

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE
LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA CON UNIVERSIDADES A NIVEL
EUROPA, ASIA, AMÉRICA, OCEANÍA Y ÁFRICA**

YENNY CATHERINE RANGEL ESPEJO

DIEGO ALEJANDRO DUQUE DUQUE

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL
ALTERNATIVA DE TRABAJO DE GRADO INSTITUCIONAL
BOGOTÁ
2020**

**ESTUDIO COMPARATIVO DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE
LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA CON UNIVERSIDADES A NIVEL
EUROPA, ASIA, AMÉRICA, OCEANÍA Y ÁFRICA**

YENNY CATHERINE RANGEL ESPEJO

DIEGO ALEJANDRO DUQUE DUQUE

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniería Industrial

Director

Cornelio Ernesto Bilbao Cortes

Msc. Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL

ALTERNATIVA DE TRABAJO DE GRADO INSTITUCIONAL

BOGOTÁ

2020



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Nota de Aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, 04, diciembre, 2020

Agradecimientos

En agradecimiento de este proyecto le damos gracias a Dios por permitirnos cumplir nuestras metas y propósitos con respecto a este trabajo, le agradecemos a nuestras Familias por el apoyo e incondicionalidad en cada etapa de proyecto, a nuestro director de proyecto el ingeniero Cornelio Ernesto Bilbao, a la directora del programa de ingeniería industrial la ingeniera Claudia Costanza Jiménez, a los docentes de la Universidad Católica de Colombia, la ingeniera Adriana Patricia Luque León y el ingeniero Alberto González Achury por su ayuda en el campo de la prospectiva, a la Directora de Mejoramiento Continuo y Acreditación Internacional de la Facultad Ingeniería Universidad Icesi Cali Ana Judith Ledesma Arango por su cooperación en la entrevista para este proyecto.

DEDICATORIA

Diego: Este trabajo va dedicado a Dios, a mis padres que me han inculcado la perseverancia y el trabajo duro, a mi familia que me ha brindado su apoyo incondicionalmente.

Yenny: Este trabajo va dedicado a mi nonito Ángel María Rangel que le inculco la importancia del estudio y el trabajo duro a mi padre, grabando en su mente y alma “de hoy en adelante ha empezado nuestro triunfo” el día que realizo el último pago de su último semestre. A mi abuelita Omaira Alfonso que me inspira cada día a continuar trabajando y estudiando, para Michael Jiménez y su familia que me han apoyado y a quienes llevo en mi corazón, va dedicado a mis padres y a mi familia por cargarme en sus alas para volar más alto, querida familia hoy comienza nuestro triunfo. This work is dedicated to the Norton's my family, thank you for all the support and love, I am here because of all of you, because of your love without frontier or language, this work is for all of you, for everything you have done for me to become in what I am today, I'm bless to have all of you. Always in my heart.

CONTENIDO

	PÁG.
GLOSARIO	18
RESUMEN	20
INTRODUCCIÓN	22
1. GENERALIDADES	24
1.1. Antecedentes	24
1.2. Planteamiento del problema	26
1.2.1. Descripción del problema	26
1.2.2. Formulación del problema	26
1.3. Objetivos	26
1.3.1. Objetivo general	26
1.3.2. Objetivos específicos	26
1.4. Justificación	27
1.5. Delimitación	27
1.5.1. Espacio	27
1.5.2. Tiempo	27
1.5.3. Contenido	28
1.5.4. Alcance	28
1.6. Marco referencial	28
1.6.1. Teórico	28
1.6.2. Conceptual	33
1.7. Metodología	35
1.7.1. Tipo de estudio	35
1.7.2. Fuentes de información	36
1.7.2.1. Primarias	36
1.7.2.2. Secundarias	36
1.8. Diseño metodológico	36
2. OBTENCIÓN, CLASIFICACIÓN, COMPILACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA SELECCIÓN DE UNIVERSIDADES	38
2.1. Fuentes de información	38
2.1.1. Países a valorar.	38
2.2. Clasificación de países	44
2.3. Selección de universidades	50
3. ESTUDIO, CLASIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	57
3.1. Estudio	57
3.1.1. Programas de ingeniería industrial en el mundo	57
3.2. Comparativo	58
3.2.1. Comparativo universidades de Europa	60
3.2.2. Comparativo universidades de Asia	79

3.2.3. Comparativo universidades de África	86
3.2.4. Comparativo universidades de América	93
3.2.5. Comparativo Universidades De Oceanía	137
3.3. Análisis De Resultados Comparativos.	138
4. ANÁLISIS DE PROYECCIÓN	144
4.1. Mega Tendencias	144
4.1.1. Industria 4.0 E Ingeniería 4.0	144
4.1.2. El Internet De Las Cosas Y Big Data	145
4.1.3. La Logística En Ingeniería	147
4.1.4. Tendencias En Metodologías	147
4.2. Proyección De La Universidad Católica De Colombia	149
4.3. Alcance De Competitividad Y Productividad	152
4.4. Recomendaciones De Expertos	156
5. CONCLUSIONES	163
6. RECOMENDACIONES	165
BIBLIOGRAFÍA	167

LISTA DE CUADROS

	PÁG.
Cuadro 1. Acumulado de Créditos Académicos	31
Cuadro 2. Ranking facultad de ingeniería	32
Cuadro 3. Ranking facultad de ingeniería en Bogotá	33
Cuadro 4. Pilares del ICG	41
Cuadro 5. 10 primeros países con mayor PIB	46
Cuadro 6. 10 primeros países con menor inflación	47
Cuadro 7. 10 primeros países con mayor gasto público en educación	48
Cuadro 8. 10 primeros países con menor tasa de desempleo	49
Cuadro 9. 10 primeros países con mayor puntaje en el índice de competitividad global.	50
Cuadro 10. Países a estudiar por continente	50
Cuadro 11. Universidades a evaluar.	52
Cuadro 12. Cantidad de universidades que poseen o no un programa similar y aquellas que son aptas para estudio	58
Cuadro 13. Plan de estudios 14, Universidad Católica de Colombia	59
Cuadro 14. Componentes Universidad Groningen	61
Cuadro 15. Componentes Universidad de Fernfachhochschule Schweiz	61
Cuadro 16. Componentes Universidad De Augsburg	62
Cuadro 17. Componentes Universidad Tecnológica De Clausthal	63
Cuadro 18. Componentes Universidad Tecnológica de Brandeburgo Cottbus	64
Cuadro 19. Componentes Universidad de Ciencias Aplicadas de Hamburgo	64
Cuadro 20. Componentes Universidad de Gavle	65
Cuadro 21. Componentes Universidad de Ciencias Aplicadas Novia	66
Cuadro 22. Componentes Fachhochschule Technikum Kärnten	66
Cuadro 23. Componentes Fachhochschule Wiener Neustadt	67
Cuadro 24. Componentes Haute École de Namur	68
Cuadro 25. Componentes Universidad de Jaén	69
Cuadro 26. Componentes Universidad de Valladolid	69
Cuadro 27. Componentes Universidad de Deusto Deustuko Unibertsitatea	70

Cuadro 28. Componentes Universidad Internacional de La Rioja	71
Cuadro 29. Universidad de Mondragon Mondragon Unibertsitatea	71
Cuadro 30. Componentes Universidad Loyola Andalucia	72
Cuadro 31. Componentes Università degli Studi dell'Aquila	73
Cuadro 32. Componentes Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria	73
Cuadro 33. Componentes Università Campus Bio Medico di Roma	74
Cuadro 34. Componentes Università degli Studi di Cassino	75
Cuadro 35. Componentes Università degli Studi Guglielmo Marconi	76
Cuadro 36. Componentes Instituto Politécnico do Cavado e do Ave	76
Cuadro 37. Componentes Instituto Politécnico de Coimbra	77
Cuadro 38. Componentes Instituto Superior de Engenharia de Coimbra	78
Cuadro 39. Resumen similitud de asignaturas en universidades de Europa	78
Cuadro 40. Universidades estudiadas y comparadas en Asia	80
Cuadro 41. Componentes Seoul National University	81
Cuadro 42. Componentes Kumoh National Institute of Technology	81
Cuadro 43. Componentes Abu Dhabi University	82
Cuadro 44. Asignaturas Universiti Tunku Abdul Rahman	83
Cuadro 45. Asignaturas Al Yamamah University	83
Cuadro 46. Componentes Universitas Kristen Maranatha	84
Cuadro 47. Componentes Universitas Atma Jaya Yogyakarta	85
Cuadro 48. Componentes Universitas Widyatama UTAMA Bandung	85
Cuadro 49. Resumen similitud de asignaturas en universidades de Asia	86
Cuadro 50. Universidades estudiadas y comparadas en África	87
Cuadro 51. Componentes Universidad de Witwatersrand	88
Cuadro 52. Componentes Universidad de Pretoria	88
Cuadro 53. Asignaturas Universidad de Johannesburgo	89
Cuadro 54. Componentes Universidad Tecnologica de Vaal	90
Cuadro 55. Componentes Universidad Hassan II Mohammedia	90
Cuadro 56. Componentes Universidad Ibnou Zohr Agadir	91
Cuadro 57. Componentes Université Libre de Tunis	92
Cuadro 58. Componentes Nile University	92
Cuadro 59. Resumen similitud de asignaturas en universidades de África	93

Cuadro 60. Componentes Universidad de Berkeley California	94
Cuadro 61. Componentes Universidad de Michigan	95
Cuadro 62. Componentes Universidad de Wisconsin Madison	96
Cuadro 63. Componentes Universidad de Purdue	97
Cuadro 64. Componentes Instituto Tecnológico de Georgia	97
Cuadro 65. Componentes North Carolina State University	98
Cuadro 66. Componentes University of Iowa	99
Cuadro 67. Componentes Oregon State University	100
Cuadro 68. Componentes University of Illinois Chicago	101
Cuadro 69. Componentes University at Buffalo	102
Cuadro 70. Componentes University of Tennessee Knoxville	103
Cuadro 71. Componentes University of Miami	103
Cuadro 72. Comparativos University of South Florida	104
Cuadro 73. Componentes University of Missouri Columbia	105
Cuadro 74. Componentes Universidad de Houston	105
Cuadro 75. Componentes Northeastern University	106
Cuadro 76. Componentes Universidad de Toronto	107
Cuadro 77. Componentes Universidad de Ryerson	108
Cuadro 78. Componentes Universidad Andrés Bello	108
Cuadro 79. Componentes Universidad Diego Portales	109
Cuadro 80. Componentes Universidad Tecnológica Metropolitana	110
Cuadro 81. Componentes Universidad Pedro de Valdivia	111
Cuadro 82. Componentes Universidad Nacional Autónoma de México	111
Cuadro 83. Componentes Universidad de Guadalajara	112
Cuadro 84. Componentes Universidad Iberoamericana	113
Cuadro 85. Componentes Instituto Tecnológico Autónomo de México	113
Cuadro 86. Componentes Universidad La Salle Ciudad de México	114
Cuadro 87. Componentes Universidad Católica del Uruguay	115
Cuadro 88. Componentes Universidad de Montevideo	115
Cuadro 89. Componentes Universidad de los Andes	116
Cuadro 90. Componentes Pontificia Universidad Javeriana	117
Cuadro 91. Componentes Universidad Nacional de Colombia	118

Cuadro 92. Componentes Universidad de Antioquia	118
Cuadro 93. Componentes Universidad ICESI	119
Cuadro 94. Componentes Universidad Antonio Nariño	120
Cuadro 95. Componentes Universidad Industrial de Santander	120
Cuadro 96. Componentes Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	121
Cuadro 97. Componentes Universidad Autónoma de Bucaramanga	122
Cuadro 98. Componentes Universidad de Santander	122
Cuadro 99. Componentes Universidad del Atlántico	123
Cuadro 100. Componentes Universidad Santo Tomás Bogotá	124
Cuadro 101. Componentes Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	124
Cuadro 102. Componentes Fundación Universitaria Konrad Lorenz	125
Cuadro 103. Componentes Universidad EIA Escuela de Ingeniería de Antioquia	126
Cuadro 104. Componentes Corporación Universidad de la Costa	126
Cuadro 105. Componentes Universidad de Córdoba Colombia	127
Cuadro 106. Componentes Universidad de La Salle	128
Cuadro 107. Componentes Universidad Cooperativa de Colombia	128
Cuadro 108. Componentes Universidad Autónoma de Manizales	129
Cuadro 109. Componentes Universidad Sergio Arboleda	130
Cuadro 110. Componentes Fundación Universitaria del Área Andina	130
Cuadro 111. Componentes Universidad Manuela Beltrán	131
Cuadro 112. Componentes Universidad Simón Bolívar Colombia	132
Cuadro 113. Componentes Institución Universitaria de Envigado	132
Cuadro 114. Componentes Universidad Francisco de Paula Santander	133
Cuadro 115. Componentes Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	134
Cuadro 116. Componentes Universidad Católica de Oriente	135
Cuadro 117. Componentes Pontificia Universidad Católica Argentina	135
Cuadro 118. Componentes Universidad Nacional de Cuyo Mendoza	136
Cuadro 119. Componentes Universidad de Mendoza	137

LISTA DE FIGURAS

	PÁG.
Figura 1. Tasa de Variación del PIB	39
Figura 2. Mapa mundial PIB	45
Figura 3. Mapa mundial variación porcentual de la inflación	46
Figura 4. Mapa mundial gasto público en educación	47
Figura 5. Mapa mundial porcentaje de desempleo	48
Figura 6. Mapa mundial Índice de Competitividad Global	49
Figura 7. Fórmula muestra tipo cuantitativo (población finita)	51
Figura 8. Cantidad de Universidades a estudiar por país en África	54
Figura 9. Cantidad de Universidades a estudiar por país en América	54
Figura 10. Cantidad de Universidades a estudiar por país en Asia	55
Figura 11. Cantidad de Universidades a estudiar por país en Europa	55
Figura 12. Cantidad de Universidades a estudiar por país en Oceanía	56
Figura 13. Cantidad de universidades a estudiar por continente	57
Figura 14. Asignaturas Universidad Groningen	61
Figura 15. Asignaturas Universidad de Fernfachhochschule Schweiz	62
Figura 16. Asignaturas Universidad De Augsburg	63
Figura 17. Asignaturas Universidad Tecnológica De Clausthal	63
Figura 18. Asignaturas Universidad Tecnológica de Brandeburgo Cottbus	64
Figura 19. Asignaturas Universidad de Ciencias Aplicadas de Hamburgo	65
Figura 20. Asignanturas Universidad de Gavle	65
Figura 21. Asignaturas Universidad de Ciencias Aplicadas Novia	66
Figura 22. Asignaturas Fachhochschule Technikum Kärnten	67
Figura 23. Asignaturas Fachhochschule Wiener Neustadt	67
Figura 24. Asignaturas Haute École de Namur	68
Figura 25. Asignaturas Universidad de Jaén	69
Figura 26. Asignaturas Universidad de Valladolid	70
Figura 27. Asignaturas Universidad de Deusto Deustuko Unibertsitatea	70
Figura 28. Asignatura Universidad Internacional de La Rioja	71

Figura 29. Asignatura Universidad de Mondragon Mondragon Unibertsitatea	72
Figura 30. Asignaturas Universidad Loyola Andalucia	72
Figura 31. Asignaturas Università degli Studi dell'Aquila	73
Figura 32. Asignaturas Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria	74
Figura 33. Asignaturas Università Campus Bio Medico di Roma	74
Figura 34. Asignaturas Università degli Studi di Cassino	75
Figura 35. Asignaturas Università degli Studi Guglielmo Marconi	76
Figura 36. Asignaturas Instituto Politécnico do Cavado e do Ave	77
Figura 37. Asignaturas Instituto Politécnico de Coimbra	77
Figura 38. Asignaturas Instituto Superior de Engenharia de Coimbra	78
Figura 39. Asignaturas Seoul National University	81
Figura 40. Asignaturas Kumoh National Institute of Technology	82
Figura 41. Asignaturas Abu Dhabi University	82
Figura 42. Asignaturas Universiti Tunku Abdul Rahman	83
Figura 43. Asignaturas Al Yamamah University	84
Figura 44. Asignaturas Universitas Kristen Maranatha	84
Figura 45. Asignaturas Universitas Atma Jaya Yogyakarta	85
Figura 46. Asignatura Universitas Widyatama UTAMA Bandung	86
Figura 47. Asignaturas Universidad de Witwatersrand	88
Figura 48. Asignaturas Universidad de Pretoria	89
Figura 49. Asignaturas Universidad de Johannesburgo	89
Figura 50. Asignaturas Universidad Tecnologica de Vaal	90
Figura 51. Asignaturas Universidad Hassan II Mohammedia	91
Figura 52. Asignaturas Universidad Ibnou Zohr Agadir	91
Figura 53. Asignaturas Université Libre de Tunis	92
Figura 54. Asignaturas Nile University	93
Figura 55. Asignaturas Universidad de Berkeley California	94
Figura 56. Asignaturas Universidad de Michigan	95
Figura 57. Asignaturas Universidad de Wisconsin Madison	96
Figura 58. Asignaturas Universidad de Purdue	97
Figura 59. Asignaturas Instituto Tecnológico de Georgia	98
Figura 60. Asignaturas North Carolina State University	98

Figura 61. Asignaturas University of Iowa	99
Figura 62. Asignaturas Oregon State University	100
Figura 63. Asignaturas University of Illinois Chicago	101
Figura 64. Asignaturas University at Buffalo	102
Figura 65. Asignaturas University of Tennessee Knoxville	103
Figura 66. Asignaturas University of Miami	104
Figura 67. Asignaturas University of South Florida	104
Figura 68. Asignaturas University of Missouri Columbia	105
Figura 69. Asignaturas Universidad de Houston	106
Figura 70. Asignaturas Northeastern University	107
Figura 71. Asignaturas Universidad de Toronto	107
Figura 72. Asignaturas Universidad de Ryerson	108
Figura 73. Asignaturas Universidad Andrés Bello	109
Figura 74. Asignaturas Universidad Diego Portales	109
Figura 75. Asignaturas Universidad Tecnológica Metropolitana	110
Figura 76. Asignaturas Universidad Pedro de Valdivia	111
Figura 77. Asignaturas Universidad Nacional Autónoma de México	112
Figura 78. Asignaturas Universidad de Guadalajara	112
Figura 79. Asignaturas Universidad Iberoamericana	113
Figura 80. Asignaturas Instituto Tecnológico Autónomo de México	114
Figura 81. Asignaturas Universidad La Salle Ciudad de México	114
Figura 82. Asignaturas Universidad Católica del Uruguay	115
Figura 83. Asignaturas Universidad de Montevideo	116
Figura 84. Asignaturas Universidad de los Andes	116
Figura 85. Asignaturas Pontificia Universidad Javeriana	117
Figura 86. Asignaturas Universidad Nacional de Colombia	118
Figura 87. Asignaturas Universidad de Antioquia	119
Figura 88. Asignaturas Universidad ICESI	119
Figura 89. Asignaturas Universidad Antonio Nariño	120
Figura 90. Asignaturas Universidad Industrial de Santander	121
Figura 91. Asignaturas Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano	121
Figura 92. Asignaturas Universidad Autónoma de Bucaramanga	122

Figura 93. Asignaturas Universidad de Santander	123
Figura 94. Asignaturas Universidad del Atlántico	123
Figura 95. Asignaturas Universidad Santo Tomás Bogotá	124
Figura 96. Asignaturas Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	125
Figura 97. Asignaturas Fundación Universitaria Konrad Lorenz	125
Figura 98. Asignaturas Universidad EIA Escuela de Ingeniería de Antioquia	126
Figura 99. Asignaturas Corporación Universidad de la Costa	127
Figura 100. Asignaturas Universidad de Córdoba Colombia	127
Figura 101. Asignaturas Universidad de La Salle	128
Figura 102. Asignaturas Universidad Cooperativa de Colombia	129
Figura 103. Asignaturas Universidad Autónoma de Manizales	129
Figura 104. Asignaturas Universidad Sergio Arboleda	130
Figura 105. Asignaturas Fundación Universitaria del Área Andina	131
Figura 106. Asignaturas Universidad Manuela Beltrán	131
Figura 107. Asignaturas Universidad Simón Bolívar Colombia	132
Figura 108. Asignaturas Institución Universitaria de Envigado	133
Figura 109. Asignaturas Universidad Francisco de Paula Santander	133
Figura 110. Asignaturas Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito	134
Figura 111. Asignaturas Universidad Católica de Oriente	135
Figura 112. Asignaturas Pontificia Universidad Católica Argentina	136
Figura 113. Asignaturas Universidad Nacional de Cuyo Mendoza	136
Figura 114. Asignaturas Universidad de Mendoza	137
Figura 115. Universidades aptas para estudio en Europa	138
Figura 116. Universidades aptas para estudio en Asia	138
Figura 117. Universidades aptas para estudio en África	139
Figura 118. Universidades aptas para estudio en América	139
Figura 119. Universidades aptas para estudio en Oceanía	140
Figura 120. Equivalencia de contenido en Europa	141
Figura 121. Equivalencia de contenido en Asia	142
Figura 122. Equivalencia de contenido en América	142
Figura 123. Equivalencia de contenido en África	143
Figura 124. Índice de Competitividad Global 2019 Desempeño regional por factor	153

Figura 125. Crecimiento a la Productividad Total de los Factores (PTF) 1970 - 2017
154

Figura 126. Porcentaje de empresarios con dificultades para cubrir vacantes (2018)
155

GLOSARIO

Acreditación / Accreditation: acto por el cual el Estado adopta y hace público el reconocimiento que los pares académicos hacen 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.

Análisis comparativo / Comparative analysis: es una técnica encaminada a la generación o refutación de una hipótesis o teoría mediante el estudio de semejanzas y diferencias entre dos o más casos, con el fin de establecer regularidades de un tema en específico.

Asignatura / Asignature: es la unidad académica que cursan los estudiantes para alcanzar las metas u objetivos de aprendizaje definidos en el plan de estudios.

Asignatura electiva / Elective asignature: son aquellas establecidas por la universidad en base al plan de estudio con la finalidad de coadyuvar a la formación profesional del estudiante.

Big data: es un sistema de información integrado por componentes que permiten recopilar, almacenar y procesar datos con la finalidad de proporcionar información, conocimiento y productos digitales que permitan a una organización interactuar con sus clientes y proveedores por medio de la administración de las operaciones.

Clasificación / Ranking: hace referencia a aquel o aquello que se encuentra en una posición superior a otro, a instancias de un listado o en materia de jerarquías.

Competitividad / Competitiveness: se considera como la capacidad que tiene una persona, empresa u organización para producir bienes con patrones de calidad específicos, utilizando eficientemente sus recursos, en comparación con competidores semejantes durante un cierto periodo de tiempo.

Componentes curriculares / Curricular components: es el conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para llevar a cabo el proyecto educativo institucional.

Crédito académico / Academic credit: es la unidad que mide el tiempo estimado de actividad académica del estudiante en función de las competencias profesionales y académicas que se espera que el programa desarrolle.

El internet de las cosas / The internet of things: es una red de objetos físicos, maquinas, electrodomésticos y más que utilizan sensores e interfaz de programación de aplicaciones para conectarse e intercambiar datos por internet.

Industria 4.0 / Industry 4.0: es la digitalización de la industria y todos los servicios relacionados con la empresa, en donde se produce una unión entre el mundo virtual y el real por medio de la utilización de las nuevas tecnologías en todas las partes de la organización.

Megatendencias / Megatrends: son un grupo diferenciado de potentes fuerzas de cambio sociales, demográficas, medioambientales y tecnológicas que están reestructurando el mundo.

Metodología Scrum / Scrum Methodology: es un marco de trabajo ágil que tiene como finalidad la entrega de valor en periodos cortos de tiempo, basándose en tres pilares, siendo estos la transparencia, inspección y adaptación los cuales permiten obtener ventas pronto y rápido en el mercado por medio de la inserción de productos.

Muestra Cuantitativa: parte o porción extraída de un conjunto de datos o variables medibles por métodos que permitieron considerarla como representativa de él.

Pensum: es el plan de estudios de una carrera, en el cual se especifica los semestres a desarrollar, las asignaturas que estos contienen con su respectivo código y la cantidad de créditos académicos a alcanzar.

Percepciones / Insights: se considera como la motivación profunda de un consumidor basada en percepciones, imágenes o experiencias con relación a su comportamiento hacia un sector, producto o marca.

Proyección / Projection: es la estimación acerca de la potencial situación de un tema en específico o del progreso de un plan, considerándose también como la repercusión o alcance de los objetivos.

Silabo / Syllabus: es un instrumento para la planificación de un curso o asignatura, considerándose como un tipo de contrato estratégico entre el catedrático y el alumno el cual se especifica la razón del curso, los objetivos a alcanzar, los contenidos a desarrollar, las actividades de enseñanza -aprendizaje que se realizaran, la forma en la que se evaluara, el tiempo en el que se desarrollaran los contenidos y los recursos que apoyaran dicho proceso.

Síntesis / Sythesis: esta hace referencia al concepto de resumen, sinopsis, sumario, las cuales expresan la descripción del contenido de un texto en forma manera abreviada.

RESUMEN

En el presente proyecto se realiza la investigación del desarrollo de los programas de ingeniería industrial en otros países, con el propósito de generar una síntesis que le permita a la Universidad Católica de Colombia visualizar las diferencias en el plan de estudios, para esto se identificaron variables cuantitativas y cualitativas que permitieran establecer un nivel de referencia en la investigación y a la vez evaluar criterios e indicadores en la formación, crecimiento y categorización académica, en donde se seleccionó como criterio base para dicho estudio el Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial (WEF) debido a que mide los factores que impulsan la productividad y proporciona las condiciones para el progreso social creando oportunidades de desarrollo económico para sus ciudadanos, en donde se realizó una muestra tipo cuantitativa que permitió definir los 65 países de estudio y en estos se toma como referencia el ranking de las mejores universidades a nivel mundial, aplicándose nuevamente dicha muestra que permitiera identificar el número de universidades a estudiar por país, logrando una muestra específica de instituciones para evaluación y revisión del plan de estudios.

Esta síntesis se adelantó por medio de un estudio comparativo de programas iguales o similares en Europa, Asia, América del Sur, América del Norte, Oceanía y África, lo que permitió identificar algunas universidades que cumplieran con requerimientos diferentes variables, en donde una vez realizados estos análisis se presentarán para que sean utilizados de acuerdo con las consideraciones que la Universidad Católica de Colombia para tenerlos en cuenta en la mejora continua de sus programas, complementando este comparativo con un análisis de proyección basados en temas referentes a las tendencias del entorno de la Ingeniería Industrial, las competencias regidas por las necesidades del mercado y los avances tecnológicos.

PALABRAS CLAVE Competitividad Global, Contenido del programa, Ingeniería Industrial, Internacionalización, Universidades.

ABSTRACT

In this project we development the research of the programs of industrial engineering in other countries, with the purpose of generating a synthesis that allows the Catholic University of Colombia to visualize the differences in pensum, for thus quantitative and qualitative variables were identified in order to allow an establishment a references in the investigation and then evaluate the critical indicators in the academic training, growth and categorization, in where it was selected as the basic criterion the Global Competitiveness of the World Economic Forum (WEF) because it measures the factors that drive productivity and provide the conditions for social progress by creating economic development opportunities for their citizens, where a quantitative sample was made to define the 65 countries studied and in these the ranking of the best universities worldwide, applying this sample again that would allow identifying the number of universities to study per country, achieving a specific sample of institutions for evaluation and review of pensum.

This synthesis has been created by a comparative study of programs that are the same or similar in Europe, Asia, South America, North America, Oceania and Africa, which makes it possible to identify some universities that accomplish with some different variable requirements, once these analyzes have been performed, we did present them for use in accordance with the considerations that the Universidad Católica de Colombia to take them into account of continuous improvement of their programs, complementing this comparative with an analysis of projection based on themes related to trends in the environment of the Industrial Engineering, competences governed by market needs and technological advances.

KEY WORDS Global Competitiveness, Program content, Industrial Engineering, Internationalization, Universities.

INTRODUCCIÓN

Los retos a los que se enfrentan los profesionales cuando inician su ejercicio cada vez son más exigentes, debido a los avances y tendencias tecnológicas modernas, el papel de las instituciones educativas de nivel superior es en este sentido cada vez más determinante, en donde se considera necesario que las universidades no solo se proyecten a nivel local sino también a nivel global a través de la implementación de estrategias íntegras en la institución, las cuales permitan a los profesionales de la actualidad el desarrollo y mejora de sus habilidades y con estas dar cumplimiento a las exigencias posibles del entorno, siendo mecanismos de desempeño asertivo frente a cualquier proceso académico que se pueda presentar a lo largo de su ejercicio profesional, con la finalidad de alcanzar el éxito en cada uno de los proyectos que se planeen desarrollar como profesional egresado, logrando con éxito vincular tanto los procesos académicos como administrativos y así el desarrollo profesional.

Visionarios fundadores de la Universidad Católica como parte de su estrategia académica además de brindar oportunidades a jóvenes de clase media, implementan la jornada nocturna para los trabajadores con proyección profesional es así que desde el año 1970 da inicio a sus labores académicas con las carreras de Derecho, Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial, Ingeniería Eléctrica, Arquitectura, Ciencias Económicas y Ciencias de la Educación; y es reconocida como institución universitaria ante el Ministerio de Educación Nacional en el año 1983, son fundadas las facultades de ingeniería de sistemas en 1985 y se aprueba la facultad de ingeniería electrónica y telecomunicaciones en 1995. Cabe mencionar que la Universidad Católica de Colombia se destaca por estar siempre a la vanguardia de las circunstancias actuales. En el programa de Ingeniería Industrial se han adelantado 14 planes de estudio, cada uno implementa mejoras acordes a las necesidades identificadas en los momentos respectivos.

El presente proyecto se hace con el fin de investigar el desarrollo de los programas de ingeniería industrial en otros países, con el propósito de generar una síntesis que le permita a la Universidad Católica de Colombia visualizar las diferencias en planes de estudio. Esta síntesis se adelantará por medio de un estudio comparativo de programas similares en Europa, Asia, América del Sur, América del Norte, Oceanía y África, lo que permitirá identificar algunas universidades que cumplan con requerimientos en diferentes variables, y así lograr una muestra específica de universidades para su evaluación y revisión del plan de estudios. Una vez realizados estos análisis se presentarán ante la facultad con el fin de que sean utilizados de acuerdo con las consideraciones de Universidad Católica de Colombia con el fin de mantener una mejora continua de sus programas.

Esta investigación puede presentar algunas limitaciones con respecto a la disponibilidad de la información digital de las universidades escogidas, dado a que la fecha límite de actualización de los programas es diciembre de 2018.

Cabe destacar el deber de las universidades como instituciones académicas de educación superior, de verificar y detectar los aspectos más relevantes y necesarios para la profesión, dichos adjuntos se deben mantener como lineamiento estratégico principal en sus ofertas educativas, en el cual se desarrollarán contenidos académicos y profesionales, con el fin de formar conjuntamente ingenieros industriales íntegros preparados para competir en la industria¹.

¹ BACA, Gabriel. Introducción a la ingeniería Industrial. México. 2014. p. 8.

1. GENERALIDADES

1.1. ANTECEDENTES

Según la enciclopedia británica, la ingeniería industrial se originó con los estudios sobre los métodos de producción en masa. Su desarrollo tuvo que expandirse en la industria ya que se vio la necesidad de incurrir en nuevos avances los cuales incluyen el desarrollo de métodos de trabajo para aumentar la eficiencia, el rediseño y la estandarización de los procesos y métodos de fabricación para el manejo y transporte de materiales; el desarrollo de procedimientos de planificación y control de producción².

Se puede asociar que el primer paso para dar origen a la Ingeniería industrial fue en el Siglo XVIII durante la revolución agrícola, donde se emplearon técnicas de mejora en los cultivos con el objetivo de incrementar y optimizar la producción de materia prima, como por ejemplo el perfeccionamiento del sistema de rotación de cultivo utilizando nuevas técnicas como el abonado. Gracias a estas invenciones se da un nuevo paso a la revolución industrial.

La revolución industrial fue comprendida desde finales del siglo XVII y principios del siglo XIX, se caracterizó por la transformación de la economía basaba en el trabajo manual que fue reemplazada por la industria manufacturera, comenzando con la mecanización de diferentes áreas en las que se basaba la economía, cabe resaltar que se incrementó la mejora de las rutas de transporte de mercancía, el desarrollo de nuevos modelos de maquinarias, y nuevos medios de transporte de mercancía. Lo que garantizó una mejor comercialización de los productos, creando así una base importante para el desarrollo de la industria.

En el año 1760 Jean Perronet desarrollo el concepto de la ingeniería industrial, se encargó de realizar estudios de tiempos, lo cual hasta el día de hoy es una base importante de la observación y medición que se ve en la ingeniería industrial, Jean Perronet también diseñó los ciclos de trabajo en el área de la construcción, proponiendo métodos de reducción de estos ciclos para lograr optimizar la fabricación de implementos para el área de la construcción³.

En el año 1793 el inventor Estadounidense Eli Whitney ideó y diseñó las líneas de montaje, con el propósito de mejorar y agilizar el proceso de ensamblaje de las

² ENCYCLOPEDIA BRITANNICA. Industrial Engineering. [en línea]. [citado 8 mayo de 2020] Disponible en internet: <<https://www.britannica.com/technology/industrial-engineering>>

³ LÓPEZ, Bryan. Historia de la Ingeniería Industrial. [en línea]. [citado 25 abril 2020]. Disponible en internet: <<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/conceptos-generales/historia-de-la-ingenieria-industrial/>>

partes de un producto en una línea continua, también es importante mencionar que Eli Whitney inventó la máquina para desgranar el algodón⁴.

A finales del siglo XIX Henry Ford fundó su propia compañía de automóviles, diseñó el modelo de línea de ensamble móvil que consistía en una línea de ensamble que ocurriera frente al trabajador y así garantizar una producción continua⁵. En el año 1895 Frederick Winslow Taylor fue el pionero en vincular el concepto de la administración científica en la industria, hoy en día es considerado como el padre de la ingeniería industrial⁶.

En el año 1917 se formó la sociedad de ingenieros industriales de América, que se dedicaba a tratar temas de administración de la producción. Es importante resaltar la aparición de nuevos términos de logística como cadena de suministros, planeación de recursos, diseño asistido por computadora (CDA), entre otros. Gracias a estos términos y el desarrollo de los mismo, se ha cambiado la visión de las empresas en cuanto a estos procesos. Ya para el siglo XXI se han venido desarrollando diferentes técnicas que suplen las necesidades actuales que tienen las empresas, diseño de nuevas máquinas con robots, desarrollo de nuevos canales de distribución como el e-commerce, que suplen las nuevas necesidades de los clientes y los proveedores. El uso de nuevos términos como el Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG), que facilitan la integración el Sistema de Gestión de Calidad (SGC) con el sistema de control interno de las entidades⁷.

Desde el siglo XVIII la ingeniería industrial se desarrolló significativamente con diferentes avances esto ha tomado un rumbo importante para el desarrollo de la industria como se conoce: con avances de organización, optimización de operación, administración de recursos, el recurso humano, la implementación de la calidad, entre otras. Por ende, es de entenderse que en los últimos años esta profesión es más cuantitativa y basada en la informática.

El reto para la ingeniería industrial del presente siglo está relacionado con los tiempos de producción, el consumidor ahora está dispuesto a esperar cada vez menos tiempo por su producto; y dentro de las entidades tanto estatales como privadas se busca la mejora continua de atención para el cliente interno y externo.

⁴ ENCYCLOPEDIA BRITANNICA. Eli Whitney | Biography, Inventions, Significance, & Facts | Encyclopedia Britannica. [en línea]. [citado 8 mayo de 2020] Disponible en internet:<<https://www.britannica.com/biography/Eli-Whitney> >

⁵ BACA, Gabriel. Introducción a la ingeniería Industrial. México. 2014. p. 17.

⁶ ENCYCLOPEDIA BRITANNICA. Industrial Engineering. [en línea]. [citado 8 mayo de 2020] Disponible en internet:<<https://www.britannica.com/technology/industrial-engineering>>

⁷ GOBIERNO DE COLOMBIA. Modelo Integrado de Planeación y Gestión - Función Pública. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet:<<https://www.funcionpublica.gov.co/web/mipg>>

La ingeniería industrial es una profesión en la que el uso e interacción de diferentes ciencias aplicadas se hace indispensable para su práctica. Se enfoca en la adquisición de conocimientos que brindan un juicio importante en dichas áreas, para así lograr emplearlas de forma precisa y crítica, con el fin de utilizar y desarrollar conocimientos en ámbitos económicos, estadísticos y metodológicos. Según el libro Introducción a la Ingeniería industrial “la ingeniería industrial no es una ciencia si no una aplicación de la ciencia”⁸. El ingeniero industrial debe tener capacidades personales, técnicas y profesionales que lo ayuden a cumplir con las metas que se proponen el mundo de la industria, estando a la vanguardia en la actualización de procesos, acorde a los retos que se proyecten a corto, mediano y largo plazo.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Descripción del problema. El programa de ingeniería industrial de la Universidad Católica de Colombia cuenta con un registro calificado (SNIES 1385) por la Resolución 15279 del 26 de Julio de 2016, vigencia 7 años⁹, sin embargo, se considera necesario realizar la investigación de los planes de estudio de las universidades del mundo para lograr un comparativo de los mismos, a fin de encontrar brechas y oportunidades de mejoramiento frente a la propuesta actual ofrecida en el plan de estudios 14 de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia.

