Integralidad de los aspectos curriculares	
19		Flexibilidad de los aspectos curriculares	
20		Interdisciplinariedad	
21		Estrategias pedagógicas	
22		Sistema de evaluación de estudiantes	
23		Resultados de aprendizaje	
24		Competencias	
25		Evaluación y autorregulación del programa académico	
26		Vinculación e interacción social	
27	<b>Factor No 6. Permanencia y graduación</b>	Políticas, estrategias y estructura para la permanencia y la graduación	
28		Caracterización de estudiantes y sistema de alertas tempranas	
29		Ajustes a los aspectos curriculares	
30		Mecanismos de selección	
31	<b>Factor No 7. Interacción con el entorno nacional e internacional</b>	Inserción del programa en contextos académicos nacionales e internacionales	
32		Relaciones externas de profesores y estudiantes	
33		Habilidades comunicativas en una segunda lengua	
34	<b>Factor No 8. Aportes de la investigación, la innovación, el desarrollo tecnológico y la creación asociados al programa académico</b>	Formación para la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación.	
35		Compromiso con la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación.	
36	<b>Factor No 9. Bienestar de la comunidad académica del programa</b>	Programas y servicios	
37		Participación y seguimiento	
38	<b>Factor No 10. Medios educativos y ambientes de aprendizaje</b>	Estrategias y recursos de apoyo a profesores	
39		Estrategias y recursos de apoyo a estudiantes	
40		Recursos bibliográficos y de información	
41	<b>Factor No 11. Organización, administración y financiación del programa académico</b>	Organización y administración	
42		Dirección y gestión	
43		Sistemas de comunicación e información	
44		Estudiantes y capacidad institucional	
45		Financiación del programa académico	
46		Aseguramiento de alta calidad y mejora continua	
47	<b>Factor No 12. Recursos físicos y tecnológicos</b>	Recursos de infraestructura física y tecnológica	
48		Recursos informáticos y de comunicación	

Fuente: (CNA, Consejo Nacional de Acreditación, 2020) p. 21-28

Las **características** especificadas en la estructura del sistema propuesto por el CNA2020, corresponden con las **categorías** desplegadas en el modelo resultado de la presente investigación, con lo que a pesar de que la agrupación se realiza de forma distinta, el modelo podrá proveer la información necesaria para el proceso de autoevaluación exigido por esta entidad. Además de lo anterior, los indicadores definidos por el CNA2020 para cada característica listada deberán ser incluidos como indicadores de MACUS2020. Estos indicadores o aspectos a evaluar no han sido publicados por el CNA, y se espera que los liberen en el año 2021. En ese momento se deberán actualizar los criterios para generación de indicadores especificados en las tablas 8, 9 y 10.

En la Tabla 21, se muestra la correlación entre las 71 categorías de MACUS2020, y las 48 **características** exigidas por el CNA2020 para sus procesos de autoevaluación (celdas resaltadas en color amarillo).

**Tabla 21. Correlación entre categorías MACUS2020 y características CNA2020**

DIM	COMPONENTES CONCENTRADORES	DIMENSIÓN	CAT MACUS 2020	CARACTERÍSTICAS	CNA 2020
1	GOBIERNO Y DIRECCIÓN	ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y FINANCIACIÓN DEL PROGRAMA	1	Organización y administración	41
			2	Dirección y gestión general del programa	42
			3	Planificación Estratégica y Liderazgo	
			4	Presupuesto / Financiación del programa	45
			5	Análisis, evaluación de resultados, retroalimentación y rendición de cuentas	
			6	Reglas, regulaciones y capacidad institucional	44
2		PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA	7	Proyecto Educativo del Programa / institución	1
			8	Relevancia académica y pertinencia social del programa académico	2
			9	Apertura y revisión de programas, requisitos de grado	
			10	Aseguramiento de la Calidad, mejora Continua y proceso de acreditación	46
3	EJECUCIÓN	MEDIOS EDUCATIVOS Y AMBIENTES DE APRENDIZAJE	11	Estrategias y recursos de apoyo a profesores y estudiantes	38, 39
			12	Recursos bibliográficos y de información	40
			13	Pedagogía, aprendizaje y enseñanza	

DIM	COMPONENTES CONCENTRADORES	DIMENSIÓN	CAT MACUS 2020	CARACTERÍSTICAS	CNA 2020
4		PERMANENCIA Y GRADUACIÓN	14	Políticas, estrategias y estructura para la permanencia y la graduación	27
			15	Caracterización de estudiantes y sistema de alertas tempranas	28
			16	Ajustes a los aspectos curriculares	29
			17	Impacto de los mecanismos de selección	30
5		DIMENSIÓN CURRICULAR	18	Diseño del Currículo / Syllabus de los programas / Modalidad	
			19	Flexibilidad de los aspectos curriculares	19
			20	Integralidad de los aspectos curriculares	18
			21	Inter disciplinarietàad	20
			22	Estrategias pedagógicas	21
			23	Sistema de evaluación de estudiantes	22
			24	Resultados de aprendizaje y Competencias	23, 24
			25	Evaluación y autorregulación del programa académico	25
6		INVESTIGACIÓN	26	Vinculación e interacción social	26
			27	Formación para la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación.	34
			28	Compromiso con la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación.	35
			29	Definición y revisión de los grupos y líneas estratégicas de investigación	
			30	Organización, articulación e integración de la Investigación	
			31	Formulación y evaluación de propuestas de investigación	
			32	Seguimiento y evaluación de resultados / productos de la investigación y su impacto	
7		EXTENSIÓN	33	Financiamiento de la investigación	
			34	Organización, estrategia y financiamiento de la extensión	
			35	Formulación y evaluación de propuestas de extensión	
			36	Seguimiento y evaluación de resultados de la extensión	
			37	Posibilidad de Trabajo Inter y Transdisciplinario	
			38	Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo del País o de la Región	
			39	Experiencias de Interacción con el Entorno	
8		INTERNACIONALIZACIÓN	40	Análisis del impacto de los programas / empleabilidad / sistema de becas	
			41	Inserción del programa en contextos académicos internacionales	31
	42		Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional)	32	
			43	Habilidades comunicativas en una segunda lengua	33

DIM	COMPONENTES CONCENTRADORES	DIMENSIÓN	CAT MACUS 2020	CARACTERÍSTICAS	CNA 2020
			44	Internacionalización de la investigación	
9		GESTIÓN DE ESTUDIANTES	45	Participación en actividades de formación integral	3
			46	Orientación y seguimiento a estudiantes	4
			47	Capacidad de trabajo autónomo	5
			48	Reglamento estudiantil y política académica	6
			49	Estímulos y apoyos para estudiantes	7
			50	Evaluación de estudiantes	
			51	Selección e inducción de estudiantes / admisiones	
			52	Trabajo en compensación de cursos	
10		GESTIÓN DE DOCENTES	53	Selección, vinculación y permanencia	8
			54	Estatuto profesoral	9
			55	Número, dedicación, nivel de formación, y experiencia	10
			56	Desarrollo profesoral, estímulos a la trayectoria profesoral, remuneración por méritos	11, 12, 14
			57	Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	13
			58	Evaluación de Docentes	
11		GESTIÓN DE FUNCIONARIOS	59	Selección e inducción de funcionarios	
			60	Seguimiento, desarrollo de carrera y satisfacción de funcionarios	
12		GESTIÓN DE EGRESADOS	61	Apoyo a vinculación con el sector productivo y al emprendimiento y seguimiento de carrera y satisfacción de egresados	
			62	características y seguimiento de los egresados del programa	16
			63	Impacto de los egresados en el medio social y académico	17
			64	La producción científica y transcripciones de los graduados recientes	
13		BIENESTAR DE LA COMUNIDAD ACADÉMICA	65	Programas y servicios - implementación de políticas de bienestar (estudiantil, profesoral, institucional)	36
			66	Participación y seguimiento en actividades de bienestar	37
14	APOYO ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y TECNOLÓGICOS	67	Apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión de los programas	
			68	Gestión estratégica del talento humano	
			69	Gestión estratégica de activos (Infraestructura física, muebles e inmuebles)	47
			70	Gestión de recursos educativos (Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación)	48
			71	Gestión de sistemas de comunicación e información (TIC)	43

Fuente: Elaboración propia

Dentro del diseño de software que desarrolla el modelo MACUS2020, se contempla la generación de un informe específico que sirva de insumo al proceso de autoevaluación CNA2020.

### 10.3 Alineación de MACUS2020 con ABET

El proceso de autoevaluación (SELF STUDY REPORT) exigido por ABET, como entidad internacional, incluye una metodología constituida por un conjunto de ocho (8) criterios generales, los cuales se subdividen en categorías A, B, C...en cada uno de los cuales se solicita información específica obtenida por medio de indicadores adecuados. Además, este proceso de autoevaluación exige una descripción completa de cómo cada programa evaluado satisface cada uno de los 8 criterios de forma referenciada, e información adicional solicitada en los apéndices de la misma. En total, la estructura exigida por ABET incluye 8 criterios, 35 subcriterios (categorías) y 57 requerimientos de información para evaluación (indicadores).

En la siguiente tabla se detalla la estructura propuesta por ABET para la autoevaluación de programas de postgrado y doctorado:

**Tabla 22. Criterios y categorías autoevaluación**

<i>ÍTEM CRIT</i>	<i>CRITERIO GENERAL</i>	<i>ÍTEM SUB</i>	<i>No SUB</i>	<i>SUBCRITERIOS</i>
1	ESTUDIANTES	A	1	ADMISIONES
		B	2	EVALUACIÓN RENDIMIENTO ESTUDIANTIL
		C	3	ESTUDIANTES Y CURSOS EN TRANSFERENCIA
		D	4	ASESORAMIENTO Y ORIENTACIÓN PROFESIONAL
		E	5	TRABAJO EN COMPENSACIÓN DE CURSOS
		F	6	REQUISITOS DE GRADO
		G	7	TRANSCRIPCIONES DE GRADUADOS RECIENTES
		A	8	DECLARACIÓN DE MISIÓN

<i>ÍTEM CRIT</i>	<i>CRITERIO GENERAL</i>	<i>ÍTEM SUB</i>	<i>No SUB</i>	<i>SUBCRITERIOS</i>
2	OBJETIVOS EDUCACIONALES DEL PROGRAMA	B	9	OBJETIVOS DEL PROGRAMA EDUCACIONAL
		C	10	CONSISTENCIA DEL PROGRAMA CON LOS OBJETIVOS EDUCATIVOS Y LA MISIÓN DE LA INSTITUCIÓN
		D	11	GRUPOS DE INTERÉS DEL PROGRAMA
		E	12	PROCESO DE REVISIÓN DE LOS OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL PROGRAMA
3	RESULTADOS ESTUDIANTILES	A	13	RESULTADOS ESTUDIANTILES
		B	14	RELACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIANTES CON LOS OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL PROGRAMA
4	MEJORAMIENTO CONTINUO	A	15	RESULTADOS ESTUDIANTILES
		B	16	MEJORAMIENTO CONTINUO
		C	17	INFORMACIÓN ADICIONAL
5	CURRICULUM	A	18	CURRICULUM DEL PROGRAMA
		B	19	SYLLABUS DEL CURSO
6	PROFESORADO	A	20	CALIFICACIONES DEL PROFESORADO
		B	21	CARGA DE TRABAJO DEL PROFESORADO
		C	22	TAMAÑO DE LA PLANTA DE PERSONAL
		D	23	DESARROLLO PROFESIONAL
		E	24	AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD
7	FACILIDADES	A	25	OFICINAS, SALONES DE CLASE Y LABORATORIOS
		B	26	RECURSOS COMPUTACIONALES
		C	27	DIRECCIÓN
		D	28	MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE FACILIDADES
		E	39	BIBLIOTECA
		F	30	COMENTARIOS GENERALES SOBRE LAS INSTALACIONES
8	SOPORTE INSTITUCIONAL	A	31	LIDERAZGO
		B	32	PRESUPUESTO DEL PROGRAMA Y APOYO FINANCIERO
		C	33	DOTACIÓN DEL PERSONAL
		D	34	CONTRATACIÓN Y RETENCIÓN DE PROFESORES
		E	35	SOPORTE AL PROFESORADO Y DESARROLLO PROFESIONAL

Fuente: ABET. (ABET, 2017 ) p. 9-22

Los **subcriterios** especificados en la estructura del sistema propuesto por ABET, corresponden con las **categorías** desplegadas en el modelo resultado de la presente investigación, con lo que a pesar de que la agrupación se realiza de forma distinta, el modelo podrá proveer la información necesaria para el proceso de autoevaluación exigido por esta entidad. Además de lo anterior, los

requerimientos de información para evaluación (indicadores) definidos por ABET para cada subcriterio listado en la Tabla 22. Son incluidos como indicadores de MACUS2020.

En la Tabla 23, se muestra la correlación entre las 71 categorías de MACUS2020, y los **35 subcriterios** exigidos por ABET para sus procesos de autoevaluación (celdas resaltadas en color amarillo).

**Tabla 23. Correlación entre categorías MACUS2020 y Subcriterios ABET**

DIM	COMPONENTES CONCENTRADORES	DIMENSIÓN	CAT MACUS 2020	CARACTERÍSTICAS	SUB ABET	
1	GOBIERNO Y DIRECCIÓN	ORGANIZACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y FINANCIACIÓN DEL PROGRAMA	1	Organización y administración	27	
			2	Dirección y gestión general del programa		
			3	Planificación Estratégica y Liderazgo	37	
			4	Presupuesto / Financiación del programa	38	
			5	Análisis, evaluación de resultados, retroalimentación y rendición de cuentas		
			6	Reglas, regulaciones y capacidad institucional		
2		PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA	7	Proyecto Educativo del Programa / institución	8, 10, 14	
			8	Relevancia académica y pertinencia social del programa académico		
			9	Apertura y revisión de programas, requisitos de grado	6, 9, 12	
			10	Aseguramiento de la Calidad, mejora Continua y proceso de acreditación	16, 17	
3		EJECUCIÓN	MEDIOS EDUCATIVOS Y AMBIENTES DE APRENDIZAJE	11	Estrategias y recursos de apoyo a profesores y estudiantes	8
				12	Recursos bibliográficos y de información	
	13			Pedagogía, aprendizaje y enseñanza		
4	PERMANENCIA Y GRADUACIÓN		14	Políticas, estrategias y estructura para la permanencia y la graduación		
			15	Caracterización de estudiantes y sistema de alertas tempranas		
			16	Ajustes a los aspectos curriculares		
			17	Impacto de los mecanismos de selección		
5	DIMENSIÓN CURRICULAR		18	Diseño del Currículo / Syllabus de los programas / Modalidad	19, 11	
			19	Flexibilidad de los aspectos curriculares		
		20	Integralidad de los aspectos curriculares			
		21	Inter disciplinarietàad			

DIM	COMPONENTES CONCENTRADORES	DIMENSIÓN	CAT MACUS 2020	CARACTERÍSTICAS	SUB ABET
6			22	Estrategias pedagógicas	
			23	Sistema de evaluación de estudiantes	
			24	Resultados de aprendizaje y Competencias	
			25	Evaluación y autorregulación del programa académico	
			26	Vinculación e interacción social	
		INVESTIGACIÓN	27	Formación para la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación.	
			28	Compromiso con la investigación, desarrollo tecnológico, la innovación y la creación.	
			29	Definición y revisión de los grupos y líneas estratégicas de investigación	
			30	Organización, articulación e integración de la Investigación	
			31	Formulación y evaluación de propuestas de investigación	
			32	Seguimiento y evaluación de resultados / productos de la investigación y su impacto	
			33	Financiamiento de la investigación	
		7	EXTENSIÓN	34	Organización, estrategia y financiamiento de la extensión
35	Formulación y evaluación de propuestas de extensión				
36	Seguimiento y evaluación de resultados de la extensión				
37	Posibilidad de Trabajo Inter y Transdisciplinario				
38	Relevancia de las Líneas de Investigación y de las Tesis de Grado para el Desarrollo del País o de la Región				
39	Experiencias de Interacción con el Entorno				
40	Análisis del impacto de los programas / empleabilidad / sistema de becas				
8	INTERNACIONALIZACIÓN	41	Inserción del programa en contextos académicos internacionales		
		42	Internacionalización de estudiantes y profesores (movilidad internacional)	<b>3</b>	
		43	Habilidades comunicativas en una segunda lengua		
		44	Internacionalización de la investigación		
9	GESTIÓN DE ESTUDIANTES	45	Participación en actividades de formación integral		
		46	Orientación y seguimiento a estudiantes	<b>4</b>	
		47	Capacidad de trabajo autónomo		
		48	Reglamento estudiantil y política académica		
		49	Estímulos y apoyos para estudiantes		
		50	Evaluación de estudiantes	<b>2, 13</b>	
		51	Selección e inducción de estudiantes / admisiones	<b>1</b>	
		52	Trabajo en compensación de cursos	<b>5</b>	