1.2.2. Formulación del Problema. ¿Qué diferencias y similitudes tendrá el plan de estudios de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia con respecto a otros programas a nivel mundial de la misma disciplina, que permitan proyectar su mejora?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General. Desarrollar un estudio comparativo de los diferentes programas de ingeniería industrial a nivel mundial con el programa de ingeniería industrial de la Universidad católica de Colombia, con el fin de buscar similitudes y diferencias.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar selección de universidades a nivel mundial que ostenten el título de mejor ranking académico.
- Compilar información que se encuentre dentro de las páginas de los programas académicos de ingeniería industrial a nivel mundial.

⁸ BACA, Gabriel. Introducción a la ingeniería Industrial. México. 2014. p. 25.

⁹ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Ingeniería Industrial - Universidad Católica De Colombia. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet:<[https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/?utm_source=Pagina Web&lead_source=Pagina Web](https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/?utm_source=Pagina%20Web&lead_source=Pagina%20Web)>

- Generar una síntesis de la información de modo que permita visualizar el plan de estudios actual de la Universidad Católica de Colombia y el de las universidades investigadas.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Debido a los cambios de orden social, político y económico, entre otros, a los que se enfrenta cada día la humanidad, se hace necesario mantener una constante búsqueda del desarrollo competitivo en la educación superior; por lo tanto, es imperativo la necesidad de actualizar recursos en el programa de ingeniería industrial. Los profesionales que salen cada día de las universidades deben estar preparados para enfrentar oportunidades de innovación, implementar acciones de mejora en los procesos y enriquecer su estructura profesional, acogiendo y aprehendiendo de los nuevos retos.

Teniendo puntos comparativos y visualizando el desarrollo del programa de ingeniería industrial implementados en otras universidades, donde se abre la oportunidad de ver las actualizaciones en el mundo, elementos que se convierten en el insumo principal de la presente investigación, pues brindan la oportunidad de apertura a las nuevas disposiciones y protocolos internacionales que se pueden aplicar y ajustar al plan de estudios actual de la Universidad Católica de Colombia.

La Universidad Católica de Colombia tiene como meta garantizar que los estudiantes egresados tengan la capacidad de ser competitivos en consideración a las necesidades del mercado y los avances tecnológicos. La acreditación que ostenta la Universidad Católica de Colombia le permite ofrecer tanto a los estudiantes como a los egresados, grandes estándares académicos y así mantener una notable oferta en el mercado académico con respecto al programa de ingeniería industrial.¹⁰

1.5. DELIMITACIÓN

1.5.1. Espacio. El desarrollo del estudio será realizado en la Universidad Católica de Colombia, ubicada en el sector de Chapinero, Bogotá Colombia. La investigación será realizada de forma virtual, se utilizarán las herramientas electrónicas de investigación que brinda la universidad católica de Colombia, también se cuenta con los aportes del conocimiento de los profesionales de la coordinación académica del programa de ingeniería industrial.

1.5.2. Tiempo. El desarrollo del proyecto se dio partir de 20 de febrero de 2020, se inicia el proceso de investigación y selección de datos, con un plazo concluyente

¹⁰ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Ingeniería Industrial - Universidad Católica De Colombia. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet: <[https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/?utm_source=Pagina Web&lead_source=Pagina Web](https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/?utm_source=Pagina%20Web&lead_source=Pagina%20Web)>

y presentación final del proyecto el 25 de octubre de 2020. El tiempo de información que se va a obtener de las universidades serán aquellas que a diciembre de 2018 tengan actualizada su data en los portales oficiales de internet.

1.5.3. Contenido. Teniendo en cuenta los objetivos a cumplir, se seguirá una secuencia en cuanto al desarrollo del contenido del proyecto, mediante la selección y el análisis de datos de la siguiente forma.

- Generalidades.
- Determinación de universidades a estudiar.
- Compilación de información por universidad.
- Síntesis de datos compilados a nivel mundial.

1.5.4. Alcance. En concordancia con el objetivo propuesto, el alcance del proyecto consiste en presentar las diferencias que se pueden encontrar en el programa de ingeniería industrial en el mundo, para generar una propuesta de reajuste con el fin de posicionar la Universidad Católica de Colombia dentro de los espacios internacionales.

1.6. MARCO REFERENCIAL

1.6.1. Teórico. La ley 30 de educación superior en Colombia, fue promulgada el 28 de Diciembre de 1992, esta surge por la necesidad de las instituciones de educación superior de poner en marcha mecanismos de eficiencia global, la ley busca corregir y mejorar aspectos de cobertura, equidad y calidad en el acceso a la educación para que así los nuevos egresados se puedan capacitar y lograr cumplir funciones profesionales y de servicio social que requiere el país; La institución encargada de implementar y ejecutar la política pública es principalmente el Ministerio de Educación Nacional y sus instituciones como el Consejo Nacional de Educación Superior (CESU) y el instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), la ley 30 de 1992 tuvo antecedentes como los decretos 80 y 81 de 1980 en donde se reconocía la educación superior como carácter de servicio público que cumple una función social, en donde su prestación está a cargo del estado y de particulares que reciban autorización del mismo¹¹.

Según el artículo 28 de la ley 30 de 1992, cada universidad autorizada es libre de generar sus propios estatutos de acuerdo a la ley, le da la autonomía y derecho a la universidad de ofertar y desarrollar sus programas académicos, de definir sus labores formativas y de redactar su reglamento interno como lo deseen¹².

¹¹ CONGRESO DE COLOMBIA. LEY 30 DE 1992-FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet:<<https://doi.org/10.1002/ir.20158>>

¹² CONGRESO DE COLOMBIA. LEY 30 DE 1992-FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet:<<https://doi.org/10.1002/ir.20158>>

En el artículo 53 de la ley 30 de 1992, por el cual se creó el Sistema Nacional de Acreditación (SNA) para las instituciones de educación superior, con el fin de garantizar que las instituciones educativas de nivel superior cumplan con los requisitos de alta calidad. El mismo artículo indica que es voluntario para cada una de las instituciones educativas acogerse al sistema de acreditación, el cual es de carácter temporal y requiere de una renovación cada cierto tiempo, dicha certificación tendrá ítems de carácter obligatorio para lograr cumplir con las expectativas de calidad, un ejemplo de estos es: la autoevaluación (realizada por la misma institución), heteroevaluación (realizada por personal externo experto en el tema), y por último la evaluación final (realizada por el Consejo Nacional de Acreditación). De cumplirse las condiciones indicadas, el Ministerio de Educación Nacional se encargará de publicar en el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) la decisión del proceso de evaluación y con el cual se otorga el registro calificado¹³.

En Colombia la entidad reguladora del sistema educativo es el Ministerio de Educación Nacional; uno de sus requisitos para que las instituciones puedan ofertar programas de pregrado es contar con un registro calificado que es otorgado por este Ministerio; según el artículo 1 de la ley 1188 de 2008, este mismo también comprende las condiciones de calidad a las que una institución debe acogerse para lograr el registro calificado, también según el artículo 2, es el Ministerio de Educación Nacional acompañado con los docentes y directivos quienes se encargan de fijar las características específicas de calidad de los programas e identificar elementos generales del mismo, teniendo en cuenta que la oferta académica es autonomía de la universidad . A continuación, se muestran algunos entes reguladores de educación de varios países, con el fin de identificar y conocer datos relevantes sobre estos en su ámbito educativo véase el Anexo A.

Acorde a la información anterior, para la Universidad Católica de Colombia en el programa de ingeniería industrial se cuenta con un registro calificado (SNIES 1385) por la Resolución 15279 del 26 de Julio de 2016, vigencia 7 años¹⁴, lo cual le permite dar a conocer diferentes ofertas académicas, las cuales fueron desarrolladas autónomamente por la universidad, es por esto que según el documento elementos que integran el currículo, se define el plan de estudio como el conjunto de asignaturas y créditos académicos que fueron previamente organizados para que el estudiante curse y así poder obtener el título que será entregado por la universidad. El mismo documento define una asignatura como las unidades de los contenidos especializados que serán cumplidos completamente alrededor del proceso de aprendizaje, por otra parte los créditos se asignan con respecto al cálculo de horas de trabajo en horas de clase y el trabajo independiente

¹³ CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. Sistema nacional de acreditación. [citado 29 abril 2020] Disponible en internet: <<https://www.cna.gov.co/1741/article-186370.html>>

¹⁴ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Ingeniería Industrial - Universidad Católica De Colombia. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet: <[https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/?utm_source=Pagina Web&lead_source=Pagina Web](https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/?utm_source=Pagina%20Web&lead_source=Pagina%20Web)>

que tiene asignatura para así otorgarle un número de créditos específicos, regularmente en el programa de pregrado se sugiere que los periodos académicos de dieciséis semanas tenga diecisiete créditos, no obstante es posible que existan periodos con una cantidad diferente de créditos¹⁵.

Cabe mencionar que la Universidad Católica de Colombia centra su misión en la persona, concibe el acto de la educación por la autonomía en su plena libertad e inteligencia, por lo tanto, la universidad asume compromisos de fomentar la vida intelectual, mediante actividades que contribuyan a promoverla, es decir está comprometida en buscar y fomentar la educación. Según el plan de desarrollo (2012-2019), hace parte de uno de los objetivos la actualización y fortalecimiento conceptual, metodológico, tecnológico y político de los lineamientos vigentes sobre el currículo institucional.¹⁶

La Universidad Católica de Colombia busca en sus egresados mantener una proyección hacia los avances tecnológicos y organizacionales, orientada hacia la adaptación y desarrollo de los conocimientos en el entorno empresarial e industrial, de igual forma generar cambios mediante la solución de problemas teniendo en cuenta los valores sociales y éticos, para buscar el bienestar de la comunidad, de otro lado para interactuar con profesionales de diferentes disciplinas fomentando el desarrollo de relaciones que enriquezcan su conocimiento, se involucra en procesos para gestionar el diseño, el control y la mejora, en la dirección y toma de decisiones, en el contexto organizacional, que le permite demostrar su formación en valores como: el respeto, el compromiso y la responsabilidad, las cuales son la base para una comunicación efectiva con la sociedad.

La universidad cuenta con cinco facultades, una de ellas la facultad de ingeniería que cuenta con cuatro programas de pregrado: Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil, Ingeniería de Sistemas y Computación, Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones; todos los programas de pregrado están conformados por los siguientes componentes curriculares:

- Fundamentación
- Profesional
- Antropológico
- Electivo
- Comunicación

En el caso de la facultad de Ingeniería en el programa de ingeniería industrial, se cuenta con componentes académico con tres áreas de formación: Gestión organizacional, producción y logística, modelado y simulación, también cuenta con

¹⁵ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. elementos que integran el currículo de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá. 2016. p. 17.

¹⁶ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Plan de Desarrollo institucional 2012-2019. Bogotá. 2012. p. 12.

la opción de realizar prácticas profesionales en modalidad internacional, tiene una amplia cobertura en diferentes ramas de investigación, posibilita la participación de los estudiantes en semilleros de investigación, el plan de estudios tiene incluido inglés, también la Universidad Católica de Colombia cuenta con la posibilidad de cursar dos carreras al tiempo¹⁷.

Para culminar el programa de ingeniería industrial la Universidad Católica de Colombia tiene estipulados los créditos académicos que se deben aprobar para obtener el título de ingeniero industrial, de acuerdo a el siguiente cuadro (Cuadro 2).

Cuadro 1. Acumulado de Créditos Académicos

Crédito Académico	Créditos Plan	% / 149 Créd
1-OBLIGATORIO	127	85%
3-ELECTIVO	22	15%
1-INSTITUCIONALES	4	
2-DEL PROGRAMA	18	
TOTALES ==>	149	100%

Fuente. Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Colombia¹⁸.

Según el ranking de las mejores universidades de Colombia realizado por la revista Dinero, donde se tomaron los datos basados en los resultados de la prueba de estado Saber Pro de 2019, el cual es realizado mediante el análisis de resultados de cada facultad y así lograr una muestra específica de los datos; se toma el promedio global de las universidades donde se hace referencia al puntaje promedio de calificación que obtuvieron los estudiantes en la prueba Saber Pro¹⁹. Según este ranking, se puede encontrar a la Universidad Católica de Colombia en el puesto 24 de la lista de ingeniería, compartiendo el lugar con 6 universidades ubicadas en el terreno colombiano. El primer lugar se encuentra la Universidad de los Andes con un promedio ponderado de 191.

¹⁷ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Ingeniería Industrial - Universidad Católica De Colombia. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet: <[https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/?utm_source=Pagina Web&lead_source=Pagina Web](https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/?utm_source=Pagina%20Web&lead_source=Pagina%20Web)>

¹⁸ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA. Programa de ingeniería industrial plan de estudios 14. [citado 5 mayo 2020] Disponible en internet: <<https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/>>

¹⁹ REVISTA DINERO. Las mejores universidades de Colombia - Especiales Dinero. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet: <<https://especiales.dinero.com/ranking-de-las-mejores-universidades-de-colombia-2019/index.html>>

Cuadro 2. Ranking facultad de ingeniería

Ránking	Institución	Sede	Evaluados genéricas	Puntaje global genéricas	Evaluados específicas	Puntaje global específicas	Promedio ponderado
24	Universidad De Cartagena	Cartagena	375	154	375	155	154
24	Universidad De San Buenaventura	Medellín	51	154	51	154	154
24	Universidad Catolica De Colombia	Bogotá D.C.	591	154	590	154	154
24	Elite- Escuela Latinoamericana De Ingenieros, Tecnologos Y Empresarios	Bogotá D.C.	49	154	49	154	154
24	Universidad Autonoma De Manizales	Manizales	111	154	110	154	154
24	Universidad De Nariño	Pasto	244	153	244	154	154
24	Universidad De Ibague	Ibague	425	154	425	154	154

Fuente. Revista Dinero ranking de las mejores universidades de Colombia 2019²⁰

A nivel Bogotá, la Universidad Católica de Colombia se encuentra en el puesto 14 que lo comparte con la institución educativa Elite- Escuela Latinoamericana De Ingenieros, Tecnólogos Y Empresarios.

²⁰ REVISTA DINERO. Las mejores universidades de Colombia - Especiales Dinero. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet: <<https://especiales.dinero.com/ranking-de-las-mejores-universidades-de-colombia-2019/index.html>>

Cuadro 3. Ranking facultad de ingeniería en Bogotá

Ránking	Institución	Sede	Evaluados genéricas	Puntaje global genéricas	Evaluados específicas	Puntaje global específicas	Promedio ponderado
13	Universidad Central	Bogotá D.C.	461	155	461	155	155
13	Corporacion Universidad Piloto De Colombia	Bogotá D.C.	218	155	218	155	155
13	Universidad Santo Tomas	Bogotá D.C.	701	154	640	155	155
13	Universidad De Ciencias Aplicadas Y Ambientales Udca.	Bogotá D.C.	100	154	100	155	155
14	Universidad Catolica De Colombia	Bogotá D.C.	591	154	590	154	154
14	Elite- Escuela Latinoamericana De Ingenieros, Tecnologos Y Empresarios	Bogotá D.C.	49	154	49	154	154
15	Fundacion Universitaria Empresarial De La Camara De Comercio De Bogotá	Bogotá D.C.	20	152	20	152	152

Fuente. Revista Dinero ranking de las mejores universidades de Colombia 2019²¹

1.6.2. Conceptual. Dentro del ámbito educativo existen componentes económicos, sociales y hasta demográficos, que influyen y se deben tener en cuenta durante el balance o la evaluación de un estudio educativo comparativo a nivel mundial, tales como, el PIB, el valor de la inflación, el gasto público en educación, el desempleo y el nivel de competitividad, entre otras. Estas variables juegan un papel fundamental para conocer cómo está posicionado el nivel educativo del país en el mundo y cómo los cambios generacionales, tecnológicos y educativos van influyendo sobre estos componentes.

El producto interno bruto PIB o GDP (por sus siglas en inglés) representa el resultado final de la producción de las unidades de obtención local. Se mide desde el punto de vista del valor agregado, de la demanda final o las utilidades finales de los bienes y servicios y de los ingresos primarios distribuidos por las unidades de producción residentes.

En Colombia el PIB, la inflación, la tasa de desempleo y otros datos los calcula el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, este utiliza unos indicadores que son provenientes de diferentes fuentes o naturalezas, como

²¹ REVISTA DINERO. Las mejores universidades de Colombia - Especiales Dinero. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet: <<https://especiales.dinero.com/ranking-de-las-mejores-universidades-de-colombia-2019/index.html>>

encuestas, investigaciones especiales e información administrativa disponible en un periodo corto de plazo.

Estos pueden clasificarse como índices calculados con base en muestras representativas de un sector y unidades físicas, el primero teniendo la muestra mensual manufacturera como guía del comportamiento de la industria, la encuesta de comercio al por menor y la de grandes cadenas del consumo de los hogares, la encuesta de hogares del ingreso de las familias. El segundo, toma como datos de análisis unidades como son los kilovatios generados, alumnos matriculados, pasajeros transportados, barriles producidos, entre otros.

De acuerdo con una investigación realizada por los economistas Hanushek y Woessmann²² para obtener una medida de comparación entre países, “un aumento de 25 puntos en los resultados del informe PISA, se traduciría en un incremento del 3% del PIB de una nación”.

José García Montalvo, catedrático de Economía de la Universidad Pompeu Fabra, señala que en los países considerados como desarrollados, los trabajadores muestran una formación superior que, en los países menos desarrollados, y que esta “causalidad” se repite en diversos estudios que apuntan a la educación como un precedente del crecimiento económico, sin embargo, invertir más en educación no garantiza que esta sea de calidad ni que aumente el número de personas con educación²³.

También estos indicadores se ven directamente afectados por el valor de la inflación que, en términos generales, es un incremento persistente del nivel de los precios. Dicho de otro modo, es cuando aumentan constantemente los precios de lo que compramos o adquirimos, esta generalmente, es causada por un incremento en la demanda global del país, es decir, el producto interno bruto. Existen algunos razonamientos según los cuales la inflación tiene cierta capacidad para promover el crecimiento económico, básicamente, en aquellas economías que muestran bajos niveles de ingresos y, por tanto, una baja capacidad para generar ahorro que permita financiar inversiones en distintos sectores, incrementar el empleo y, en general, la actividad productiva.

Cabe resaltar, los esfuerzos en materia presupuestal que realiza año tras año el gobierno nacional para fortalecer la base de los aportes que se asignan a las universidades públicas, así como para distribuir recursos adicionales a dicha base, como por ejemplo aquellos provenientes del recaudo del impuestos y reinversión en proyectos de investigación y desarrollo. Adicionalmente, el presupuesto de inversión que el Ministerio de Educación Nacional dedica a la financiación de

²² OCHOA, Dani. Teoría de Eric A. Hanushek The economic paradigm of education from the theory of Eric A. Hanushek Resumen. Honduras. 2014. p. 6.

²³ GARCÍA MONTALVO, JOSÉ. Foro Futuro Montalvo - YouTube. [citado 10 mayo 2020] Disponible en internet: <<https://www.youtube.com/watch?v=wGtwYzhJRWE&feature=youtu.be>>

proyectos en ámbitos relacionados con la ampliación de cobertura, mejoramiento de la calidad educativa, fomento de la pertinencia educativa y modernización de la gestión del sector educativo, ha mostrado una tendencia creciente que es de destacar, más aún cuando las cifras demuestran que el presupuesto de inversión de la Nación aún sigue siendo residual, como proporción del total del Presupuesto General de la Nación.

Esto en materia de educación a su vez se puede ver reflejado en el incremento de la tasa de desempleo y el aumento en la competitividad laboral, donde según con el Informe Nacional para la Evaluación de la Educación, la deserción escolar es el mayor problema que enfrentan los países, ya que ese factor incide directamente en el aumento del desempleo, ya que la necesidad de capacitación no es exclusiva de los sectores más modernos de la economía. Esto, dicho de otra manera, la educación se ha convertido en un factor fundamental para tener y mantener un empleo.

Según cifras del DANE²⁴, el número promedio de años de escolaridad que se necesitan para mantenerse empleado van en aumento rápidamente año tras año, además, para quienes permanecen empleados la competencia es cada vez más rigurosa y exige cada vez mayor capacitación. Esto significa, entre otras cosas, que superar un período de alto desempleo es más difícil hoy que antes y es posible que los puestos de trabajo nuevos tengan exigencias superiores a las del pasado y muchas personas no puedan beneficiarse de ella.

1.7. METODOLOGÍA

1.7.1. Tipo de estudio. En este proyecto se desarrollará una metodología de tipo descriptivo, ya que pretende analizar y dar una descripción analítica de las diferencias que se logren encontrar con respecto a otros programas de ingeniería industrial en el mundo.

En primera instancia se tendrán en cuenta variables cualitativas y cuantitativas que se identifiquen a la hora de calificar los países con el fin de lograr identificar los más óptimos para el estudio, estos criterios como ya se mencionaron anteriormente se basan principalmente en el PIB, en la inflación, en el gasto público en educación, en la tasa de desempleo y el nivel de competitividad, el criterio de las variables es de orden económico y de desarrollo industrial. Cabe resaltar que uno de los datos más significativos es el índice de competitividad, que evalúa 12 variables para la proyección económica y de crecimiento del país, estas variables son, instituciones, infraestructuras, entorno macroeconómico, salud y educación primaria, educación superior y formación, eficiencia del mercado de bienes, eficiencia del mercado

²⁴ DANE. tasa de desempleo del total nacional. [citado 10 mayo 2020] Disponible en internet: <<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>>

laboral, desarrollo del mercado financiero, preparación tecnológica, tamaño del mercado, sofisticación en materia de negocios e innovación.

Luego de la identificación de los datos iniciales y la evaluación de variables, se tomarán las características cualitativas de cada uno de los programas en las diferentes universidades, para así lograr una comparación analítica con respecto a cada uno.

1.7.2. Fuentes de información. A continuación, se describirán las fuentes de información primarias y secundarias.

1.7.2.1. Primarias. Se cuenta con la información del plan de estudios 14 del programa de pregrado de ingeniería industrial de la Universidad Católica de Colombia, inicialmente se analizará el plan de estudio, con el fin de identificar los datos y características referentes.

1.7.2.2. Secundarias. En las fuentes de información secundarias se pueden identificar las siguientes:

- Planes de estudio de las diferentes universidades que ofrezcan el programa de ingeniería industrial o similar, por medio de la investigación en sus sitios web.
- Ministerio de Educación Nacional.
- Normatividad colombiana en relación a los servicios de educación superior.
- Ministerios de educación a nivel mundial, el cual se revisará por medio de sus páginas web.

Igualmente se utilizarán los medios electrónicos de recolección de datos que suministren información pertinente para el estudio de investigación, herramientas digitales a partir de las TICs, artículos e información relacionada con la Ingeniería Industrial en Colombia y el mundo.

1.8. DISEÑO METODOLÓGICO

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se tomarán las siguientes etapas:

- Etapa de recolección de datos

Con esta etapa se pretende vincular las variables escogidas, como referente a la selección de países, con el fin de determinar aquellos que cumplan con datos óptimos en cualidades como, Tasa de desempleo, GCI (Índice de Competitividad Global), tasa de desempleo juvenil, La prima de riesgo, IPI (Índice de Producción Industrial), Déficit Público, PIB (Producto Interno Bruto), estos datos se obtendrán por medio de páginas web que cuenten con la información, consecuentemente se organizará estos datos en un archivo de Excel.

- Etapa de Selección

En esta etapa se busca analizar los datos previamente clasificados, con el fin de realizar una síntesis y revisión, para así escoger las universidades cuyos países de origen tenga un apropiado desarrollo económico e industrial, y poder tener una lista de universidades con una muestra específica de estudio. Esta muestra se conseguirá a partir de la previa clasificación de los países y el tamaño de la muestra a estudiar se obtendrá a partir de un análisis cuantitativo del tamaño de la muestra total conociendo el valor del tamaño de la población (193 países).

- Etapa de análisis comparativo

En esta etapa se llevará a cabo la revisión analítica de datos divergentes entre el programa de ingeniería industrial de las universidades investigadas contra el programa de ingeniería industrial de la Universidad Católica de Colombia.

- Etapa de conclusión

En esta etapa final se presentarán los resultados de las síntesis realizadas, para mostrar e identificar las diferencias entre los programas.

2. OBTENCIÓN, CLASIFICACIÓN, COMPILACIÓN Y COMPARACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA LA SELECCIÓN DE UNIVERSIDADES

En este capítulo se presenta el proceso y forma de obtención de la información para seleccionar las mejores universidades a nivel mundial, el cómo se clasifican, con respecto a cuáles universidades se hará el análisis comparativo, la compilación de la información y el paralelo de los planes o metodologías de estudio respecto al programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia. Véase Anexo B.

2.1. FUENTES DE INFORMACIÓN

2.1.1. Países a valorar. Actualmente existen 193 países soberanos reconocidos con su propio gobierno y completa independencia, distribuidos en 5 continentes principalmente, América, Europa, Asia, África y Oceanía. Para el proceso de selección del desarrollo de la investigación del proyecto, se evaluaron diferentes variables cuantitativas y cualitativas, estas variables son:

2.1.1.1. Variables cuantitativas. Para establecer un nivel de referencia adecuado dentro de la investigación, se evaluaron criterios e indicadores que son actores principales en la formación, crecimiento y categorización académica en casi todos los países alrededor del mundo. Estos indicadores son: el PIB (producto interno bruto), la inflación, el gasto público en educación, la tasa de desempleo y el ICG (índice de competitividad global).

- PIB (Producto interno bruto). Es un indicador económico que refleja el valor monetario de todos los bienes y servicios finales producidos por un país o región en un período determinado (generalmente un año). Se utiliza para medir la riqueza creada por un país. También se le llama producto bruto interno.

- El PIB mide la producción total de bienes y servicios en un país, por lo que su cálculo es muy complicado. Se deben conocer todos los bienes y servicios finales que se producen en el país y sumarlos. Es decir, la producción de manzanas, leche, libros, vehículos, máquinas y todos los bienes que se producen en el país, hasta los servicios de taxis, dentistas, abogados o maestros. Algunos datos no se incluyen simplemente porque no se pueden explicar o conocer. Por ejemplo, bienes para autoconsumo o la llamada economía sumergida.

- Se dice que un país crece económicamente cuando la tasa de variación del PIB aumenta, es decir, el PIB del año calculado es mayor que el del año anterior. La fórmula utilizada para ver el porcentaje de variación es:

Figura 1. Tasa de Variación del PIB

$$Tasa\ variación\ PIB = \left[\left(\frac{PIB\ año\ 1}{PIB\ año\ 0} \right) - 1 \right] \times 100 = \%$$

Fuente. Los Autores.

Todo esto se refiere a la suma de bienes y servicios producidos en un área determinada en un período determinado. Si la tasa de cambio es mayor que 0, significa crecimiento económico. De lo contrario, por debajo de cero conducirá a una recesión económica. Cuando comparamos el PIB de un trimestre con el trimestre anterior, se llega a la tasa de variación trimestral, que es el crecimiento económico que está experimentando el país. Si se compara el PIB de un trimestre con el PIB del mismo período del año anterior, puede obtener la tasa de interés anual.

Para el caso de estudio de la investigación, se tomaron los datos proporcionados por el FMI (Fondo Monetario Internacional)²⁵, sobre el PIB a nivel mundial y se ordenaron de manera descendente, tomando como referente el crecimiento de este indicador y posteriormente se hizo una clasificación por continentes, obteniendo un resultado general. véase Anexo C, hoja "GDP (PIB).

- **Inflación.** La inflación es un aumento general y continuo de los precios de los bienes y servicios en un país (generalmente un año) durante un período de tiempo. Cuando el nivel general de precios aumenta, los bienes y servicios adquiridos por cada unidad monetaria disminuirán. En otras palabras, la inflación refleja la disminución del poder adquisitivo del dinero: el valor real de los intercambios internos y la pérdida de unidades económicas. Para medir el aumento de la inflación, se utiliza un índice que refleja el aumento porcentual de una "canasta de productos básicos" ponderada.

Según la tasa de crecimiento, la inflación se suele dividir en las siguientes categorías:

- **Inflación moderada:** La inflación moderada se refiere a un lento aumento de los precios. Cuando los precios son relativamente estables, la gente confiará en él y depositará dinero en cuentas bancarias. Las cuentas corrientes o los depósitos de ahorro de bajo rendimiento están bien, porque harán que su dinero valga la pena en un mes o un año. Las personas mismas están dispuestas a gastar dinero en

²⁵ INTERNATIONAL MONETARY FUND. World Economic Outlook (April 2020) - Real GDP growth. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet: <https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD>

contratos a largo plazo porque creen que el nivel de precios no se desviará del valor de los activos que pueden comprar y vender.

- Inflación descontrolada: La inflación descontrolada ocurre cuando los precios aumentan a una tasa del 30%, 120% o 240% en dos o tres dígitos en un año promedio. Una vez que la inflación se intensifique, la economía sufrirá cambios tremendos. En un contrato, en muchos casos puede estar relacionado con el índice de precios o puede estar relacionado con monedas extranjeras (como el dólar estadounidense). Dado que el dinero pierde su valor rápidamente, las personas tratan de no poseer más propiedades de las que necesitan. En otras palabras, mantienen la vida suficiente para mantener la vida básica de los miembros de la familia.

- Hiperinflación: Se trata de una inflación anormal, el índice de precios aumenta un 50% cada mes, lo que significa que la tasa de inflación anual promedio se acerca al 13.000%. Este tipo de inflación muestra que un país está atravesando una grave crisis económica. A medida que el dinero pierde valor, el poder adquisitivo (la capacidad de usar el dinero para comprar bienes y servicios) disminuye rápidamente y la gente intenta gastar dinero antes de que el dinero pierda valor por completo. Cuando ocurre la hiperinflación, se vuelve crucial aumentar los salarios durante unos días o incluso todos los días.

Para la investigación se tomaron los datos proporcionado por el FMI (Fondo Monetario Internacional)²⁶, y se ordenaron los países por orden ascendente, es decir, desde el país que tuvo menor porcentaje de inflación hasta el que tuvo mayor porcentaje. Véase el Anexo C, hoja "Inflation".

- Gasto público en educación. Este indicador se refiere al gasto en educación en diferentes niveles desde el preescolar hasta la educación superior, incluidos los servicios auxiliares relacionados con la educación y la investigación y el desarrollo. El gasto público en educación como porcentaje del PIB incluye el gasto público total en educación (corriente y gasto de capital), expresado como porcentaje del producto interno bruto (PIB) en un año en particular. El gasto público en educación incluye el gasto gubernamental en instituciones educativas (públicas y privadas), gestión educativa y subsidios o transferencias a entidades privadas (estudiantes / familia y otras entidades privadas).

Durante la investigación, los datos de GPE se obtuvieron del Bando Mundial y el Instituto de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)²⁷. Estos datos se les hizo una

²⁶ INTERNATIONAL MONETARY FUND. World Economic Outlook (October 2020) - Inflation rate, average consumer prices. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet: <https://www.imf.org/external/datamapper/PCPIPCH@WEO/WEO_WORLD/VEN>

²⁷ GRUPO BANCO MUNDIAL. Gasto público en educación, total (% del PIB) | Data. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet: <<https://datos.bancomundial.org/indicador/SE.XPD.TOTL.GD.ZS>>

clasificación y posterior ordenamiento en orden descendente, es decir, el país con mayor gasto público en educación hasta el menor. Véase el Anexo C, hoja “Gasto Público en Educación”.

- **Tasa de Desempleo.** La tasa de desempleo, también conocida como tasa de paro, mide el nivel de desempleo en relación con la población activa. Es decir, la edad, las condiciones y la voluntad de trabajar (población activa) son parte de la población y que no tiene un puesto de trabajo. La tasa de desempleo es muy útil para comprender a las personas que no están trabajando. Se calcula dividiendo la población de 16 años y más sin trabajo y que busca trabajo por la población de 16 años y más que se dedica a actividades económicas, es decir, el número de empleados y desempleados.

Para la investigación se tomaron los datos suministrado por el Banco Mundial y la base de datos estadísticos de la OIT (Organización Internacional del Trabajo)²⁸, ordenando los países del mundo desde el que cuenta con menor porcentaje de desempleo hasta el país que cuenta con mayor porcentaje del mismo. Véase el Anexo C, hoja “Desempleo”.²⁹

- **Índice de Competitividad Global.** El Índice de Competitividad Global (IGC) del Foro Económico Mundial (WEF) mide la capacidad de un país para crear oportunidades de desarrollo económico para sus ciudadanos. Mide los factores que impulsan la productividad y proporciona las condiciones para el progreso social y las agendas de desarrollo sostenible. A partir de 2018, se realizó un cambio de metodología, respecto a la forma en que se venía construyendo el Índice en años anteriores, por lo que se evalúa a través de los siguientes 12 pilares:

Cuadro 4. Pilares del ICG

Entorno habilitante	Mercados
1. Instituciones	7. Mercados de bienes
2. Infraestructura	8. Mercado laboral
3. Adopción de Tics	9. Mercado financiero
4. Estabilidad macroeconómica	10. Tamaño del mercado
5. Salud	11. Dinamismo empresarial
6. Habilidades	12. Capacidad de innovación

Fuente. Foro Económico Mundial (WEF)

Para 2019, el índice ha establecido 103 indicadores: (i) 56 son datos duros y datos estadísticos obtenidos de fuentes oficiales en cada economía, con un peso del 70%

²⁸ GRUPO BANCO MUNDIAL. Desempleo, total (% de la población activa total) (estimación modelado OIT) | Data. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet: <<https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.UEM.TOTL.ZS>>

²⁹ PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Índice de Competitividad Global. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet: <<http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sneci/indicadores-internacionales/indice-competitividad-global>>

del estándar de medición total, y (ii) 47 correspondientes a las encuestas de percepción realizadas entre emprendedores, las cuales tienen un peso del 30% en el índice.

Según el informe de 2019, Singapur se ha convertido en el país más competitivo del mundo, superando a Estados Unidos y ocupando el segundo lugar (por debajo del ranking en comparación con el año anterior). Le siguen la Región Administrativa Especial de Hong Kong (tercer lugar) (un lugar más), los Países Bajos (cuarto lugar) (dos lugares más) y Suiza (segundo lugar). En América Latina, Chile es el país más competitivo de la región (puesto 33), seguido de México (48), Uruguay (54), Colombia (57) y Costa Rica (62). El último de la región es Nicaragua (109) y Venezuela (133).

Dentro de la investigación, estos datos se obtuvieron del Foro Económico Mundial (WEF)³⁰ y se ordenaron de manera descendente, siendo el primer país en la lista el que obtuvo mayor puntaje dentro de la clasificación y posteriormente fueron agrupados por continentes para su posterior análisis. Véase el Anexo C, hoja "Índice Competitividad Global".

Adicionalmente a estos datos se obtuvo la información acerca de las universidades mejores ubicadas o clasificadas a nivel mundial, dicho posicionamiento es realizado año a año y listado en la QS World University Rankings, realizada por la consultora mundial Quacquarelli Symonds, la cual evalúa más de 3.000 instituciones de educación superior y considera a más de 9.000 de ellas. El ranking QS Stars está diseñado para ser utilizado como un instrumento de pilotaje en el proceso de toma de disposiciones para integrar una institución universitaria, proporcionando así una imagen más extensa de la calidad asociada con la institución; inquiriendo patrones como la empleabilidad de graduados, instalaciones y muchos otros criterios. Según los puntajes obtenidos en la evaluación, la universidad recibe una calificación de "estrellas" de 0 a 5 estrellas.

Cerca de medio centenar de indicadores diferentes favorecen a la valoración general. Estos se clasifican en 11 clases y cada institución educativa evalúa un total de ocho categorías. Los siguientes criterios son la base de las calificaciones de QS Stars, que se seleccionan como los pilares básicos para construir una universidad de clase mundial:

- Investigación. Los indicadores considerados aquí incluyen evaluaciones de la calidad de la investigación entre los académicos, la productividad (es decir, el número de artículos publicados), citaciones (es decir, que tan reconocidos y

³⁰ COUNTRYECONOMY.COM. Global Competitiveness Index 2019 | countryeconomy.com. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://countryeconomy.com/government/global-competitiveness-index>>

denominados son estos artículos por otros académicos) y premios (por ejemplo, premios Nobel o medallas Fields).

- Enseñanza. Un papel clave de una universidad es la crianza de las mejores mentes del futuro, inspirando a la próxima generación de potenciales académicos de investigación. Indicadores típicos en las evaluaciones de calidad de enseñanza son cotejo de retroalimentación de los estudiantes a través de las encuestas nacionales de los estudiantes, más tasa de estudio y la relación docente alumno.
- Empleabilidad. En posgrado toma más de fortaleza académica, centrada en “el trabajo de preparación”, la capacidad de trabajar con eficacia en un equipo multicultural, para realizar presentaciones, para gestionar personas y proyectos. Indicadores comunes de esta zona son las encuestas de los empresarios, las tasas de empleo de posgrado y el apoyo de servicio carreras.
- Internacionalización. Aquí, los indicadores efectivos son la proporción de estudiantes y personal internacional, el número de estudiantes de intercambio que llegan y salen, el número de nacionalidades representadas en el cuerpo estudiantil, el número y la fuerza de las alianzas internacionales con otras universidades y la presencia de instalaciones religiosas.
- Instalaciones. La Infraestructura de la Universidad es un indicador que permite a los estudiantes saber qué esperar de su experiencia universitaria. Indicadores como deportivos, informática, biblioteca y servicios médicos, así como el número de sociedades de los estudiantes se consideran dentro de este criterio.
- El aprendizaje en línea / Distancia. Esta categoría se ve en varios indicadores, como los servicios estudiantiles y la tecnología, trayectoria, compromiso docente estudiantil, la interacción del estudiante, compromiso con la línea y la reputación de la universidad.
- Responsabilidad social. Mide el compromiso y la seriedad con la que una universidad toma sus obligaciones con la sociedad mediante la inversión en la comunidad local, así como en obras de caridad y atención de desastres. También analiza el desarrollo del capital humano regional y sensibilización con el medio ambiente.
- Innovación. La salida de las actividades de las universidades y las conclusiones a la economía, la sociedad y la cultura, se ha convertido cada vez más relevante para las universidades.
- Arte y Cultura. Indicadores eficaces son el número de conciertos y exposiciones organizadas por la institución, el número de créditos y premios culturales y la inversión cultural.

- **Inclusión.** Esta zona se ve en la accesibilidad de la universidad a los estudiantes, especialmente en becas y ayudas, acceso para discapacitados, la igualdad de género y el alcance a bajos ingresos.
- **Criterios Especialistas.** La excelencia en un campo estrecho es tan válido como una solicitud de la condición de clase mundial como la competencia alrededor. Estos criterios están diseñados para extender el crédito donde es debido. Esta categoría mira acreditaciones y la clasificación de disciplina.

Para la investigación se tomó un listado de aproximadamente 1.000 universidades y utilizando el mismo orden del listado dado por la QS World University Ranking, en orden descendente, es decir, desde la mejor universidad categorizada hacia abajo³¹.

2.1.1.2. Variables cualitativas. Dentro del marco de la metodología y el alcance de la investigación es prioridad conocer cuáles de todas las universidades a las que se le hizo la selección y categorización poseen dentro de sus planes de estudio académicos el programa de Ingeniería Industrial o similares, ya que este es uno de los pilares fundamentales durante el desarrollo del proyecto para el análisis comparativo y académico con referencia al programa académico de la Universidad Católica de Colombia.

2.2. CLASIFICACIÓN DE PAÍSES

A través de la revisión de los índices cuantitativos, PIB, inflación, gasto público en educación, nivel de desempleo e índice de competitividad global de cada uno de los países y tomando como referente el ranqueo de las mejores universidades a nivel mundial dado por QS World University Rankings (véase el Anexo C, hoja “Mejores Universidades”), se realizó un análisis comparativo de cada uno de los indicadores tomando como referente los países mejor posicionados en cada uno de ellos referente a los principales países posicionados en el ranking de universidades a nivel mundial, dentro de este se puede observar (véase el Anexo D) que los países con mayor número de universidades dentro del ranking mundial son Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, China y Japón, este será el referente principal comparativo respecto a los demás indicadores para saber así, cual o cuales son los indicadores que mejor se comportan respecto a los niveles educativos mundiales (véase Anexo D).

2.2.1. Comparación de los índices cuantitativos. Cada uno de los índices cuantitativos hacen parte del avance y crecimiento de un país, pero en su gran mayoría estos no representan el total de un estado, es por esto que con la información recolectada de las diferentes fuentes (FMI, Banco Mundial, Foro

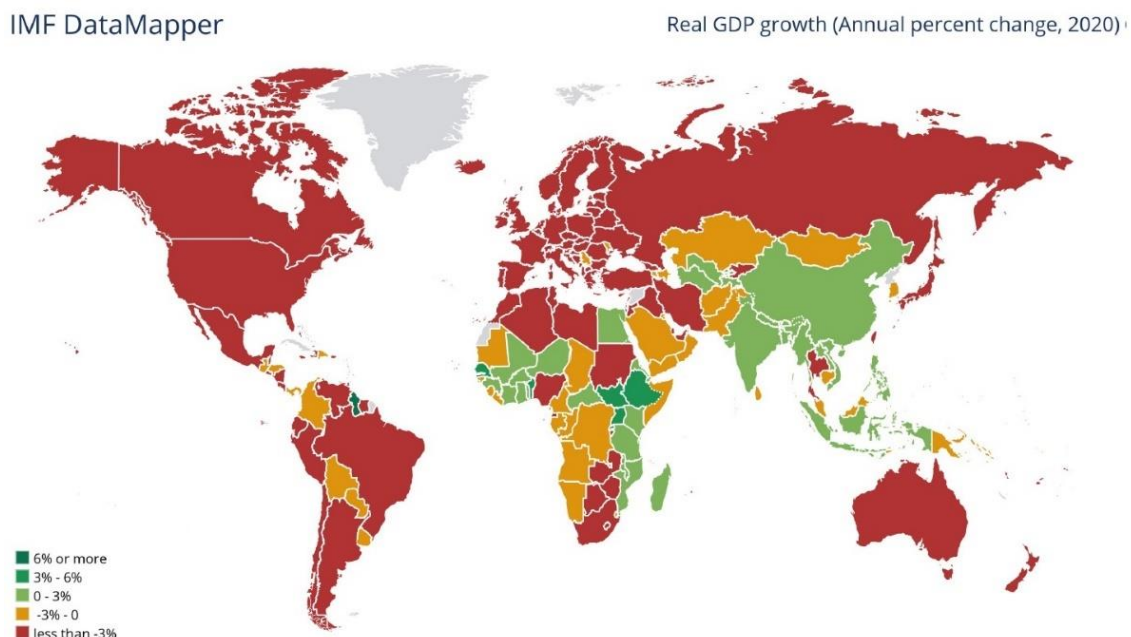
³¹ QS QUACQUARELLI SYMONDS LIMITED. QS World University Rankings 2021: Top Global Universities | Top Universities. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet: <<https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2021>>

Mundial Económico, entre otros), se hizo la clasificación y comparación de cada uno de los índices y se relacionaron directamente con los países que poseen las mejores universidades en el mundo, como por ejemplo Estados Unidos, Reino Unido, China o Alemania.

Al analizar el PIB se consideraron 226 naciones (entre países y regiones) y se ordenaron de manera descendente, según la nación que tuviese el mayor PIB en primera posición (véase el Anexo C, hoja “GDP (PIB)”). A continuación, se muestran la clasificación mundial y los primeros 10 países según el mayor PIB (véase figura 2 y cuadro 7).

Las naciones mejor posicionadas según el FMI son Guyana, Sudan, Benín, Ruanda, Uganda, Etiopía, Senegal, Guinea, Bután y Costa de Marfil, siendo estos completamente diferentes a los países mejor posicionados académicamente, infiriendo así que el producto interno bruto del país no conserva una relación directa con el nivel educativo de un país.

Figura 2. Mapa mundial PIB



Fuente. Fondo Monetario Internacional

Cuadro 5. 10 primeros países con mayor PIB

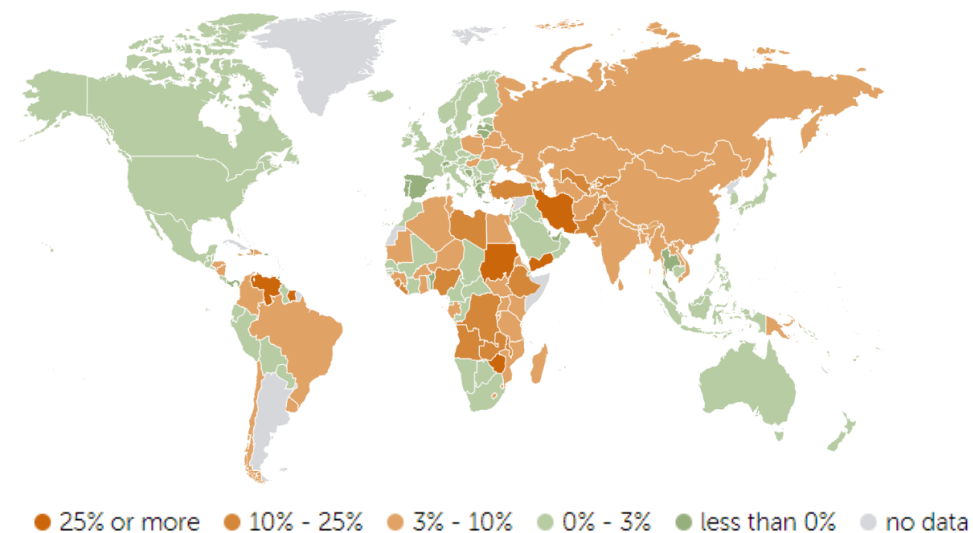
Real GDP growth (Annual percent change)	CRECIMIENTO PORCENTUAL				
	2016	2017	2018	2019	2020
1 Guyana	3.4	2.1	4.1	4.7	52.8
2 South Sudan, Republic of	-16.7	-5.5	-1.1	11.3	4.9
3 Benin	3.3	5.7	6.7	6.4	4.5
4 Rwanda	6	6.1	8.6	10.1	3.5
5 Uganda	2.3	5	6.3	4.9	3.5
6 Ethiopia	8	10.2	7.7	9	3.2
7 Senegal	6.4	7.4	6.4	5.3	3
8 Guinea	10.8	10.3	6.2	5.6	2.9
9 Bhutan	7.4	6.3	3.7	5.3	2.7
10 Côte d'Ivoire	7.2	7.4	6.8	6.9	2.7

Fuente. Los Autores, basado en los datos del FMI

En el análisis del cambio en el porcentaje anual de inflación se consideraron 193 países y se ordenaron de manera ascendente, según el que tiene el menor porcentaje de inflación en primera posición (véase el Anexo C, hoja "Inflation"). A continuación, se muestran la clasificación mundial y los primero 10 países según el menor porcentaje de inflación (véase figura 3 y cuadro 10).

Los países que poseen un menor porcentaje de crecimiento en la inflación a nivel mundial son Israel, Puerto Rico, Qatar, Tailandia, Trinidad y Tobago, Emiratos Árabes, Islas Marshall, Macedonia, Panamá, estos al ser comparados con los países pioneros en educación profesional se puede observar que no tiene ninguna relación directa con este factor.

Figura 3. Mapa mundial variación porcentual de la inflación



Fuente. Fondo Monetario Internacional

Cuadro 6. 10 primeros países con menor inflación

Inflation rate, average consumer prices (Annual percent change)

País	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1 Israel	-0.60%	-0.50%	0.20%	0.80%	0.80%	-1.90%
2 Puerto Rico	-0.80%	-0.30%	1.80%	1.30%	0.70%	-1.50%
3 Qatar	1.00%	2.70%	0.50%	0.20%	-0.60%	-1.20%
4 Thailand	-0.90%	0.20%	0.70%	1.10%	0.70%	-1.10%
5 Trinidad and Tobago	4.70%	3.10%	1.90%	1.00%	1.00%	-1.00%
6 United Arab Emirates	4.10%	1.60%	2.00%	3.10%	-1.90%	-1.00%
7 Marshall Islands	-2.20%	-1.50%	0.10%	0.80%	0.60%	-0.90%
8 North Macedonia	-0.30%	-0.20%	1.40%	1.50%	0.80%	-0.90%
9 Panama	0.10%	0.70%	0.90%	0.80%	-0.40%	-0.90%
10 Benin	0.20%	-0.80%	1.80%	0.80%	-0.90%	-0.80%

Fuente. Los Autores, basado en los datos del FMI

En la revisión del gasto público en educación, se consideraron 215 naciones (entre países y regiones) y se ordenaron de manera descendente, según la que tenía el mayor porcentaje del PIB en educación en primera posición (véase el Anexo C, hoja “Gasto público en educación”). A continuación, se muestran la clasificación mundial y los primeros 10 países según el mayor gasto en educación (véase figura 4 y cuadro 9).

Los países que más gastan o invierten en educación son Sierra Leona, Costa Rica, Bután, Lesoto, Sudáfrica, Honduras, Burkina Faso, Guyana, San Vicente y Las Granadinas y Mozambique. A pesar de que estos países utilizan un porcentaje relativamente alto en comparación con países sobresalientes en el tema educativo, estos no ocupan ninguna de las primeras posiciones o varios de ellos no tienen universidades en el ranking mundial de las mejores 1000 universidades a nivel mundial.

Figura 4. Mapa mundial gasto público en educación



Fuente. Banco Mundial

Cuadro 7. 10 primeros países con mayor gasto público en educación
Gasto público en educación, total (% del PIB)

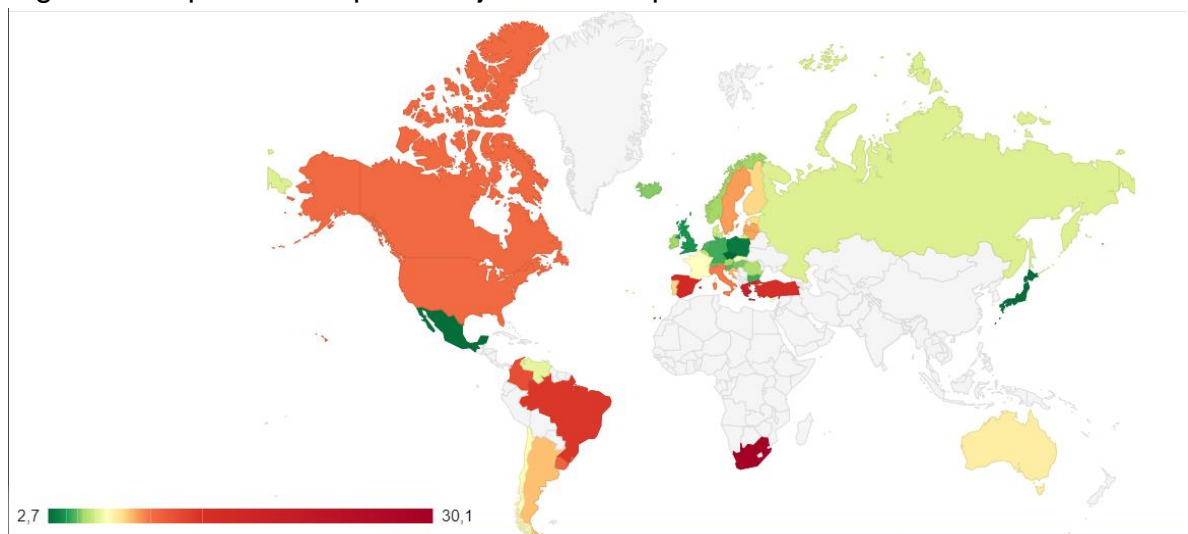
País	Country Code	2015	2016	2017	2018
1 Sierra Leona	SLE		3.06%	4.64%	7.14%
2 Costa Rica	CRI	7.08%	7.10%	7.35%	7.03%
3 Bhután	BTN	7.32%	6.80%	7.03%	6.64%
4 Lesotho	LSO			7.42%	6.51%
5 Sudáfrica	ZAF	5.96%	5.94%	6.11%	6.16%
6 Honduras	HND	6.41%			6.08%
7 Burkina Faso	BFA	4.17%		6.43%	6.04%
8 Guyana	GUY	5.21%	6.06%	6.23%	5.89%
9 San Vicente y las Granadinas	VCT		5.76%	5.78%	5.68%
10 Mozambique	MOZ		6.42%	5.75%	5.60%

Fuente. Los Autores, basado en los datos del Banco Mundial

En el análisis de la tasa de desempleo se consideraron 214 naciones (entre países y regiones) y se ordenaron de manera ascendente, según el que tiene el menor porcentaje de tasa de desempleo en primera posición (véase el Anexo C, hoja “Desempleo”). A continuación, se muestran la clasificación mundial y los primero 10 países según el menor porcentaje de desempleo (véase figura 5 y cuadro 10).

Los países con menor porcentaje de tasa de desempleo son Qatar, Nigeria, Islas Salomón, Laos, Camboya, Bahrein, Tailandia, Ruanda, Tonga y Nepal, pero al realizar el análisis comparativo con respecto a los países con las mejores universidades a nivel mundial, la mayoría de estos no cuenta con ninguna universidad dentro de este ranking.

Figura 5. Mapa mundial porcentaje de desempleo



Fuente. Banco Mundial y la base de datos estadísticos de la OIT

Cuadro 8. 10 primeros países con menor tasa de desempleo

Desempleo, total (% de la población activa total) (estimación modelado OIT)					
País	Country Code	2016	2017	2018	2019
1 Qatar	QAT	0.15%	0.14%	0.11%	0.09%
2 Níger	NER	0.50%	0.49%	0.47%	0.47%
3 Islas Salomón	SLB	0.66%	0.64%	0.62%	0.58%
4 República Democrática Popular Lao	LAO	0.68%	0.66%	0.64%	0.63%
5 Camboya	KHM	0.72%	0.68%	0.65%	0.68%
6 Bahrein	BHR	0.92%	0.70%	0.65%	0.71%
7 Tailandia	THA	0.69%	0.83%	0.77%	0.75%
8 Rwanda	RWA	1.11%	1.06%	1.02%	1.03%
9 Tonga	TON	1.11%	1.08%	1.05%	1.12%
10 Nepal	NPL	1.45%	1.40%	1.35%	1.41%

Fuente. Los Autores, basado en la información del Banco Mundial y la base de datos estadísticos de la OIT

En el análisis del índice de competitividad global se consideraron 144 países y se ordenaron de manera descendente, según el que tiene el mayor puntaje en primera posición (véase el Anexo C, hoja “Índice Competitividad Global”). A continuación, se muestran la clasificación mundial y los primeros 10 países según el mayor índice (véase figura 6 y cuadro 11).

Figura 6. Mapa mundial Índice de Competitividad Global



Fuente. Foro Económico Mundial

Cuadro 9. 10 primeros países con mayor puntaje en el índice de competitividad global.

Global Competitiveness Index (Unit: Points)
Reference: Dec/19

País	Último	Anterior	Continente
1 Singapore	84.78	83.48	Asia
2 United States	83.67	85.64	América del Norte
3 Hong Kong	83.14	82.25	Asia
4 Netherlands	82.39	82.38	Europa
5 Switzerland	82.33	82.59	Europa
6 Japan	82.27	82.47	Asia
7 Germany	81.8	82.84	Europa
8 Sweden	81.25	81.66	Europa
9 United Kingdom	81.2	81.99	Europa
10 Denmark	81.17	80.62	Europa

Fuente. Los Autores, basado en la información del Foro Económico Mundial

Los países que cuentan con el mayor índice de competitividad son Singapur, Estados Unidos, Hong Kong, Países Bajos, Suiza, Japón, Alemania, Suecia, Reino Unido y Dinamarca. Al realizar el análisis comparativo de estos contra las universidades mejor posicionadas a nivel mundial, encontramos que la mayoría de estos poseen un alto porcentaje de universidades posicionadas en el ranking mundial, tanto así, que estos primeros diez países ocupan casi las 100 primeras posiciones de este mismo (Véase el Anexo E).

A raíz de estos análisis comparativos de cada uno de los indicadores respecto a las 1.000 mejores universidades alrededor del mundo, se puede inferir que el mejor indicador que posee una correlación muy alta entre el nivel de educación superior y la posición a nivel mundial, es el índice de competitividad global, siendo entonces, este el indicador el modelo principal para hacer la selección de países que serán objeto de estudio.

2.3. SELECCIÓN DE UNIVERSIDADES

Al tener el listado ordenado de países a estudiar, se encuentra con la siguiente cantidad de países por continente que resultaron del análisis del índice de competitividad global (ver cuadro 15).

Cuadro 10. Países a estudiar por continente

Continente	Países
América	35
África	54
Asia	49
Europa	50
Oceanía	5
Total	193

Fuente. Los Autores

El total de países dentro de la lista es de 193 y entre estos suman un aproximado de 30,000 instituciones educativas reconocidas, por este motivo se toma una muestra significativa de cada grupo de países por continente, para así obtener una muestra cuantitativa significativa para un grupo o población finita, para esto se aplicó la siguiente ecuación para conocer el valor de dicha muestra:

Figura 7. Fórmula muestra tipo cuantitativo (población finita)

$$n = \frac{N * Z_{\alpha/2}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha/2}^2 * p * q}$$

Ecuación 1. Obtención Muestra Significativa

Donde:

n = Tamaño de muestra buscado

N = 193 países (Tamaño de la población)

Z_{α/2} = 1,96 para un nivel de confianza del 95% (Parámetro estadístico que depende el Nivel de confianza)

d = 10% (Error de estimación máximo aceptado)

p = 50% Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q = 50% (1-p) Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

$$n = \frac{193 * 1,96^2 * 0,50 * 0,50}{0,10^2 * (193 - 1) + 1,96^2 * 0,50 * 0,50}$$

$$n = 64,35 \text{ países} = 65 \text{ países}$$

Fuente. Los Autores.

Es así que la muestra significativa serán los primeros 65 países del listado ordenado del índice de competitividad global. A continuación, se presenta el listado de países y la cantidad de universidades existentes por país (Véase cuadro 11).

Cuadro 11. Universidades a evaluar.

País	Cantidad
Singapore	45
United States	3254
Hong Kong	23
Netherlands	131
Switzerland	105
Japan	1014
Germany	464
Sweden	48
United Kingdom	282
Denmark	76
Finland	42
Taiwan	165
South Korea	377
Canada	370
France	632
Australia	193
Norway	45
Luxembourg	3
New Zealand	57
Israel	43
Austria	84
Belgium	83
Spain	263
Ireland	64
United Arab Emirates	70
Iceland	9
Malaysia	381
China	2596
Qatar	13
Italy	241
Estonia	31
Czech Republic	73
Chile	142
Portugal	115
Slovenia	50
Saudi Arabia	70
Poland	398
Malta	7

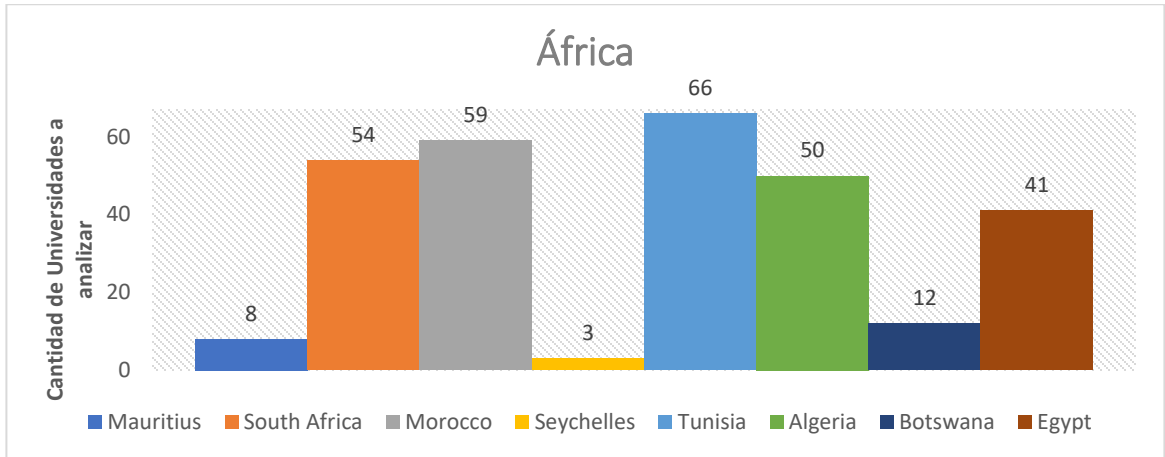
Cuadro 11. (continuación)

País	Cantidad
Lithuania	41
Thailand	189
Latvia	51
Slovak Republic	36
Russia	1096
Cyprus	36
Bahrain	13
Kuwait	12
Hungary	69
Mexico	1253
Bulgaria	54
Indonesia	2694
Uruguay	43
Colombia	294
Costa Rica	66
Peru	137
Panama	29
Brazil	1349
Argentina	144
Mauritius	9
South Africa	123
Morocco	153
Seychelles	3
Tunisia	204
Algeria	104
Botswana	13
Egypt	70

Fuente. Los Autores

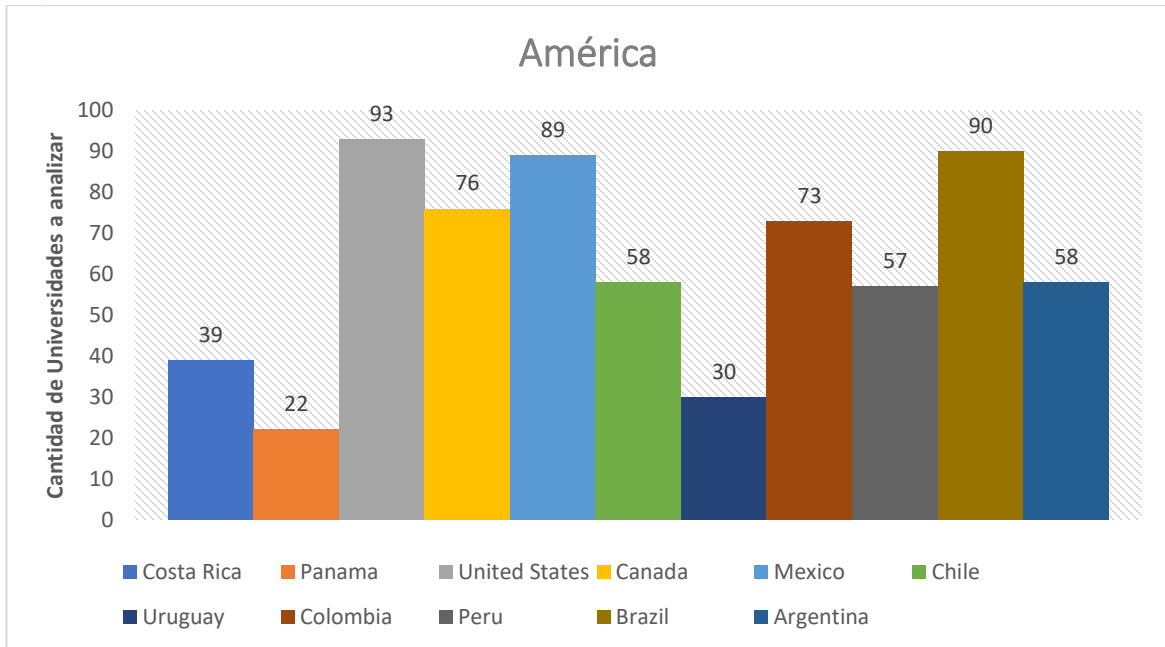
La cantidad de universidades de estos 65 países suma un aproximado de 20.300 instituciones educativas, es así, como nuevamente se aplica la ecuación 1 para tomar una muestra significativa de los de los países, dando como resultado final un total de aproximadamente 3.100 instituciones educativas (véase figuras 8 a la 12), las cuales se transforman en objeto de estudio, revisando una por una si poseen dentro de sus planes académicos el programa de Ingeniería Industrial o un programa similar o no poseen ninguno de estos.

Figura 8. Cantidad de Universidades a estudiar por país en África



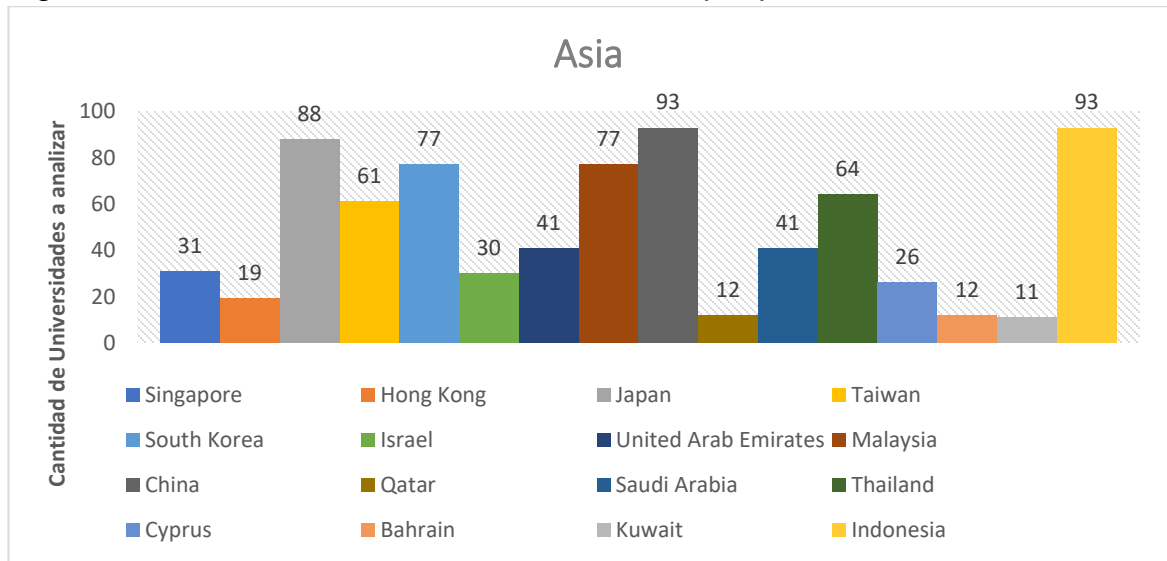
Fuente. Los Autores

Figura 9. Cantidad de Universidades a estudiar por país en América



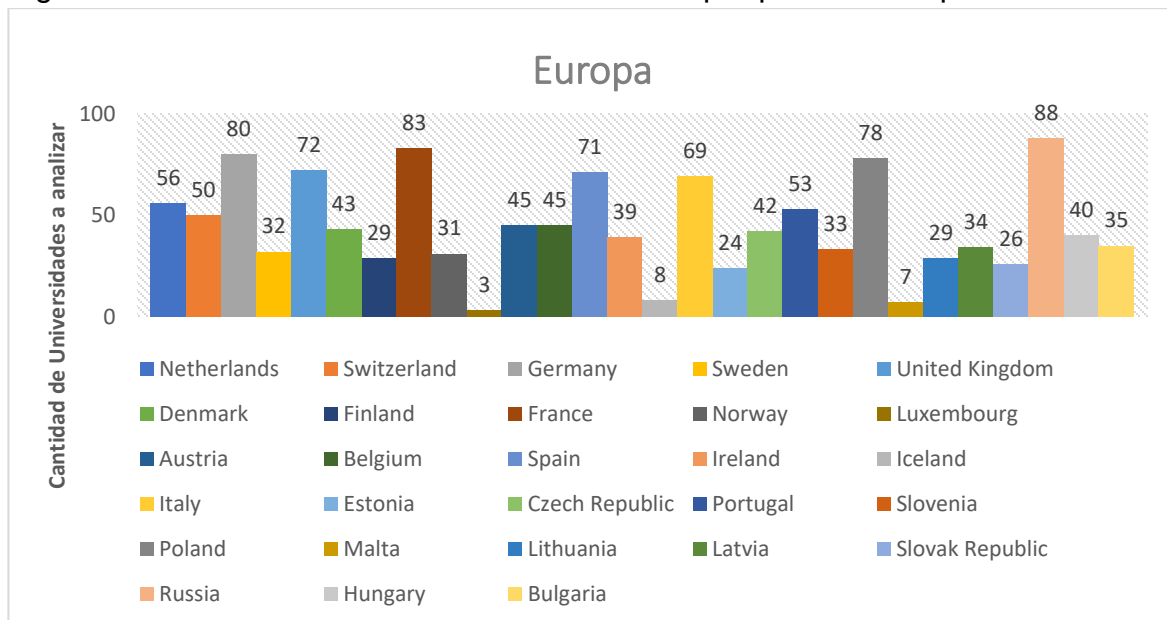
Fuente. Los Autores

Figura 10. Cantidad de Universidades a estudiar por país en Asia



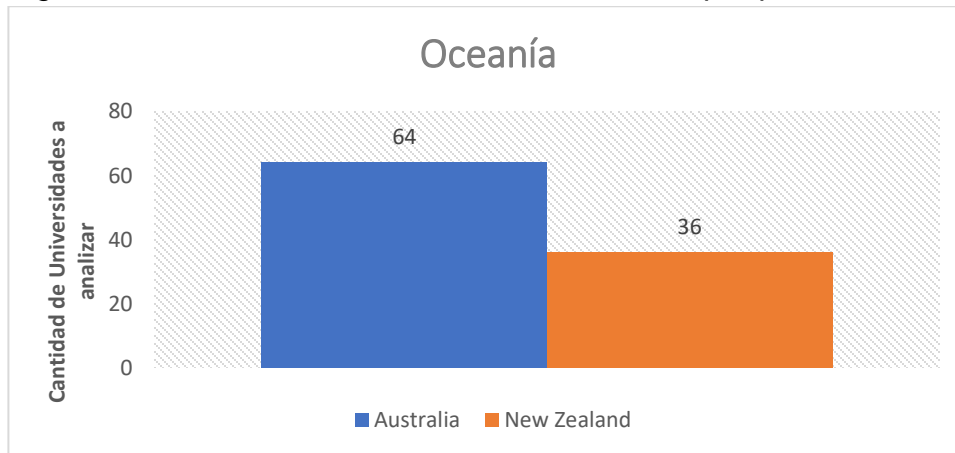
Fuente. Los Autores

Figura 11. Cantidad de Universidades a estudiar por país en Europa



Fuente. Los Autores

Figura 12. Cantidad de Universidades a estudiar por país en Oceanía



Fuente. Los Autores

Sobre estas 3099 Se pudo concluir que, en Europa, Asia y África, algunos países usan distintos nombres para referirse a la carrera de Ingeniería Industrial, en donde el eje principal se rige por las universidades se realizó la consulta y análisis de variables tales como el título oficial del programa o carrera universitaria, esto con la finalidad de conocer si poseen el programa de ingeniería industrial o un programa similar, la duración, el contenido del programa o plan de estudios y sus respectivos componentes, los cuales están detallados en el capítulo 3, comparación y análisis de resultados.

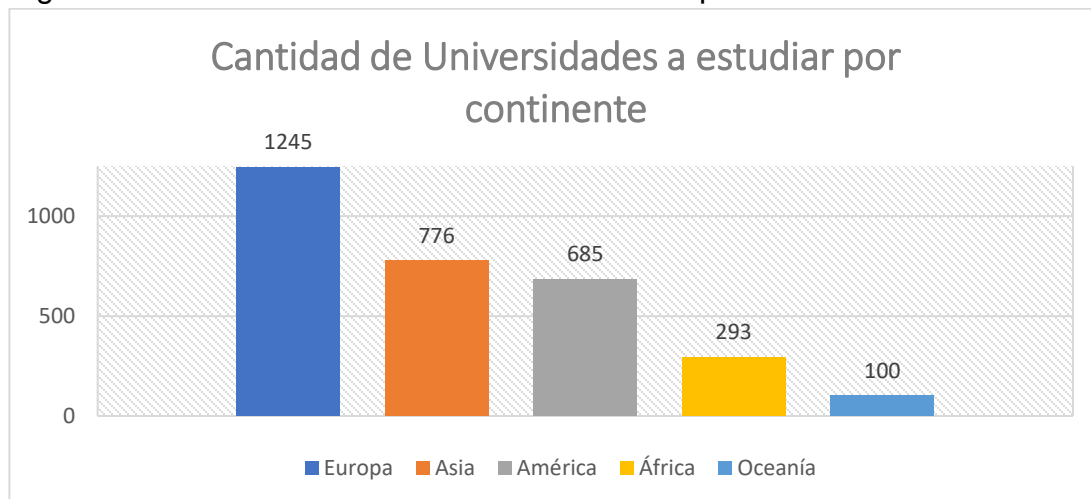
3. ESTUDIO, CLASIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

3.1. ESTUDIO

Con la finalidad de establecer la similitud del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia frente a cada uno de los programas universitarios con los mejores estándares educativos a nivel mundial, se define un método de análisis cuantitativo comparativo para determinar cuáles universidades tienen una mayor similitud con el actual plan de estudios (plan 14), el cual está compuesto por un total de 53 materias, de estas 18 pertenecen al componente de fundamentación, 19 del componente profesional, 5 del componente antropológico, 8 del componente electivo y 3 del componente de comunicación, estos componentes permiten que se estudie y evalúe de manera individual cada módulo o componentes modulares de cada programa dentro de las universidades del mundo.

3.1.1. Programas de Ingeniería Industrial en el mundo. Para realizar el análisis de los componentes académicos de cada universidad se hizo la selección de las universidades clasificadas en el capítulo 2, numeral 2.3 del presente proyecto y se realizó la consulta una a una a través de su sitio web para así conocer inicialmente si en ellas existe un programa igual, similar o no existe en cada una de estas universidades (para observar uno a uno el resultado de esta consulta véase los anexos F Lista de universidades en Europa, anexo G Lista de universidades en Asia, anexo H Lista de universidades en América, anexo I Lista de universidades en Oceanía y anexo J Lista de universidades en África), obteniendo el resultado mostrado en la figura 13 y cuadro 15:

Figura 13. Cantidad de universidades a estudiar por continente



Fuente. Los Autores

Cuadro 12. Cantidad de universidades que poseen o no un programa similar y aquellas que son aptas para estudio

Continent e	Cantidad de universidade s a estudiar	Cantidad de universidade s que no poseen un programa igual o similar	Cantidad de universidade s con un programa igual o similar	Cantidad de universidade s aptas para estudio
Europa	1245	1220	25	11
Asia	776	768	8	5
América	685	586	99	64
África	293	285	8	6
Oceanía	100	100	0	0

Fuente. Los Autores

El resultado de la última columna, como universidades aptas para estudio son aquellas universidades que cumplen con todos o al menos el 60% de similitud en cuanto al contenido de las asignaturas comprendido entre la sumatoria del porcentaje de asignaturas con similitud en nombre y asignaturas con similitud en contenido con respecto a las asignaturas del plan de estudios 14 de la Universidad Católica de Colombia.