DIM	COMPONENTES CONCENTRADORES	DIMENSIÓN	CAT MACUS 2020	CARACTERÍSTICAS	SUB ABET
10		GESTIÓN DE DOCENTES	53	Selección, vinculación y permanencia	<b>23, 25</b>
			54	Estatuto profesoral	
			55	Número, dedicación, nivel de formación, y experiencia	
			56	Desarrollo profesoral, estímulos a la trayectoria profesoral, remuneración por méritos	<b>24, 26, 41</b>
			57	Producción, pertinencia, utilización e impacto de material docente	
			58	Evaluación de Docentes	
11		GESTIÓN DE FUNCIONARIOS	59	Selección e inducción de funcionarios	
			60	Seguimiento, desarrollo de carrera y satisfacción de funcionarios	
12		GESTIÓN DE EGRESADOS	61	Apoyo a vinculación con el sector productivo y al emprendimiento y seguimiento de carrera y satisfacción de egresados	
			62	características y seguimiento de los egresados del programa	
			63	Impacto de los egresados en el medio social y académico	
			64	La producción científica y transcripciones de los graduados recientes	<b>7</b>
13	APOYO ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO	BIENESTAR DE LA COMUNIDAD ACADÉMICA	65	Programas y servicios - implementación de políticas de bienestar (estudiantil, profesoral, institucional)	
66		Participación y seguimiento en actividades de bienestar			
14	APOYO ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y TECNOLÓGICOS	67	Apoyo administrativo a las actividades de docencia, investigación y extensión de los programas	
			68	Gestión estratégica del talento humano	<b>39, 40</b>
			69	Gestión estratégica de activos (Infraestructura física, muebles e inmuebles)	<b>31, 33, 34, 36</b>
			70	Gestión de recursos educativos (Recursos Bibliográficos, Informáticos y de Comunicación)	<b>32, 35</b>
			71	Gestión de sistemas de comunicación e información (TIC)	

Fuente: Elaboración propia

Dentro del diseño de software que desarrolla el modelo MACUS2020, se contempla la generación de un informe específico que sirva de insumo al proceso de autoevaluación ABET.

## 11. Diseño de Software

Una vez definido el modelo de aseguramiento de la calidad en el capítulo 8 de la presente investigación (MACUS2020), en el presente capítulo, se procede a sugerir un diseño de software **básico** que incluya los requerimientos funcionales y no funcionales, diagramas de: contexto, casos de uso y arquitectura para el control y seguimiento de la **dimensión curricular** (dimensión No 5 de un total de 14), que hace parte del componente concentrador de **ejecución** (componente No 2 de 3), y la cual cuenta con nueve categorías (No 18 a 26 de un total de 71).

El proceso de creación del software de apoyo al sistema MACUS2020, se propone, que siga el modelo incremental propuesto por Careaga (Careaga Butter, Badilla Quintanilla, & Sepúlveda Valenzuela, 2014). Dentro del alcance del presente trabajo de investigación, se desarrolla un diseño básico del prototipo uno (1) que incluye solamente las categorías 18 y 19 de la **dimensión curricular**.

Con el fin de seleccionar y validar los indicadores que harán parte del sistema, (incluidos los obligatorios), en una fase inicial, la presente investigación preveía utilizar el método Delphi. Sin embargo, debido a la imposibilidad de realizar actividades de campo durante el presente año, se decidió realizar una valoración de indicadores mixta (teórica y de campo), a través del trabajo de investigación denominado “Diseño y Validez de Indicadores para Evaluar el Plan de Estudios” (Valenzuela Ojeda & Juarez Ortega, 2011); y de los instrumentos descritos en el capítulo 9 del presente trabajo de investigación.

Una vez seleccionados los indicadores, se procedió a establecer:

- a. Las estrategias y/o técnicas de obtención de información aplicables.
- b. Los actores a los cuales se aplica la técnica.
- c. Tiempos de aplicación.
- d. Producto generado a partir de la información recabada.

El diseño de software **básico** generado, apunta a ofrecer una solución de sistematización del modelo MACUS2020, que permita el manejo adecuado de la información como insumo, garantizar el acceso a los instrumentos de los diferentes actores, garantizar su seguridad y la generación de los productos (informes) necesarios para definir acciones de mejora, y coadyuvar con el cumplimiento de los procesos de acreditación.

### **11.1 Diagrama de Contexto**

El diagrama de contexto, dentro del enfoque de la ingeniería de software, es el encargado de definir los límites entre el sistema, o parte del mismo y su ambiente; es decir, mostrando las entidades externas que interactúan con él, y de qué manera interactúan los datos con las entidades externas. Además, para poder establecer el diagrama de contexto, se debe realizar una estructuración de datos con el fin de conocer cuáles son las relaciones de flujo de información entre las entidades externas y el sistema, y la cual sirve de insumo para el desarrollo del diagrama de contexto. El flujo de información se establece entre el sistema como elemento central, y la Universidad de La

Sabana; los estudiantes, docentes, funcionarios y directivos que tienen que ver con el manejo del programa, los administradores y el soporte TIC.

Para fines de la realización del diagrama de contexto, se denominará como “**encuesta**” al elemento usado para la obtención de información, el cual puede corresponder a cualquiera de los descritos en capítulos anteriores. (cuestionario de preguntas cerradas, encuesta o entrevista).

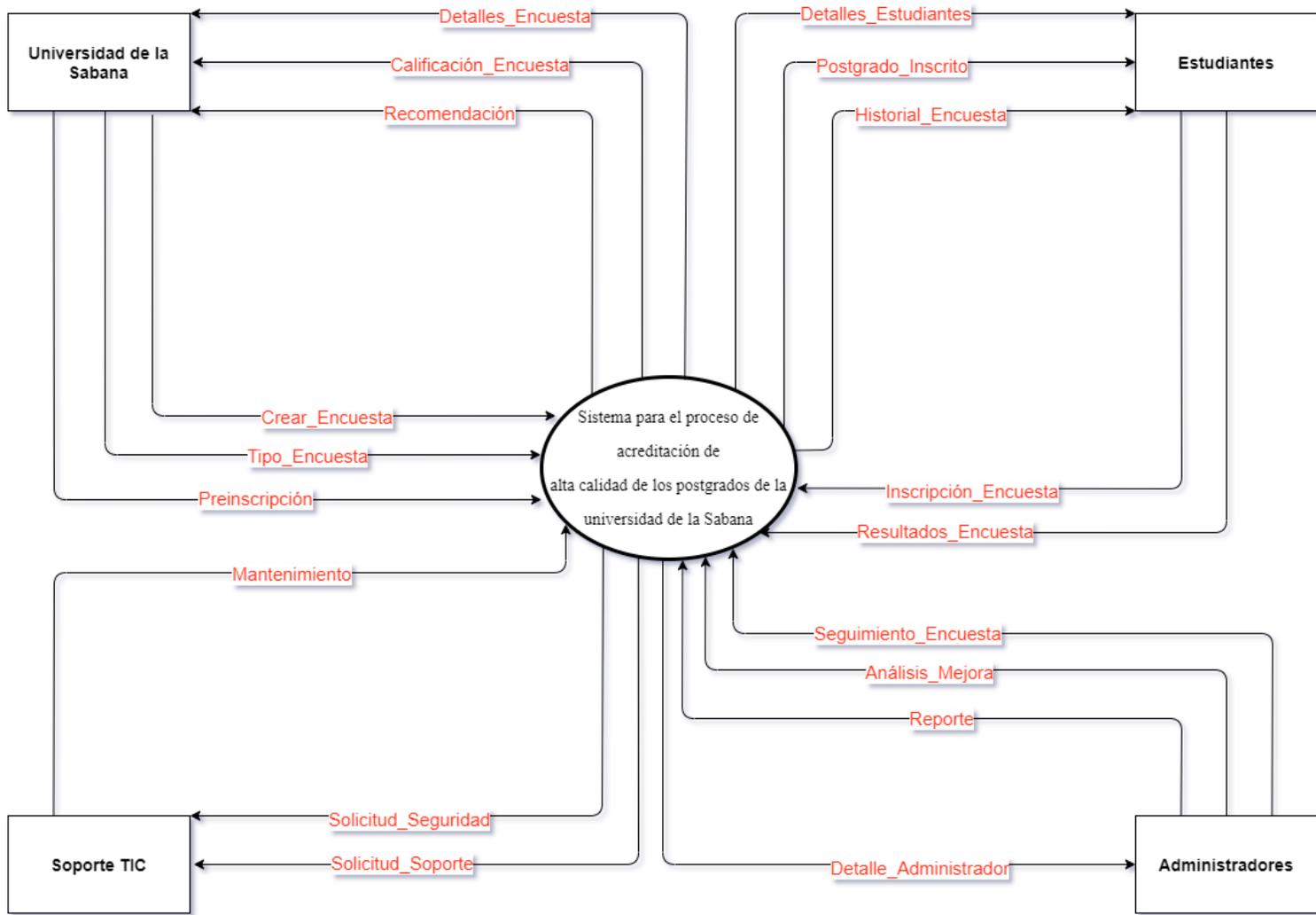
En la Tabla 24, se lista la estructura de datos generada, mientras que en la Figura 22, se muestra el **diagrama de contexto** desarrollado como base para MACUS2020.

**Tabla 24. Estructura de Datos MACUS2020**

<b>Estructura de datos</b>	
<b>Detalles Encuesta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de encuesta</li> <li>• Programa de postgrado</li> <li>• Tipo de encuesta</li> <li>• Fecha de creación</li> <li>• Tiempo estimado de respuesta</li> <li>• Estudiantes encuestados</li> <li>• Coordinadores encuestados</li> </ul>	<b>Post grado Inscrito:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación estudiante</li> <li>• Que postgrado cursa</li> <li>• Fecha de inscripción</li> </ul>
<b>Calificación Encuesta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de encuesta</li> <li>• Total, de encuestados</li> <li>• Fecha de realización</li> <li>• Fecha de calificación</li> <li>• Aprobó o no aprobó con los estándares de calidad</li> </ul>	<b>Historial Encuesta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación estudiante</li> <li>• Código de encuesta</li> <li>• Respuesta de encuesta</li> <li>• Calificación de encuesta</li> </ul>
<b>Recomendación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de encuesta</li> <li>• Motivo de desaprobación</li> <li>• Sugerencias y mejoras</li> <li>• Fecha de revisión</li> <li>• Encargados de revisión</li> </ul>	<b>Inscripción Encuesta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación estudiante</li> <li>• Código de encuesta</li> <li>• Fecha de inscripción</li> <li>• Fecha de presentación</li> </ul>
<b>Crear encuesta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignar código de creación</li> <li>• Programa de postgrado</li> <li>• Fecha de creación</li> <li>• Cupo disponible</li> <li>• Rango de fecha disponible</li> </ul>	<b>Resultados Encuesta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de encuesta</li> <li>• Calificación encuesta</li> <li>• Aprobación o desaprobación del programa</li> <li>• Sugerencias de mejora</li> </ul>

<b>Estructura de datos</b>	
<b>Tipo Encuesta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de encuesta</li> <li>• Tipo de encuesta a aplicar</li> <li>• Formato de calificación</li> <li>• Reportes requeridos</li> <li>• Estadísticas requeridas</li> </ul>	<b>Seguimiento Encuesta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código encuesta</li> <li>• Calificación de encuesta</li> <li>• Sugerencias registradas</li> <li>• Detalles estadísticos</li> </ul>
<b>Preinscripción:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de encuesta</li> <li>• Nombre de estudiantes</li> <li>• Nombre de coordinadores</li> <li>• Fecha límite de registro</li> </ul>	<b>Análisis Mejora:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código encuesta</li> <li>• Sugerencias registradas</li> <li>• Estadísticas arrojadas</li> <li>• Registro de plan de mejora</li> </ul>
<b>Detalles Estudiante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación</li> <li>• Nombres</li> <li>• Apellidos</li> <li>• Fecha de nacimiento</li> <li>• Numero de contacto</li> </ul>	<b>Detalle Administrador:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación administradora</li> <li>• Nombres</li> <li>• Apellidos</li> <li>• Facultad donde labora</li> <li>• Rol</li> <li>• Permisos</li> </ul>
<b>Mantenimiento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fechas establecidas para revisión</li> <li>• Encargados de mantenimiento</li> <li>• Optimizaciones de mejora</li> <li>• Levantamiento de servicios</li> <li>• Cambios progresivos</li> </ul>	
<b>Solicitud Seguridad:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de solicitud</li> <li>• Descripción del problema</li> <li>• Origen</li> <li>• Afectaciones internas</li> </ul>	
<b>Solicitud Soporte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de solicitud</li> <li>• Tipo de mantenimiento</li> <li>• Cambios realizados</li> </ul>	
<b>Reporte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de postgrado</li> <li>• Código de encuesta</li> <li>• Rango de fecha</li> <li>• Informes requeridos</li> <li>• Estadísticas requeridas</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia



**Figura 22. Diagrama de Contexto MACUS2020**

Fuente: Elaboración Propia

## 11.2 Casos de Uso Específicos

Los casos de uso representan una secuencia la cual describe un escenario principal y diferentes escenarios alternativos. Estos se inician cuando el usuario (actor) ha cumplido todas las condiciones para iniciar el caso de uso el cual debe concluir sin necesidad de pasos o acciones adicionales a ese caso.

En los casos de uso se describe lo que el software debe hacer mas no como será implementado, lo cual se compone de sistemas, casos de uso y actores.

Para fines de la realización de los casos de uso, se denominará como “**encuesta**” al elemento usado para la obtención de información, el cual puede corresponder a cualquiera de los descritos en el capítulo 9.3. (cuestionario de preguntas cerradas, encuesta o entrevista).