3.2. COMPARATIVO

Se investigó a través de portales web de cada una de las universidades y así saber cuáles poseen un programa igual o similar y a su vez de cada una de estas se buscó el contenido programático o plan de estudio de cada carrera encontrada. Un plan de estudios es un prototipo sistemático que se desarrolla antes de determinar una cierta labor con la voluntad de dirigirla; en este caso, se logró comprender un plan de estudios como el desarrollo curricular que transmite la institución.

El plan de estudio brinda directrices en la educación, los docentes se dirigen a educar a los estudiantes sobre los temas mencionados en el plan, luego que los alumnos entiendan los contenidos durante el proceso que conlleve a graduarse.

En el planteamiento de un plan de estudio se incluye, no solo la formación, sino lo que será el profesional a futuro, mostrando la responsabilidad de cada disciplina en tanto su incidencia a nivel social y profesional.³²

El plan de estudios de la Universidad Católica de Colombia está dividido en 5 componentes principales, fundamentación (18 materias), profesional (19 materias),

³² DEFINICION.DE. Definición de plan de estudio - Qué es, Significado y Concepto. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet:<<http://definicion.de/plan-de-estudio/>>

antropológico (5 materias), electivo (8 materias) y comunicación (3 materias), dando como un total de 53 asignaturas como se muestra en el cuadro 18 a continuación:

Cuadro 13. Plan de estudios 14, Universidad Católica de Colombia

Componente Fundamentación	
Componente Profesional	
Componente Antropológico	
Componente Electivo	
Componente Comunicación	

PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL		
<p>PERFIL OCUPACIONAL</p> <p>El Ingeniero Industrial de la Universidad Católica de Colombia se desempeña en las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Control y gestión de calidad • Producción, operaciones y logística • Innovación y desarrollo • Planeación • Gestión Ambiental • Seguridad y Salud en el Trabajo • Finanzas y mercados 		<p>1</p> <p>Algoritmia y Programación</p> <p>Fundamentación Matemática</p> <p>Diseño Asistido por Computador</p> <p>Introducción a la Ingeniería</p> <p>Expresión Oral y Escrita</p> <p>Preseminario</p>
		<p>2</p> <p>Algebra Lineal</p> <p>Cálculo Diferencial</p> <p>Gestión del Talento Humano</p> <p>Electiva Institucional</p> <p>Procesos Industriales</p>
		<p>3</p> <p>Mecánica y Laboratorio</p> <p>Cálculo Integral</p> <p>Probabilidad y Estadística</p> <p>Costos y Presupuestos</p> <p>Antropología Filosófica</p>
		<p>4</p> <p>Óptica y Ondas y Laboratorio</p> <p>Cálculo Vectorial</p> <p>Estadística Inferencial</p> <p>Análisis de Mercados</p> <p>Inglés Independiente</p>
		<p>5</p> <p>Electricidad y Magnetismo y Laboratorio</p> <p>Ecuaciones Diferenciales</p>

Cuadro 13. (continuación)

PERFIL PROFESIONAL		Ingeniería de Métodos y Laboratorio
		Inglés Independiente Avanzado
<p>El Ingeniero Industrial estará en capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener una proyección hacia los avances tecnológicos y organizacionales orientada hacia la adaptación y desarrollo de los conocimientos en el entorno empresarial e industrial. • Generar cambios a través de la solución de problemas teniendo como fundamento esencial los valores sociales y éticos, buscando el bienestar de la comunidad. • Interactuar con profesionales de diferentes disciplinas porque su formación para el desarrollo de relaciones que enriquezcan su conocimiento. • Gestionar el diseño, el control y mejora, en la dirección y toma de decisiones en el contexto organizacional. • Demostrar su formación en valores donde el respeto, el compromiso y la responsabilidad sean la base para una comunicación efectiva con la sociedad. 		Ética General
	6	Diseño y Análisis de Experimentos
		Control y Gestión de la Calidad
		Estrategia y Competitividad
		Gestión de la Producción
		Ingeniería Económica
	7	Investigación de Operaciones I
		Emprendimiento
		Lean Process
		Logística Industrial
		Formulación y Evaluación de Proyectos
	8	Cultura Católica
		Investigación de Operaciones II
		Six Sigma
		Seguridad y Salud en el Trabajo
		Gestión Ambiental
		Electiva Institucional
	9	Diseño de Plantas
		Electiva del Programa
		Electiva del Programa
Electiva del Programa		
Gestión de Cadenas de Suministro		
Trabajo de Grado I		
10	Filosofía del Arte	
	Electiva del Programa	
	Electiva del Programa	
	Electiva del Programa	
		Trabajo de Grado II

Fuente. Universidad Católica de Colombia

Es así, como se comparó los planes de estudio encontrados de cada una de las universidades con respecto al plan de estudios de la Universidad Católica de Colombia, obteniendo los siguientes resultados:

3.2.1. Comparativo Universidades de Europa. Para ver con mayor detalle y profundidad cada uno de los componentes y planes de estudio de las Universidades de Europa Véase el Anexo K.

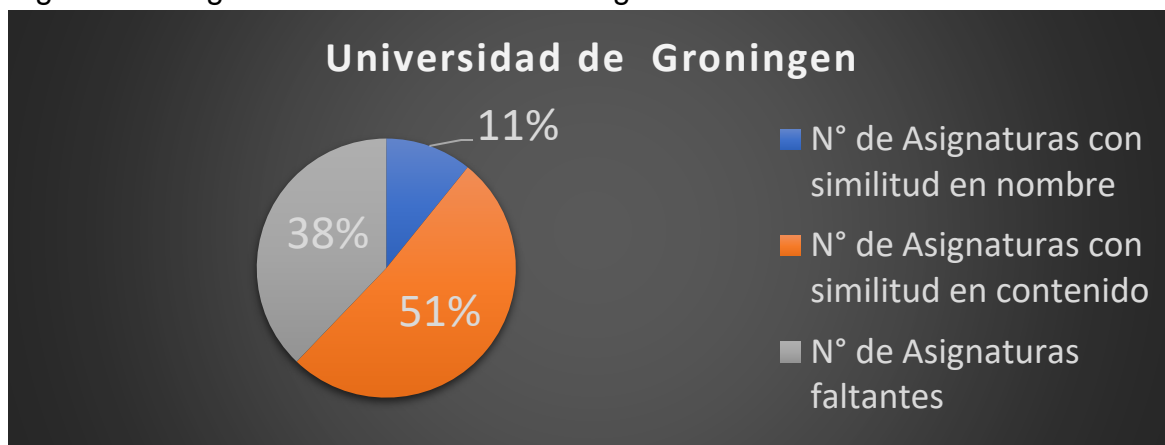
- **Universidad de Groningen**

Cuadro 14. Componentes Universidad Groningen

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	3	9	8	20
Componente Profesional	1	8	4	13
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	1	2	3
Total (Cantidad)	4	19	14	37
Total (%)	10.81	51.35	37.84	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 14. Asignaturas Universidad Groningen



Fuente. Los Autores

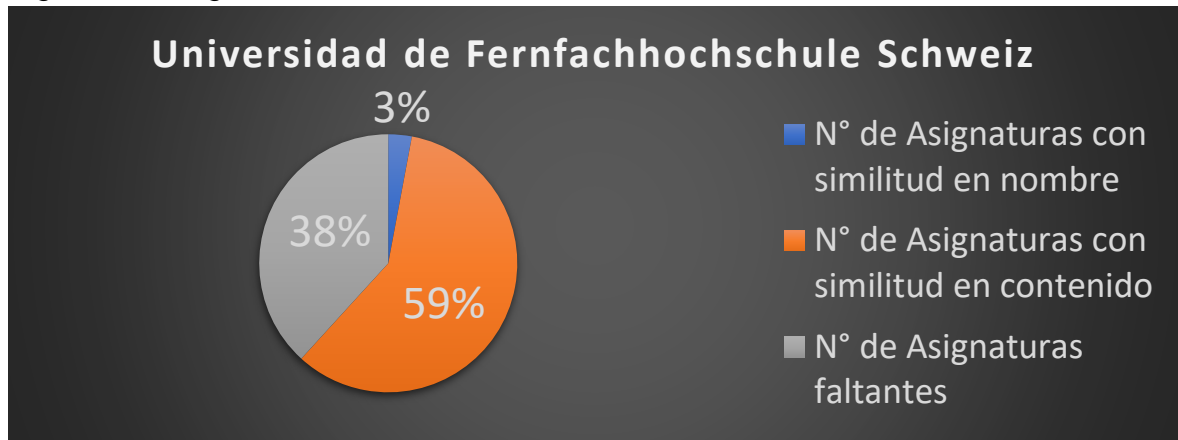
- **Universidad de Fernfachhochschule Schweiz**

Cuadro 15. Componentes Universidad de Fernfachhochschule Schweiz

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	1	8	6	15
Componente Profesional	0	10	6	16
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	2	1	3
Total (Cantidad)	1	20	13	34
Total (%)	2.94	58.82	38.24	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 15. Asignaturas Universidad de Fernfachhochschule Schweiz



Fuente. Los Autores

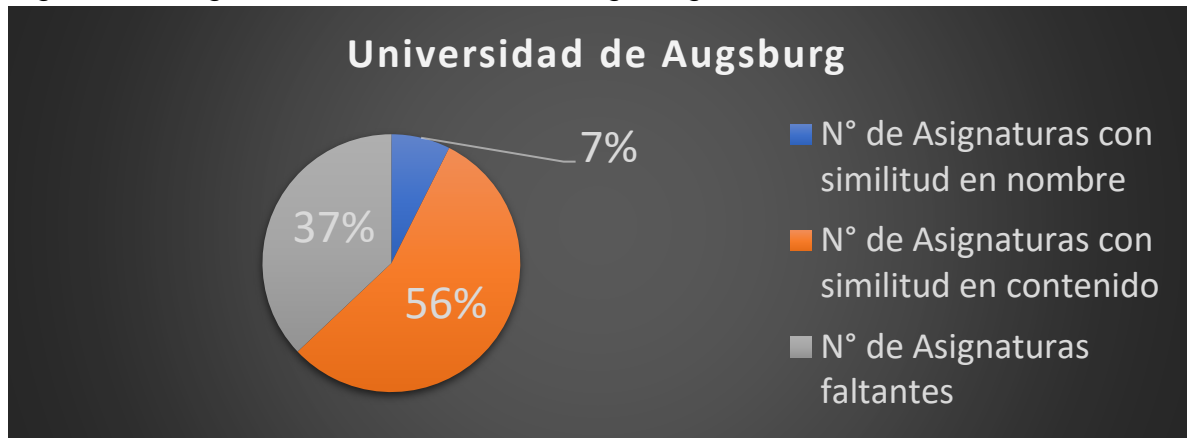
- **Universidad De Augsburg**

Cuadro 16. Componentes Universidad De Augsburg

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	6	4	10
Componente Profesional	2	9	4	15
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	2	2
Total (Cantidad)	2	15	10	27
Total (%)	7.41	55.56	37.04	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 16. Asignaturas Universidad De Augsburg



Fuente. Los Autores

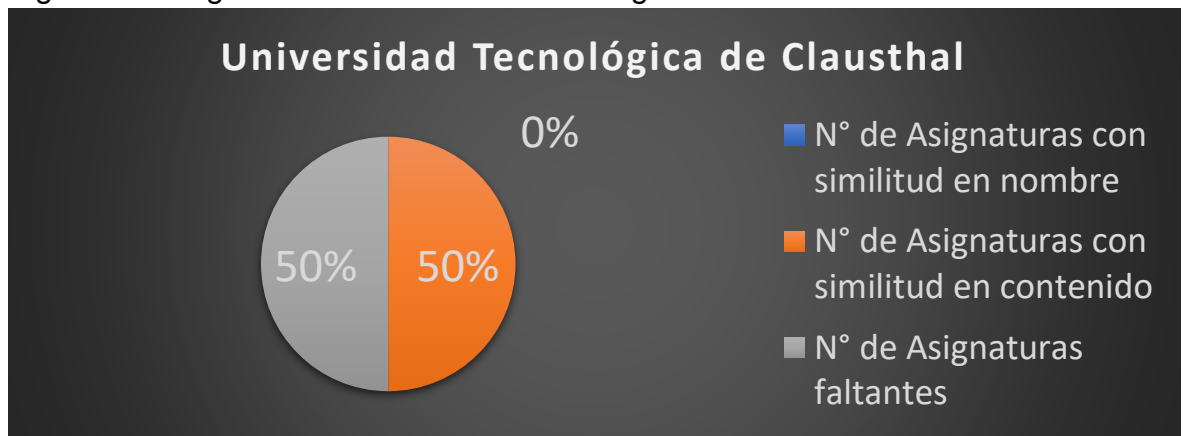
• **Universidad Tecnológica De Clausthal**

Cuadro 17. Componentes Universidad Tecnológica De Clausthal

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	8	11	19
Componente Profesional	0	4	4	8
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	1	0	1
Componente Comunicación	0	2	0	2
Total (Cantidad)	0	15	15	30
Total (%)	0.00	50.00	50.00	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 17. Asignaturas Universidad Tecnológica De Clausthal



Fuente. Los Autores

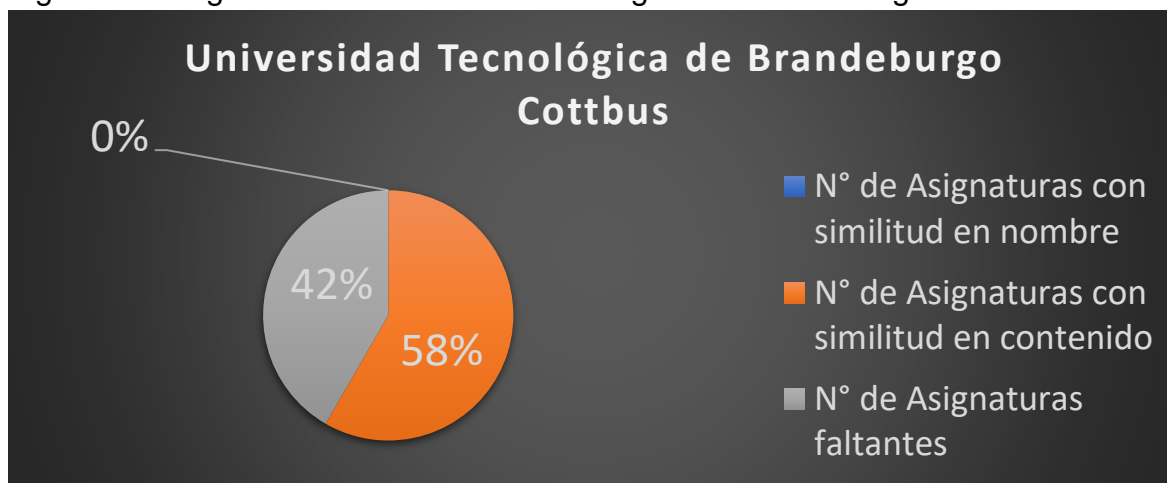
- **Universidad Tecnológica de Brandeburgo Cottbus**

Cuadro 18. Componentes Universidad Tecnológica de Brandeburgo Cottbus

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	6	5	11
Componente Profesional	0	7	5	12
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	1	0	1
Total (Cantidad)	0	14	10	24
Total (%)	0.00	58.33	41.67	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 18. Asignaturas Universidad Tecnológica de Brandeburgo Cottbus



Fuente. Los Autores

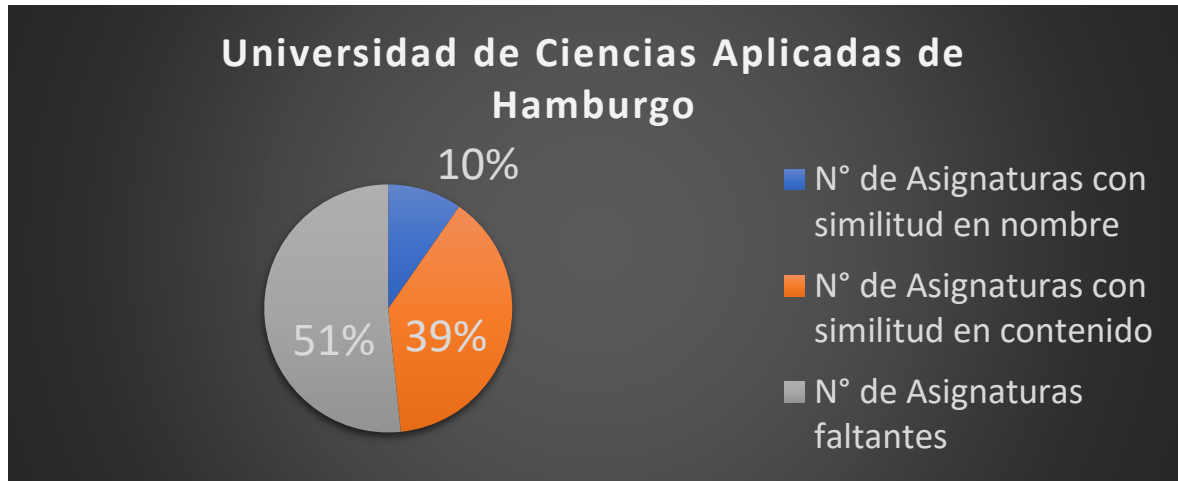
- **Universidad de Ciencias Aplicadas de Hamburgo**

Cuadro 19. Componentes Universidad de Ciencias Aplicadas de Hamburgo

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	6	6	12
Componente Profesional	3	6	10	19
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	3	12	16	31
Total (%)	9.68	38.71	51.61	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 19. Asignaturas Universidad de Ciencias Aplicadas de Hamburgo



Fuente. Los Autores

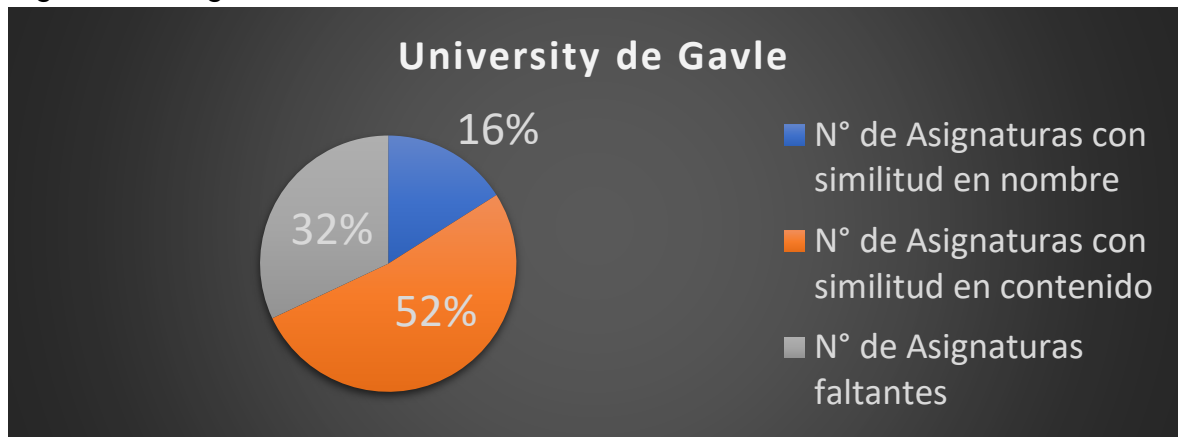
- **Universidad de Gavle**

Cuadro 20. Componentes Universidad de Gavle

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	1	3	4	8
Componente Profesional	3	9	4	16
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	1	0	1
Total (Cantidad)	4	13	8	25
Total (%)	16.00	52.00	32.00	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 20. Asignaturas Universidad de Gavle



Fuente. Los Autores

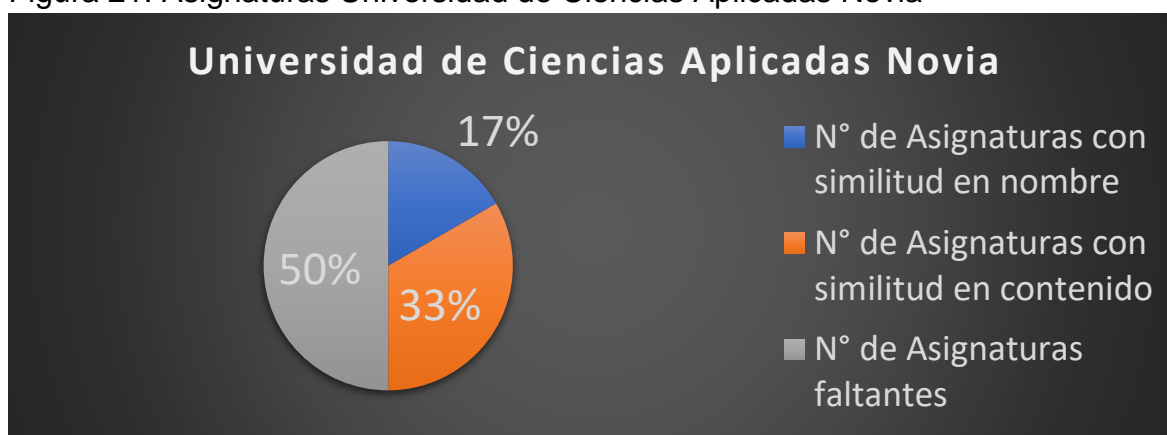
- **Universidad de Ciencias Aplicadas Novia**

Cuadro 21. Componentes Universidad de Ciencias Aplicadas Novia

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	1	1	3	5
Componente Profesional	1	3	3	7
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	2	4	6	12
Total (%)	16.67	33.33	50.00	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 21. Asignaturas Universidad de Ciencias Aplicadas Novia



Fuente. Los Autores

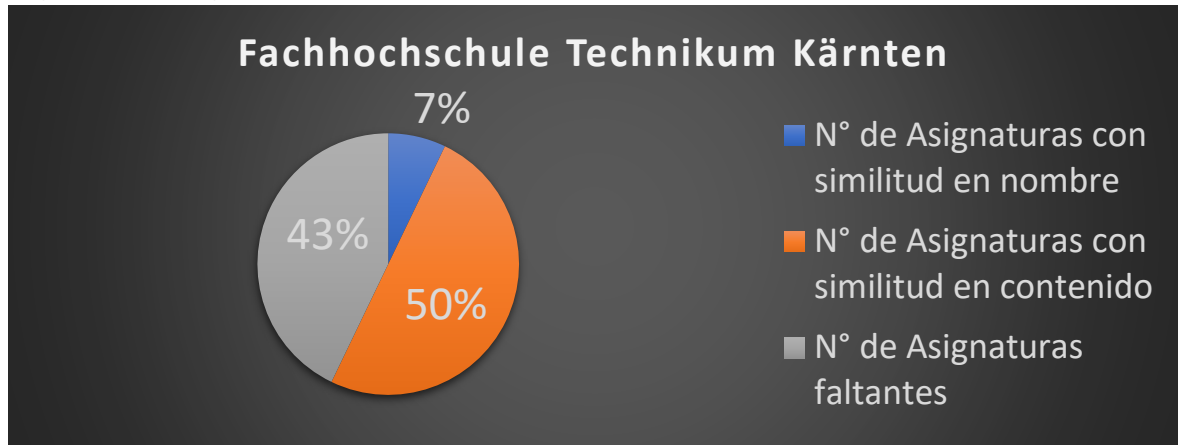
- **Fachhochschule Technikum Kärnten**

Cuadro 22. Componentes Fachhochschule Technikum Kärnten

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	1	9	8	18
Componente Profesional	1	3	3	7
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	2	1	3
Total (Cantidad)	2	14	12	28
Total (%)	7.14	50.00	42.86	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 22. Asignaturas Fachhochschule Technikum Kärnten



Fuente. Los Autores

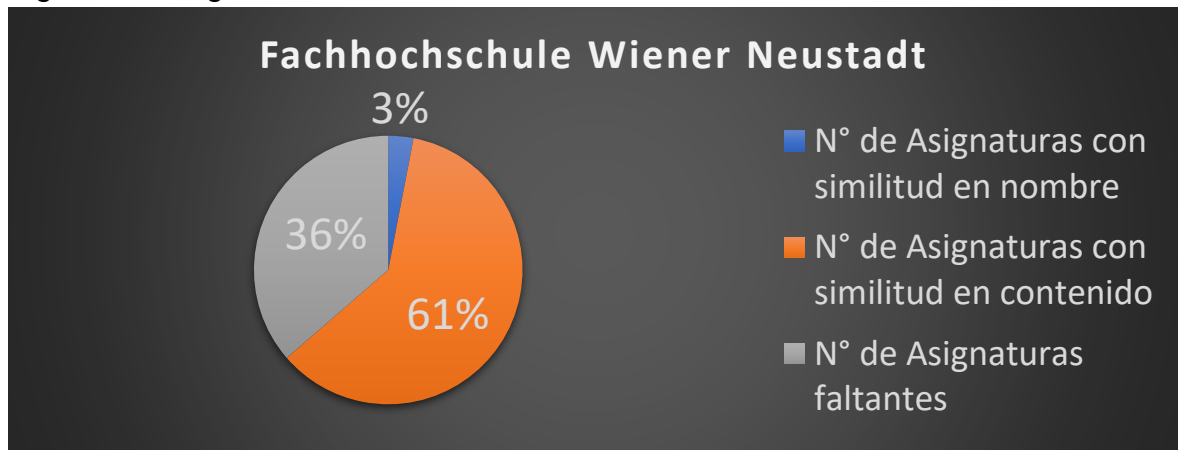
• **Fachhochschule Wiener Neustadt**

Cuadro 23. Componentes Fachhochschule Wiener Neustadt

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	7	3	10
Componente Profesional	1	11	9	21
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	2	0	2
Total (Cantidad)	1	20	12	33
Total (%)	3.03	60.61	36.36	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 23. Asignaturas Fachhochschule Wiener Neustadt



Fuente. Los Autores

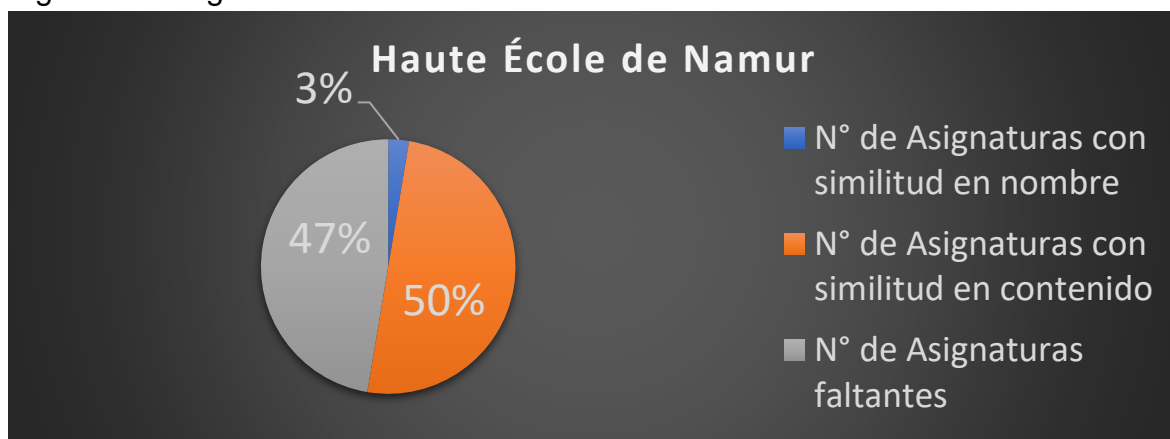
- Haute École de Namur

Cuadro 24. Componentes Haute École de Namur

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	6	4	10
Componente Profesional	1	11	12	24
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	1	19	18	38
Total (%)	2.63	50.00	47.37	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 24. Asignaturas Haute École de Namur



Fuente. Los Autores

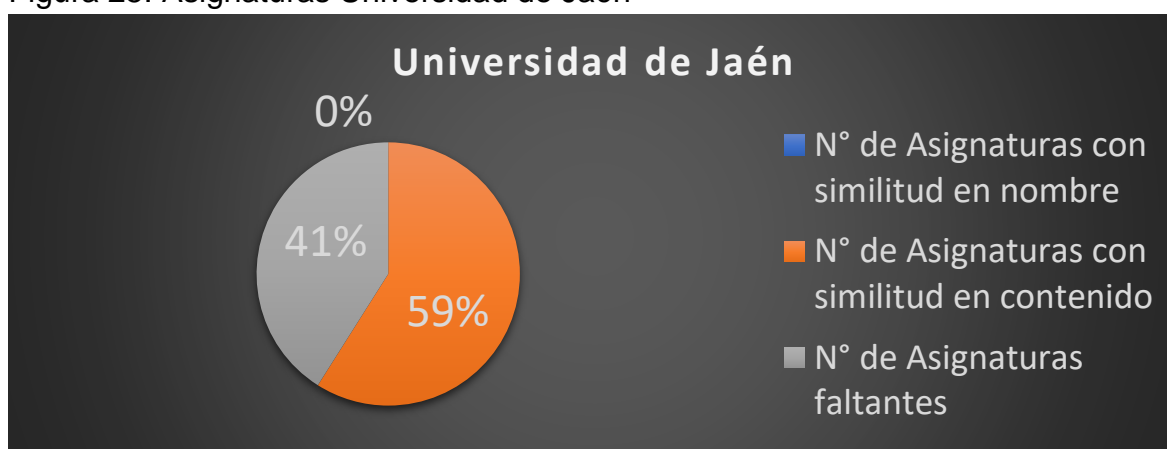
- **Universidad de Jaén**

Cuadro 25. Componentes Universidad de Jaén

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	8	7	15
Componente Profesional	0	15	9	24
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	0	23	16	39
Total (%)	0.00	58.97	41.03	100.00

Fuentes: Los Autores

Figura 25. Asignaturas Universidad de Jaén



Fuente. Los Autores

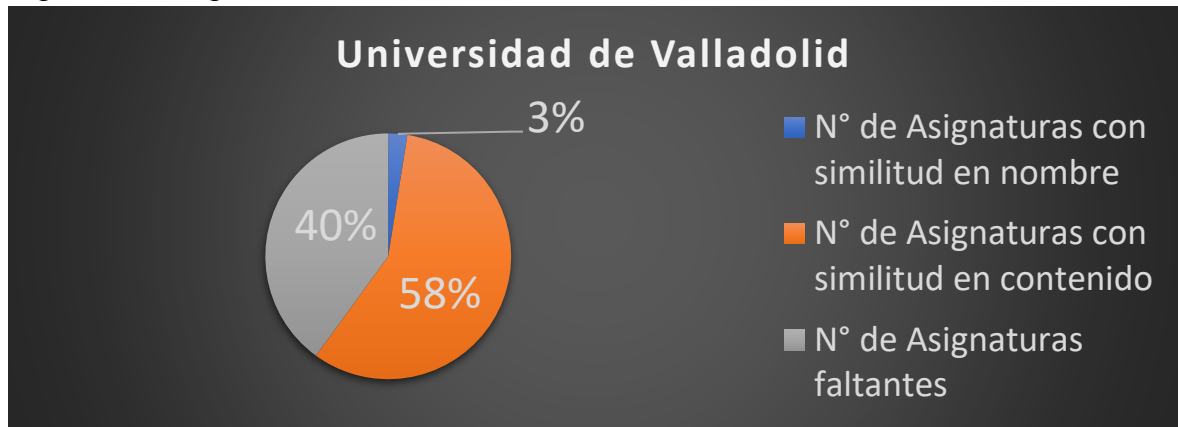
- **Universidad de Valladolid**

Cuadro 26. Componentes Universidad de Valladolid

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	1	11	7	19
Componente Profesional	0	12	9	21
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	1	23	16	40
Total (%)	2.50	57.50	40.00	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 26. Asignaturas Universidad de Valladolid



Fuente. Los Autores

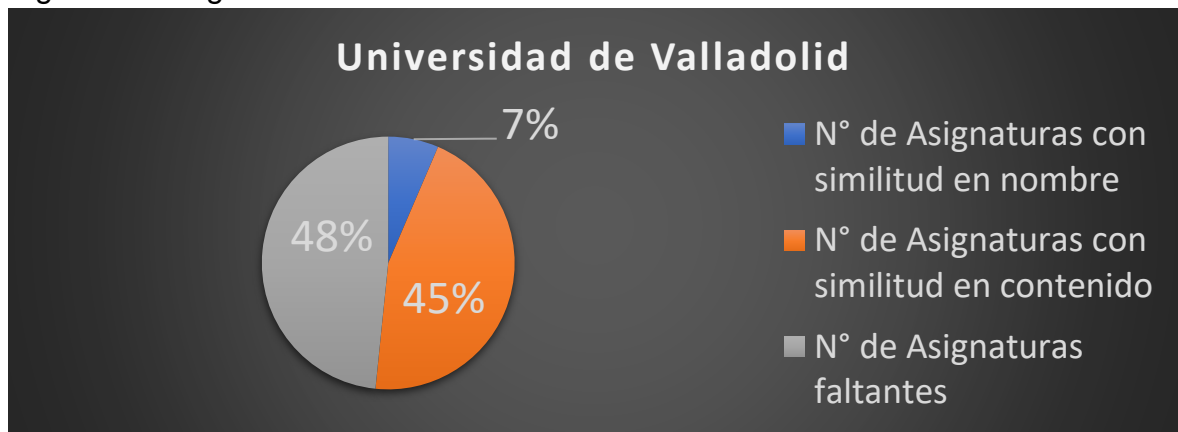
- **Universidad de Deusto Deustuko Unibertsitatea**

Cuadro 27. Componentes Universidad de Deusto Deustuko Unibertsitatea

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	10	8	18
Componente Profesional	2	4	7	13
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	2	14	15	31
Total (%)	6.45	45.16	48.39	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 27. Asignaturas Universidad de Deusto Deustuko Unibertsitatea



Fuente. Los Autores

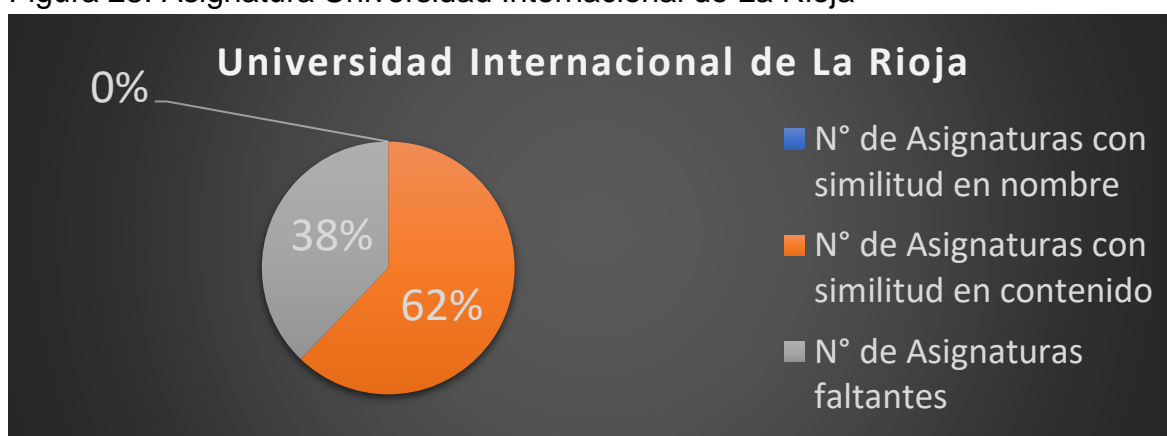
- **Universidad Internacional de La Rioja**

Cuadro 28. Componentes Universidad Internacional de La Rioja

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	11	6	17
Componente Profesional	0	9	8	17
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	3	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	0	23	14	37
Total (%)	0.00	62.16	37.84	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 28. Asignatura Universidad Internacional de La Rioja



Fuente. Los Autores

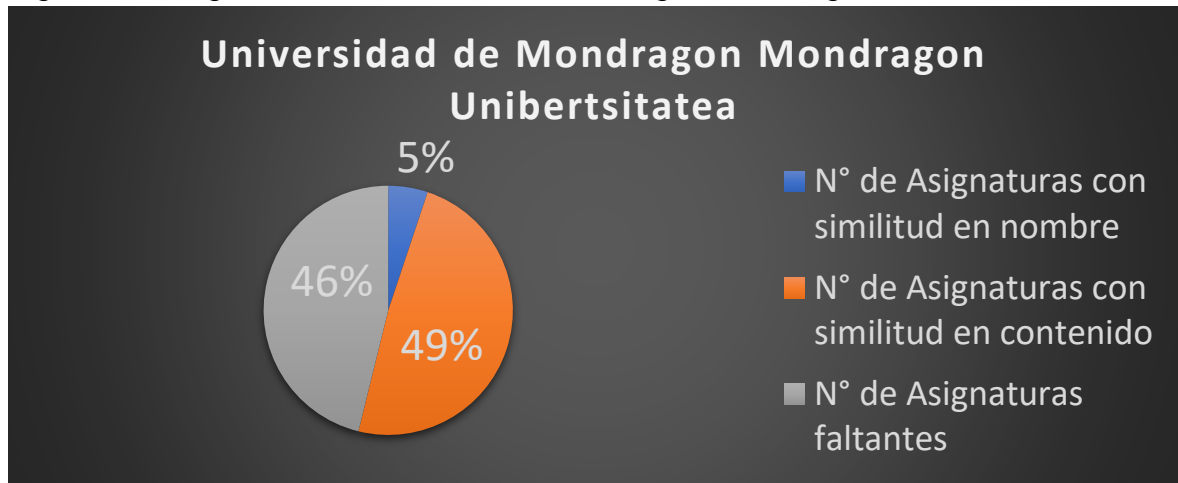
- **Universidad de Mondragon Mondragon Unibertsitatea**

Cuadro 29. Universidad de Mondragon Mondragon Unibertsitatea

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	8	11	19
Componente Profesional	2	11	7	20
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	0
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	2	19	18	39
Total (%)	5.13	48.72	46.15	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 29. Asignatura Universidad de Mondragon Mondragon Unibertsitatea



Fuente. Los Autores

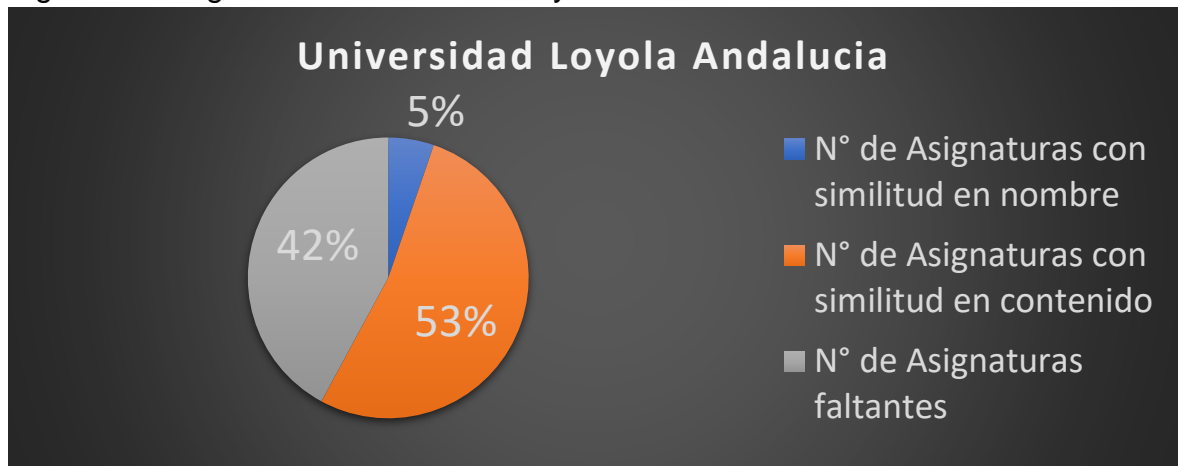
- **Universidad Loyola Andalucía**

Cuadro 30. Componentes Universidad Loyola Andalucía

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	1	9	10	20
Componente Profesional	1	10	6	17
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	2	20	16	38
Total (%)	5.26	52.63	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 30. Asignaturas Universidad Loyola Andalucía



Fuente. Los Autores

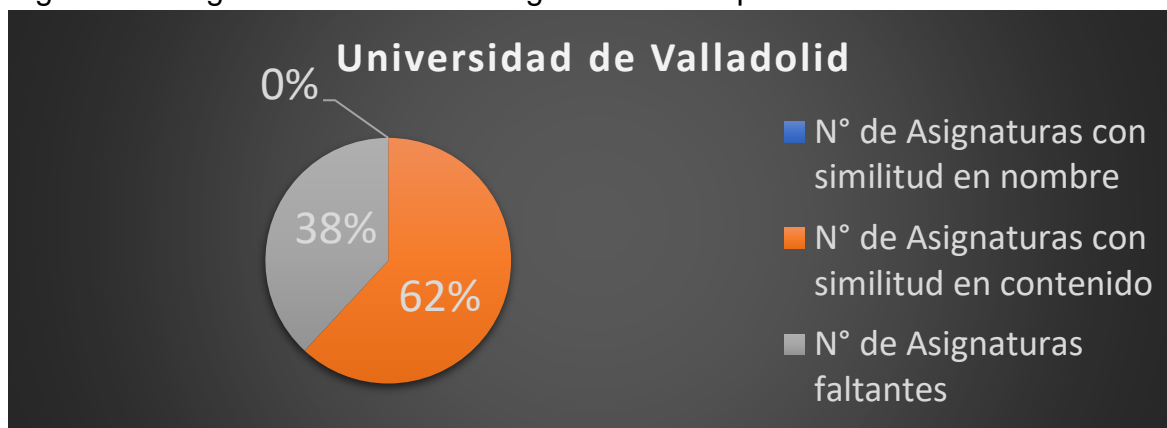
- **Università degli Studi dell'Aquila**

Cuadro 31. Componentes Università degli Studi dell'Aquila

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	7	5	12
Componente Profesional	0	5	3	8
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	1	0	1
Total (Cantidad)	0	13	8	21
Total (%)	0.00	61.90	38.10	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 31. Asignaturas Università degli Studi dell'Aquila



Fuente. Los Autores

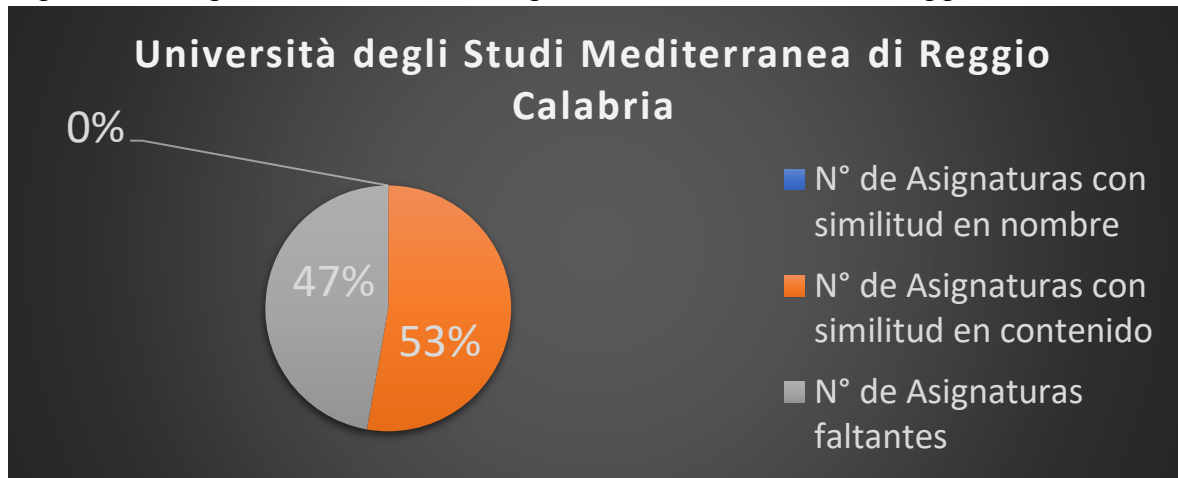
- **Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria**

Cuadro 32. Componentes Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	9	13	22
Componente Profesional	0	8	4	12
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	1	0	1
Componente Comunicación	0	1	0	1
Total (Cantidad)	0	19	17	36
Total (%)	0.00	52.78	47.22	100.00

Fuente. Los Autores.

Figura 32. Asignaturas Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria



Fuente. Los Autores

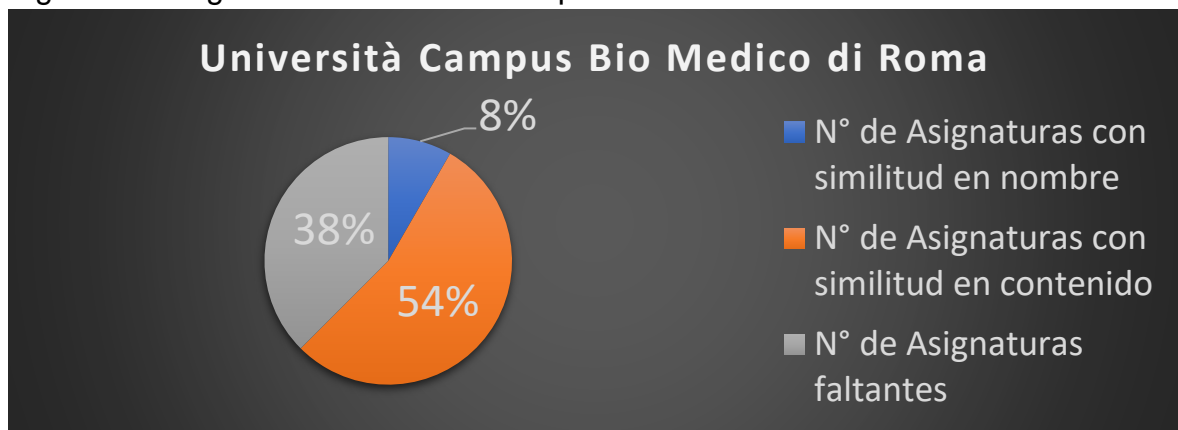
• **Università Campus Bio Medico di Roma**

Cuadro 33. Componentes Università Campus Bio Medico di Roma

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	2	2	5	9
Componente Profesional	0	1	3	4
Componente Antropológico	0	5	0	5
Componente Electivo	0	2	1	1
Componente Comunicación	0	3	0	3
Total (Cantidad)	2	13	9	24
Total (%)	8.33	54.17	37.50	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 33. Asignaturas Università Campus Bio Medico di Roma



Fuente. Los Autores

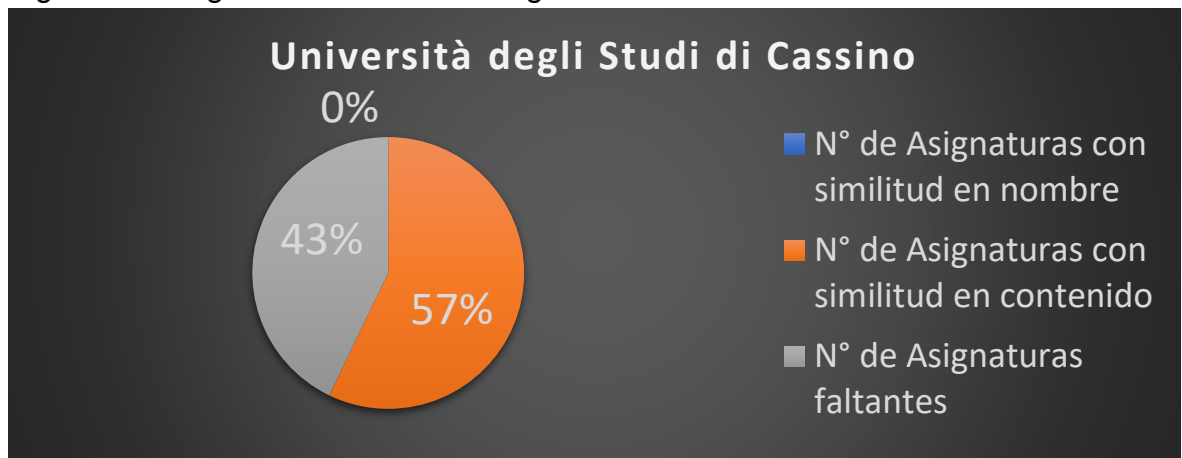
- **Università degli Studi di Cassino**

Cuadro 34. Componentes Università degli Studi di Cassino

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	7	6	13
Componente Profesional	0	5	3	8
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	0	12	9	21
Total (%)	0.00	57.14	42.86	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 34. Asignaturas Università degli Studi di Cassino



Fuente. Los Autores

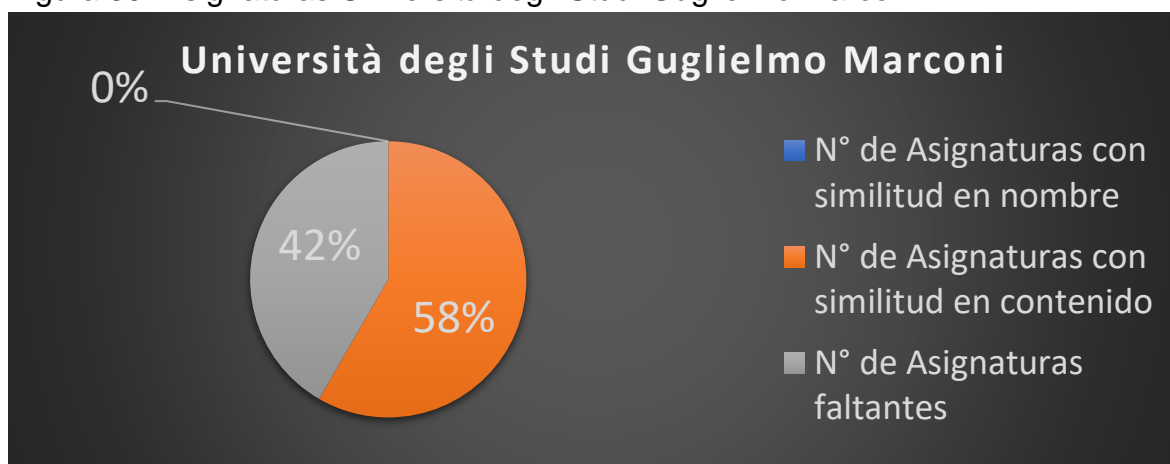
- **Università degli Studi Guglielmo Marconi**

Cuadro 35. Componentes Università degli Studi Guglielmo Marconi

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	10	7	17
Componente Profesional	0	4	2	6
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	1	1
Total (Cantidad)	0	14	10	24
Total (%)	0.00	58.33	41.67	100.00

Fuentes: Los Autores

Figura 35. Asignaturas Università degli Studi Guglielmo Marconi



Fuente. Los Autores

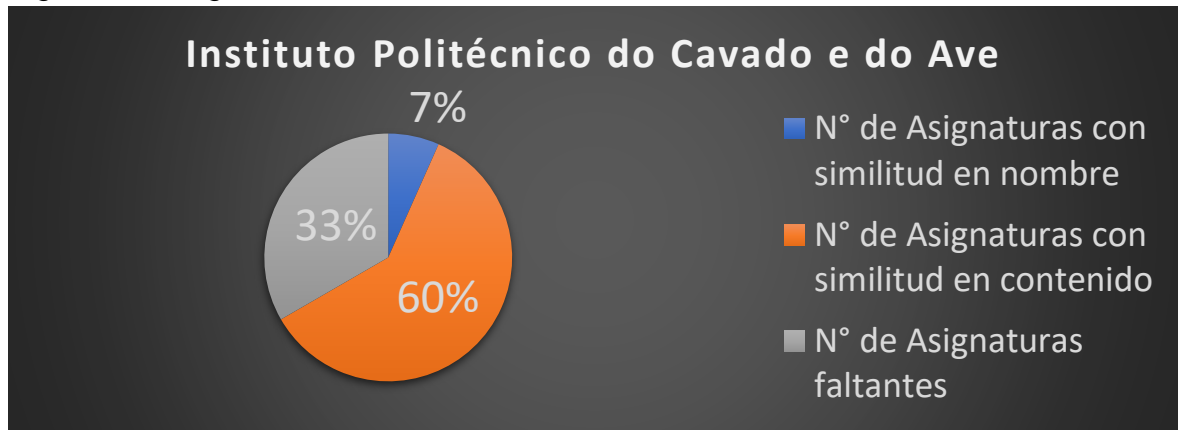
- **Instituto Politécnico do Cavado e do Ave**

Cuadro 36. Componentes Instituto Politécnico do Cavado e do Ave

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	8	5	13
Componente Profesional	2	10	5	17
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	2	18	10	30
Total (%)	6.67	60.00	33.33	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 36. Asignaturas Instituto Politécnico do Cavado e do Ave



Fuente. Los Autores

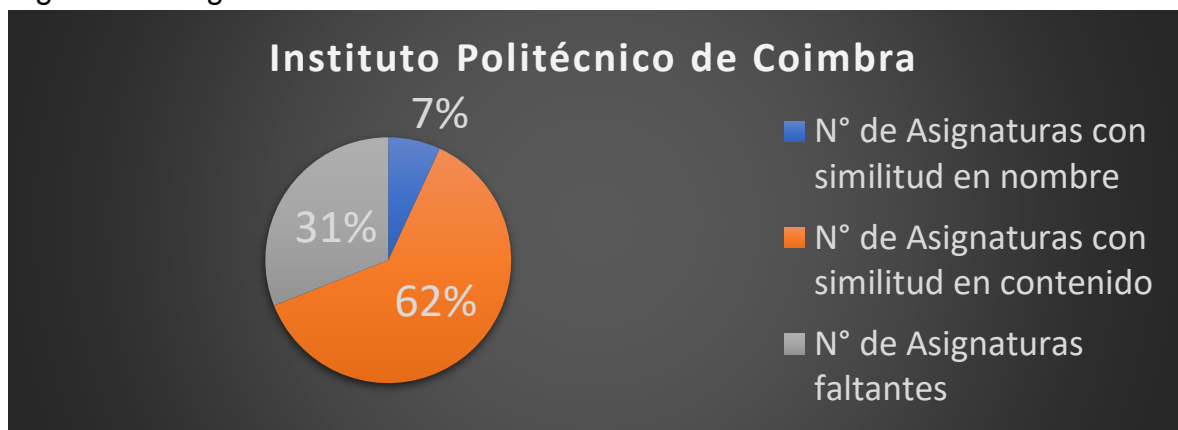
• Instituto Politécnico de Coimbra

Cuadro 37. Componentes Instituto Politécnico de Coimbra

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	9	2	11
Componente Profesional	2	9	7	18
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	2	18	9	29
Total (%)	6.90	62.07	31.03	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 37. Asignaturas Instituto Politécnico de Coimbra



Fuente. Los Autores

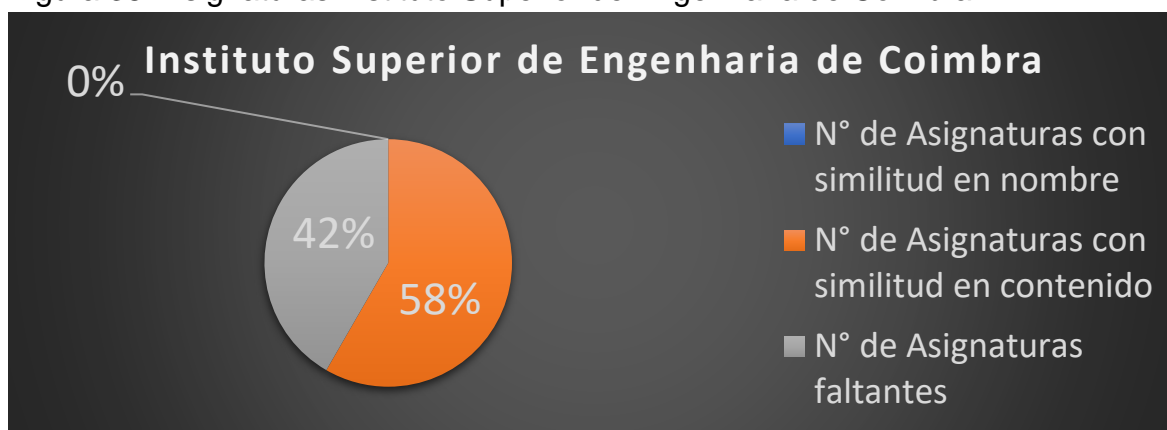
- Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Cuadro 38. Componentes Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	7	7	14
Componente Profesional	0	12	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	1	1	2
Total (Cantidad)	0	21	15	36
Total (%)	0.00	58.33	41.67	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 38. Asignaturas Instituto Superior de Engenharia de Coimbra



Fuente. Los Autores

Cuadro 39. Resumen similitud de asignaturas en universidades de Europa

País	Universidad	Asignatura con similitud en nombre (%)	Asignatura con similitud en contenido (%)	Similitud General
Países Bajos	Universidad de Groningen	10.81	51.35	62.16
Suiza	Universidad de Fernfachhochschule Schweiz	2.94	58.82	61.76
Alemania	Universidad de Augsburg	7.41	55.56	62.97
Suecia	Universidad de Gavle	16	52	68
Austria	Fachhochschule Wiener Neustadt	3.03	60.61	63.64
España	Universidad de Valladolid	2.5	57.5	60

Cuadro 39. (continuación)

País	Universidad	Asignatura con similitud en nombre (%)	Asignatura con similitud en contenido (%)	Similitud General
España	Universidad Internacional de La Rioja	0	62.16	62.16
Italia	Università degli Studi dell'Aquila	0	61.9	61.9
Italia	Università Campus Bio Medico di Roma	8.33	54.17	62.5
Portugal	Instituto Politécnico do Cavado e do Ave	6.67	60	66.67
Portugal	Instituto Politécnico de Coimbra	6.9	62.07	68.97
Alemania	Universidad Tecnológica de Clausthal	0	50	50
Alemania	Universidad Tecnológica de Brandeburgo Cottbus	0	58.33	58.33
Alemania	Universidad de Ciencias Aplicadas de Hamburgo	9.68	38.71	48.39
Finlandia	Universidad de Ciencias Aplicadas Novia	16.67	33.33	50
Austria	Fachhochschule Technikum Kärnten	7.14	50	57.14
Belgica	Haute École de Namur	2.63	50	52.63
España	Universidad de Jaén	0	58.97	58.97
España	Universidad de Deusto Deustuko Unibertsitatea	6.45	45.16	51.61
España	Universidad de Mondragon Mondragon Unibertsitatea	5.13	48.72	53.85
España	Universidad Loyola Andalucia	5.26	52.63	57.89
Italia	Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria	0	52.78	52.78
Italia	Università degli Studi di Cassino	0	57.14	57.14
Italia	Università degli Studi Guglielmo Marconi	0	58.33	58.33
Portugal	Instituto Superior de Engenharia de Coimbra	0	58.33	58.33

Fuente. Los Autores

3.2.2. Comparativo Universidades de Asia Para ver con mayor detalle y profundidad cada uno de los componentes y planes de estudio de las Universidades de Asia Véase el Anexo M.

Cuadro 40. Universidades estudiadas y comparadas en Asia

País	Universidad	Información completa	Información incompleta	2018 en adelante	Información Antigua
Corea del Sur	Seoul National University / 서울대학교	X		X	
Corea del Sur	Kumoh National Institute of Technology / 금오공과대학교	X		X	
Emiratos Arabes	Abu Dhabi University	X		X	
Malasia	Universiti Tunku Abdul Rahman	X		X	
China	North China Electric Power University / 华北电力大学		X	X	
China	Jiangnan University (Southern Yangtze University) / 江南大学		X	X	
China	Ningbo University / 宁波大学		X	X	
Arabia Saudita	Alfaisal University		X	X	
Arabia Saudita	Al Yamamah University	X		X	
Tailandia	Mahanakorn University of Technology		X	X	
Tailandia	Sripatum University		X	X	
Tailandia	Rajamangala University of Technology Lanna		X	X	
Tailandia	Phetchaburi Rajabhat University		X	X	
Tailandia	Rajamangala University of Technology Rattanakosin		X	X	
Tailandia	Rajamangala University of Technology Phra Nakhon		X	X	
Tailandia	Rajamangala University of Technology Srivijaya		X	X	
Indonesia	Universitas Muhammadiyah Surakarta		X	X	
Indonesia	Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya		X	X	
Indonesia	Universitas Kristen Maranatha	X		X	
Indonesia	Universitas Sultan Ageng Tirtayasa		X	X	
Indonesia	Universitas Atma Jaya Yogyakarta	X		X	
Indonesia	Universitas 17 Agustus 1945 UNTAG Surabaya	X			X
Indonesia	Universitas Pattimura	X			X
Indonesia	Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta	X			X
Indonesia	Universitas Widyatama UTAMA Bandung	X		X	

Fuente. Los Autores

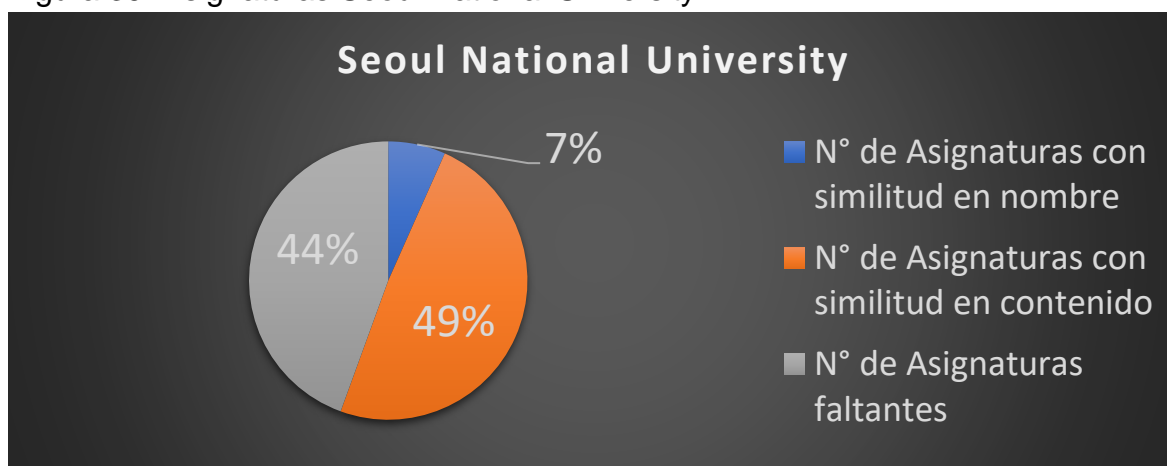
- **Seoul National University**

Cuadro 41. Componentes Seoul National University

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	1	9	14	24
Componente Profesional	2	12	6	20
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	3	22	20	45
Total (%)	6.67	48.89	44.44	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 39. Asignaturas Seoul National University



Fuente. Los Autores

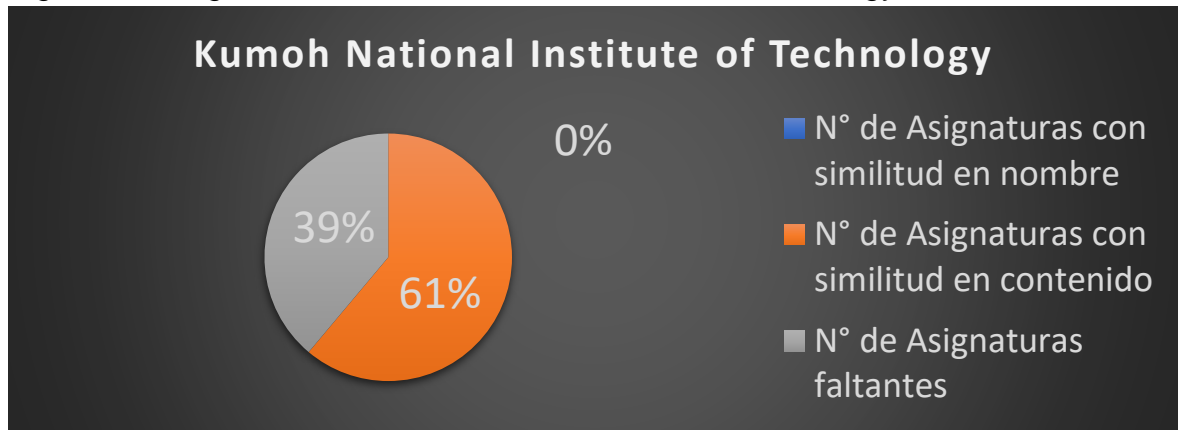
- **Kumoh National Institute of Technology**

Cuadro 42. Componentes Kumoh National Institute of Technology

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	10	11	21
Componente Profesional	0	22	10	32
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	1	0	1
Total (Cantidad)	0	33	21	54
Total (%)	0.00	61.11	38.89	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 40. Asignaturas Kumoh National Institute of Technology



Fuente. Los Autores

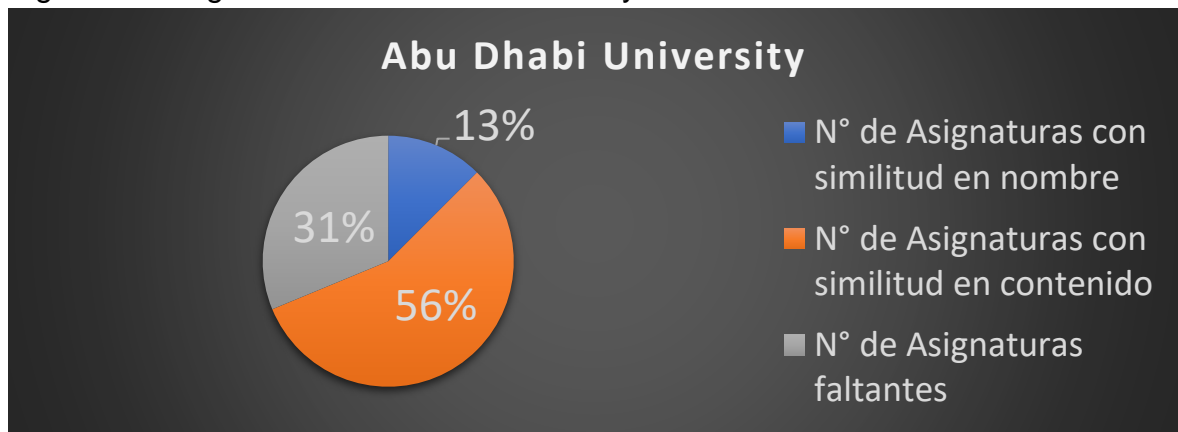
- **Abu Dhabi University**

Cuadro 43. Componentes Abu Dhabi University

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	10	4	14
Componente Profesional	3	6	4	13
Componente Antropológico	1	0	0	1
Componente Electivo	0	1	0	1
Componente Comunicación	0	1	2	3
Total (Cantidad)	4	18	10	32
Total (%)	12.50	56.25	31.25	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 41. Asignaturas Abu Dhabi University



Fuente. Los Autores

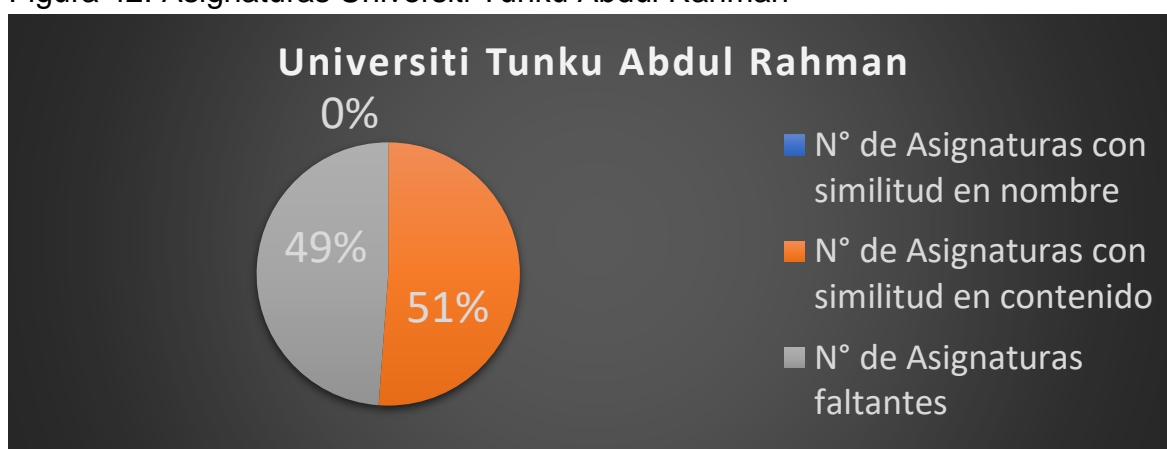
- **Universiti Tunku Abdul Rahman**

Cuadro 44. Asignaturas Universiti Tunku Abdul Rahman

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	8	19	27
Componente Profesional	0	10	1	11
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	1	3
Total (Cantidad)	0	22	21	43
Total (%)	0.00	51.16	48.84	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 42. Asignaturas Universiti Tunku Abdul Rahman



Fuente. Los Autores

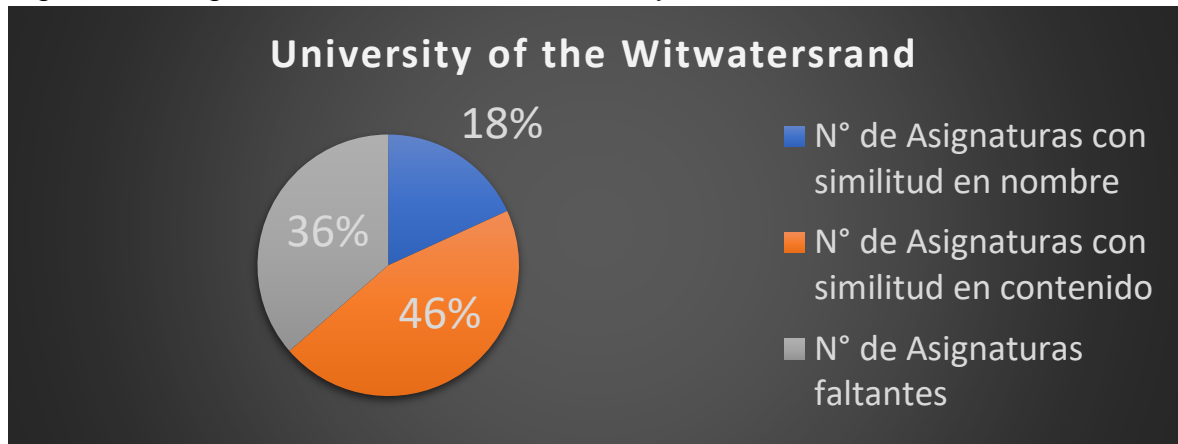
- **Al Yamamah University**

Cuadro 45. Asignaturas Al Yamamah University

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	4	6	5	15
Componente Profesional	4	11	7	22
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	0	4	4
Total (Cantidad)	8	20	16	44
Total (%)	18.18	45.45	36.36	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 43. Asignaturas Al Yamamah University



Fuente. Los Autores

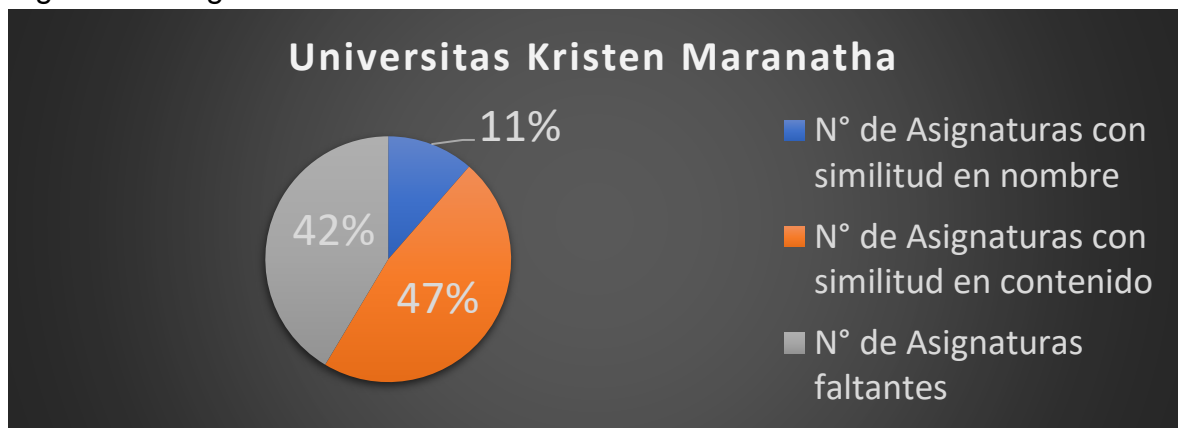
• **Universitas Kristen Maranatha**

Cuadro 46. Componentes Universitas Kristen Maranatha

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	9	5	14
Componente Profesional	7	19	23	49
Componente Antropológico	1	0	0	1
Componente Electivo	0	5	0	1
Componente Comunicación	0	0	1	1
Total (Cantidad)	8	33	29	70
Total (%)	11.43	47.14	41.43	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 44. Asignaturas Universitas Kristen Maranatha



Fuente. Los Autores

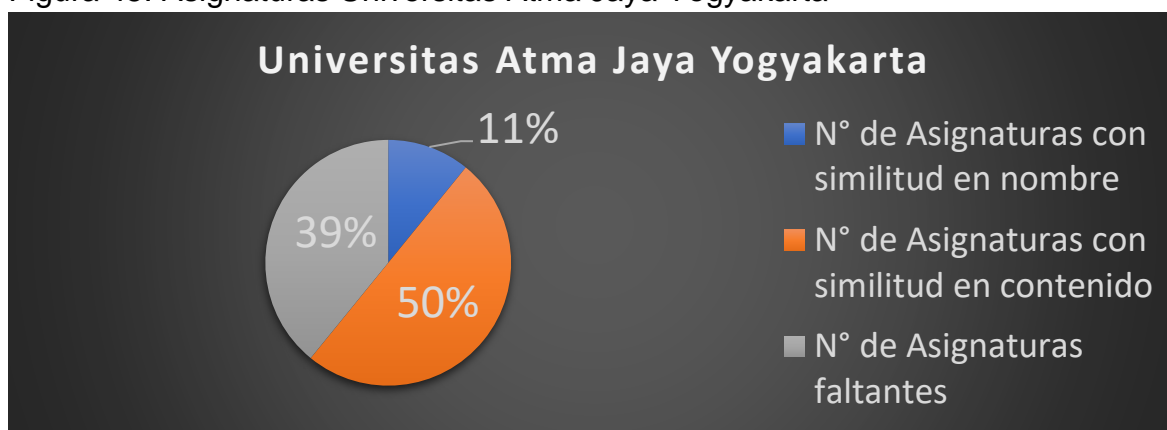
- **Universitas Atma Jaya Yogyakarta**

Cuadro 47. Componentes Universitas Atma Jaya Yogyakarta

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	1	7	10	18
Componente Profesional	4	11	7	22
Componente Antropológico	0	0	1	1
Componente Electivo	0	4	0	1
Componente Comunicación	0	1	0	1
Total (Cantidad)	5	23	18	46
Total (%)	10.87	50.00	39.13	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 45. Asignaturas Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Fuente. Los Autores

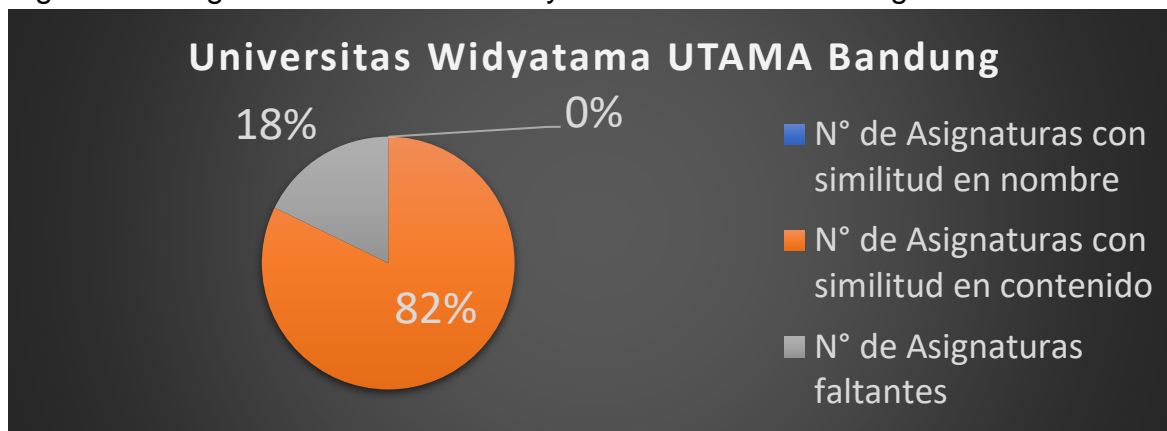
- **Universitas Widyatama UTAMA Bandung**

Cuadro 48. Componentes Universitas Widyatama UTAMA Bandung

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	24	5	29
Componente Profesional	0	11	2	13
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	2	1	3
Total (Cantidad)	0	37	8	45
Total (%)	0.00	82.22	17.78	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 46. Asignatura Universitas Widyatama UTAMA Bandung



Fuente. Los Autores

Cuadro 49. Resumen similitud de asignaturas en universidades de Asia

País	Universidad	Asignatura con similitud en nombre (%)	Asignatura con similitud en contenido (%)	Similitud General
Corea del Sur	Kumoh National Institute of Technology	0	61.11	61.11
Emiratos Árabes Unidos	Abu Dhabi University	12.5	56.25	68.75
Arabia Saudita	Al Yamamah University	18.18	45.45	63.63
Indonesia	Universitas Atma Jaya Yogyakarta	10.87	50	60.87
Indonesia	Universitas Widyatama UTAMA Bandung	0	82.22	82.22
Corea del Sur	Seoul National University	6.67	48.89	55.56
Malasia	Universiti Tunku Abdul Rahman	0	51.16	51.16
Indonesia	Universitas Kristen Maranatha	11.43	47.14	58.57

Fuente. Los Autores

3.2.3. Comparativo Universidades de África Para ver con mayor detalle y profundidad cada uno de los componentes y planes de estudio de las Universidades de Africa Véase el Anexo N.