### 11.2.1 Caso de Uso No 1: Revisión de postgrados en la Universidad de La Sabana

a. Descripción:

Este caso de uso permite que los directores de programa y docentes revisen que postgrados están inscritos y en que ciclo de la acreditación de alta calidad se encuentra.

b. Actores:

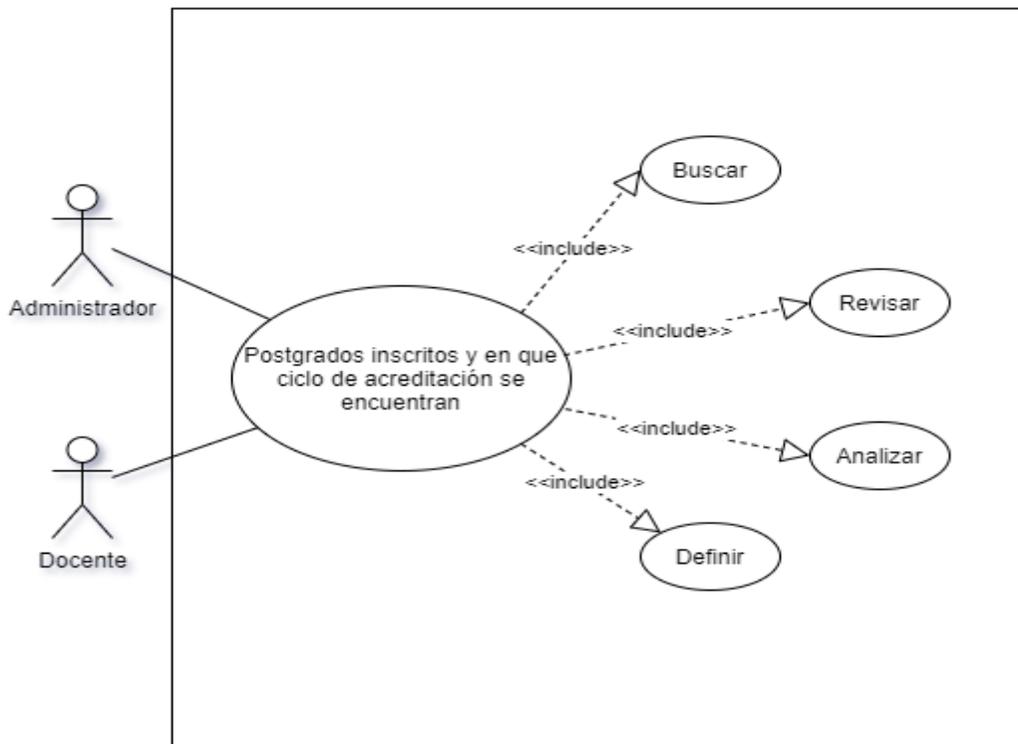
- Administrador
- Docente

c. Precondiciones:

- Para el administrador, este necesita tener acceso a toda la documentación de los postgrados que se están ofertando en la Universidad de La Sabana.
- Para el docente, este necesita tener acceso al syllabus del postgrado que dictara.

d. Postcondición:

- Determinar en qué ciclo de la acreditación se encuentra dicho postgrado.



**Figura 23. Caso de Uso No 1: Revisión de Postgrados Universidad de La Sabana**

Fuente: Elaboración propia

### 11.2.2 Caso de Uso No 2: Registro de estudiantes y coordinadores en el software

a. Descripción:

Este caso de uso permite realizar la inscripción necesaria para acceder al software.

b. Actores:

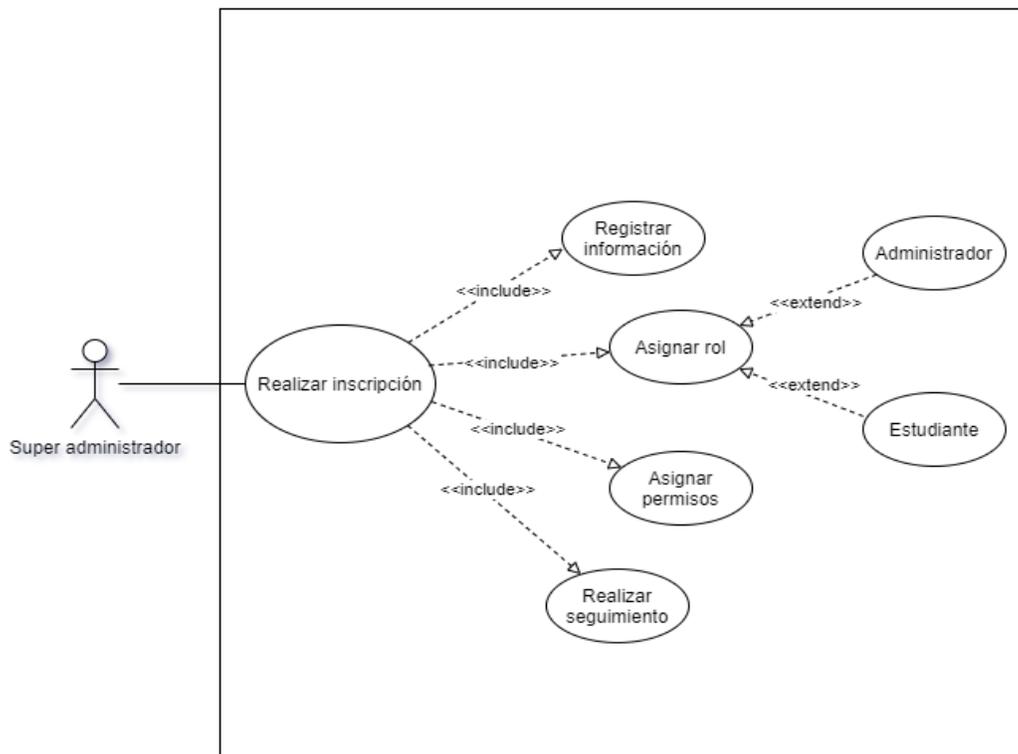
- Super administrador

c. Precondiciones:

- El administrador debe realizar la debida inscripción tanto de los estudiantes como los docentes y debe estar actualizando esta información cada semestre.

d. Postcondición:

- Mantener actualizado los usuarios activos dentro del software.



**Figura 24. Caso de Uso No 2: Registro de Estudiantes y Coordinadores en el Software**

Fuente: Elaboración propia

### 11.2.3 Caso de Uso No 3: Registro de encuestas

a. Descripción:

Este caso de uso permite realizar la inscripción de las encuestas en software con los respectivos lineamientos lo cual evaluará la acreditación de los programas de postgrado inscritos en la Universidad de La Sabana.

## b. Actores:

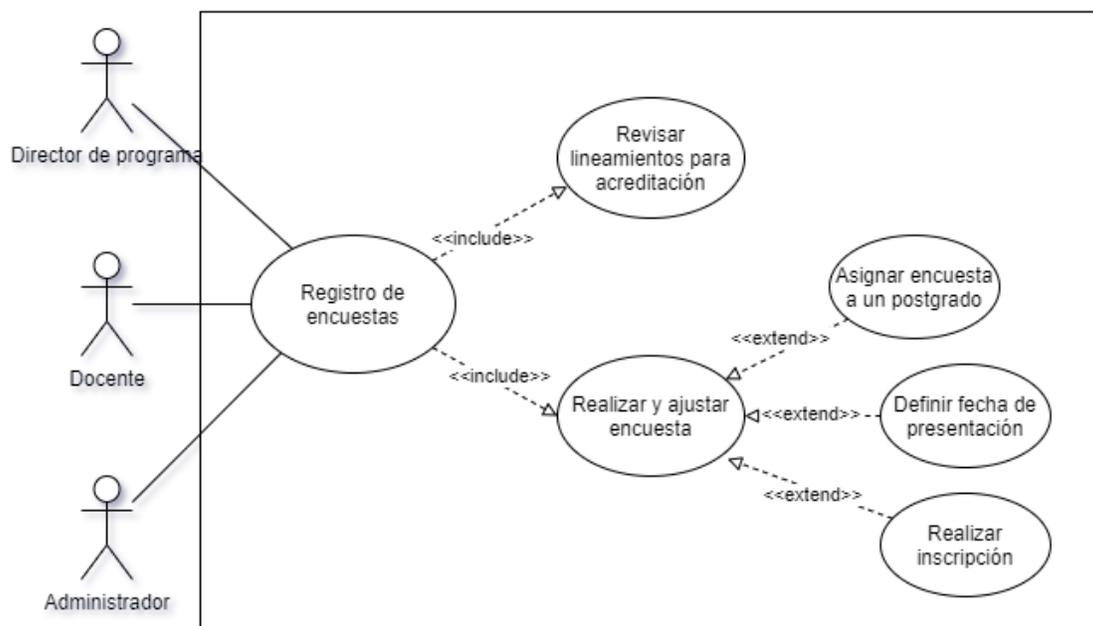
- Director de programa
- Docente
- Administrador

## c. Precondiciones:

- Para el director de programa, este debe haber realizado un análisis de los lineamientos exigidos por el Ministerio de Educación para aplicar los ajustes necesarios al postgrado con el fin de cumplir dichos requisitos que serán evaluados por medio de una encuesta.
- Para el docente, este deberá ajustar las preguntas de la encuesta de acuerdo al programa de postgrado que se aplicará dicha encuesta.
- Administrador, este tendrá que subir la encuesta al software y programar las inscripciones de los estudiantes con su respectiva fecha de presentación.

## d. Postcondición:

- Definir y registrar encuestas buscando la acreditación de alta calidad en los programas de postgrado de la Universidad de La Sabana.



**Figura 25. Caso de Uso No 3: Registro de Encuestas**

Fuente: Elaboración propia

#### 11.2.4 Caso de Uso No 4: Aplicación de encuesta

a. Descripción:

Este caso de uso permite la ejecución de la encuesta previamente diseñada con el fin de llevar a cabo la evaluación de un plan de estudio.

b. Actores:

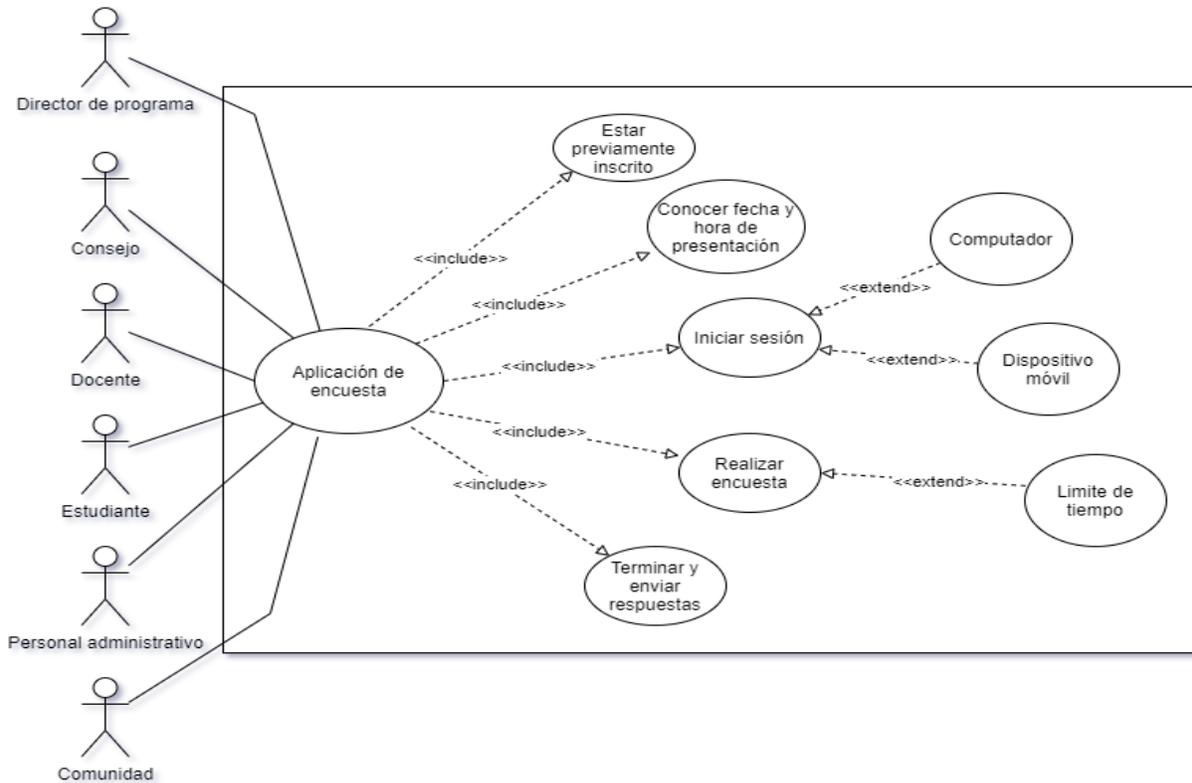
- Director de programa
- Consejo
- Docente
- Estudiante
- Personal administrativo
- Comunidad

c. Precondiciones:

- Para el director de programa, este debe realizar la encuesta ya que es quien conoce el plan de estudio, los usuarios y el departamento de personal.
- Para el consejo, este debe realizar la encuesta ya que tiene el conocimiento de la demanda de los cursos y el perfil del graduado.
- Para el docente, este debe realizar la encuesta ya que es quien tiene la información de primera mano sobre si la necesidad del postgrado de acuerdo con el perfil del estudiante corresponde con el plan de estudios.
- Para el estudiante, debe realizar la encuesta porque es quien está cursando el postgrado por lo tanto su opinión y sugerencia es de vital importancia.
- Para el personal administrativo, este debe realizar la encuesta ya que tiene el conocimiento del plan de estudio y colabora con su eficaz aplicación.
- Para la comunidad, esta debe presentar la encuesta ya beneficia dicho plan que involucra el contexto social.

d. Postcondición:

- Realizar la encuesta permitirá obtener la información de los conocimientos que tiene los actores a los cuales se les aplicara dicha encuesta con el fin de enviar estos datos a los evaluadores quienes serán los encargados del proceso de acreditación de alta calidad.



**Figura 26. Caso de Uso No 4. Aplicación de Encuesta**

Fuente: Elaboración propia

### 11.2.5 Caso de Uso No 5: Generar reportes

a. Descripción:

Este caso de uso permite obtener resultados de las encuestas realizadas por medio de tablas, las cuales se pueden graficar para una interpretación de datos correcta. A partir de una matriz de validación previamente diseñada para calificar los programas de postgrado a través de una comparación entre el valor esperado y el valor real.

b. Actores:

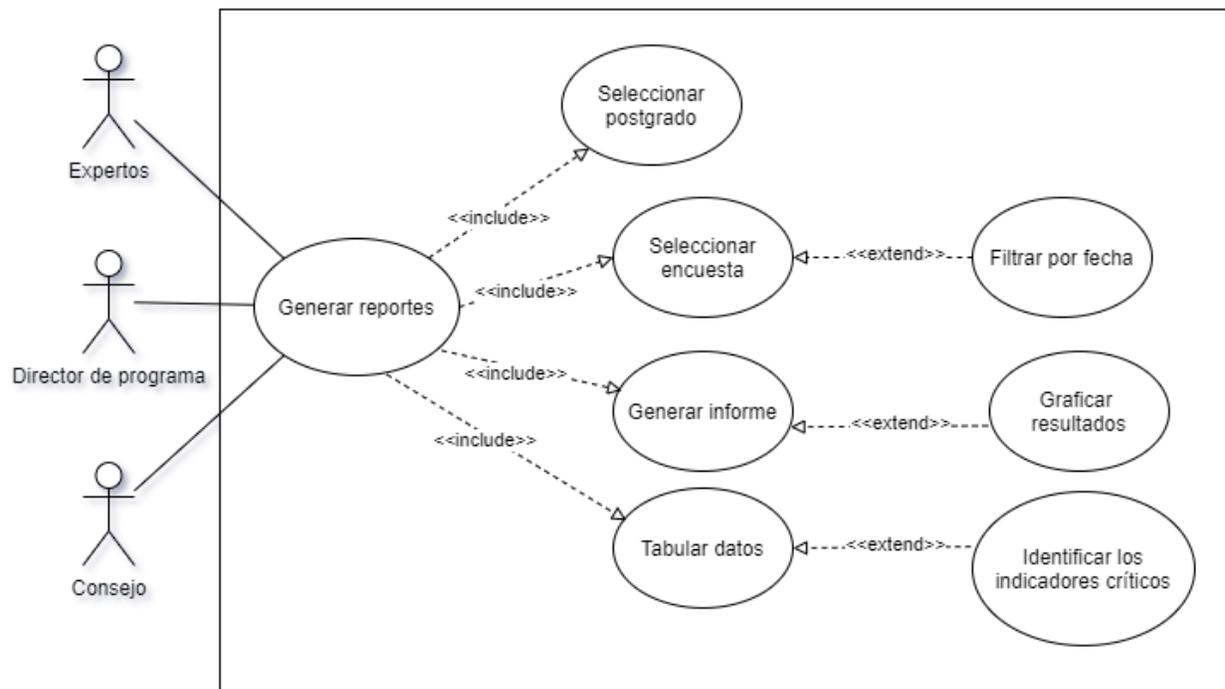
- Expertos.
- Director de programa.
- Consejo.

c. Precondiciones:

- Para los expertos, estos deben realizar una escala diferencial semántica lo cual permitirá obtener la calificación adecuada de las encuestas realizadas entre el valor real y el valor esperado.
- Para el director de programa, este debe analizar los reportes para identificar los indicadores críticos.
- Para el consejo, este debe proponer y buscar mejoras de acuerdo con los indicadores críticos generados a través del software, en busca de una mejor calificación para la acreditación de alta calidad.

d. Postcondición:

- Generar reportes incorporando todas las dimensiones, categorías, estándares e indicadores. Permitirá obtener resultados específicos por categorías expresados con un porcentaje para el aseguramiento de la calidad.



**Figura 27. Caso de Uso No 5. Generar Reportes**

Fuente: Elaboración propia

### 11.3 Caso de Uso General MACUS2020

El caso de uso General MACUS2020 se muestra en la Figura 28. En esta figura, se reúnen en un solo diagrama, los 5 casos de uso específicos descritos en los capítulos anteriores (revisión de postgrados inscritos, inscripción de actores, registro de encuestas, aplicación de encuestas y generación de reportes), mostrando la interacción que tienen los actores (personal, administrativo, consejo, director del programa, super administrador, expertos, docentes, estudiantes y miembros de la comunidad), con cada uno de los usos, y las tareas que deben cumplir de forma obligatoria u opcional.

Este caso de uso, se desarrolla de forma general, y como base para el desarrollo del software que permita la sistematización del modelo MACUS2020.

Para fines de la realización del **Caso de Uso General**, se denominará como “**encuesta**” al elemento usado para la obtención de información, el cual puede corresponder a cualquiera de los descritos en el capítulo 9.3. (cuestionario de preguntas cerradas, encuesta o entrevista).

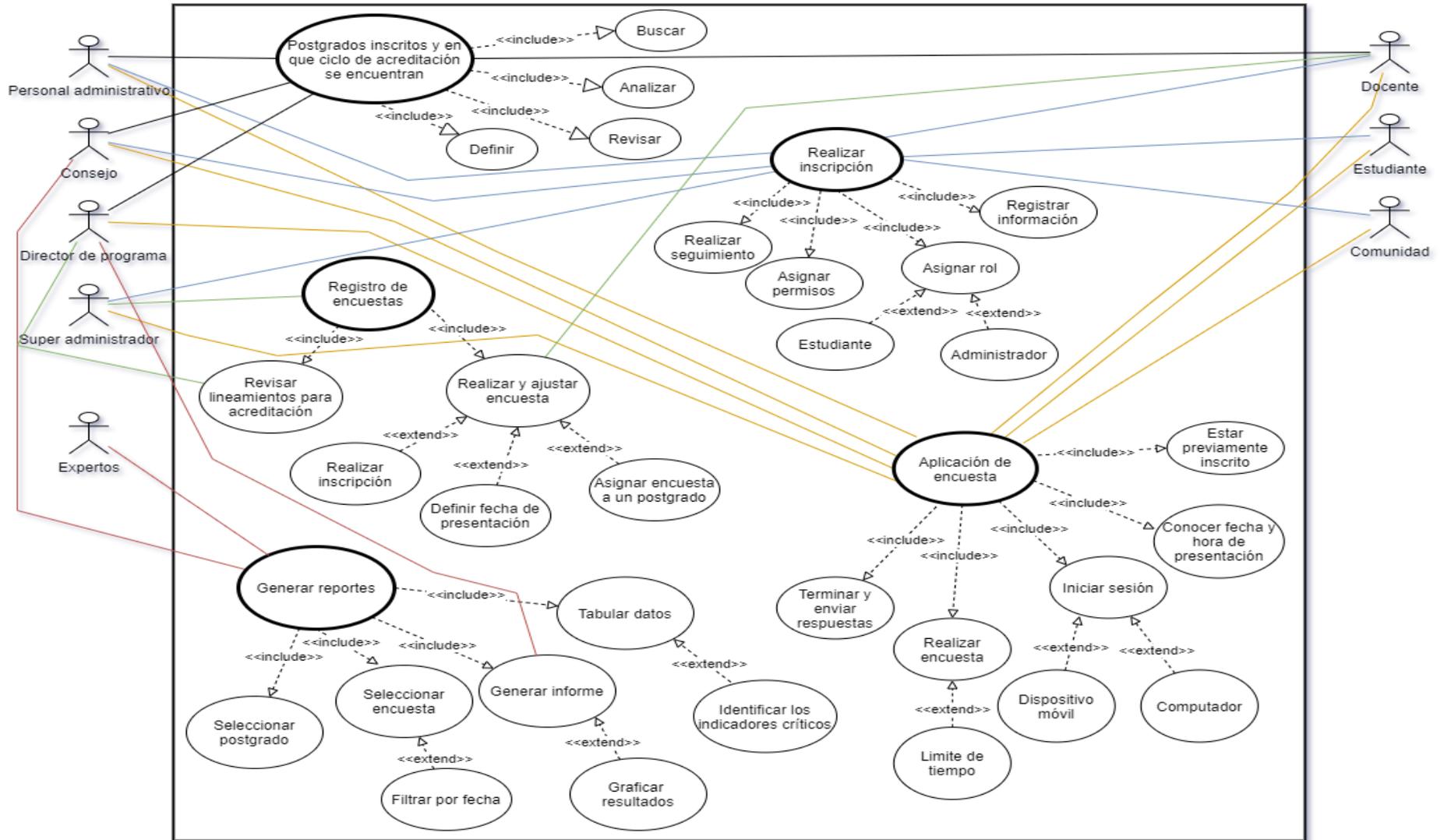


Figura 28. Caso de Uso General MACUS2020

Fuente: (Elaboración Propia)

## 11.4 Arquitectura de Software

El diagrama de arquitectura desarrollado para la aplicación de Software de MACUS2020, se ha basado en el **Modelo Vista Controlador** (MVC), el cual consta de 3 partes: Modelo (Bases de Datos); Vista (Interfaz) y API (Controlador).

1. **Vista (Client APP - Interfaz):** Se trabaja el framework, **angular**<sup>29</sup> con el fin de lograr el funcionamiento correcto del programa en portátiles y computadoras; y el framework **react native**<sup>30</sup> para lograr el mismo objetivo en dispositivos móviles. Estos permiten el trabajo multiplataforma, y se ajustan a cualquier resolución del dispositivo.
  
2. **API**<sup>31</sup> **(Controlador).** Una vez, el cliente haya consumido el servicio abriendo la aplicación (software), este hace una solicitud a la API que va a estar desarrollada con un framework php<sup>32</sup> llamado **Laravel**. Esta API va a ser RESTful<sup>33</sup>, la cual se va a encargar de recibir todas las peticiones del CRUD<sup>34</sup>, (Create, Read, Update, Delete). Luego de esto,

---

<sup>29</sup> **Angular** es un framework opensource desarrollado por Google para facilitar la creación y programación de aplicaciones web de una sola página, las webs SPA (Single Page Application).

<sup>30</sup> **React Native** es un framework de programación de aplicaciones nativas multiplataforma que está basado en JavaScript y ReactJS.

<sup>31</sup> Una **API** es un conjunto de definiciones y protocolos que se utiliza para desarrollar e integrar el software de las aplicaciones. API significa interfaz de programación de aplicaciones. Las API permiten que sus productos y servicios se comuniquen con otros, sin necesidad de saber cómo están implementados.

<sup>32</sup> **PHP** (acrónimo recursivo de PHP: Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

<sup>33</sup> Una “**RESTful API**” consiste en un programa de interface de una aplicación (API) que usa requerimientos HTTP para obtener, colocar, enviar o eliminar datos.

<sup>34</sup> El concepto **CRUD** está estrechamente vinculado a la gestión de datos digitales. CRUD hace referencia a un acrónimo en el que se reúnen las primeras letras de las cuatro operaciones fundamentales de aplicaciones persistentes en sistemas de bases de datos: Create, Read, Update, Delete.

el **controlador (Laravel)** envía un mensaje al balanceador de carga (**Load Balancing**<sup>35</sup>), donde éste dispone de cuál de los servicios está operando a menos carga, con el fin de optimizar procesos y tiempos. Una vez lo identifica, envía la información al **registry and discovery**<sup>36</sup>, con el fin que detecte el servicio que responde. Toda la arquitectura descrita, está basada en las **metrics**<sup>37</sup> (métricas de desarrollo) que corresponden al estándar aplicable en procesos de desarrollo de software.

3. **Modelo (Base de Datos):** Se escogen las bases de datos MySQL, Postgre SQL, Microsoft SQL Server y Oracle Database. La aplicación se desarrolla no pensando una arquitectura de modelo de base de datos, sino para una **arquitectura integral**, desarrollando los **migrate**<sup>38</sup>, los cuales migran toda la arquitectura del MER (modelo entidad relación) a cualquiera de los motores de base de datos escogidos. Una vez escogido el motor de base de datos para la aplicación, se envían las peticiones a través del **event bus**<sup>39</sup>, el cual hace la solicitud con sentencias SQL o de consulta (Query), al motor de base de datos la cual se

---

<sup>35</sup> **Load Balancing**, corresponde al proceso de distribuir el tráfico de red entre varios servidores. Esto asegura que ningún servidor soporta demasiada demanda. Al distribuir el trabajo de manera uniforme, el equilibrio de carga mejora la capacidad de respuesta de la aplicación. También aumenta la disponibilidad de aplicaciones y sitios web para los usuarios.

<sup>36</sup> Este componente es pieza central en la arquitectura en la que cada servicio se registra y a su vez se puede consultar la dirección de los demás servicios para consumirlos.

<sup>37</sup> Una métrica de software es una medida de las características del software que son cuantificables o contables. Las métricas de software son importantes por muchas razones, incluida la medición del rendimiento del software, la planificación de elementos de trabajo, la medición de la productividad y muchos otros usos. Dentro del proceso de desarrollo de software, hay muchas métricas que están relacionadas entre sí. Las métricas de software están relacionadas con las cuatro funciones de la gestión: planificación, organización, control o mejora.

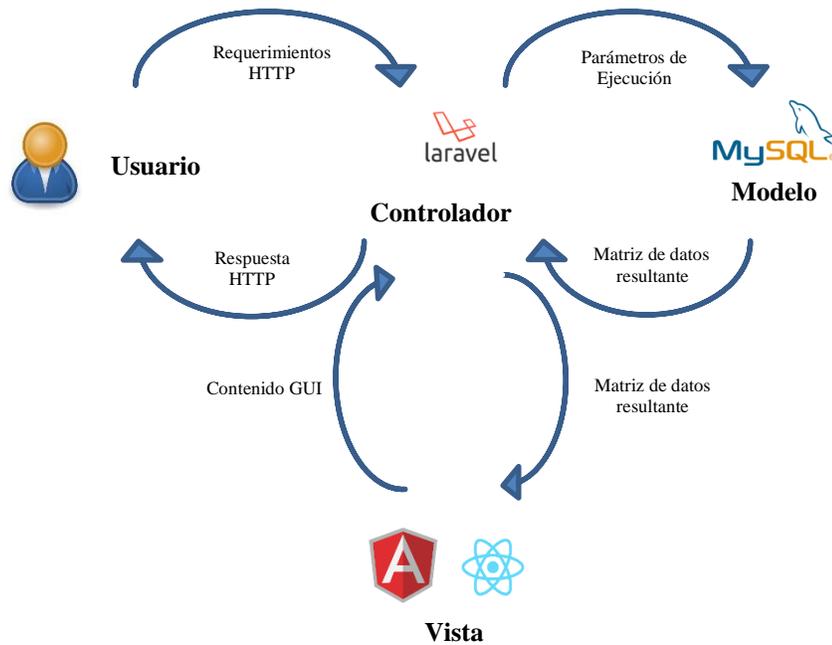
<sup>38</sup> **Laravel** permite crear tablas en la base de datos mediante en una interfaz orientada a objetos, de manera que se crea un sistema compatible con las distintas bases de datos que soporta por defecto y cuenta con la función migrate la cual permite tener un registro de las modificaciones que se han hecho o se harán en cada base de datos.

<sup>39</sup> **Event Bus** es un mecanismo que permite que diferentes componentes se comuniquen entre sí sin conocerse. Un componente puede enviar un Evento al Event Bus sin saber quién lo recogerá o cuántos otros lo recogerán. Los componentes también pueden escuchar eventos en un Event Bus, sin saber quién envió los eventos. De esa forma, los componentes pueden comunicarse sin depender unos de otros. Además, es muy fácil sustituir un componente. Mientras el nuevo componente comprenda los eventos que se envían y reciben, los otros componentes nunca lo sabrán.

encarga de enviar la notificación y respuesta, nuevamente por la ruta de regreso event bus, balanceador de carga, API, y de allí a través de la interfaz (Client APP) al cliente.

Respecto a cómo interactúa el usuario con el Modelo Vista Controlador (MVC), el flujo de control se muestra en la Figura 29. El usuario interactúa con la interfaz de usuario de alguna forma (por ejemplo, el usuario pulsa un botón, enlace, etc.); El controlador recibe (por parte de los objetos de la interfaz-vista) la notificación de la acción solicitada por el usuario, luego gestiona el evento que llega, frecuentemente a través de un gestor de eventos (event bus), y accede al modelo, actualizándolo o modificándolo de forma adecuada a la acción solicitada por el usuario. Los controladores complejos están a menudo estructurados usando un patrón de comando que encapsula las acciones y simplifica su extensión; delegan a los objetos de la vista (interfaz) la tarea de desplegar la interfaz de usuario.

La vista (interfaz), obtiene sus datos del modelo para generar la interfaz apropiada para el usuario donde se refleja los cambios en el modelo. El modelo no debe tener conocimiento directo sobre la vista. Sin embargo, se podría utilizar el patrón **observador** para proveer cierta indirección entre el modelo y la vista, permitiendo al modelo notificar a los interesados de cualquier cambio. Un objeto vista puede registrarse con el modelo y esperar a los cambios, pero aun así el modelo en sí mismo sigue sin saber nada de la vista. El controlador no pasa objetos del dominio (el modelo) a la vista, aunque puede dar la orden a la vista para que se actualice. La interfaz de usuario espera nuevas interacciones del usuario, comenzando el ciclo nuevamente.