Cuadro 50. Universidades estudiadas y comparadas en África

País	Universidad	Información completa	Información incompleta	2018 en adelante	Información Antigua
Sudáfrica	University of the Witwatersrand	X		X	
Sudáfrica	Stellenbosch University		X	X	
Sudáfrica	University of Pretoria	X		X	
Sudáfrica	University of Johannesburg	X		X	
Sudáfrica	Vaal University of Technology	X		X	
Marruecos	Université Cadi Ayyad École Nationale des Sciences Appliquées Marrakech	X			X
Marruecos	Université Hassan II Mohammedia École Normale Supérieure de l'Enseignement Technique Mohammedia	X		X	
Marruecos	Centre MUNDIAPOLIS d'Ingénierie et de Management MUNDIAPOLIS		X	X	
Marruecos	Université Ibnou Zohr Faculté des Sciences Juridiques Économiques et Sociales Agadir	X		X	
Marruecos	Université Internationale de Casablanca		X	X	
Túnez	Université Libre de Tunis	X		X	
Argelia	École Nationale Polytechnique d'Alger	X			X
Egipto	Nile University	X		X	

Fuente. Los Autores

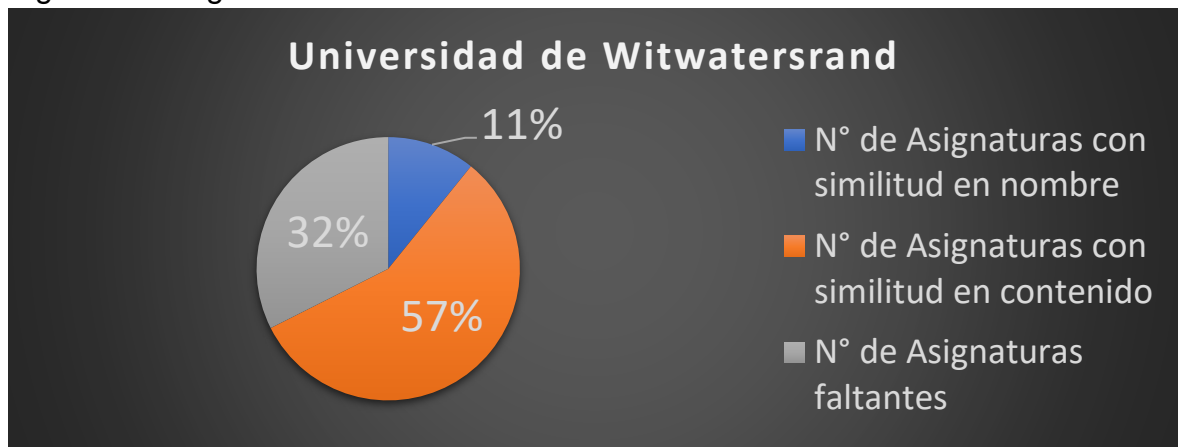
- **Universidad de Witwatersrand**

Cuadro 51. Componentes Universidad de Witwatersrand

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	1	12	7	20
Componente Profesional	2	7	4	13
Componente Antropológico	1	1	0	2
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	1	1	2
Total (Cantidad)	4	21	12	37
Total (%)	10.81	56.76	32.43	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 47. Asignaturas Universidad de Witwatersrand



Fuente. Los Autores

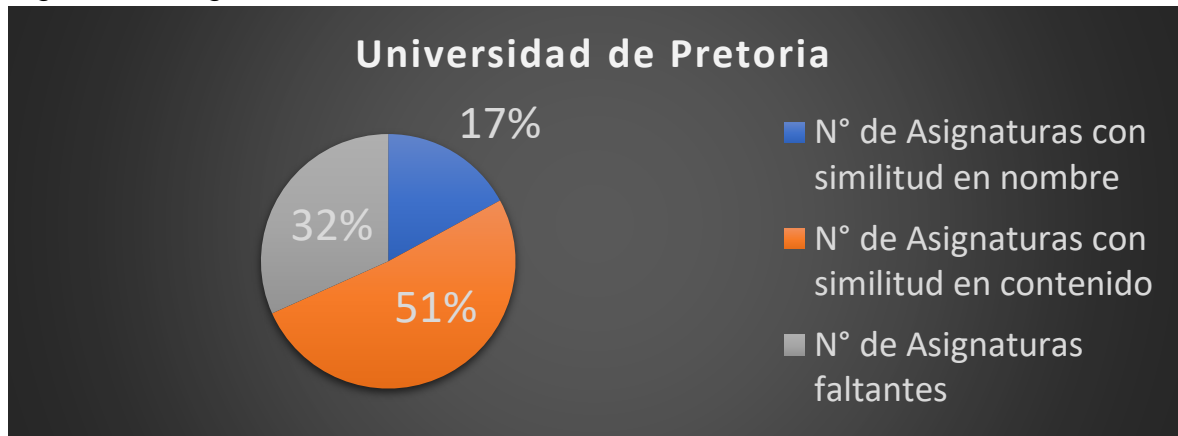
- **Universidad de Pretoria**

Cuadro 52. Componentes Universidad de Pretoria

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	3	9	7	19
Componente Profesional	4	11	5	20
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	1	1	2
Total (Cantidad)	7	21	13	41
Total (%)	17.07	51.22	31.71	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 48. Asignaturas Universidad de Pretoria



Fuente. Los Autores

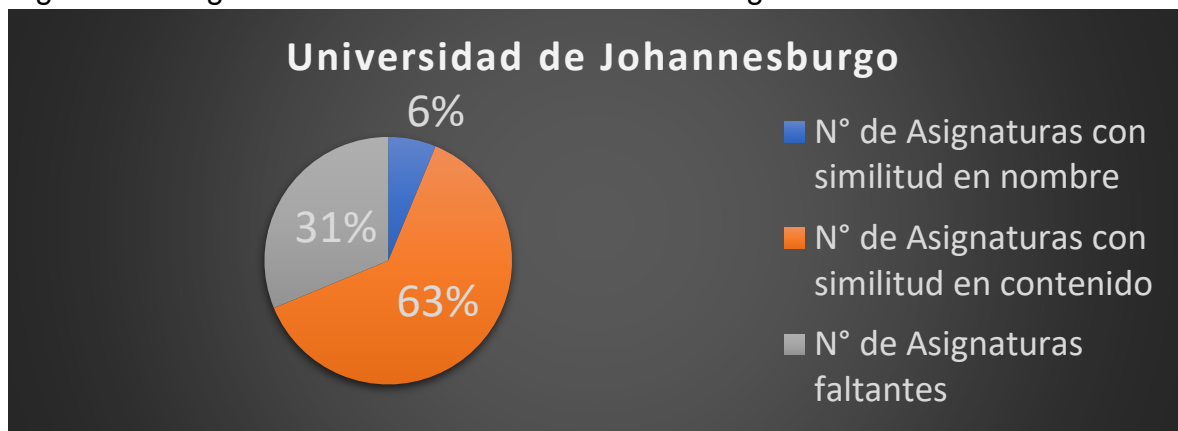
• **Universidad de Johannesburgo**

Cuadro 53. Asignaturas Universidad de Johannesburgo

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	10	4	14
Componente Profesional	2	9	4	15
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	1	2	3
Total (Cantidad)	2	20	10	32
Total (%)	6.25	62.50	31.25	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 49. Asignaturas Universidad de Johannesburgo



Fuente. Los Autores

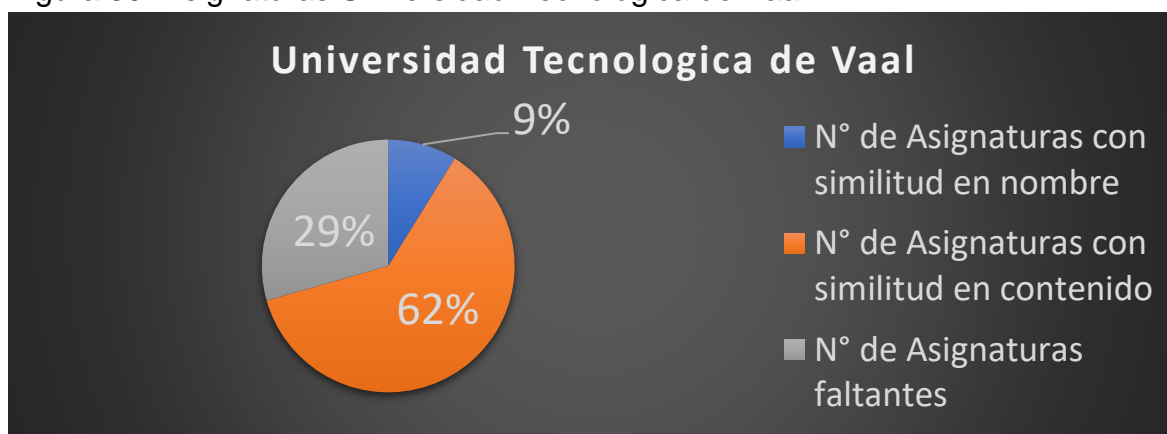
- **Universidad Tecnológica de Vaal**

Cuadro 54. Componentes Universidad Tecnológica de Vaal

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	1	11	6	18
Componente Profesional	2	8	3	13
Componente Antropológico	0	0	1	1
Componente Electivo	0	1	0	1
Componente Comunicación	0	1	0	1
Total (Cantidad)	3	21	10	34
Total (%)	8.82	61.76	29.41	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 50. Asignaturas Universidad Tecnológica de Vaal



Fuente. Los Autores

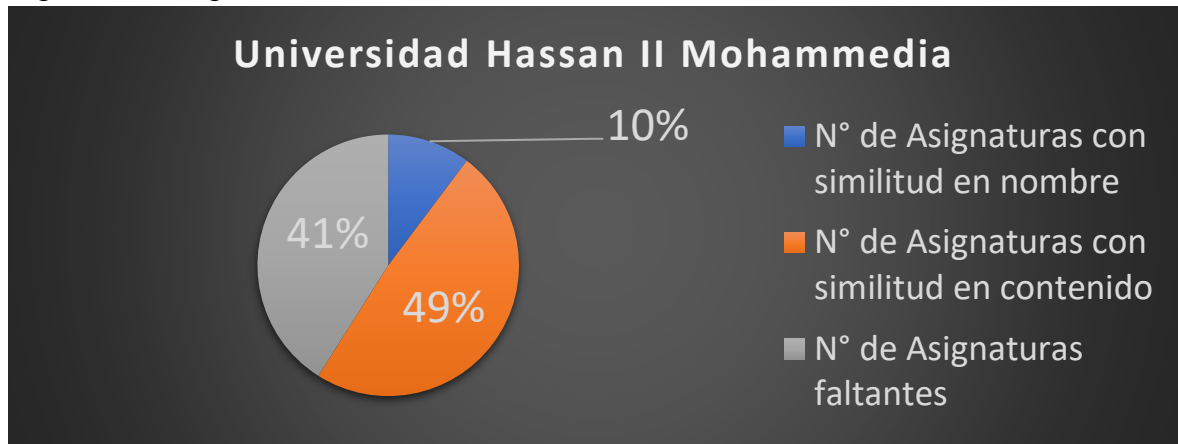
- **Universidad Hassan II Mohammedia**

Cuadro 55. Componentes Universidad Hassan II Mohammedia

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	8	8	16
Componente Profesional	4	9	6	19
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	4	19	16	39
Total (%)	10.26	48.72	41.03	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 51. Asignaturas Universidad Hassan II Mohammedia



Fuente. Los Autores

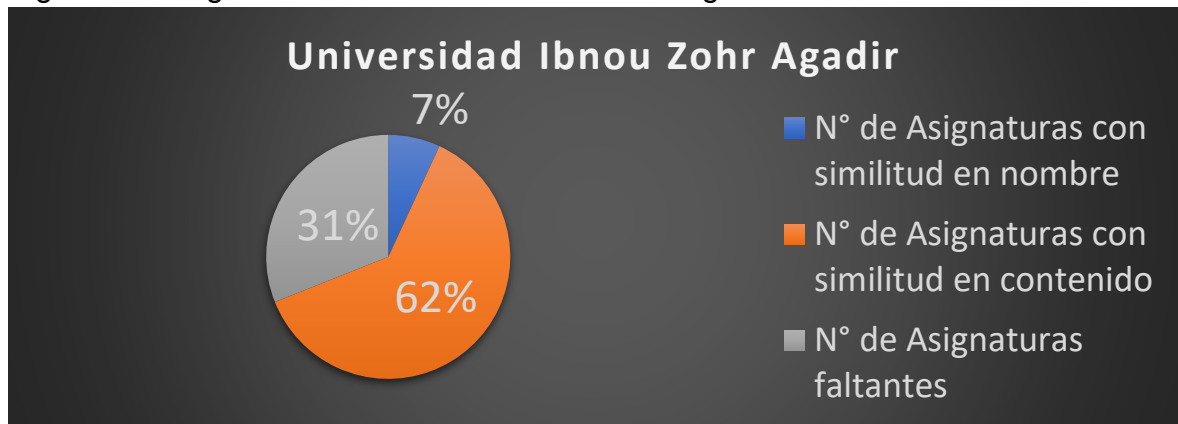
• **Universidad Ibnou Zohr Agadir**

Cuadro 56. Componentes Universidad Ibnou Zohr Agadir

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	6	4	10
Componente Profesional	2	11	3	16
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	1	2	3
Total (Cantidad)	2	18	9	29
Total (%)	6.90	62.07	31.03	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 52. Asignaturas Universidad Ibnou Zohr Agadir



Fuente. Los Autores

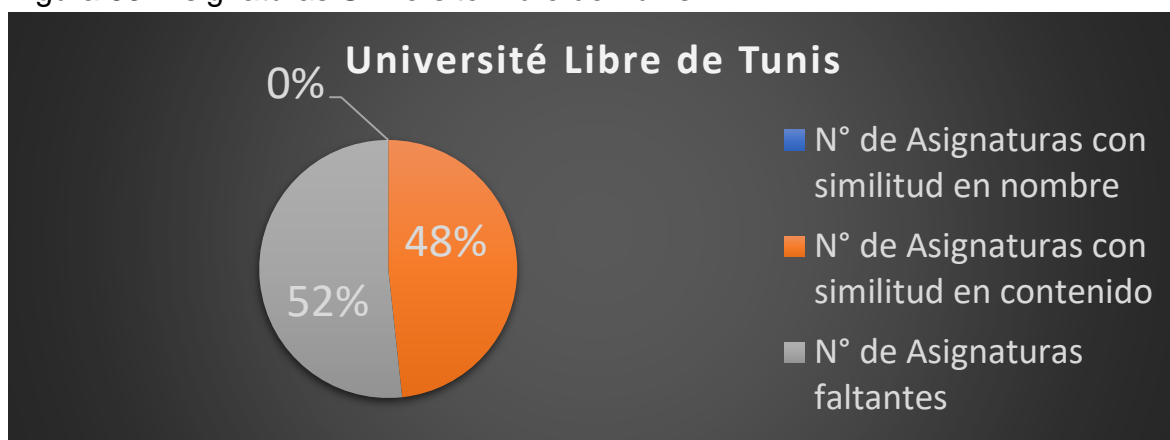
- **Université Libre de Tunis**

Cuadro 57. Componentes Université Libre de Tunis

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	0	5	6	11
Componente Profesional	0	6	6	12
Componente Antropológico	0	2	0	2
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	1	3	4
Total (Cantidad)	0	14	15	29
Total (%)	0.00	48.28	51.72	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 53. Asignaturas Université Libre de Tunis



Fuente. Los Autores

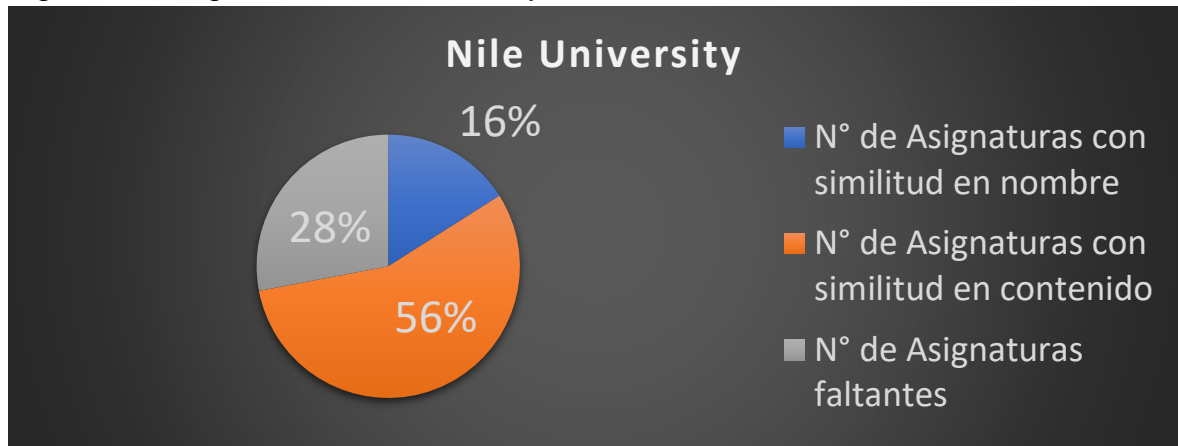
- **Nile University**

Cuadro 58. Componentes Nile University

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	2	9	1	12
Componente Profesional	2	5	6	13
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	4	14	7	25
Total (%)	16.00	56.00	28.00	100.00

Fuentes: Los Autores

Figura 54. Asignaturas Nile University



Fuente. Los Autores

Cuadro 59. Resumen similitud de asignaturas en universidades de África

País	Universidad	Asignaturas con similitud en nombre (%)	Asignaturas con similitud en contenido (%)	Similitud General (%)
Sudáfrica	University of the Witwatersrand	10.81	56.76	67.57
Sudáfrica	University of Pretoria	17.07	51.22	68.29
Sudáfrica	University of Johannesburg	6.25	62.5	68.75
Sudáfrica	Vaal University of Technology	8.82	61.76	70.58
Marruecos	Université Ibnou Zohr Faculté des Sciences Juridiques Économiques et Sociales Agadir	6.9	62.07	68.97
Egipto	Nile University	16	56	72.00
Marruecos	Université Hassan II Mohammedia École Normale Supérieure de l'Enseignement Technique Mohammedia	10.26	48.72	58.98
Túnez	Université Libre de Tunis	0	48.28	48.28

Fuente. Los Autores

3.2.4. Comparativo Universidades de América

Para ver con mayor detalle y profundidad cada uno de los componentes y planes de estudio de las Universidades de América Véase el Anexo O.

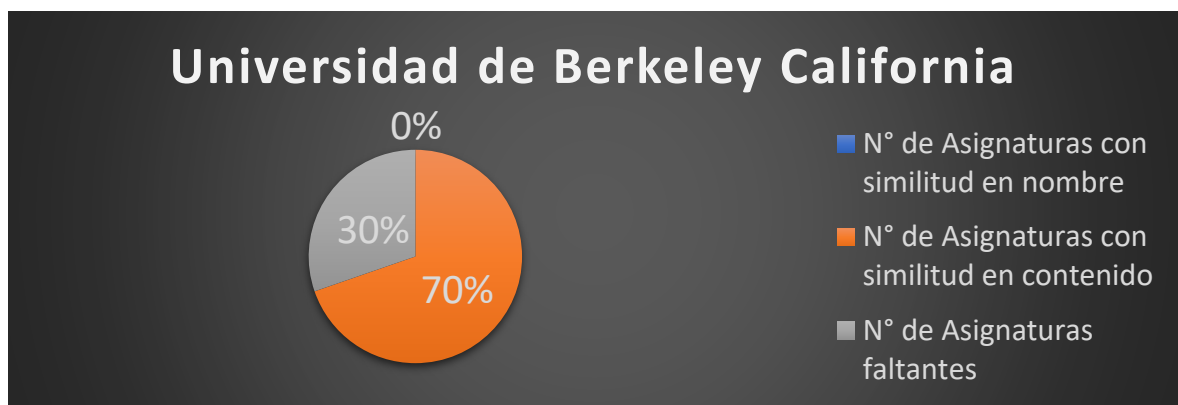
- **Universidad de Berkeley California**

Cuadro 60. Componentes Universidad de Berkeley California

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 55. Asignaturas Universidad de Berkeley California



Fuente. Los Autores

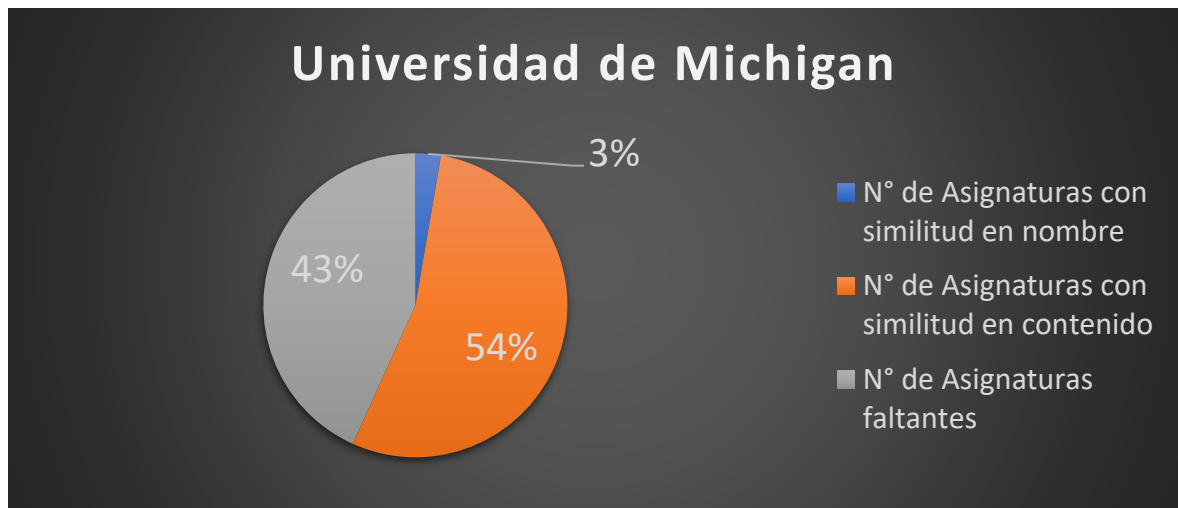
- **Universidad de Michigan**

Cuadro 61. Componentes Universidad de Michigan

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 56. Asignaturas Universidad de Michigan



Fuente. Los Autores

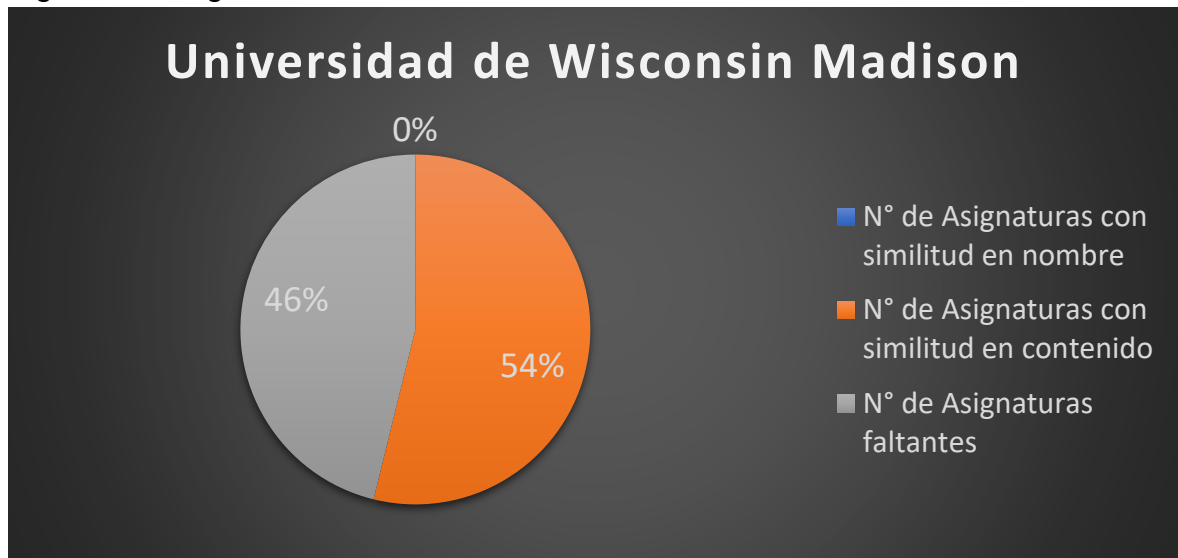
- **Universidad de Wisconsin Madison**

Cuadro 62. Componentes Universidad de Wisconsin Madison

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 57. Asignaturas Universidad de Wisconsin Madison



Fuente. Los Autores

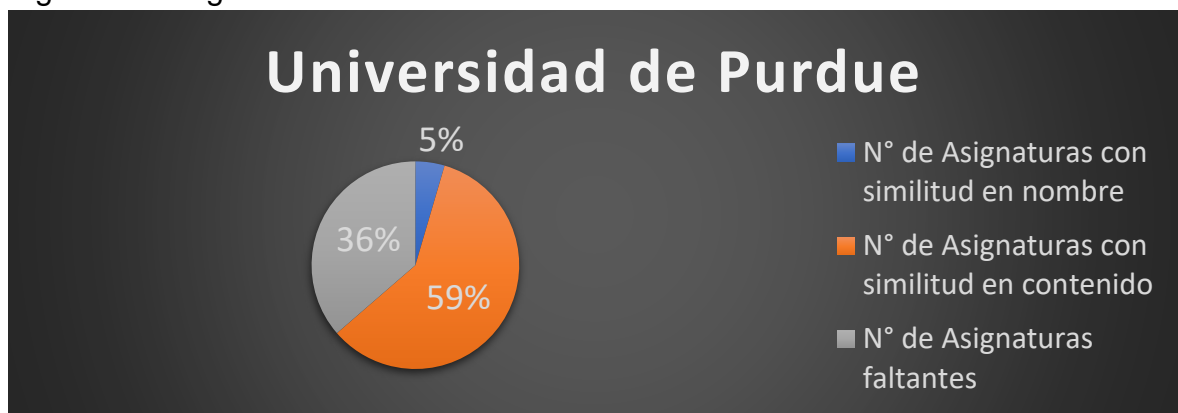
- **Universidad de Purdue**

Cuadro 63. Componentes Universidad de Purdue

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 58. Asignaturas Universidad de Purdue



Fuentes: Los Autores

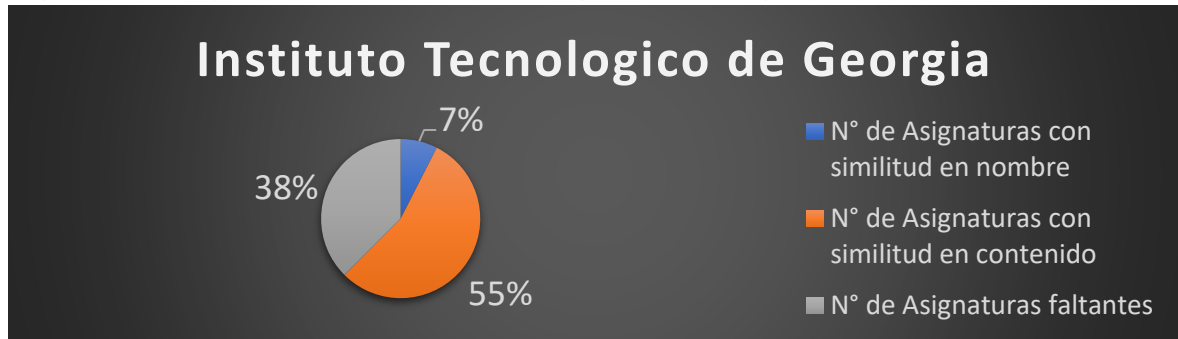
- **Instituto Tecnológico de Georgia**

Cuadro 64. Componentes Instituto Tecnológico de Georgia

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 59. Asignaturas Instituto Tecnológico de Georgia



Fuente. Los Autores

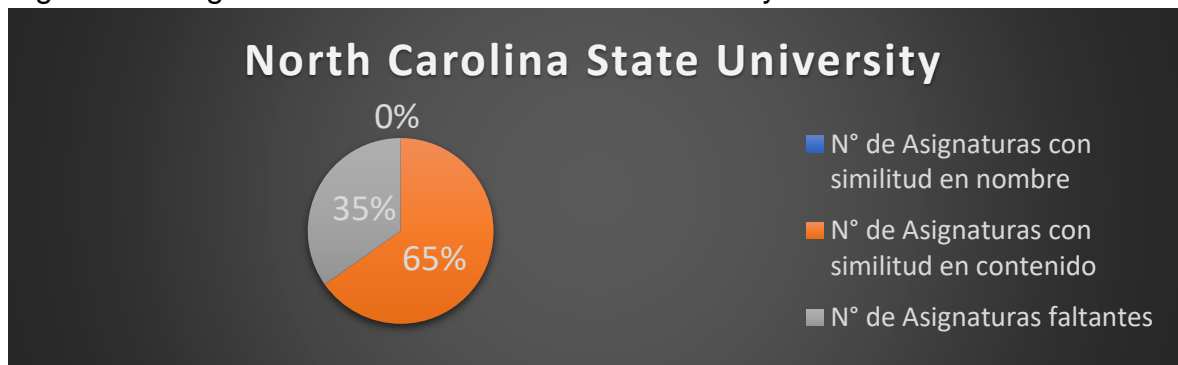
- **North Carolina State University**

Cuadro 65. Componentes North Carolina State University

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 60. Asignaturas North Carolina State University



Fuente. Los Autores

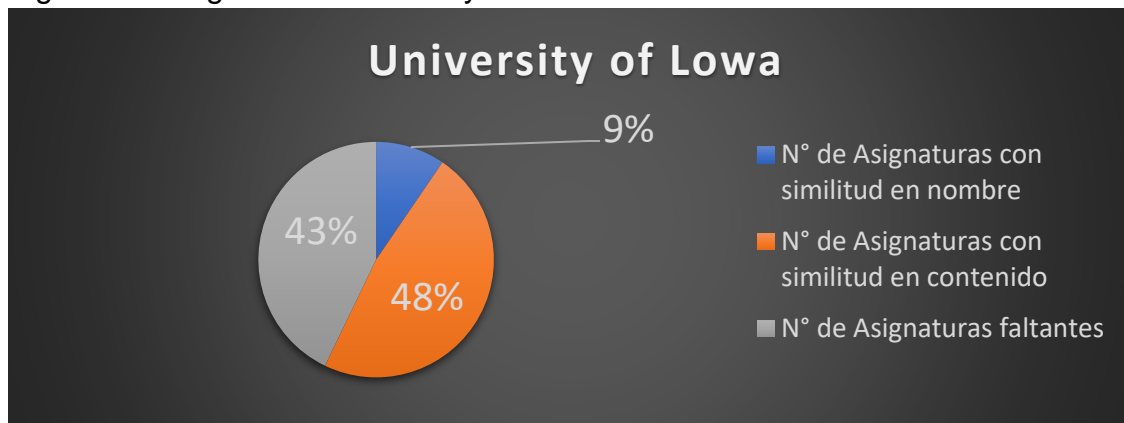
- **University of Iowa**

Cuadro 66. Componentes University of Iowa

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 61. Asignaturas University of Iowa



Fuente. Los Autores

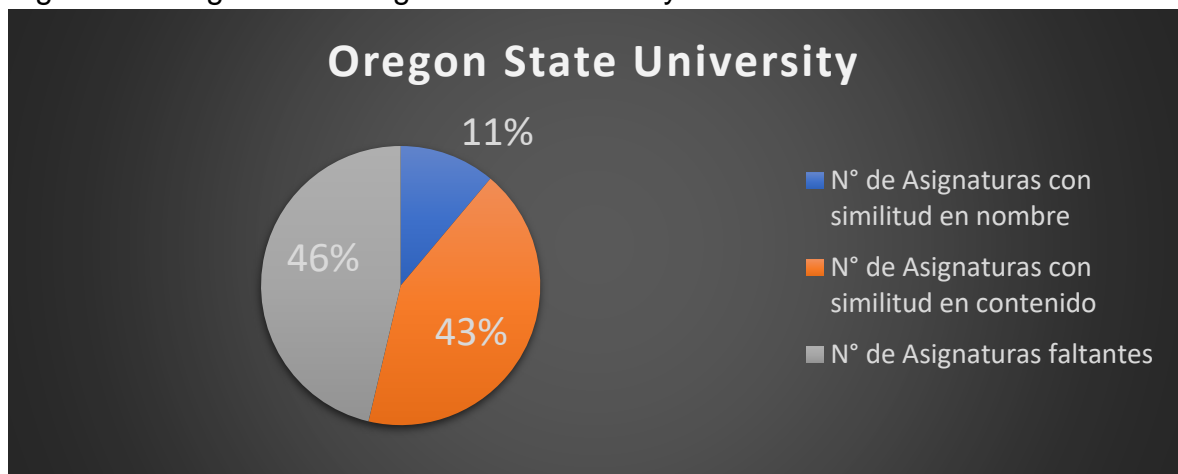
- **Oregon State University**

Cuadro 67. Componentes Oregon State University

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 62. Asignaturas Oregon State University