**Figura 29. Flujo de Control Arquitectura MVC**  
 Fuente: (Universidad de Alicante, s.f.)

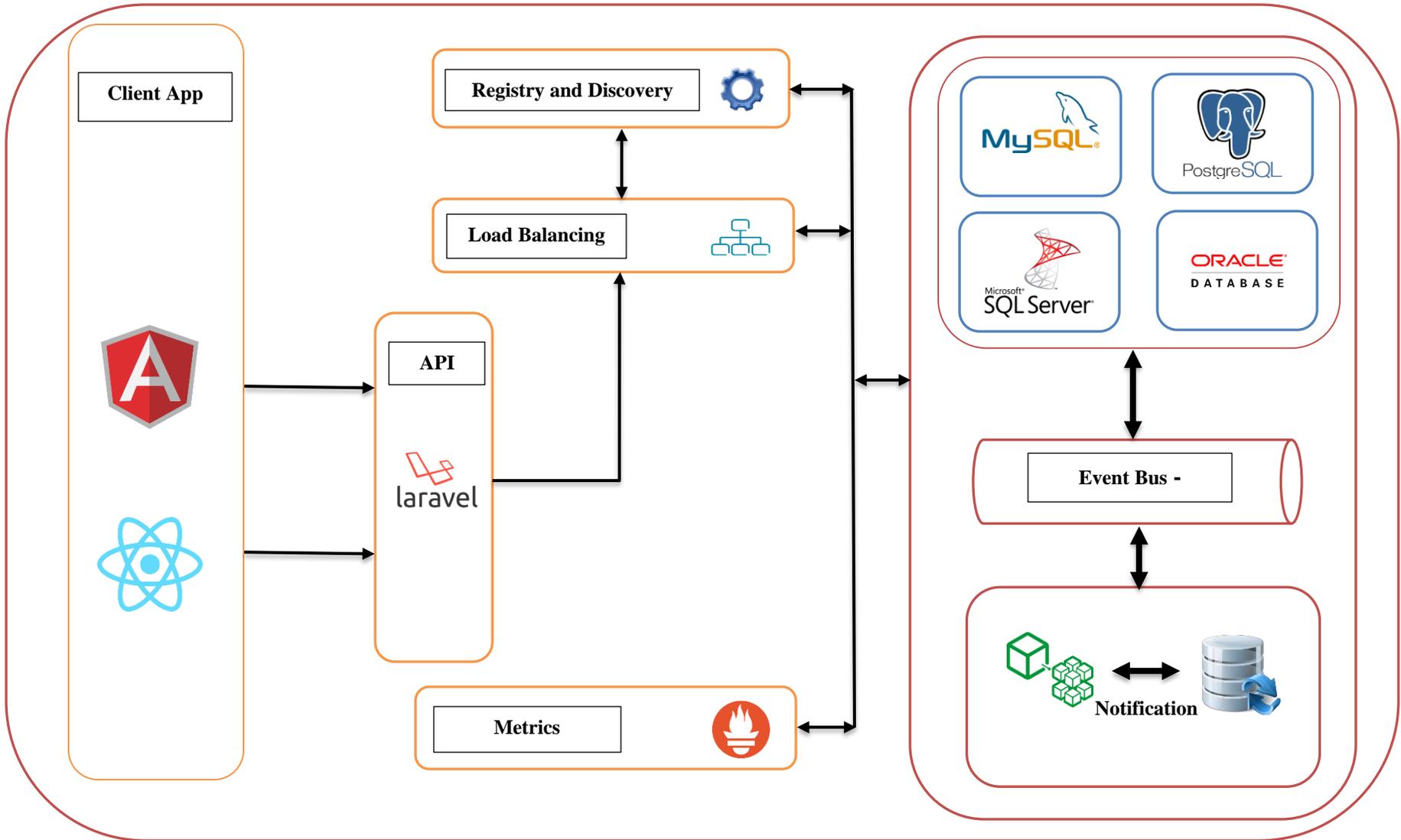
Los componentes escogidos dentro de la arquitectura de software son los siguientes:

**Vista (Client APP):**  **Angular**  **React Native**

**Controlador (API):**  **Laravel**

**Modelo (Base de Datos):**    

En la siguiente figura, se muestra la arquitectura de software definida para el diseño de software del sistema de aseguramiento de la calidad de la Universidad de La Sabana MACUS2020.



**Figura 30. Arquitectura de Software MACUS2020**  
Fuente: (Elaboración Propia)

## 12. Conclusiones y Recomendaciones

### Conclusiones

1. Luego de realizado el diagnóstico respecto al sistema de aseguramiento de la calidad que actualmente se implementa en la Universidad de La Sabana, se determina que, para la misma, es importante, necesario y viable, diseñar y proponer un modelo alternativo y/o complementario de aseguramiento de la calidad para los programas de postgrado.
2. A través de una revisión amplia del estado del arte, y de los requerimientos legales exigidos en Colombia respecto a calidad de instituciones y programas educativos de postgrado, y al diagnóstico del sistema, el presente trabajo de investigación diseña y propone el modelo de aseguramiento de la calidad de la Universidad de La Sabana, denominado MACUS2020 el cual incluye el despliegue de 3 componentes concentradores, 14 dimensiones, 71 categorías, y 246 indicadores.
3. El modelo propuesto MACUS2020, se alineó a los requisitos exigidos por los lineamientos del CNA en el 2010; los lineamientos del CNA en 2020, y con los lineamientos ABET de 2017.
4. El presente trabajo de investigación sugiere un diseño de software que incluye requerimientos funcionales y no funcionales, y diagramas de: contexto, casos de uso y arquitectura para el control y seguimiento a partir del modelo de aseguramiento de la calidad diseñado previamente.

5. Para la construcción del software MACUS2020, se desarrollan; el diagrama de contexto general, 5 casos de uso específicos, y se propone la arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC), utilizando como interfaz, los framework **angular** y **react native**; como controlador API **Laravel**; y como modelo, las bases de datos **MySQL**, **Postgre SQL**, **Microsoft SQL Server** y **Oracle Database**.

### Recomendaciones

1. Se recomienda que en un futuro próximo sea continuado el presente trabajo de investigación, con el fin de realizar la implementación del prototipo de software inicial, y su posterior desarrollo de tipo incremental.
2. Es de suma importancia que se implementen medios tecnológicos para realizar la evaluación de la calidad de forma centralizada y rápida con aplicaciones que permitan contar con información en tiempo real.
3. Al priorizarse las soluciones digitales debido a que la pandemia vigente en el año 2020 exige medidas de distanciamiento social, es prioritario que los procesos en este caso de evaluación de calidad de los postgrados, puedan ser realizados de forma rápida, integral y digital por medio de una aplicación complementaria que se puedan vincular con el CIUS incluyendo interacción con su página web, como el uso app vía teléfonos celulares.

### **13. Contribuciones al conocimiento**

El presente trabajo de investigación, del tipo cualitativo, realiza un análisis exhaustivo del estado del arte en cuanto a modelos de evaluación de la calidad de programas de postgrado, realizando una selección de los enfoques relevantes de acuerdo a las recomendaciones del MEN, necesidad de implementación de un modelo integral y sistematizado para la Universidad de La Sabana y los requerimientos del CNA como entidad nacional y ABET como entidad internacional.

En este orden de ideas, se ofrece una base sólida con la propuesta MACUS2020 (modelo + propuesta de software) para continuar con la selección de indicadores relevantes, además del desarrollo e implementación del prototipo 1 del software aplicativo.

## 14. Referencias bibliográficas

- ABET, E. A. (2017 ). *ABET Self Study Questionnaire - Template for a Self Study Report Review Cycle*. Baltimore. Obtenido de [www.abet.org](http://www.abet.org)
- Camacho, L. &. (2013). *Metodología para la obtención de un modelo predictivo de transporte de solutos y de calidad del agua en ríos*. (U. d. Valle, Ed.) Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/agua2003/meto.pdf>.
- Careaga Butter, M., Badilla Quintanilla, M. G., & Sepúlveda Valenzuela, E. (2014). Incremental prototyping model for the development of the educational platforms: A process of design and quality standards. *Journal of Universal Computer Science*, 20(10). doi:10.3217/jucs-020-10-1407
- Careaga Butter, M., Meyer Aguilera , E., Badilla Quintana, M. G., Jimenez Perez, L., & Sepúlveda Valenzuela, E. (Febrero de 2017). Quality Assurance for Postgraduate Programs: Design of a Model Applied on a University in Chile. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(1). doi:10.19173/irrodl.v18i1.2670
- CINDA, C. I. (2012). *Aseguramiento de la Calidad en Iberoamérica. Educación Superior informe 2012. (Quality Assurance in Latin America. Higher education report 2012)*. Santiago de Chile: RIL Editores. Obtenido de <http://www.cinda.cl/informes-educacion-superior-en-iberoamerica/>
- CNA, Consejo Nacional de Acreditación. (2010). *Autoevaluación con fines de acreditación de alta calidad de programas de maestría y doctorado - Guía de Procedimiento*. Bogotá: Sistema Nacional de Acreditación.

- CNA, Consejo Nacional de Acreditación. (Mayo de 2010). Lineamientos para la Acreditación de alta calidad de Programas de Maestría y Doctorado. Bogota. Recuperado el 03 de 2020, de [www.cna.gov.co](http://www.cna.gov.co)
- CNA, Consejo Nacional de Acreditación. (1 de Julio de 2020). *Acuerdo 02 de 2020*. Obtenido de [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-399567\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-399567_recurso_1.pdf)
- Freeman, P., & Hart, D. (2004). *A Science of design for software-intensive systems*. New York: Communications of the ACM Digital Library. doi:10.1007/978-1-4419-5653-8\_6
- Green Arrechavala, I. L. (2017). Tesis Doctoral: La Institucionalización del Sistema de Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior en Honduras. 238. Tegucigalpa, Honduras: Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Recuperado el 01 de 04 de 2020, de [https://issuu.com/doctoradoccssgd/docs/tesis\\_ivy\\_lou\\_green\\_arrechavala](https://issuu.com/doctoradoccssgd/docs/tesis_ivy_lou_green_arrechavala)
- Hernández Sampieri, R. (2017). *Fundamentos de Investigación*. México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la Investigación* (1 ed.). Mc Graw Hill Interamericana.
- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38-47.  
doi:<https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Monsalve Rodriguez, M., Borrero Lopez, L., Neira Rodado, D., Diaz Martinez, J. L., & Granados Ospina, A. (2017). Aproximación Teórica en la obtención de un Modelo de Gestión de Calidad para la Formación Profesional con un Enfoque Productivo. *Revista Espacios*, 38(30), 15. Recuperado el 12 de 04 de 2020

- Orden Hoz, A. d., Asensio Muñoz, I., Carballo Santaolalla, R., Fernandez Diaz, M. J., Fuentes Vicente, A., García Ramos, J. M., . . . Navaro Castillo, M. (1997). Desarrollo y Validación de un Modelo de Calidad Universitaria como base para su Evaluación. *RELIEVE Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 19. Obtenido de <https://ojs.uv.es/index.php/RELIEVE/article/view/6334/6098>
- Orden Hoz, A., Asensio Muñoz, I., López, B., Chantal, M., González Barberá, C., & Mafokozi Ndabishibije, J. (15 de 05 de 2007). Niveles y Perfiles de Funcionalidad como Dimensión de Calidad Universitaria. Un estudio empírico de la Universidad Complutense. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 15(12), 1-60.
- Porras Aguirre, E., & Serna Caldas, E. (2012). *Fundamentos básicos de gestión y calidad para instituciones educativas*. Bogotá: LIMUSA.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software, Un Enfoque Práctico* (7a ed.). México D.F.: Mc Graw Hill.
- Ralph, P., & Wand, Y. (2009). *A proposal for a formal definition of the design concept*. Springer-Verlag: Lyytinen, K., Loucopoulos, P., Mylopoulos, J., and Robinson, W., editors.
- Ramirez, J. (2005). *Guía para preparar la propuesta de investigación*. Cali: Univalle.
- Roldán Santamaría, L. M. (2005). Elementos para evaluar Planes de Estudio en la Educación Superior. (U. d. Rica, Ed.) *Revista Educación*, 29(1), 111-123.
- Rubio, M., Aguilar, R., Massa, P., Maldonado, J., & Ramirez, L. (2009). Memoria: Proyecto Centro Virtual para el desarrollo de estándares de calidad para la educación superior a distancia en América Latina y el Caribe CALED. *Creación y puesta en marcha del*

- CALED. Obtenido de <http://caled-ead.org/sites/default/files/files/creaci%C3%B3n-puesta-marcha-caled-2009.pdf>
- Rumbaugh, J., Jacobson, I., & Bosch, G. (2000). *El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia*. Madrid: Addison Wesley - Pearson Education S.A.
- Silva Bautista, J., Bernal Gamboa, E., & Hernandez Sanabria, C. (2014). *Modelo de Aseguramiento Interno de la Calidad para las Instituciones de Educación Superior en el marco del Mejoramiento Continuo de la Calidad de la Educación Superior en Colombia*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Silva, J., Bernal, E., Hernandez, C., & Sanchez, S. (2014). *Caracterización de tres modelos de aseguramiento interno de la Calidad a partir de la experiencia de las IES en Colombia*. Bogota: Ministerio de Educacion Nacional - Convenio Andres Bello.
- Trejo Medina, D., Almaguer, I., Tapia, A., Guerra, V., Deguine, M., & Barón, S. (2017). *Introducción a la Ingeniería de Software, Planeación y Gestión de Proyectos Informáticos*. México: Lulu.com.
- Universidad de Alicante. (s.f.). *Servicio de Informática ASP.NET MVC 3 Framework*. Obtenido de <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>
- Universidad de La Sabana. (2020). *Proyecto Educativo Institucional PEI*. Obtenido de <https://www.unisabana.edu.co>: <https://www.unisabana.edu.co/nosotros/documentos-institucionales/>
- Universidad de La Sabana Dirección de Investigación. (Marzo de 2014). *Guía-formato para la elaboración y presentación de proyectos de investigación científica y tecnológica*. Chía, Cundinamarca, Colombia: Universidad de La Sabana.

Valenzuela Ojeda, G. A., & Juarez Ortega, N. (2011). Diseño y Validez de Indicadores para evaluar el Plan de Estudios. *XI Congreso Nacional de Investigación Educativa - Currículum - Ponencia* (págs. 7-9). México D.F.: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Obtenido de

[http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area\\_02/1152.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_02/1152.pdf)

Varela Ruiz, M., Diaz Bravo, L., & Garcia Durán, R. (2012). Descripción y Usos del Método Delphi en investigaciones del área de la Salud. *I(2)*, 90-95. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349736303007>

Velazco, N., Inciarte, A., & Marcano, N. (2008). Incremental Prototyping Model for the Development of Educational Platforms. *TELOS*, *10(3)*, 432-462.

Williams, J. C. (03 de 2008). A retrospective view of the South African Excellence Model. 116. University of Stellenbosch.

## 15. Anexos

### 15.1 Anexo 1. Encuesta sobre evaluación dimensión curricular

#### Instrumento encuesta para recolección de información Categoría 19. Diseño del Currículo / Syllabus de los programas / Modalidad; Dimensión Curricular, Componente de Ejecución

Fecha: \_\_\_\_\_

Programa: \_\_\_\_\_

Actor: Director de Programa \_\_\_\_\_ Docente: \_\_\_\_\_ Estudiante: \_\_\_\_\_ funcionario: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ Código: \_\_\_\_\_

Este instrumento tiene la finalidad de orientar el proceso de revisión y evaluación de los planes de estudio, utilizando criterios de evaluación de la calidad. A través de un formato de lista de cotejo, su objetivo es proporcionar los elementos que sirvan de referencia al juicio de los académicos. Es este último el que proporciona la información relevante para la emisión de juicios de valor y no el instrumento en sí mismo.

Para responder el instrumento se requiere marcar la presencia o ausencia de los elementos, o bien, indicar el grado en que el estado de los documentos observa los criterios de calidad evaluados para cada uno de los aspectos abordados por las preguntas guía; así mismo, será necesario anotar en la columna de observaciones todas las descripciones, aclaraciones o sugerencias que se juzgen útiles y necesarias para la posterior toma de decisiones.

La observación de los aspectos valorados se pondera con base en la siguiente escala:

Criterio de Calidad	0	1	2	3
<b>Presencia / Ausencia</b>	Ausencia completa de información relevante	Información irrelevante relacionada de forma explícita	Información relevante relacionada de forma implícita	Información relevante relacionada de forma explícita
<b>Cumplimiento</b>	Incumplimiento total	Cumplimiento Bajo	Cumplimiento Medio	Cumplimiento Alto
<b>Coherencia</b>	Incoherente	Baja Coherencia	Coherencia Media	Coherencia Alta
<b>Eficacia</b>	Ineficaz	Baja Eficacia	Eficacia Media	Alta Eficiencia

El instrumento contiene preguntas guía diferenciadas para los diferentes actores intervinientes: Director de Programa, Docentes y Estudiantes.

#### 1. Descripción, Revisión y Justificación del Plan de Estudios

Criterios: C1: Cumplimiento, C2 Eficacia, C3 Coherencia

Preguntas guía	C1.	C2	C3	Observaciones
1.1. Al realizar la revisión del Plan de Estudios; ¿en su contenido se realiza una justificación explícita de la necesidad de su existencia, su factibilidad y viabilidad?				
1.2. ¿Al realizar la revisión del Plan de Estudios; en su contenido se realiza una descripción de la población objetivo a la cual va dirigido, su demanda real y pertinencia social?				
1.3. ¿Al realizar la revisión del Plan de Estudios; en su contenido se realiza una descripción de su importancia académica?				
1.4. ¿Al realizar la revisión del Plan de Estudios se encuentra que está alineado con los objetivos educativos planteados?				

## 2. Recursos disponibles para el correcto desarrollo curricular

**Criterios: C1: Cumplimiento, C2 Eficacia, C3 Coherencia**

Preguntas guía	C1.	C2	C3	Observaciones
2.1. ¿Son los recursos humanos y materiales disponibles, suficientes para el correcto desarrollo curricular?				
2.2. ¿El programa cuenta con los recursos académicos necesarios para el correcto desarrollo curricular?				
2.3. ¿Los programas de estudios del postgrado, los libros de texto, el trabajo de los estudiantes, se relacionan directamente con sus resultados en los procesos de evaluación?				

## 3. Infraestructura docente y administrativa.

**Criterios: C1: Cumplimiento, C2 Eficacia, C3 Coherencia**

Preguntas guía	C1.	C2	C3	Observaciones
3.1. ¿Existe una comisión de postgrado que coordine el programa y se reúne regularmente?				
3.2. ¿Es el coordinador del programa accesible a los estudiantes?				
3.3. ¿Se lleva expediente completo del avance de los estudiantes?				
3.4. ¿La oferta de los cursos que componen el plan de estudios satisface su demanda?				
3.5. ¿Los horarios se adecuan a las necesidades de los estudiantes?				
3.6. ¿La modalidad de estudio de los cursos es la adecuada al perfil profesional proyectado para los estudiantes del programa de postgrado?				
3.7. ¿El diseño del programa de postgrado permite la educación cooperativa, y esta satisface los requisitos curriculares abordados por sus criterios generales?				

## 4. Malla Curricular / Plan de Estudios

**Criterios: C1: Cumplimiento, C2 Eficacia, C3 Coherencia**

Preguntas guía	C1.	C2	C3	Observaciones
4.1. ¿La estructura del plan es la adecuada para cubrir el plan de estudios en el tiempo requerido?				
4.2. ¿La estructura del plan de estudios responde a su orientación?				
4.3. ¿Brinda el plan de estudios la formación adecuada de carrera?				
4.4. ¿El Plan de Estudios Cumple con los objetivos del planteados?				
4.5. ¿El Plan de Estudios tiene una cobertura adecuada?				
4.6. ¿El Plan de Estudios presenta relevancia y secuencia adecuadas?				
4.7. ¿La estructura del Plan de Estudios coadyuva al logro de los resultados de los estudiantes?				
4.8. ¿El programa de estudios respecto a cada curso utilizado satisface los requisitos específicos de matemáticas, ciencias y demás disciplinas formales requeridas?				

### 5. Impacto del Plan de Estudios

**Criterios: C1: Cumplimiento, C2 Eficacia, C3 Coherencia**

Preguntas guía	C1.	C2	C3	Observaciones
5.1. ¿Es el número de matriculados equivalente al número de estudiantes activos?				
5.2. ¿Se mantiene el número de estudiantes activos con respecto al número de estudiantes graduados conforme a las metas fijadas?				
5.3. ¿Es el tiempo programado para cumplir el plan de estudios equivalente al tiempo real que toma a los estudiantes graduarse?				
5.4. ¿El número de estudiantes que desertan de la carrera está por debajo de las metas fijadas? ¿Se estimaron las posibles razones de esta deserción de forma previa?				

### 6. Impacto social e institucional

**Criterios: C1: Cumplimiento, C2 Eficacia, C3 Coherencia**

Preguntas guía	C1.	C2	C3	Observaciones
6.1. ¿La calidad de egresado que se obtiene con este Plan de Estudios está de acuerdo con lo planificado en el plan de estudios?				
6.2. ¿Los egresados contribuyen de alguna forma con el mejoramiento del Plan de Estudios?				
6.3. ¿La sociedad en general ha sido favorecida con la calidad de los egresados del programa? ¿Hay evidencia documentada de ello?				
6.4. ¿Se tiene evidencia de que los conocimientos y habilidades obtenidas en el programa sirvieron como base para proyectos específicos en el conjunto de egresados?				

### 7. Perfil del Egresado

**Criterios: C1: Cumplimiento, C2 Eficacia, C3 Coherencia**

Preguntas guía	C1.	C2	C3	Observaciones
7.1. ¿Está actualizado el perfil académico descrito en el Plan de Estudios, respecto al perfil profesional?				
7.2. ¿Responden el perfil académico y el perfil profesional del estudiante / egresado del programa a la demanda social del entorno? y la demanda personal?				
7.3. ¿Responden el perfil académico y el perfil profesional del estudiante / egresado del programa a la demanda y aspiraciones personales del estudiante / egresado?				

### 8. Modalidad de actualización permanente

**Criterios: C1: Cumplimiento, C2 Eficacia, C3 Coherencia**

Preguntas guía	C1.	C2	C3	Observaciones
8.1. ¿Se incluye la investigación como parte de la metodología y de la evaluación de los cursos que hacen parte del Plan de Estudios?				
8.2. ¿La práctica profesional de los egresados incluye los nuevos conceptos aprendidos durante el desarrollo del postgrado?				

8.3. ¿El grado de incorporación de nuevas tecnologías está conforme a las expectativas de los estudiantes y de la sociedad? ¿Se incluye dentro de las metodologías, procesos de investigación?				
8.4. ¿Dentro de las metodologías especificadas en el Plan de Estudios, se incluyen procesos de investigación actualizados y vigentes respecto a las necesidades del entorno?				

### 9. Modalidades de Enseñanza

**Criterios: C1: Cumplimiento, C2 Eficacia, C3 Coherencia**

<b>Preguntas guía</b>	<b>C1.</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>Observaciones</b>
9.1. ¿Están las metodologías especificadas en el Plan de Estudios acordes con las demandas de adecuación a las expectativas de los estudiantes de dicho plan?				
9.2. ¿El Plan de Estudios es suficientemente flexible de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y la sociedad?				
9.3. ¿La evaluación aplicada corresponde con las necesidades del Plan de Estudios?				

### 10. Oferta académica

**Criterios: C1: Cumplimiento, C2 Eficacia, C3 Coherencia**

<b>Preguntas guía</b>	<b>C1.</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>Observaciones</b>
10.1. ¿Se cuenta con una amplia oferta académica que suministre opciones al estudiante, de temas o líneas de investigación en las que puede trabajar?				
10.2. ¿Se tiene acceso a seminarios y ofertas académicas de otros grupos de investigación y programas, de la propia universidad o de otras universidades nacionales o extranjeras?				
10.3. ¿Se cuenta con convenios que faciliten, promuevan y garanticen la movilidad de estudiantes y profesores, ¿mediante estancias de investigación en otras universidades nacionales y extranjeras?				

Fuente: Elaboración propia

## 15.2 Anexo 2. Marco normativo del Sistema Nacional de Acreditación (SNA)

1. **Constitución Política: Artículo 67**, establece que, la Educación Superior es un servicio público, tiene una función social. Artículo 69, garantiza la autonomía universitaria.
2. **Ley 30 de 1992**: Por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. Artículos 53, 54 y 55. Creación del Sistema Nacional de Acreditación.
3. **Ley 1188 de 2008**: Por la cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones.
4. **Decreto 2904 de 1994**: por el cual se reglamentan los artículos 53 y 54 de la Ley 30 de 1992.
5. **Decreto 1655 de 1999**: Por la cual se crea la Orden a la Educación Superior y a la Fe Pública "Luis López de Mesa"
6. **Decreto 1295 de 2010**: Por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior. Capítulo III
7. **Decreto 4322 de 2005**: Por el cual se crea la Orden a la Acreditación Institucional de Alta Calidad de la Educación Superior "Francisco José de Caldas"
8. **Resolución 1440 de 2005**: Por la cual se fijan los valores de los servicios y viáticos de los pares académicos que apoyan los diferentes procesos de evaluación y acreditación del CNA.
9. **Resolución 3010 de 2008**: Por la cual se reconoce el registro calificado a programas acreditados de alta calidad.
10. **Acuerdo CESU No. 06 de 1995**: Por el cual se adoptan las políticas generales de acreditación y se derogan las normas que sean contrarias.
11. **Acuerdo CESU 02 de 2005**: Por el cual se subroga el Acuerdo 001 de 2000 del Consejo Nacional de Educación Superior -CESU-, y con el cual se expide el reglamento, se determina la integración y las funciones del Consejo Nacional de Acreditación
12. **Acuerdo CESU 02 de 2006**: Por el cual se adoptan nuevas políticas para la acreditación de programas de pregrado e instituciones.
13. **Acuerdo No.01 de 2010**: Por el cual se autoriza al Consejo Nacional de Acreditación para que diseñe y promulgue los lineamientos para la acreditación de alta calidad de los programas de Maestría y Doctorado y se unifican los rangos de acreditación para los programas de pregrado, maestrías y doctorados e instituciones. ¡Nuevo!
14. **Acuerdo No.04 de 2010**: Por el cual se modifica el artículo segundo del Acuerdo No.02 del 23 de junio de 2005. Modifica los requisitos para ser elegido miembro del Consejo Nacional de Acreditación
15. **Acuerdo 02 de 2011**: Por el cual se establecen los criterios para los procesos de acreditación de instituciones y programas académicos de educación superior.
16. **Acuerdo 03 de 2011**: Por el cual se establecen los lineamientos para la acreditación de programas de instituciones acreditadas institucionalmente.
17. **Acuerdo 02 de 2012**: Tiene por objeto establecer el procedimiento general para iniciar el proceso de autoevaluación con miras a la acreditación de programas académicos.
18. **Acuerdo 04 de 2012**: Por el cual se aprueban lineamientos para la acreditación de programa académicos de pregrados.
19. **Acuerdo 03 de 2014**: Por el cual se aprueban los Lineamientos para la Acreditación Institucional.
20. **Circular MEN No. 03 de 2015**: Por la cual se expide información sobre el proceso de acreditación de alta calidad para programas de pregrado.

21. **Acuerdo 01 de 2016.** Por medio del cual se adiciona un artículo transitorio al Acuerdo 03 de 2014, con la definición de un período de transición para la aplicación de los lineamientos de acreditación institucional previstos en el mismo.
22. **Acuerdo 02 de 2016.** Por medio del cual se aprueba la creación de una sala temporal para la evaluación con fines de acreditación de programas de Licenciatura y los enfocados a la educación y se establecen otras directrices para el proceso de acreditación de éstos programas.
23. **Acuerdo 03 de 2016.** Por medio del cual se adoptan y aprueban los lineamientos de las especialidades médicas.
24. **Acuerdo 04 de 2016.** Por medio del cual se modifica el artículo 5° del Acuerdo 04 de 2013 sobre la composición del Consejo Nacional de Acreditación.
25. **Acuerdo 01 de 2017.** Por medio del cual se expide el acuerdo para el funcionamiento interno del Consejo Nacional de Acreditación- CNA, con la finalidad de organizar y coordinar la gestión y desarrollo de sus funciones (Derogado por el acuerdo 01 del 2020).
26. **Acuerdo 03 de 2017.** por medio del cual se modificó el Acuerdo 03 de 2014 sobre Lineamientos de Acreditación Institucional.
27. **Acuerdo 01 de 2020** por el cual se definen el reglamento, las funciones y la integración del Consejo Nacional de Acreditación - CNA.
28. **Decreto 843 13 junio 2020** por el cual se adiciona el Capítulo 7 al Título 3 de la Parte 5 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 - Único Reglamentario del Sector Educación.
29. **Acuerdo CESU 02 de 2020** Por el cual se actualiza el modelo de acreditación en alta calidad - CNA.

Tomado de la página institucional del CNA: <https://www.cna.gov.co/1741/article-186370.html>

### 15.3 Anexo 3. Listado de programas de maestría, doctorado, especializaciones y pregrado Universidad de La Sabana.

#### A. Programas de maestría vigentes a octubre de 2020

ITEM	MAESTRÍA	FACULTAD	REGISTRO CALIFICADO SNIES	REGISTRO ALTA CALIDAD CNA				
				ITEM	ESTADO	RESOLUCIÓN CNA	FECHA	VIGENCIA (AÑOS)
1	Maestría en Gerencia de Inversión	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	104619					
2	Maestría en Gerencia de Operaciones	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	90554					
3	Maestría en Gerencia Estratégica	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	104826					
4	Maestría en Gerencia Internacional	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	105479					
5	Maestría en Gerencia y Desarrollo de Personas	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	106831					
6	Maestría en Gerencia de la Innovación	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	109167					
7	Maestría en Diseño y Gestión de Procesos	Facultad de Ingeniería	51840	1	ACREDITACIÓN	17373	27/12/2019	6
8	Maestría en Gerencia de Ingeniería	Facultad de Ingeniería	102075					
9	Maestría en Analítica Aplicada	Facultad de Ingeniería	109458					
10	Maestría en Comunicación Estratégica	Facultad de Comunicación	101864					
11	Maestría en Periodismo y Comunicación Digital	Facultad de Comunicación	102029					
12	Maestría en Derecho Constitucional	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	90669					
13	Maestría en Derecho de la Empresa y de los Negocios	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	102123					
14	Maestría en Derecho Internacional	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	102699					
15	Maestría en Contratación Estatal	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	107280					
16	Maestría en Enfermería	Facultad de Enfermería y Rehabilitación	53042	2	ACREDITACIÓN	17372	27/12/2019	6
17	Maestría en Enfermería (Virtual)	Facultad de Enfermería y Rehabilitación	106834					
18	Maestría en Informática Educativa	Facultad de Educación	53790					
19	Maestría en Proyectos Educativos Mediados por TIC (Virtual)	Facultad de Educación	102490					
20	Maestría en Innovación Educativa mediada por TIC (Virtual)	Facultad de Educación	106447					
21	Maestría en Desarrollo Infantil	Facultad de Educación	106159					

ITEM	MAESTRÍA	FACULTAD	REGISTRO CALIFICADO SNIES	REGISTRO ALTA CALIDAD CNA				
				ITEM	ESTADO	RESOLUCIÓN CNA	FECHA	VIGENCIA (AÑOS)
22	Maestría en Pedagogía	Facultad de Educación	53938					
23	Maestría en Educación	Facultad de Educación	51841					
24	Maestría en Dirección y Gestión de Instituciones Educativas	Facultad de Educación	53654					
25	Maestría en Pedagogía e Investigación en el Aula (Virtual)	Facultad de Educación	104807					
26	Maestría en Pedagogía en Extensión - Riohacha Guajira	Facultad de Educación	105822					
27	Maestría en Desarrollo Infantil en Extensión - Riohacha Guajira	Facultad de Educación	107269					
28	Maestría en Dirección y Gestión de Instituciones Educativas en Extensión - Riohacha Guajira	Facultad de Educación	107624					
29	Maestría en Didáctica del Inglés con Énfasis en Ambientes de Aprendizaje Autónomo	Facultad de Educación	53299					
30	Maestría en Didáctica del Inglés para el Aprendizaje Autodirigido (Virtual)	Facultad de Educación	90691					
31	Maestría en Psicología	Facultad de Psicología	101670					
32	Maestría en Psicología de la Salud y la Discapacidad	Facultad de Psicología	91028					
33	Maestría en Gerencia y Desarrollo de Personas	Facultad de Psicología	106831					
34	Maestría en Bioética	Facultad de Medicina	103095					
35	Maestría en Educación Médica	Facultad de Medicina	106434					
36	Maestría en Epidemiología	Facultad de Medicina	105105					
37	Maestría en Salud Pública	Facultad de Medicina	106203					
38	Maestría en Lingüística Panhispánica	Facultad de Filosofía y Ciencias Humanas	103094					
39	Maestría en Teología	Facultad de Filosofía y Ciencias Humanas	109457					

### B. Programas de doctorado vigentes a octubre de 2020

ITEM	DOCTORADO	FACULTAD	REGISTRO CALIFICADO SNIES	REGISTRO ALTA CALIDAD CNA				
				ITEM	ESTADO	RESOLUCIÓN CNA	FECHA	VIGENCIA (AÑOS)
1	Doctorado en Administración de Organizaciones	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	109157					
2	Doctorado en Biociencias	Facultad de Ingeniería	53909					