Fuente. Los Autores

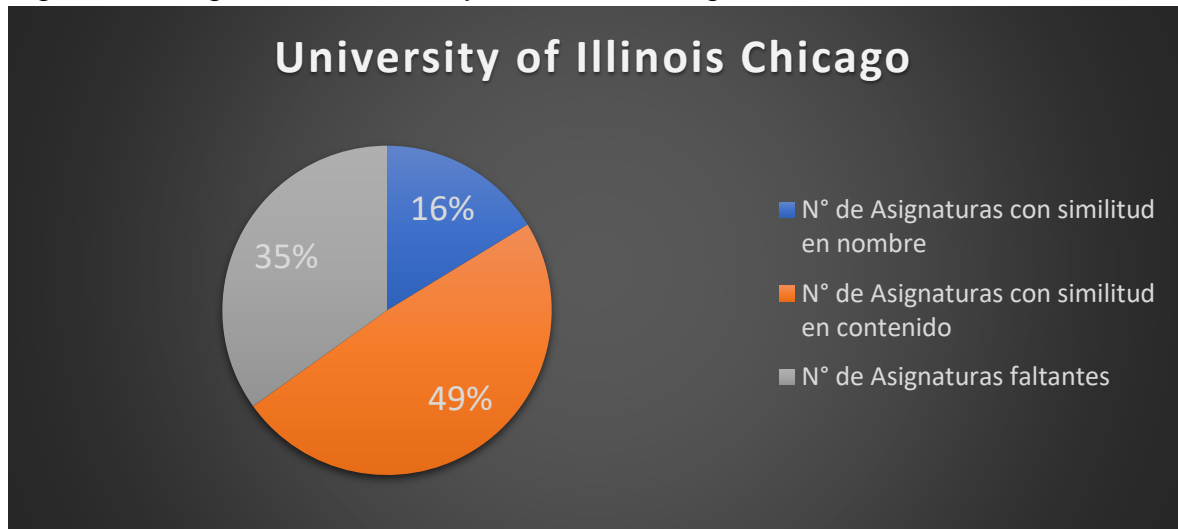
- **University of Illinois Chicago**

Cuadro 68. Componentes University of Illinois Chicago

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 63. Asignaturas University of Illinois Chicago



Fuente. Los Autores

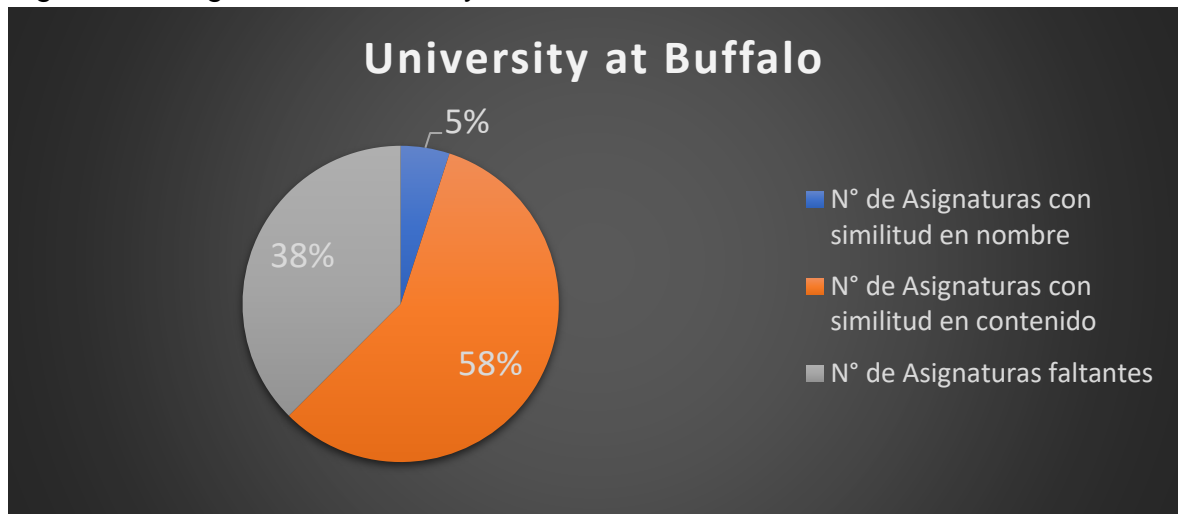
- **University at Buffalo**

Cuadro 69. Componentes University at Buffalo

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 64. Asignaturas University at Buffalo



Fuente. Los Autores

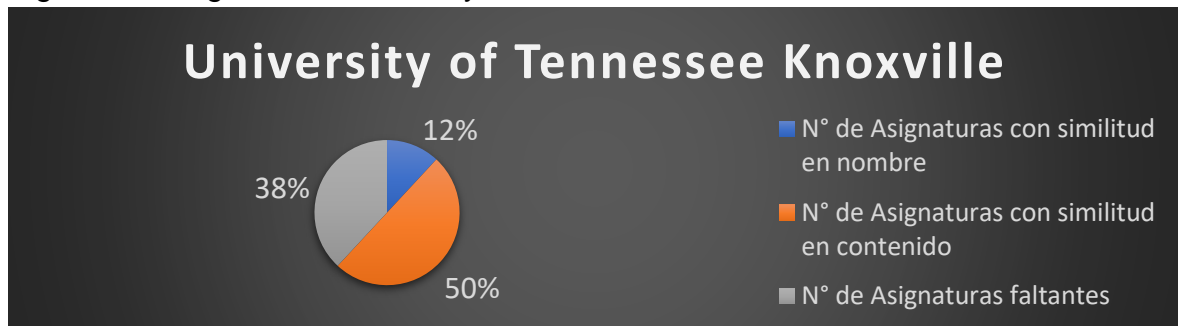
- **University of Tennessee Knoxville**

Cuadro 70. Componentes University of Tennessee Knoxville

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 65. Asignaturas University of Tennessee Knoxville



Fuente. Los Autores

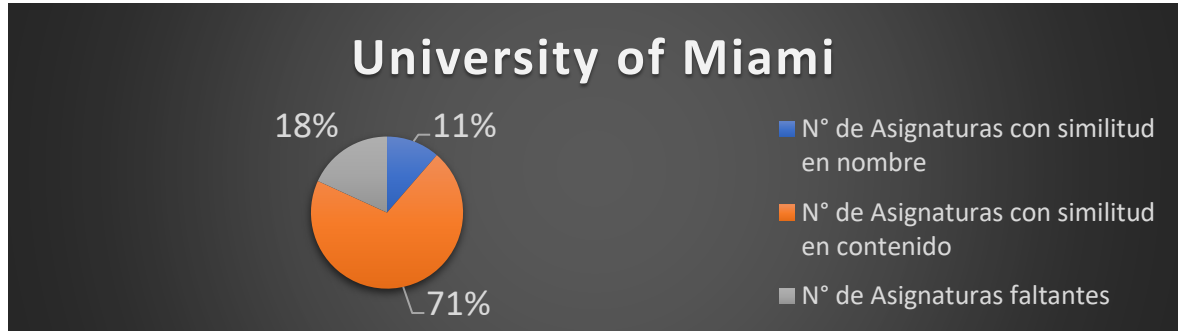
- **University of Miami**

Cuadro 71. Componentes University of Miami

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 66. Asignaturas University of Miami



Fuente. Los Autores

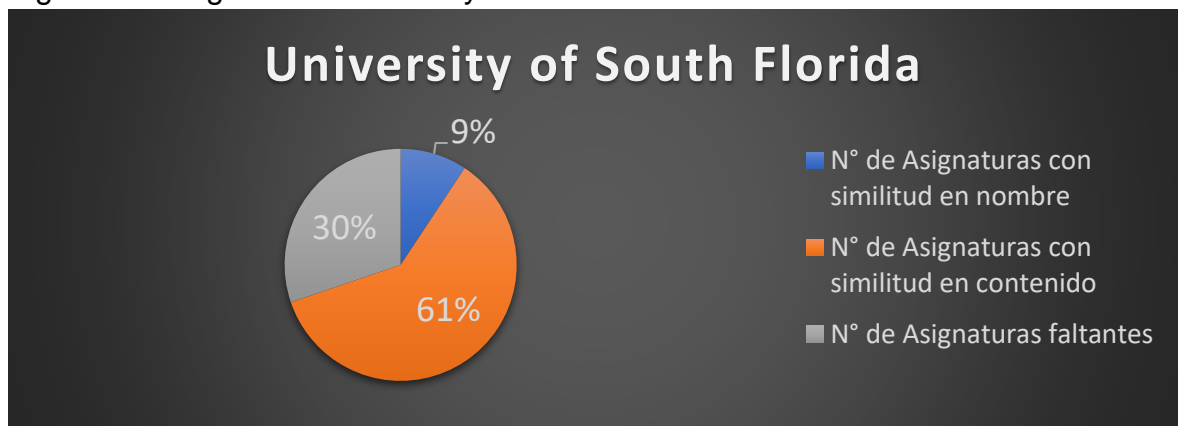
- **University of South Florida**

Cuadro 72. Comparativos University of South Florida

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 67. Asignaturas University of South Florida



Fuente. Los Autores

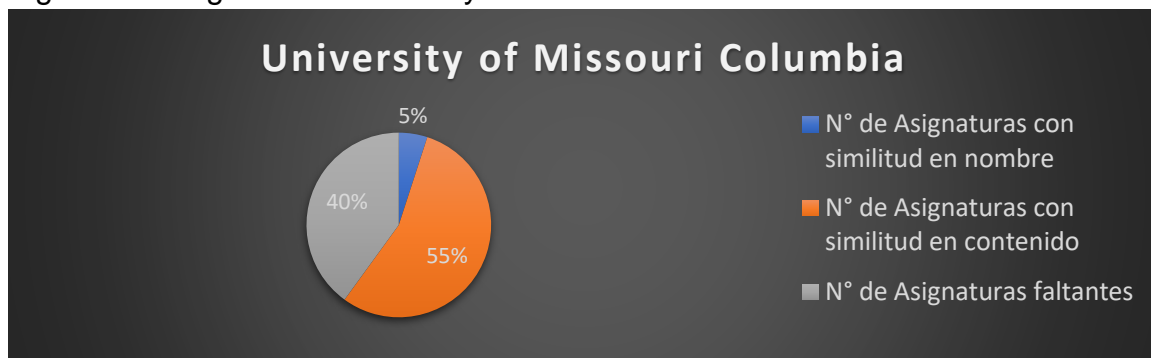
- **University of Missouri Columbia**

Cuadro 73. Componentes University of Missouri Columbia

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 68. Asignaturas University of Missouri Columbia



Fuente. Los Autores

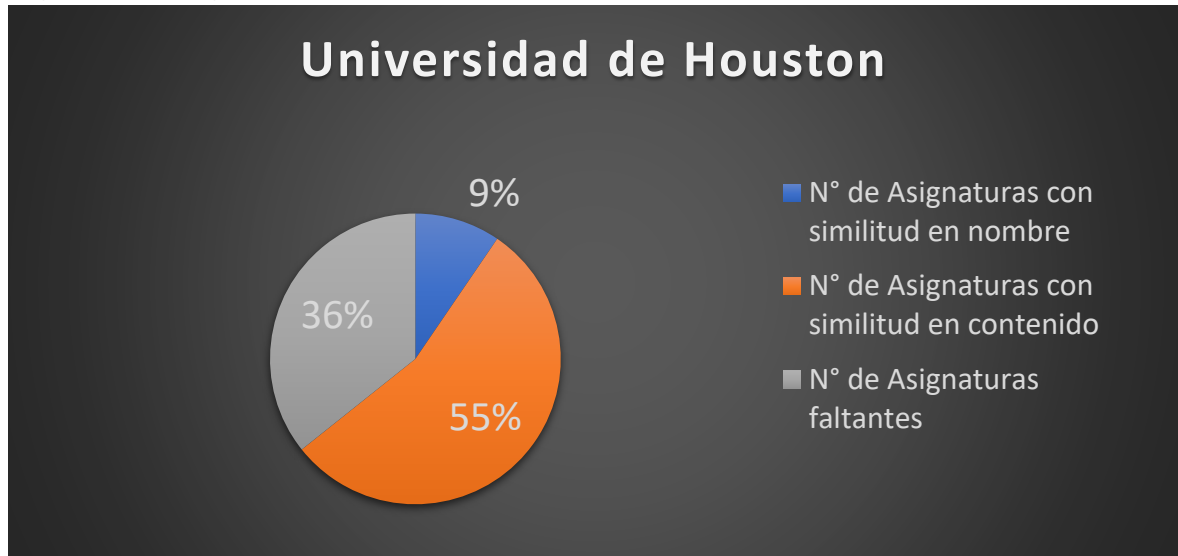
- **Universidad de Houston**

Cuadro 74. Componentes Universidad de Houston

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 69. Asignaturas Universidad de Houston



Fuente. Los Autores

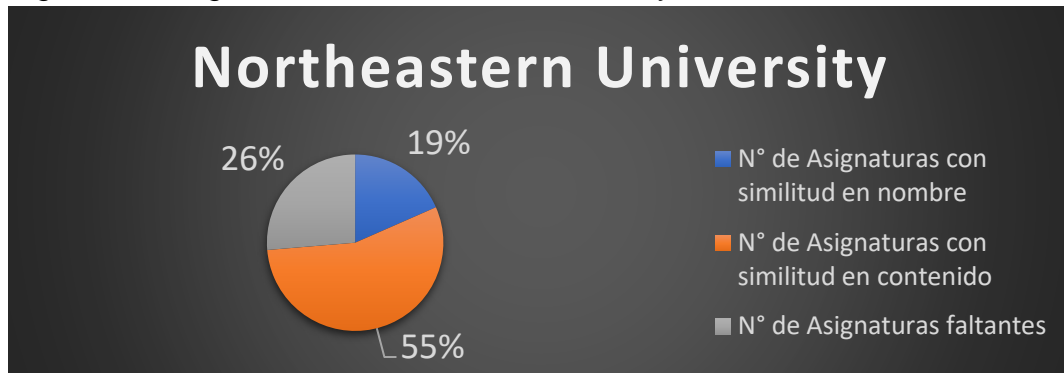
- **Northeastern University**

Cuadro 75. Componentes Northeastern University

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 70. Asignaturas Northeastern University



Fuente. Los Autores

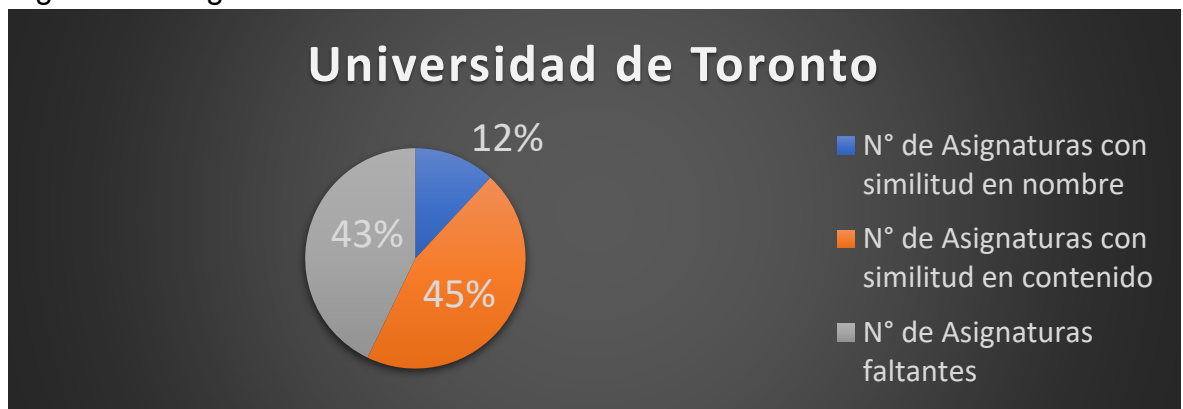
- **Universidad de Toronto**

Cuadro 76. Componentes Universidad de Toronto

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 71. Asignaturas Universidad de Toronto



Fuente. Los Autores

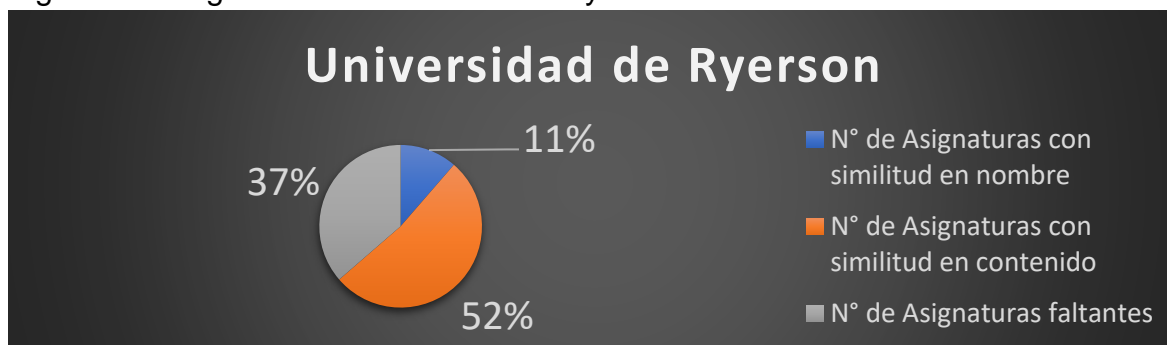
- **Universidad de Ryerson**

Cuadro 77. Componentes Universidad de Ryerson

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 72. Asignaturas Universidad de Ryerson



Fuente. Los Autores

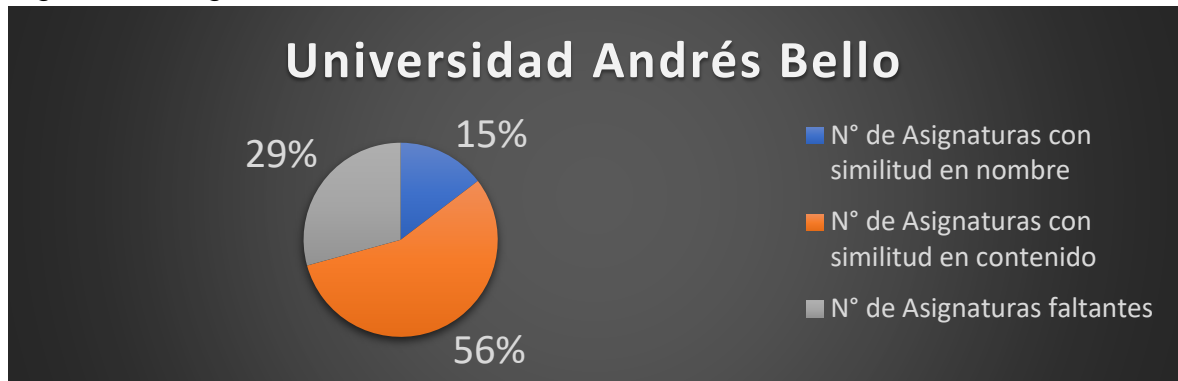
- **Universidad Andrés Bello**

Cuadro 78. Componentes Universidad Andrés Bello

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 73. Asignaturas Universidad Andrés Bello



Fuentes: Los Autores

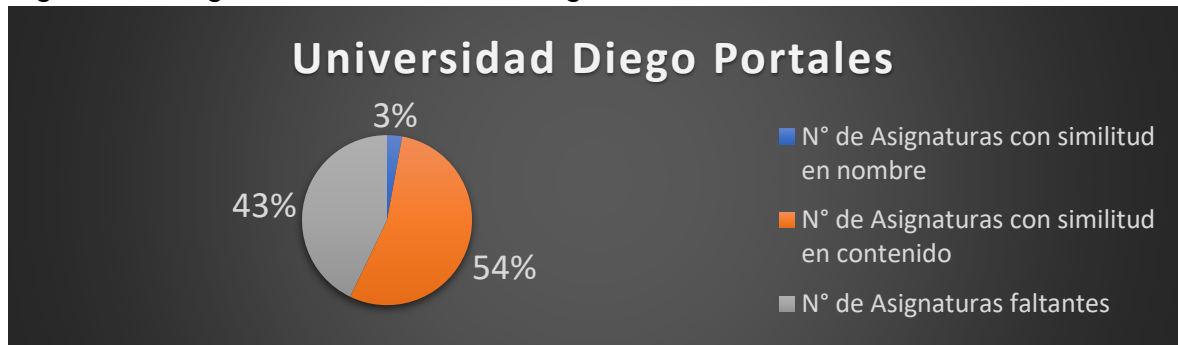
• **Universidad Diego Portales**

Cuadro 79. Componentes Universidad Diego Portales

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 74. Asignaturas Universidad Diego Portales



Fuente. Los Autores

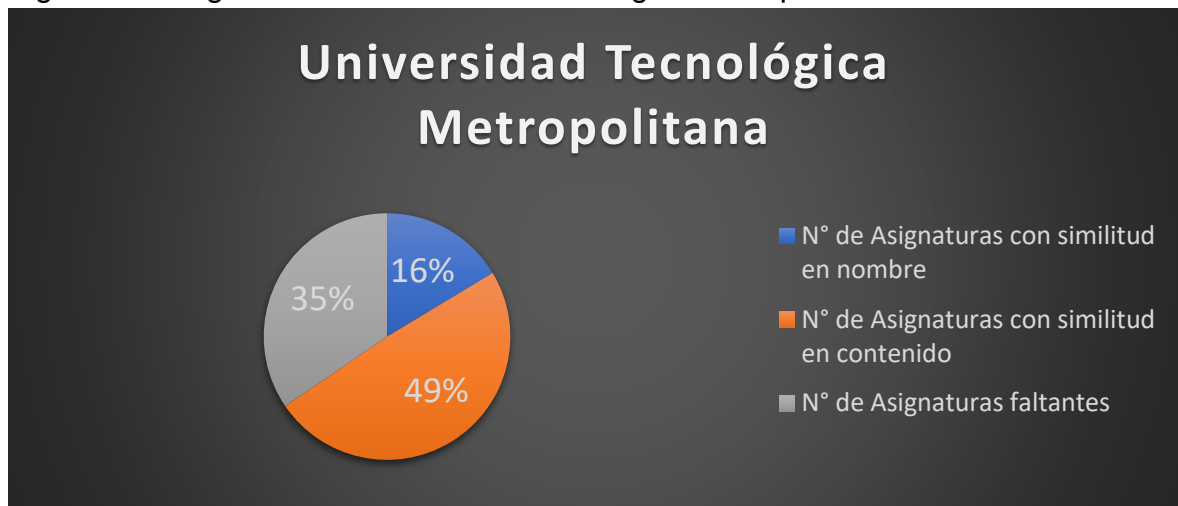
- **Universidad Tecnológica Metropolitana**

Cuadro 80. Componentes Universidad Tecnológica Metropolitana

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 75. Asignaturas Universidad Tecnológica Metropolitana



Fuente. Los Autores

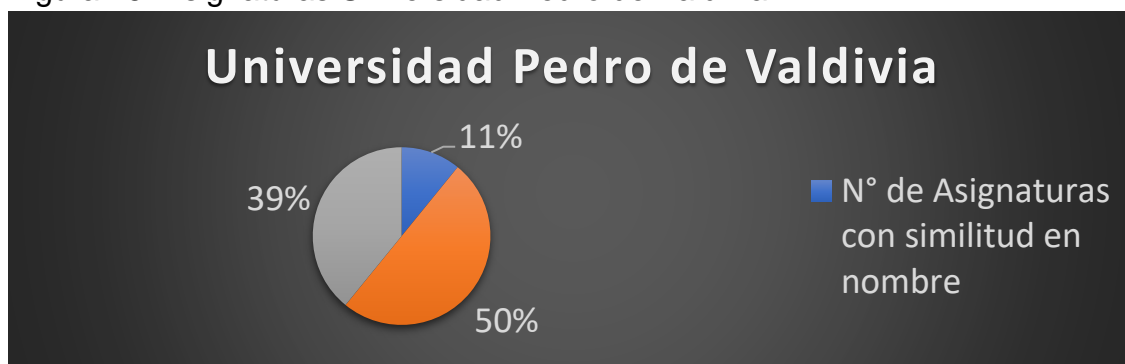
- **Universidad Pedro de Valdivia**

Cuadro 81. Componentes Universidad Pedro de Valdivia

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 76. Asignaturas Universidad Pedro de Valdivia



Fuente. Los Autores

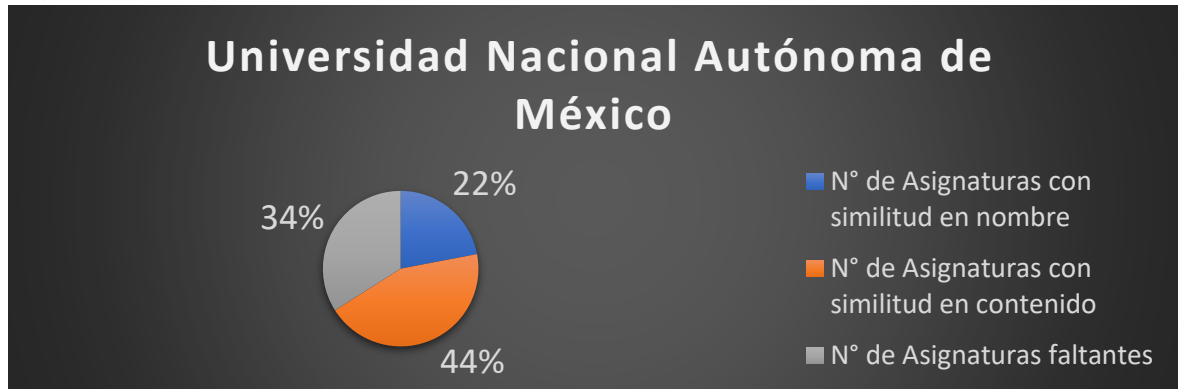
- **Universidad Nacional Autónoma de México**

Cuadro 82. Componentes Universidad Nacional Autónoma de México

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 77. Asignaturas Universidad Nacional Autónoma de México



Fuente. Los Autores

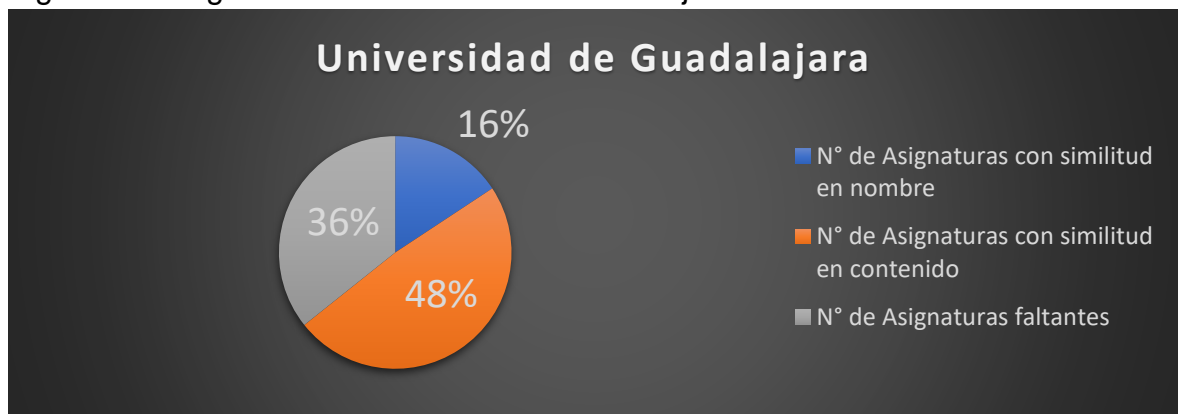
- **Universidad de Guadalajara**

Cuadro 83. Componentes Universidad de Guadalajara

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 78. Asignaturas Universidad de Guadalajara



Fuente. Los Autores

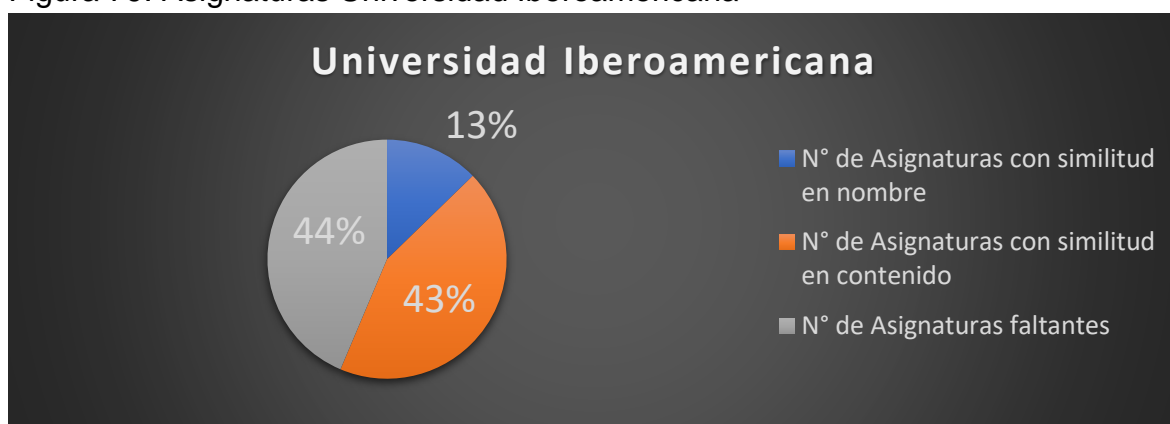
- **Universidad Iberoamericana**

Cuadro 84. Componentes Universidad Iberoamericana

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	15	31
Componente Profesional	2	10	7	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	7	26	24	57
Total (%)	12.28	45.61	42.11	100.00

Fuente. Los Autores

Figura 79. Asignaturas Universidad Iberoamericana



Fuente. Los Autores

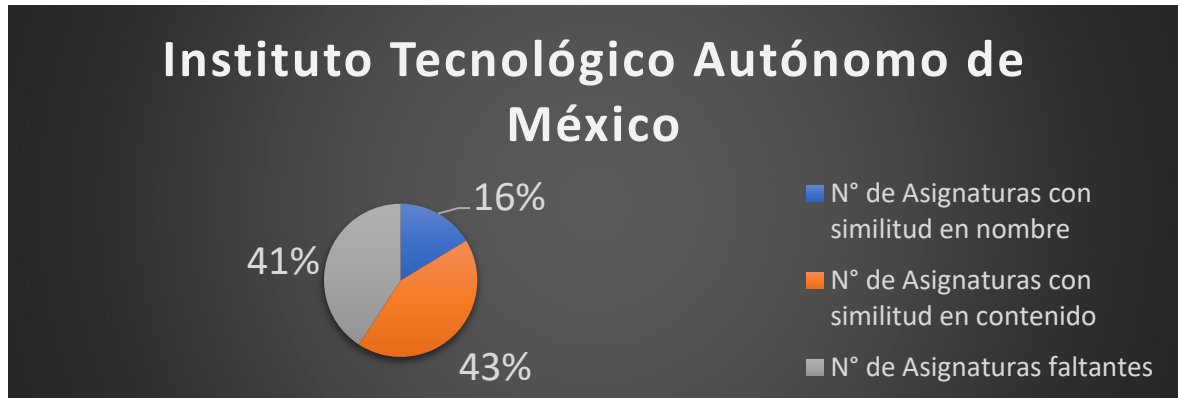
- **Instituto Tecnológico Autónomo de México**

Cuadro 85. Componentes Instituto Tecnológico Autónomo de México

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	7	6	5	18
Componente Profesional	1	10	8	19
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	4	0	1
Componente Comunicación	0	1	7	8
Total (Cantidad)	8	21	20	49
Total (%)	16,33	42,86	40,82	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 80. Asignaturas Instituto Tecnológico Autónomo de México



Fuente. Los Autores

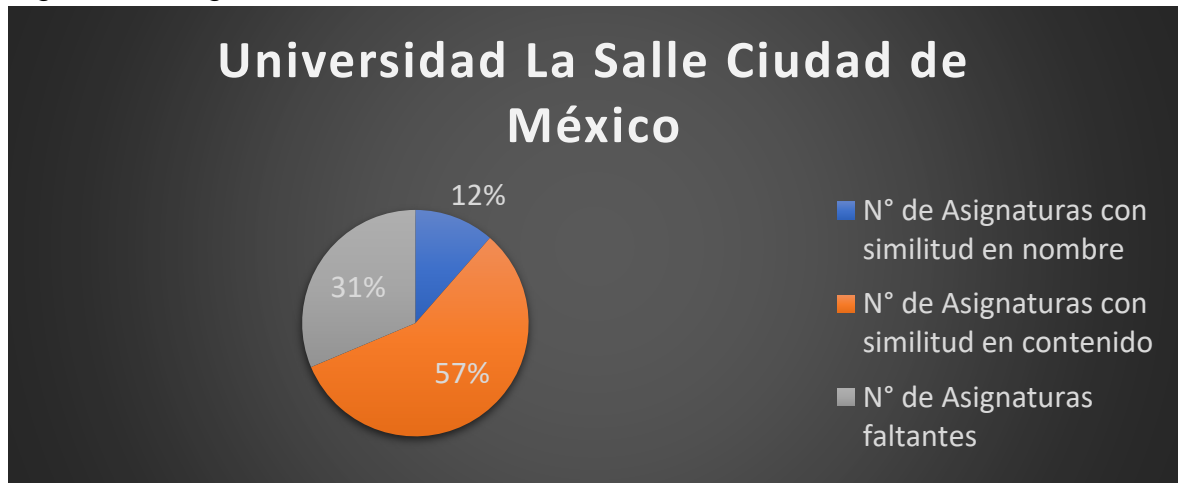
- **Universidad La Salle Ciudad de México**

Cuadro 86. Componentes Universidad La Salle Ciudad de México

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	11	13	29
Componente Profesional	2	16	11	29
Componente Antropológico	0	1	1	2
Componente Electivo	0	4	0	1
Componente Comunicación	0	3	1	4
Total (Cantidad)	7	35	26	68
Total (%)	10,29	51,47	38,24	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 81. Asignaturas Universidad La Salle Ciudad de México



Fuente. Los Autores

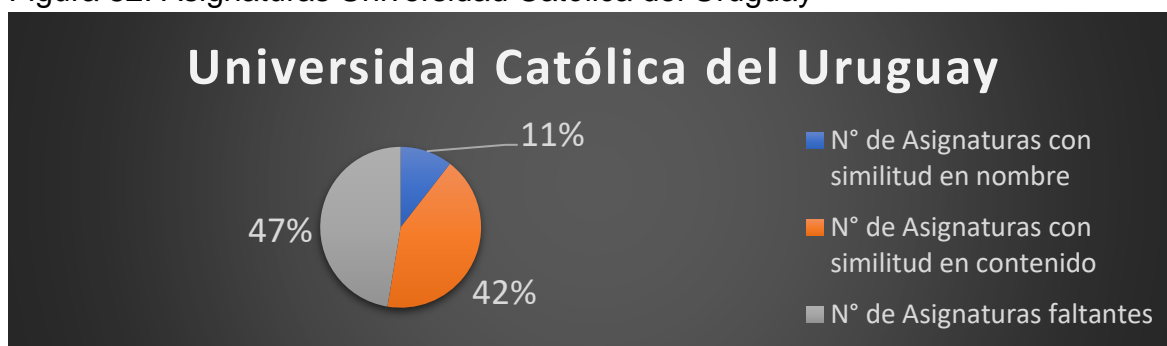
- **Universidad Católica del Uruguay**

Cuadro 87. Componentes Universidad Católica del Uruguay

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	3	11	21	35
Componente Profesional	2	11	5	18
Componente Antropológico	1	1	1	3
Componente Electivo	0	0	0	1
Componente Comunicación	0	1	0	1
Total (Cantidad)	6	24	27	57
Total (%)	10,53	42,11	47,37	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 82. Asignaturas Universidad Católica del Uruguay



Fuente. Los Autores

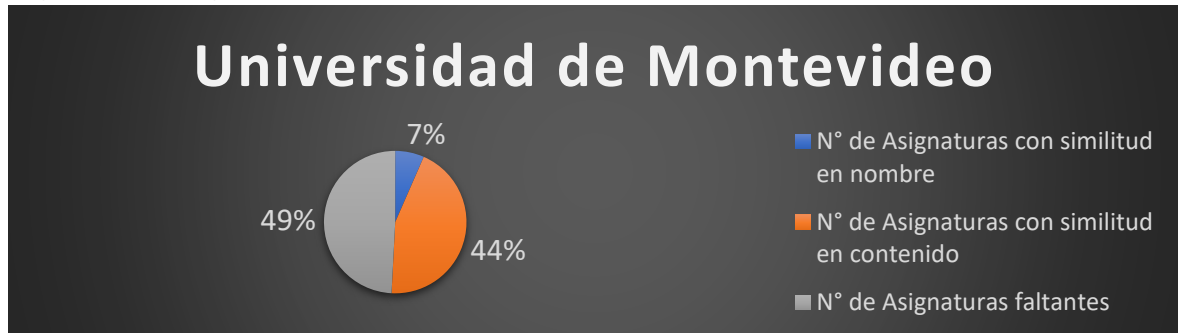
- **Universidad de Montevideo**

Cuadro 88. Componentes Universidad de Montevideo

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	2	13	25	40
Componente Profesional	2	7	5	14
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	5	0	1
Componente Comunicación	0	1	0	1
Total (Cantidad)	4	27	30	61
Total (%)	6,56	44,26	49,18	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 83. Asignaturas Universidad de Montevideo



Fuente. Los Autores

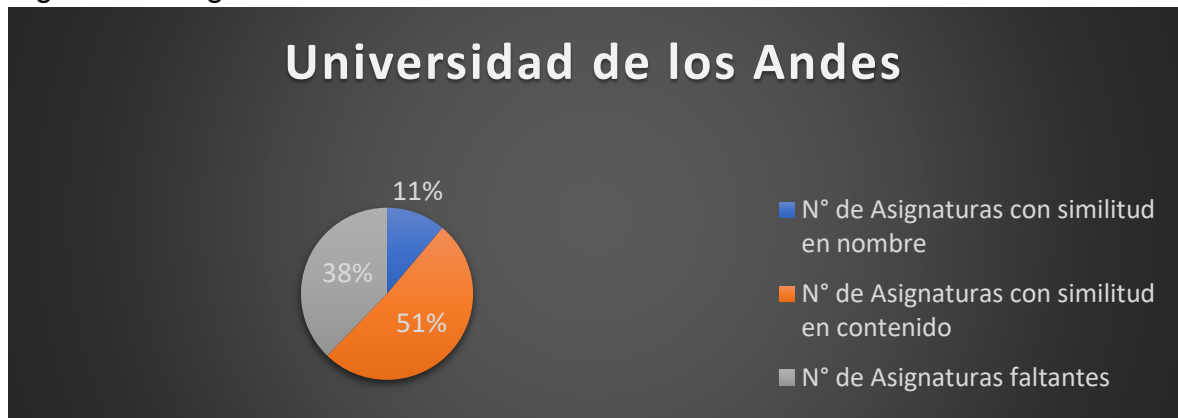
- **Universidad de los Andes**

Cuadro 89. Componentes Universidad de los Andes

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	10	8	23
Componente Profesional	0	7	3	10
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	5	2	1
Componente Comunicación	0	0	4	4
Total (Cantidad)	5	23	17	45
Total (%)	11,11	51,11	37,78	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 84. Asignaturas Universidad de los Andes