ITEM	DOCTORADO	FACULTAD	REGISTRO CALIFICADO SNIES	REGISTRO ALTA CALIDAD CNA				
				ITEM	ESTADO	RESOLUCIÓN CNA	FECHA	VIGENCIA (AÑOS)
3	Doctorado en Logística y Gestión de Cadenas de Suministros	Facultad de Ingeniería	103432					
4	Doctorado en Ingeniería	Facultad de Ingeniería	107181					
5	Doctorado en Comunicación	Facultad de Comunicación	106499					
6	Doctorado en Derecho	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	109456					
7	Doctorado en Enfermería	Facultad de Enfermería y Rehabilitación	109169					
8	Doctorado en Educación	Facultad de Educación	104738					
9	Doctorado en Innovación Educativa con uso de TIC	Facultad de Educación	109126					

### C. Programas de especialización vigentes a octubre de 2020

ITEM	ESPECIALIZACIÓN	FACULTAD	REGISTRO CALIFICADO SNIES	REGISTRO ALTA CALIDAD CNA				
				ITEM	ESTADO	RESOLUCIÓN CNA	FECHA	VIGENCIA (AÑOS)
1	Especialización en Gerencia Comercial Bogotá	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	11369					
2	Especialización en Gerencia Estratégica Bogotá	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	3969					
3	Especialización en Gestión para el Desarrollo Humano en la Organización Bogotá	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	5173					
4	Especialización en Gerencia de Proyectos con enfoque en habilidades directivas	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	109333					
5	Especialización en Finanzas Corporativas	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	105885					
6	Especialización en Gerencia Financiera Internacional	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	106009					
7	Especialización en Gerencia del Servicio	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	4376					6
8	Especialización en Gerencia Comercial	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	11369					
9	Especialización en Gerencia Estratégica	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	3969					
10	Especialización en Gerencia Estratégica de Marca	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	105177					
11	Especialización en Gestión para el Desarrollo Humano en la Organización	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	5173					

ITEM	ESPECIALIZACIÓN	FACULTAD	REGISTRO CALIFICADO SNIES	REGISTRO ALTA CALIDAD CNA				
				ITEM	ESTADO	RESOLUCIÓN CNA	FECHA	VIGENCIA (AÑOS)
12	Especialización en Gerencia de Producción y Operaciones	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	2768					
13	Especialización en Gerencia Logística	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	52333					
14	Especialización en Gerencia Logística Bucaramanga	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	102376					
15	Especialización en Gerencia Comercial con énfasis en Ventas Bucaramanga	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	91330					
16	Especialización en Gerencia Estratégica Bucaramanga	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	53819					
17	Especialización Gestión para el Desarrollo Humano en la Organización Bucaramanga	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	53820					6
18	Especialización en Gerencia Comercial con énfasis en Ventas Ibagué	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	101296					
19	Especialización en Gerencia Estratégica Ibagué	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	101320					
20	Especialización en Gerencia Estratégica Villavicencio	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	101289					
21	Especialización en Gerencia Comercial Villavicencio	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	91263					
22	Especialización en Gerencia Estratégica Medellín	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	90791					
23	Especialización en Gerencia Comercial con énfasis en ventas	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	91095					
24	Especialización en Gerencia Logística Barranquilla	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	109156					
25	Especialización en Gerencia de la Comunicación Organizacional - SNIES 2769	Facultad de Comunicación	2769					
26	Especialización en Seguros y Seguridad Social - SNIES 7226	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	7226					
27	Especialización en Derecho Comercial	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	52332					
28	Especialización en Derecho Tributario	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	55099					
29	Especialización en Responsabilidad Civil y del Estado	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	102585					
30	Especialización en Derecho y Empresa	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	102688					
31	Especialización en Contratación Estatal	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	52624					

ITEM	ESPECIALIZACIÓN	FACULTAD	REGISTRO CALIFICADO SNIES	REGISTRO ALTA CALIDAD CNA				
				ITEM	ESTADO	RESOLUCIÓN CNA	FECHA	VIGENCIA (AÑOS)
32	Especialización en Contratación Estatal - Neiva	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	102689					
33	Especialización en Contratación Estatal - Ibagué	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	101786					
34	Especialización en Responsabilidad Civil y del Estado - Ibagué	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	102686					
35	Especialización en Enfermería en Cuidado Crítico	Facultad de Enfermería y Rehabilitación	54083					
36	Especialización en Terapia Manual Ortopédica	Facultad de Enfermería y Rehabilitación	102712					
37	Especialización en Gerencia Educativa	Facultad de Educación	1242					
38	Especialización en Pedagogía e Investigación en el Aula (Virtual)	Facultad de Educación	53009					
39	Especialización en Psicología Educativa	Facultad de Psicología	54340					
40	Especialización en Psicología Clínica de la Niñez y de la Adolescencia	Facultad de Psicología	53518					
41	Especialización en Bioética	Facultad de Medicina	5111					
42	Especialización en Cuidado Intensivo Pediátrico	Facultad de Medicina	102233					
43	Especialización en Medicina Crítica y Cuidado Intensivo	Facultad de Medicina	51633					
44	Especialización en Medicina Familiar y Comunitaria	Facultad de Medicina	16166					
45	Especialización en Neumología	Facultad de Medicina	51638					
46	Especialización en Electrofisiología Cardiovascular	Facultad de Medicina	101290					
47	Especialización en Medicina Interna	Facultad de Medicina	53093					
48	Especialización en Reumatología	Facultad de Medicina	54046					
49	Especialización en Cirugía General	Facultad de Medicina	53094					
50	Especialización en Neurología	Facultad de Medicina	91371					
51	Especialización en Oftalmología	Facultad de Medicina	54045					
52	Especialización en Anestesiología y Medicina Perioperatoria	Facultad de Medicina	54311					
53	Especialización en Ginecología y Obstetricia	Facultad de Medicina	55106					
54	Especialización en Medicina Física y Rehabilitación	Facultad de Medicina	52319					
55	Especialización en Pediatría	Facultad de Medicina	52320					
56	Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas	Facultad de Medicina	53010					

ITEM	ESPECIALIZACIÓN	FACULTAD	REGISTRO CALIFICADO SNIES	REGISTRO ALTA CALIDAD CNA				
				ITEM	ESTADO	RESOLUCIÓN CNA	FECHA	VIGENCIA (AÑOS)
57	Especialización en Gastroenterología	Facultad de Medicina	105478					
58	Especialización en Medicina del Dolor y Cuidados Paliativos	Facultad de Medicina	107625					
59	Especialización en Farmacología Clínica	Facultad de Medicina	54044					
60	Especialización en Desarrollo Personal y Familiar	Instituto de la Familia	10148					

#### D. Programas de pregrado vigentes a octubre de 2020

ITEM	PREGRADO	FACULTAD	REGISTRO CALIFICADO SNIES	REGISTRO ALTA CALIDAD CNA				
				ITEM	ESTADO	RESOLUCIÓN CNA	FECHA	VIGENCIA (AÑOS)
1	Administración de Empresas	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	1240	1	3 RENOVACIÓN	16775	25/08/2017	6
2	Administración & Servicio	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	104355	2	3 RENOVACIÓN	9532	11/05/2017	6
3	Administración de Mercadeo y Logística Internacionales	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	101896	3	ACREDITACIÓN	2288	8/02/2016	6
4	Administración de Negocios Internacionales	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	11123	4	1 RENOVACIÓN	17204	24/10/2018	8
5	Economía y Finanzas Internacionales	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	53516	5	ACREDITACIÓN	83460	9/08/2019	6
6	Gastronomía	Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas	53517	6	ACREDITACIÓN	8345	9/08/2019	6
7	Ingeniería de Producción Agroindustrial	Facultad de Ingeniería	1241	7	2 RENOVACIÓN	15089	12/09/2014	6
8	Ingeniería Industrial	Facultad de Ingeniería	4112	8	1 RENOVACIÓN	17401	30/08/2016	6
9	Ingeniería Informática	Facultad de Ingeniería	17489	9	ACREDITACIÓN	11963	16/06/2016	4
10	Ingeniería Química	Facultad de Ingeniería	52702	10	ACREDITACIÓN	9435	8/06/2018	8
11	Ingeniería Civil	Facultad de Ingeniería	103613					
12	Ingeniería Mecánica	Facultad de Ingeniería	104786					
13	Comunicación Audiovisual y Multimedios	Facultad de Comunicación	52349	11	ACREDITACIÓN	16735	24/08/2017	6
14	Comunicación Social y Periodismo	Facultad de Comunicación	1237	12	2 RENOVACIÓN	11567	17/07/2018	8
15	Comunicación Corporativa	Facultad de Comunicación	107281					
16	Derecho	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	1239	13	1 RENOVACIÓN	16769	25/08/2017	6
17	Ciencias Políticas	Facultad de Derecho y Ciencias Políticas	101640					
18	Enfermería	Facultad de Enfermería y Rehabilitación	1236	14	2 RENOVACIÓN	12547	13/09/2013	8

ITEM	PREGRADO	FACULTAD	REGISTRO CALIFICADO SNIES	REGISTRO ALTA CALIDAD CNA				
				ITEM	ESTADO	RESOLUCIÓN CNA	FECHA	VIGENCIA (AÑOS)
19	Fisioterapia	Facultad de Enfermería y Rehabilitación	52318	15	ACREDITACIÓN	16113	6/08/2016	4
20	Licenciatura en Educación Infantil	Facultad de Educación	105721	16	1 RENOVACIÓN	21085	24/12/2015	4
21	Licenciatura en Ciencias Naturales	Facultad de Educación	106100					
22	Psicología	Facultad de Psicología	1238	17	2 RENOVACIÓN	17203	24/10/2018	6
23	Medicina	Facultad de Medicina	2518	18	2 RENOVACIÓN	12026	6/09/2013	8
24	Filosofía	Facultad de Filosofía y Ciencias Humanas	90806					

Tomado de la página institucional de la Universidad de La Sabana: <https://www.unisabana.edu.co/programas/>

#### 15.4 Anexo 4. Programas de pregrado y postgrado activos, con registro SNIES y registro de alta calidad CNA en Colombia

##### A. Programas de pregrado activos en Colombia, con registro calificado y con registro de alta calidad a octubre 2020

ITEM	NIVEL DE FORMACIÓN	PROGRAMAS ACTIVOS	PROGRAMAS CON REGISTRO CALIFICADO SNIES	PROGRAMAS CON REGISTRO CALIFICADO SNIES (%)	PROGRAMAS CON REGISTRO DE ALTA CALIDAD CNA	PROGRAMAS CON REGISTRO DE ALTA CALIDAD (%)
1	Formación técnica profesional	670	628	93,7%	37	5,5%
2	Tecnológica	2040	1924	94,3%	105	5,1%
3	Universitaria	4329	3052	70,5%	1260	29,1%
	<b>TOTALES</b>	<b>7039</b>	<b>5604</b>	<b>79,6%</b>	<b>1402</b>	<b>19,9%</b>

##### B. Programas de postgrado activos en Colombia, con registro calificado y con registro de alta calidad a octubre 2020

ITEM	NIVEL DE FORMACIÓN	PROGRAMAS ACTIVOS	PROGRAMAS CON REGISTRO CALIFICADO SNIES	PROGRAMAS CON REGISTRO CALIFICADO SNIES (%)	PROGRAMAS CON REGISTRO DE ALTA CALIDAD CNA	PROGRAMAS CON REGISTRO DE ALTA CALIDAD (%)
1	Especialización Universitaria	3212	3100	96,5%	6	0,2%
2	Maestría	2190	1921	87,7%	196	8,9%
3	Especialización medico quirúrgica	537	449	83,6%	56	10,4%
4	Doctorado	373	271	72,7%	60	16,1%
	<b>TOTALES</b>	<b>6312</b>	<b>5741</b>	<b>91,0%</b>	<b>318</b>	<b>5,0%</b>

Tomado de la página de búsqueda del SNIES: <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>

### 15.5 Anexo 5. Portal de la plataforma CIUS

**Centro de Información de la Universidad de La Sabana - CIUS**

---



**Información Institucional**

- Analíticas: Estadísticas ⓘ
- Analíticas: Indicadores ⓘ
- Analítica: Ratios ⓘ
- Mediciones ⓘ
- Documentos internos ⓘ
- Glosario ⓘ



**Información del Entorno**

---

Desarrollado por: Dirección de Desarrollo Estratégico - Jefatura de Analítica Institucional



## Estadísticas Universidad de La Sabana

2020-1 <b>11,808</b> <small>Total Estudiantes</small>	2020-1 <b>1,951</b> <small>Total Profesores</small>	2020-2 <b>135</b> <small>Total Programas</small>	2019 <b>231</b> <small>Artículos Investigación</small>	2020-1 <b>201</b> <small>Movilidad Outbound</small>
 <b>Población Estudiantil</b>	 <b>Profesores</b>	 <b>Procesos Académicos</b>	 <b>Investigación</b>	 <b>Internacionalización</b>
 <b>Bienestar</b>	 <b>Administrativos</b>	 <b>Recursos</b>	 <b>Proyección Social</b>	 <b>Diana Cat</b>

## 15.6 Anexo 6. Resultados tabulados encuesta validación de indicadores

### 1. Descripción, Revisión y Justificación del Plan de Estudios

<b>Pregunta 1.1</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 1.1</b> Al realizar la revisión del Plan de Estudios; ¿en su contenido se realiza una justificación explícita de la necesidad de su existencia, su factibilidad y viabilidad?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	7	17	24
Eficacia	0	0	8	16	24
Coherencia	0	0	9	15	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	29%	71%	100,0%
Eficacia	0%	0%	33%	67%	100,0%
Coherencia	0%	0%	38%	63%	100,0%
<b>Pregunta 1.2</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 1.2</b> ¿Al realizar la revisión del Plan de Estudios; en su contenido se realiza una descripción de la población objetivo a la cual va dirigido, su demanda real y pertinencia social?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	1	2	8	13	24
Eficacia	1	1	8	14	24
Coherencia	1	1	8	14	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	4%	8%	33%	54%	100,0%
Eficacia	4%	4%	33%	58%	100,0%
Coherencia	4%	4%	33%	58%	100,0%
<b>Pregunta 1.3</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 1.3</b> ¿Al realizar la revisión del Plan de Estudios; en su contenido se realiza una descripción de su importancia académica?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	8	16	24
Eficacia	0	1	9	14	24
Coherencia	0	1	9	14	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	33%	67%	100,0%
Eficacia	0%	4%	38%	58%	100,0%
Coherencia	0%	4%	38%	58%	100,0%
<b>Pregunta 1.4</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 1.4</b> ¿Al realizar la revisión del Plan de Estudios se encuentra que	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	

está alineado con los objetivos educativos planteados?					
Cumplimiento	0	0	4	20	24
Eficacia	0	1	8	15	24
Coherencia	0	1	5	18	24
<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>					
Cumplimiento	0%	0%	17%	83%	100,0%
Eficacia	0%	4%	33%	63%	100,0%
Coherencia	0%	4%	21%	75%	100,0%

## 2. Recursos disponibles para el correcto desarrollo curricular

<b>Pregunta 2.1</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 2.1</b> ¿Son los recursos humanos y materiales disponibles, suficientes para el correcto desarrollo curricular?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	4	9	11	24
Eficacia	0	3	12	9	24
Coherencia	0	2	12	10	24
<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>					
Cumplimiento	0%	17%	38%	46%	100,0%
Eficacia	0%	13%	50%	38%	100,0%
Coherencia	0%	8%	50%	42%	100,0%
<b>Pregunta 2.2</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 2.2</b> ¿El programa cuenta con los recursos académicos necesarios para el correcto desarrollo curricular?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	10	14	24
Eficacia	0	0	12	12	24
Coherencia	0	0	12	12	24
<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>					
Cumplimiento	0%	0%	42%	58%	100,0%
Eficacia	0%	0%	50%	50%	100,0%
Coherencia	0%	0%	50%	50%	100,0%
<b>Pregunta 2.3</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 2.3</b> ¿Los programas de estudios del postgrado, los libros de texto, el trabajo de los estudiantes, se relacionan directamente con sus resultados en los procesos de evaluación?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	1	10	13	24
Eficacia	0	0	14	10	24
Coherencia	0	0	12	12	24
<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>					

Cumplimiento	0%	4%	42%	54%	100,0%
Eficacia	0%	0%	58%	42%	100,0%
Coherencia	0%	0%	50%	50%	100,0%

### 3. Infraestructura docente y administrativa

<b>Pregunta 3.1</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 3.1</b> ¿Existe una comisión de postgrado que coordine el programa y se reúne regularmente?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	3	6	15	24
Eficacia	0	4	7	13	24
Coherencia	0	2	8	14	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	13%	25%	63%	100,0%
Eficacia	0%	17%	29%	54%	100,0%
Coherencia	0%	8%	33%	58%	100,0%
<b>Pregunta 3.2</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 3.2</b> ¿Es el coordinador del programa accesible a los estudiantes?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	6	18	24
Eficacia	0	0	7	17	24
Coherencia	0	0	6	18	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	25%	75%	100,0%
Eficacia	0%	0%	29%	71%	100,0%
Coherencia	0%	0%	25%	75%	100,0%
<b>Pregunta 3.3</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 3.3</b> ¿Se lleva expediente completo del avance de los estudiantes?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	3	11	10	24
Eficacia	0	3	12	9	24
Coherencia	0	3	12	9	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	13%	46%	42%	100,0%
Eficacia	0%	13%	50%	38%	100,0%
Coherencia	0%	13%	50%	38%	100,0%
<b>Pregunta 3.4</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 3.4</b> ¿La oferta de los cursos que componen el plan de estudios satisface su demanda?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	1	7	16	24
Eficacia	0	2	7	15	24

Coherencia	0	1	8	15	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	4%	29%	67%	100,0%
Eficacia	0%	8%	29%	63%	100,0%
Coherencia	0%	4%	33%	63%	100,0%
<b>Pregunta 3.5</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Pregunta 3.5</b> ¿Los horarios se adecuan a las necesidades de los estudiantes?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	5	19	24
Eficacia	0	1	6	17	24
Coherencia	0	0	7	17	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	21%	79%	100,0%
Eficacia	0%	4%	25%	71%	100,0%
Coherencia	0%	0%	29%	71%	100,0%
<b>Pregunta 3.6</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Pregunta 3.6</b> ¿La modalidad de estudio de los cursos es la adecuada al perfil profesional proyectado para los estudiantes del programa de postgrado?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	4	20	24
Eficacia	0	0	5	19	24
Coherencia	0	0	3	21	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	17%	83%	100,0%
Eficacia	0%	0%	21%	79%	100,0%
Coherencia	0%	0%	13%	88%	100,0%
<b>Pregunta 3.7</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Pregunta 3.7</b> ¿El diseño del programa de postgrado permite la educación cooperativa, y esta satisface los requisitos curriculares abordados por sus criterios generales?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	1	11	12	24
Eficacia	0	1	12	11	24
Coherencia	0	1	12	11	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	4%	46%	50%	100,0%
Eficacia	0%	4%	50%	46%	100,0%
Coherencia	0%	4%	50%	46%	100,0%

#### 4. Malla Curricular / Plan de Estudios

<b>Pregunta 4.1</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 4.1</b> ¿La estructura del plan es la adecuada para cubrir el plan de estudios en el tiempo requerido?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	1	7	16	24
Eficacia	0	1	9	14	24
Coherencia	0	0	8	16	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	4%	29%	67%	100,0%
Eficacia	0%	4%	38%	58%	100,0%
Coherencia	0%	0%	33%	67%	100,0%
<b>Pregunta 4.2</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 4.2</b> ¿La estructura del plan de estudios responde a su orientación?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	3	21	24
Eficacia	0	0	4	20	24
Coherencia	0	0	3	21	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	13%	88%	100,0%
Eficacia	0%	0%	17%	83%	100,0%
Coherencia	0%	0%	13%	88%	100,0%
<b>Pregunta 4.3</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 4.3</b> ¿Brinda el plan de estudios la formación adecuada de carrera?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	3	21	24
Eficacia	0	0	3	21	24
Coherencia	0	0	3	21	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	13%	88%	100,0%
Eficacia	0%	0%	13%	88%	100,0%
Coherencia	0%	0%	13%	88%	100,0%
<b>Pregunta 4.4</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 4.4</b> ¿El Plan de Estudios Cumple con los objetivos planteados?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	5	19	24
Eficacia	0	0	7	17	24
Coherencia	0	0	7	17	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	21%	79%	100,0%
Eficacia	0%	0%	29%	71%	100,0%
Coherencia	0%	0%	29%	71%	100,0%
<b>Pregunta 4.5</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		

<b>Pregunta 4.5</b> ¿El Plan de Estudios tiene una cobertura adecuada?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	5	19	24
Eficacia	0	0	5	19	24
Coherencia	0	0	5	19	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	21%	79%	100,0%
Eficacia	0%	0%	21%	79%	100,0%
Coherencia	0%	0%	21%	79%	100,0%
<b>Pregunta 4.6</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 4.6</b> ¿El Plan de Estudios presenta relevancia y secuencia adecuadas?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>TOTAL</b>
Cumplimiento	0	0	4	20	24
Eficacia	0	0	6	18	24
Coherencia	0	0	6	18	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	17%	83%	100,0%
Eficacia	0%	0%	25%	75%	100,0%
Coherencia	0%	0%	25%	75%	100,0%
<b>Pregunta 4.7</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 4.7</b> ¿La estructura del Plan de Estudios coadyuva al logro de los resultados de los estudiantes?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>TOTAL</b>
Cumplimiento	0	1	6	17	24
Eficacia	0	2	6	16	24
Coherencia	0	1	7	16	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	4%	25%	71%	100,0%
Eficacia	0%	8%	25%	67%	100,0%
Coherencia	0%	4%	29%	67%	100,0%
<b>Pregunta 4.8</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 4.8</b> ¿El programa de estudios respecto a cada curso utilizado satisface los requisitos específicos de matemáticas, ciencias y demás disciplinas formales requeridas?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>TOTAL</b>
Cumplimiento	0	0	12	12	24
Eficacia	0	0	13	11	24
Coherencia	0	0	12	12	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	50%	50%	100,0%
Eficacia	0%	0%	54%	46%	100,0%
Coherencia	0%	0%	50%	50%	100,0%

### 5. Impacto del Plan de Estudios

<b>Pregunta 5.1</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 5.1</b> ¿Es el número de matriculados equivalente al número de estudiantes activos?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	1	7	16	24
Eficacia	0	1	8	15	24
Coherencia	0	1	9	14	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	4%	29%	67%	100,0%
Eficacia	0%	4%	33%	63%	100,0%
Coherencia	0%	4%	38%	58%	100,0%
<b>Pregunta 5.2</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 5.2</b> ¿Se mantiene el número de estudiantes activos con respecto al número de estudiantes graduados conforme a las metas fijadas?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	3	11	10	24
Eficacia	0	0	14	10	24
Coherencia	0	0	15	9	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	13%	46%	42%	100,0%
Eficacia	0%	0%	58%	42%	100,0%
Coherencia	0%	0%	63%	38%	100,0%
<b>Pregunta 5.3</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 5.3</b> ¿Es el tiempo programado para cumplir el plan de estudios equivalente al tiempo real que toma a los estudiantes graduarse?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	4	10	10	24
Eficacia	0	3	10	11	24
Coherencia	0	2	11	11	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	17%	42%	42%	100,0%
Eficacia	0%	13%	42%	46%	100,0%
Coherencia	0%	8%	46%	46%	100,0%
<b>Pregunta 5.4</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 5.4</b> ¿El número de estudiantes que desertan de la carrera está por debajo de las metas fijadas? ¿Se estimaron las posibles razones de esta deserción de forma previa?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	1	1	6	16	24
Eficacia	1	1	6	16	24
Coherencia	1	1	6	16	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				

Cumplimiento	4%	4%	25%	67%	100,0%
Eficacia	4%	4%	25%	67%	100,0%
Coherencia	4%	4%	25%	67%	100,0%

## 6. Impacto social e institucional

<b>Pregunta 6.1</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 6.1</b> ¿La calidad de egresado que se obtiene con este Plan de Estudios está de acuerdo con lo planificado en el plan de estudios?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	7	17	24
Eficacia	0	0	6	18	24
Coherencia	0	0	7	17	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	29%	71%	100,0%
Eficacia	0%	0%	25%	75%	100,0%
Coherencia	0%	0%	29%	71%	100,0%
<b>Pregunta 6.2</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 6.2</b> ¿Los egresados contribuyen de alguna forma con el mejoramiento del Plan de Estudios?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	5	11	8	24
Eficacia	0	5	12	7	24
Coherencia	0	5	11	8	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	21%	46%	33%	100,0%
Eficacia	0%	21%	50%	29%	100,0%
Coherencia	0%	21%	46%	33%	100,0%
<b>Pregunta 6.3</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 6.3</b> ¿La sociedad en general ha sido favorecida con la calidad de los egresados del programa? ¿Hay evidencia documentada de ello?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	1	11	12	24
Eficacia	0	3	11	10	24
Coherencia	0	3	10	11	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	4%	46%	50%	100,0%
Eficacia	0%	13%	46%	42%	100,0%
Coherencia	0%	13%	42%	46%	100,0%
<b>Pregunta 6.4</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 6.4</b> ¿Se tiene evidencia de que los conocimientos y habilidades obtenidas en el programa sirvieron	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	

como base para proyectos específicos en el conjunto de egresados?					
Cumplimiento	0	6	7	11	24
Eficacia	0	5	9	10	24
Coherencia	0	5	8	11	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	25%	29%	46%	100,0%
Eficacia	0%	21%	38%	42%	100,0%
Coherencia	0%	21%	33%	46%	100,0%

## 7. Perfil del Egresado

<b>Pregunta 7.1</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 7.1</b> ¿Está actualizado el perfil académico descrito en el Plan de Estudios, respecto al perfil profesional?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	5	19	24
Eficacia	0	0	5	19	24
Coherencia	0	0	5	19	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	21%	79%	100,0%
Eficacia	0%	0%	21%	79%	100,0%
Coherencia	0%	0%	21%	79%	100,0%
<b>Pregunta 7.2</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 7.2</b> ¿Responden el perfil académico y el perfil profesional del estudiante / egresado del programa a la demanda social del entorno? y la demanda personal?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	1	7	16	24
Eficacia	0	2	7	15	24
Coherencia	0	2	7	15	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	4%	29%	67%	100,0%
Eficacia	0%	8%	29%	63%	100,0%
Coherencia	0%	8%	29%	63%	100,0%
<b>Pregunta 7.3</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>		
<b>Pregunta 7.3</b> ¿Responden el perfil académico y el perfil profesional del estudiante / egresado del programa a la demanda y aspiraciones personales del estudiante / egresado?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	2	3	19	24
Eficacia	0	2	3	19	24
Coherencia	0	1	4	19	24

	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	8%	13%	79%	100,0%
Eficacia	0%	8%	13%	79%	100,0%
Coherencia	0%	4%	17%	79%	100,0%

### 8. Modalidad de actualización permanente

<b>Pregunta 8.1</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Pregunta 8.1</b> ¿Se incluye la investigación como parte de la metodología y de la evaluación de los cursos que hacen parte del Plan de Estudios?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	0	8	16	24
Eficacia	0	0	10	14	24
Coherencia	0	0	9	15	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	0%	33%	67%	100,0%
Eficacia	0%	0%	42%	58%	100,0%
Coherencia	0%	0%	38%	63%	100,0%
<b>Pregunta 8.2</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>Pregunta 8.2</b> ¿La práctica profesional de los egresados incluye los nuevos conceptos aprendidos durante el desarrollo del postgrado?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	3	0	10	11	24
Eficacia	3	0	9	12	24
Coherencia	3	0	9	12	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	13%	0%	42%	46%	100,0%
Eficacia	13%	0%	38%	50%	100,0%
Coherencia	13%	0%	38%	50%	100,0%
<b>Pregunta 8.3</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				
<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>TOTAL</b>	
<b>Pregunta 8.3</b> ¿El grado de incorporación de nuevas tecnologías está conforme a las expectativas de los estudiantes y de la sociedad? ¿Se incluye dentro de las metodologías, procesos de investigación?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	2	10	12	24
Eficacia	0	1	11	12	24
Coherencia	0	1	11	12	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	8%	42%	50%	100,0%
Eficacia	0%	4%	46%	50%	100,0%
Coherencia	0%	4%	46%	50%	100,0%

<b>Pregunta 8.4</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 8.4</b> ¿Dentro de las metodologías especificadas en el Plan de Estudios, se incluyen procesos de investigación actualizados y vigentes respecto a las necesidades del entorno?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	2	6	16	24
Eficacia	0	3	7	14	24
Coherencia	0	3	5	16	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	8%	25%	67%	100,0%
Eficacia	0%	13%	29%	58%	100,0%
Coherencia	0%	13%	21%	67%	100,0%

### 9. Modalidades de Enseñanza

<b>Pregunta 9.1</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 9.1</b> ¿Están las metodologías especificadas en el Plan de Estudios acordes con las demandas de adecuación a las expectativas de los estudiantes de dicho plan?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	2	6	16	24
Eficacia	0	1	8	15	24
Coherencia	0	1	7	16	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	8%	25%	67%	100,0%
Eficacia	0%	4%	33%	63%	100,0%
Coherencia	0%	4%	29%	67%	100,0%
<b>Pregunta 9.2</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 9.2</b> ¿El Plan de Estudios es suficientemente flexible de acuerdo a las necesidades de los estudiantes y la sociedad?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	1	16	7	24
Eficacia	0	0	21	3	24
Coherencia	0	0	17	7	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	0%	4%	67%	29%	100,0%
Eficacia	0%	0%	88%	13%	100,0%
Coherencia	0%	0%	71%	29%	100,0%
<b>Pregunta 9.3</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 9.3</b> ¿La evaluación aplicada corresponde con las necesidades del Plan de Estudios?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	0	1	7	16	24

Eficacia	0	1	8	15	24
Coherencia	0	1	9	14	24
<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>					
Cumplimiento	0%	4%	29%	67%	100,0%
Eficacia	0%	4%	33%	63%	100,0%
Coherencia	0%	4%	38%	58%	100,0%

### 10. Oferta académica

<b>Pregunta 10.1</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 10.1</b> ¿Se cuenta con una amplia oferta académica que suministre opciones al estudiante, de temas o líneas de investigación en las que puede trabajar?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	1	3	7	13	24
Eficacia	1	2	10	11	24
Coherencia	1	2	9	12	24
<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>					
Cumplimiento	4%	13%	29%	54%	100,0%
Eficacia	4%	8%	42%	46%	100,0%
Coherencia	4%	8%	38%	50%	100,0%
<b>Pregunta 10.2</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 10.2</b> ¿Se tiene acceso a seminarios y ofertas académicas de otros grupos de investigación y programas, de la propia universidad o de otras universidades nacionales o extranjeras?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	2	6	10	6	24
Eficacia	2	6	11	5	24
Coherencia	2	6	10	6	24
<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>					
Cumplimiento	8%	25%	42%	25%	100,0%
Eficacia	8%	25%	46%	21%	100,0%
Coherencia	8%	25%	42%	25%	100,0%
<b>Pregunta 10.3</b>	<b>Respuestas (Frecuencia absoluta)</b>				<b>TOTAL</b>
	<b>Ausencia de</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	
<b>Pregunta 10.3</b> ¿Se cuenta con convenios que faciliten, promuevan y garanticen la movilidad de estudiantes y profesores, ¿mediante estancias de investigación en otras universidades nacionales y extranjeras?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
Cumplimiento	2	4	10	8	24

Eficacia	2	4	13	5	24
Coherencia	2	4	12	6	24
	<b>Respuestas (Frecuencia relativa)</b>				
Cumplimiento	8%	17%	42%	33%	100,0%
Eficacia	8%	17%	54%	21%	100,0%
Coherencia	8%	17%	50%	25%	100,0%