Fuente. Los Autores

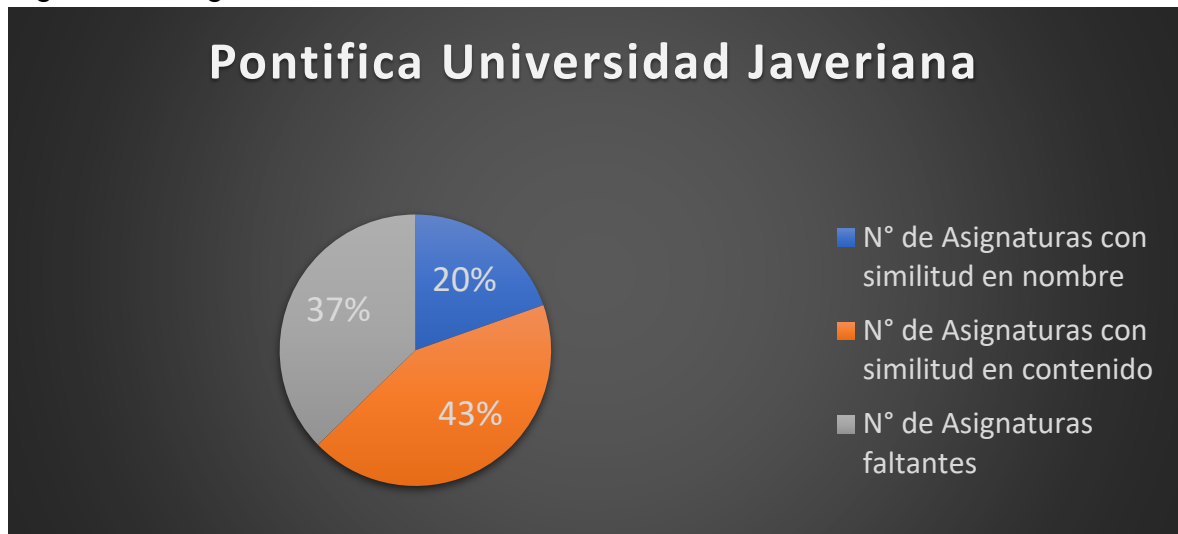
- Pontificia Universidad Javeriana

Cuadro 90. Componentes Pontificia Universidad Javeriana

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	9	5	10	24
Componente Profesional	1	13	7	21
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	3	0	1
Componente Comunicación	0	0	2	2
Total (Cantidad)	10	22	19	51
Total (%)	19,61	43,14	37,25	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 85. Asignaturas Pontificia Universidad Javeriana



Fuente. Los Autores

- **Universidad Nacional de Colombia**

Cuadro 91. Componentes Universidad Nacional de Colombia

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	7	10	3	20
Componente Profesional	2	9	6	17
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	8	1	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	9	27	10	46
Total (%)	19,57	58,70	21,74	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 86. Asignaturas Universidad Nacional de Colombia



Fuente. Los Autores

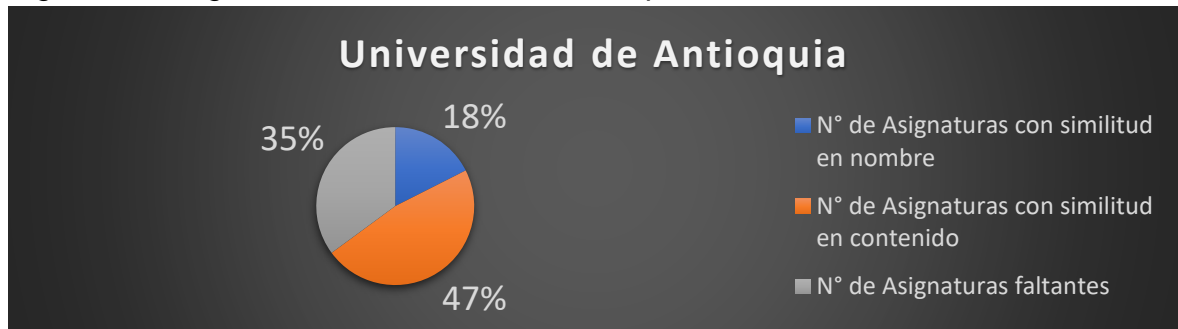
- **Universidad de Antioquia**

Cuadro 92. Componentes Universidad de Antioquia

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	7	6	5	18
Componente Profesional	3	13	5	21
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	5	3	1
Componente Comunicación	0	3	7	10
Total (Cantidad)	10	27	20	57
Total (%)	17,54	47,37	35,09	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 87. Asignaturas Universidad de Antioquia



Fuente. Los Autores

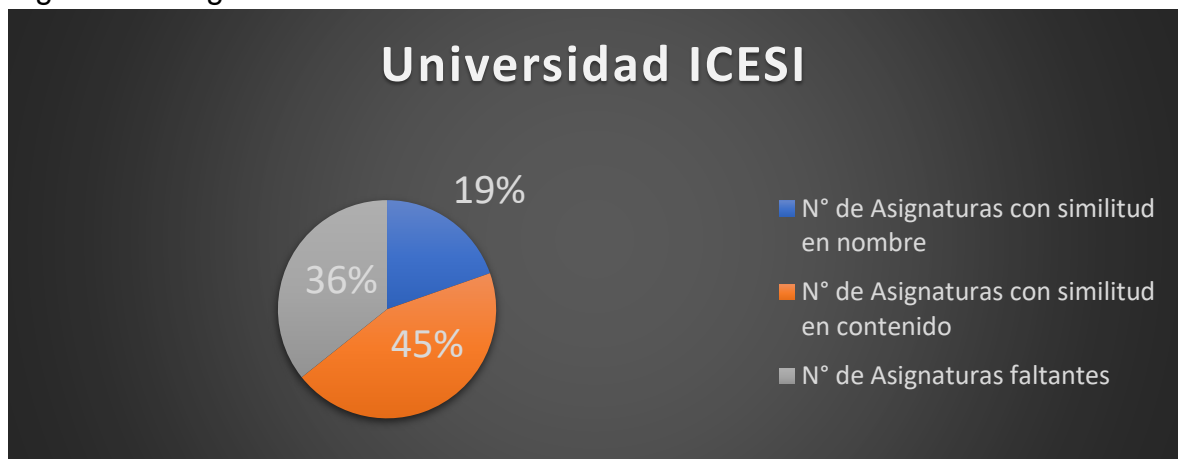
• **Universidad ICESI**

Cuadro 93. Componentes Universidad ICESI

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	6	11	10	27
Componente Profesional	3	11	4	18
Componente Antropológico	1	0	0	1
Componente Electivo	2	1	4	1
Componente Comunicación	0	2	1	3
Total (Cantidad)	12	25	19	56
Total (%)	21,43	44,64	33,93	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 88. Asignaturas Universidad ICESI



Fuente. Los Autores

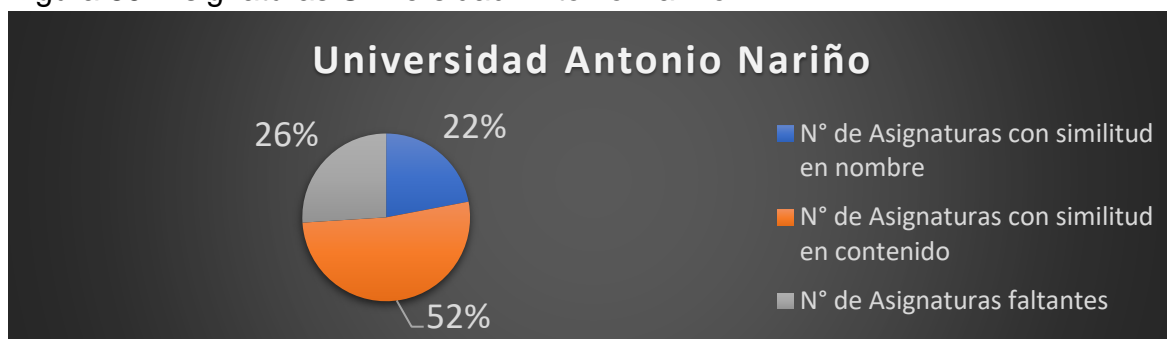
- **Universidad Antonio Nariño**

Cuadro 94. Componentes Universidad Antonio Nariño

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	8	8	5	21
Componente Profesional	1	14	5	20
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	2	2	1	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	11	26	13	50
Total (%)	22,00	52,00	26,00	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 89. Asignaturas Universidad Antonio Nariño



Fuente. Los Autores

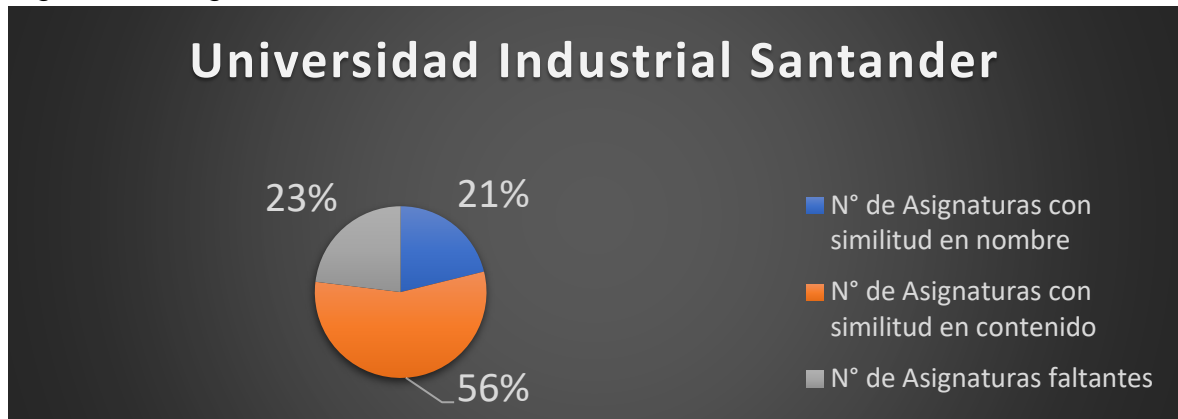
- **Universidad Industrial de Santander**

Cuadro 95. Componentes Universidad Industrial de Santander

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	3	15	7	25
Componente Profesional	8	11	3	22
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	1	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	11	29	12	52
Total (%)	21,15	55,77	23,08	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 90. Asignaturas Universidad Industrial de Santander



Fuente. Los Autores

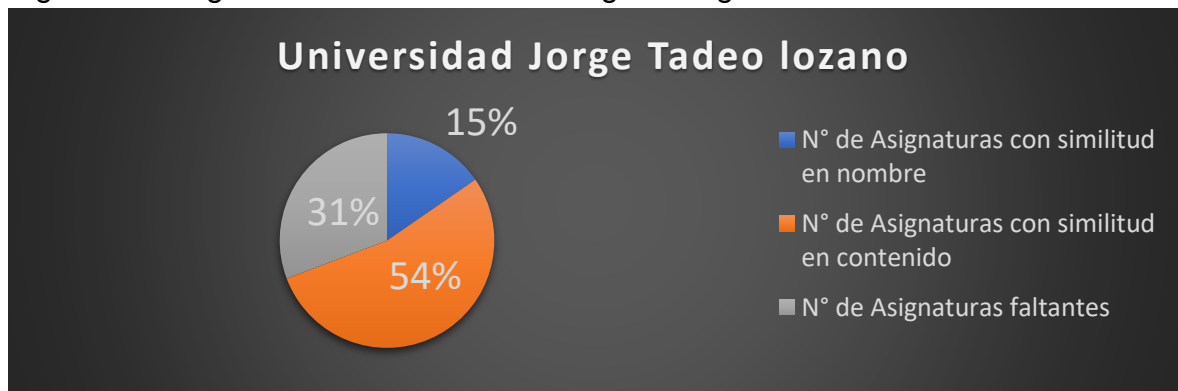
- **Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano**

Cuadro 96. Componentes Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	8	8	21
Componente Profesional	3	12	4	19
Componente Antropológico	0	2	2	4
Componente Electivo	0	4	1	1
Componente Comunicación	0	2	1	3
Total (Cantidad)	8	28	16	52
Total (%)	15,38	53,85	30,77	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 91. Asignaturas Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano



Fuente. Los Autores

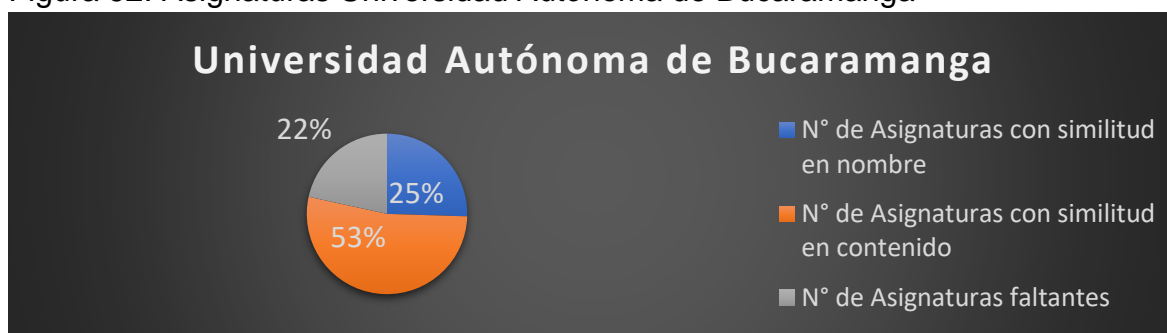
- **Universidad Autónoma de Bucaramanga**

Cuadro 97. Componentes Universidad Autónoma de Bucaramanga

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	7	12	3	22
Componente Profesional	6	9	4	19
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	6	2	1
Componente Comunicación	0	0	2	2
Total (Cantidad)	13	27	11	51
Total (%)	25,49	52,94	21,57	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 92. Asignaturas Universidad Autónoma de Bucaramanga



Fuente. Los Autores

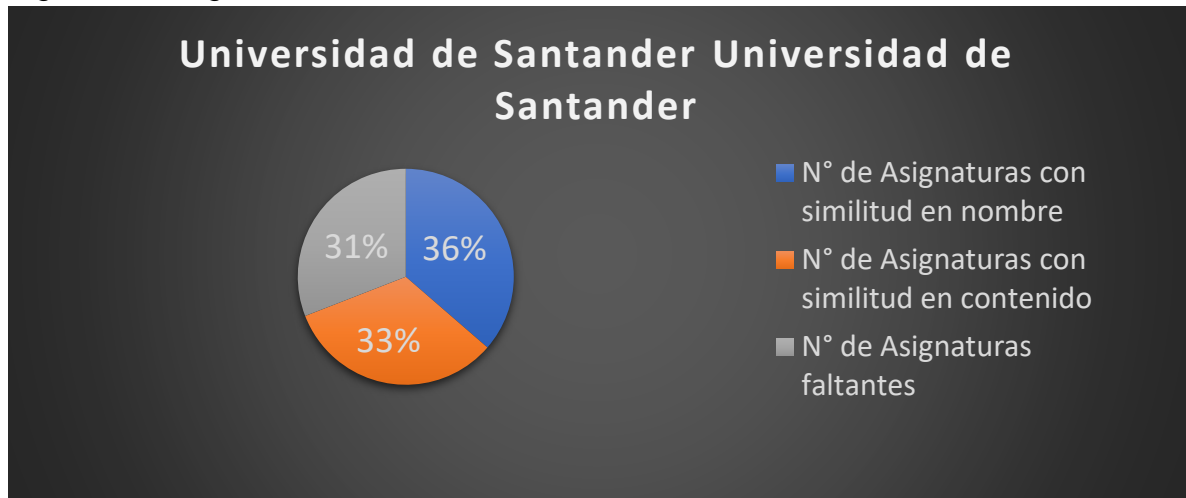
- **Universidad de Santander**

Cuadro 98. Componentes Universidad de Santander

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	9	5	6	20
Componente Profesional	8	7	8	23
Componente Antropológico	3	1	1	5
Componente Electivo	0	3	1	1
Componente Comunicación	0	2	1	3
Total (Cantidad)	20	18	17	55
Total (%)	36,36	32,73	30,91	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 93. Asignaturas Universidad de Santander



Fuente. Los Autores

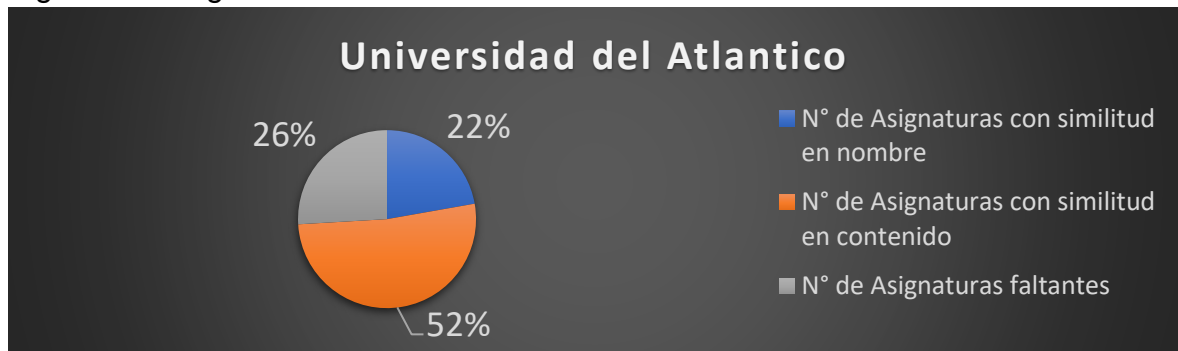
• **Universidad del Atlántico**

Cuadro 99. Componentes Universidad del Atlántico

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	4	10	8	22
Componente Profesional	6	12	5	23
Componente Antropológico	1	0	0	1
Componente Electivo	0	6	0	1
Componente Comunicación	0	1	1	2
Total (Cantidad)	11	29	14	54
Total (%)	20,37	53,70	25,93	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 94. Asignaturas Universidad del Atlántico



Fuente. Los Autores

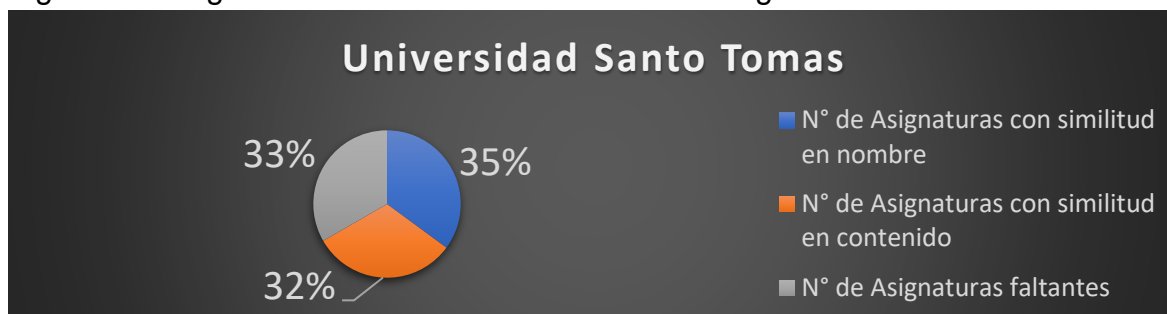
- **Universidad Santo Tomás Bogotá**

Cuadro 100. Componentes Universidad Santo Tomás Bogotá

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	10	4	7	21
Componente Profesional	7	7	7	21
Componente Antropológico	2	2	1	5
Componente Electivo	0	3	0	1
Componente Comunicación	1	2	4	7
Total (Cantidad)	20	18	19	57
Total (%)	35,09	31,58	33,33	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 95. Asignaturas Universidad Santo Tomás Bogotá



Fuente. Los Autores

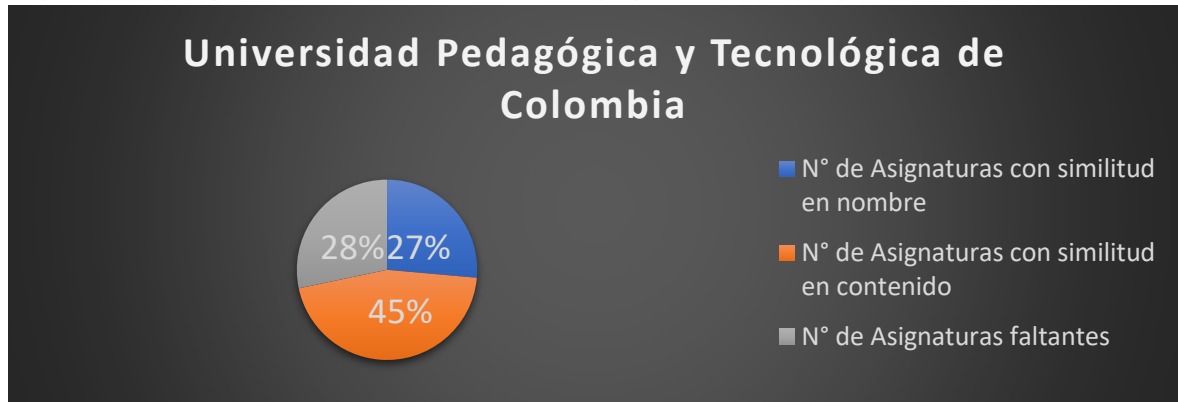
- **Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia**

Cuadro 101. Componentes Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	9	8	7	24
Componente Profesional	5	12	5	22
Componente Antropológico	0	1	2	3
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	1	1	2
Total (Cantidad)	14	24	15	53
Total (%)	26,42	45,28	28,30	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 96. Asignaturas Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia



Fuente. Los Autores

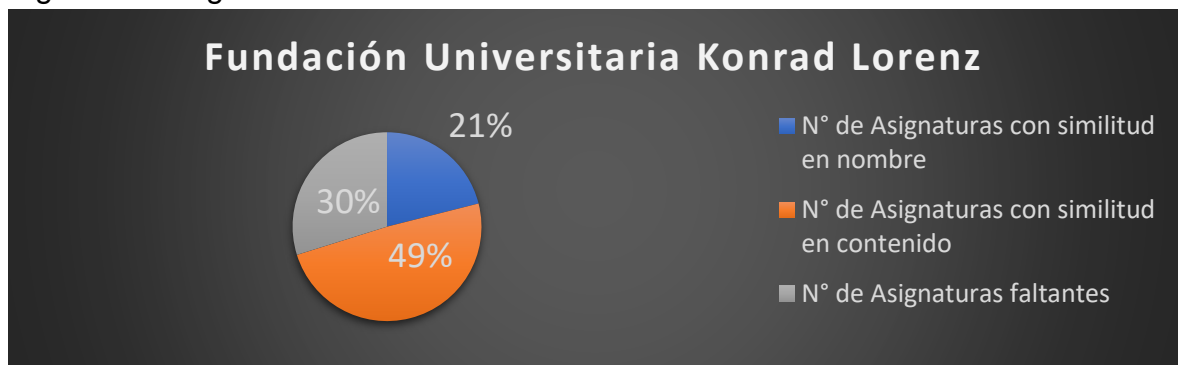
• **Fundación Universitaria Konrad Lorenz**

Cuadro 102. Componentes Fundación Universitaria Konrad Lorenz

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	6	10	4	20
Componente Profesional	6	9	7	22
Componente Antropológico	0	0	3	3
Componente Electivo	0	6	0	1
Componente Comunicación	0	3	3	6
Total (Cantidad)	12	28	17	57
Total (%)	21,05	49,12	29,82	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 97. Asignaturas Fundación Universitaria Konrad Lorenz



Fuente. Los Autores

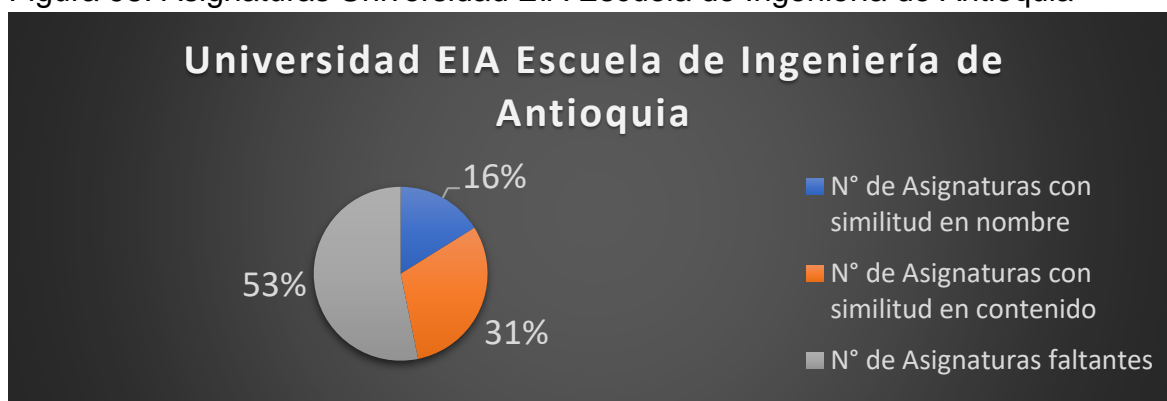
- **Universidad EIA Escuela de Ingeniería de Antioquia**

Cuadro 103. Componentes Universidad EIA Escuela de Ingeniería de Antioquia

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	7	4	18	29
Componente Profesional	3	10	15	28
Componente Antropológico	0	2	0	2
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	1	0	1
Total (Cantidad)	10	19	33	62
Total (%)	16,13	30,65	53,23	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 98. Asignaturas Universidad EIA Escuela de Ingeniería de Antioquia



Fuente. Los Autores

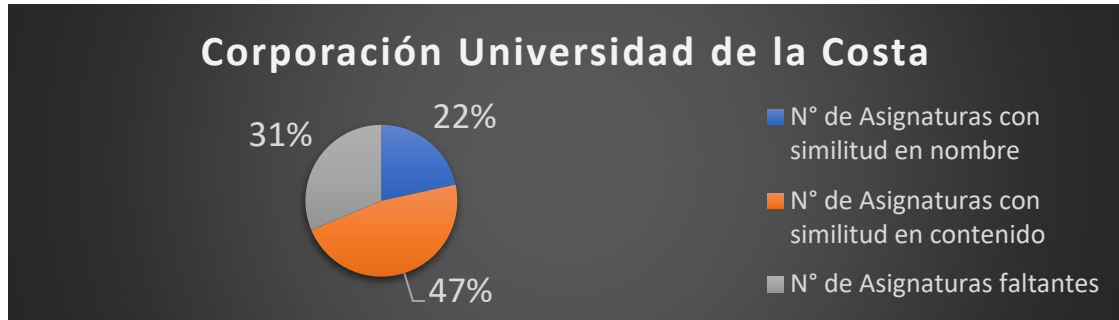
- **Corporación Universidad de la Costa**

Cuadro 104. Componentes Corporación Universidad de la Costa

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	8	10	8	26
Componente Profesional	3	8	5	16
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	6	3	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	11	24	16	51
Total (%)	21,57	47,06	31,37	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 99. Asignaturas Corporación Universidad de la Costa



Fuente. Los Autores

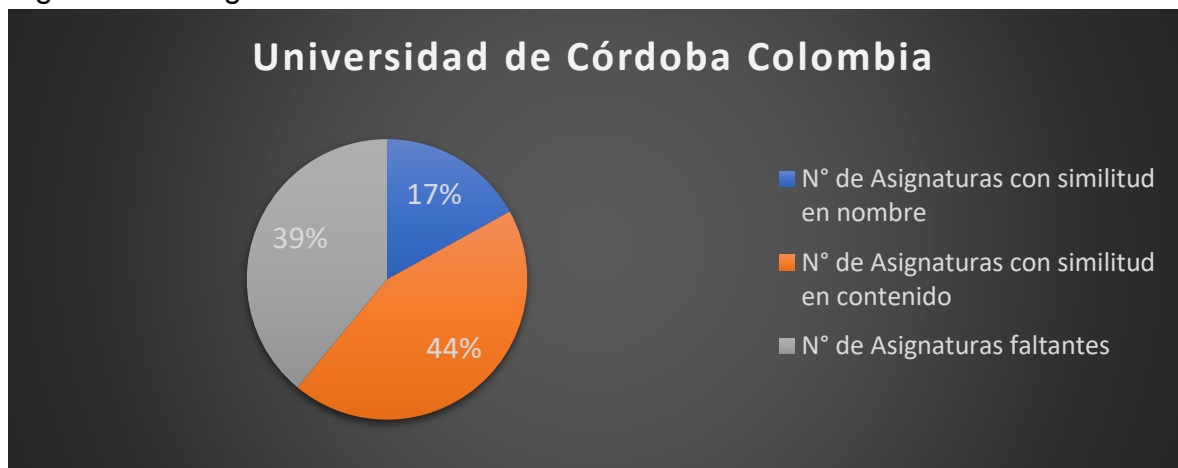
- **Universidad de Córdoba Colombia**

Cuadro 105. Componentes Universidad de Córdoba Colombia

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	3	14	8	25
Componente Profesional	7	7	12	26
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	0	3	3	6
Total (Cantidad)	10	26	23	59
Total (%)	16,95	44,07	38,98	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 100. Asignaturas Universidad de Córdoba Colombia



Fuente. Los Autores

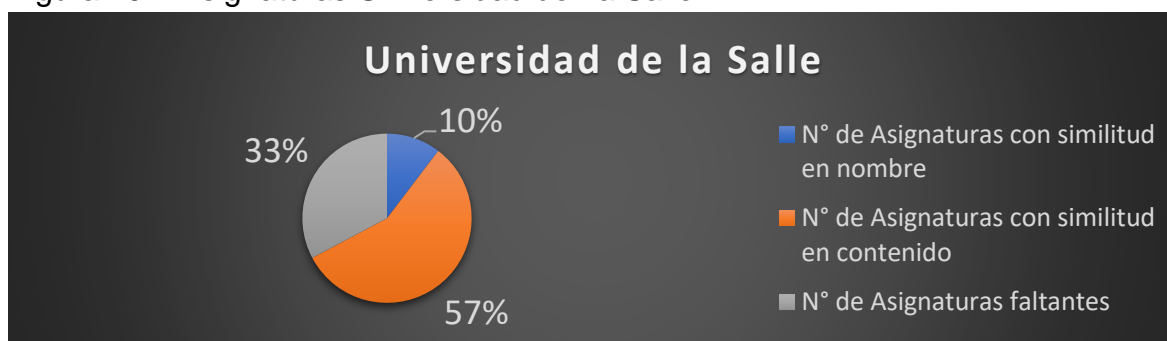
- **Universidad de La Salle**

Cuadro 106. Componentes Universidad de La Salle

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	1	14	7	22
Componente Profesional	2	13	6	21
Componente Antropológico	1	1	5	7
Componente Electivo	2	5	0	1
Componente Comunicación	0	0	1	1
Total (Cantidad)	6	33	19	58
Total (%)	10,34	56,90	32,76	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 101. Asignaturas Universidad de La Salle



Fuente. Los Autores

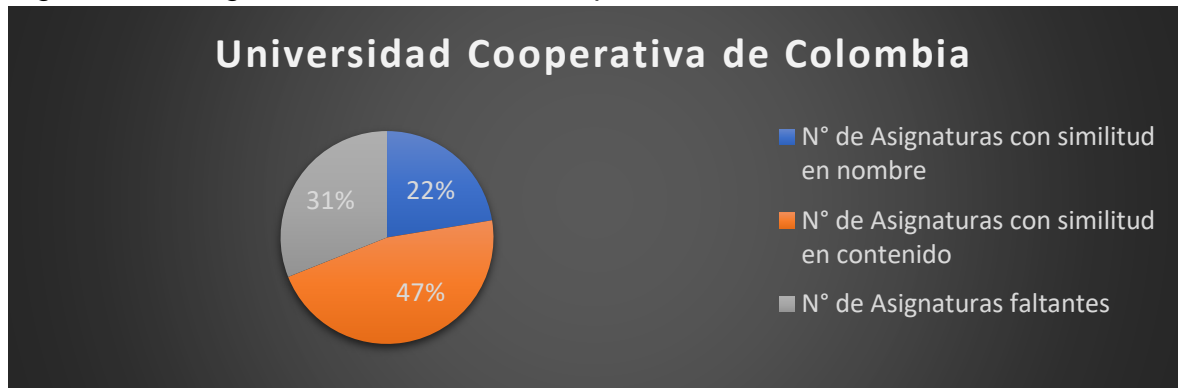
- **Universidad Cooperativa de Colombia**

Cuadro 107. Componentes Universidad Cooperativa de Colombia

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	9	8	9	26
Componente Profesional	4	13	6	23
Componente Antropológico	0	0	4	4
Componente Electivo	0	6	0	1
Componente Comunicación	0	2	2	4
Total (Cantidad)	13	29	21	63
Total (%)	20,63	46,03	33,33	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 102. Asignaturas Universidad Cooperativa de Colombia



Fuente. Los Autores

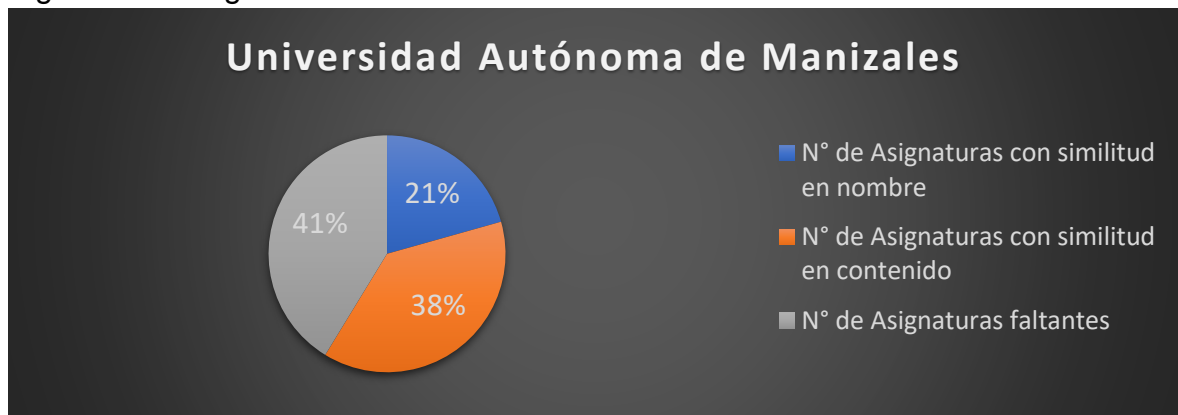
- **Universidad Autónoma de Manizales**

Cuadro 108. Componentes Universidad Autónoma de Manizales

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	5	8	14	27
Componente Profesional	7	8	8	23
Componente Antropológico	1	1	0	2
Componente Electivo	0	3	0	1
Componente Comunicación	0	4	4	8
Total (Cantidad)	13	24	26	63
Total (%)	20,63	38,10	41,27	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 103. Asignaturas Universidad Autónoma de Manizales



Fuente. Los Autores

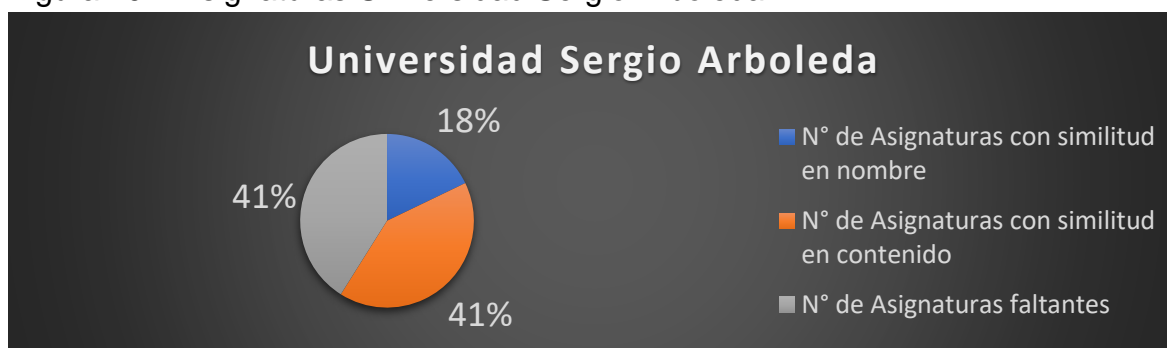
- **Universidad Sergio Arboleda**

Cuadro 109. Componentes Universidad Sergio Arboleda

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	6	8	6	20
Componente Profesional	4	9	9	22
Componente Antropológico	0	1	1	2
Componente Electivo	0	5	2	1
Componente Comunicación	0	0	5	5
Total (Cantidad)	10	23	23	56
Total (%)	17,86	41,07	41,07	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 104. Asignaturas Universidad Sergio Arboleda



Fuente. Los Autores

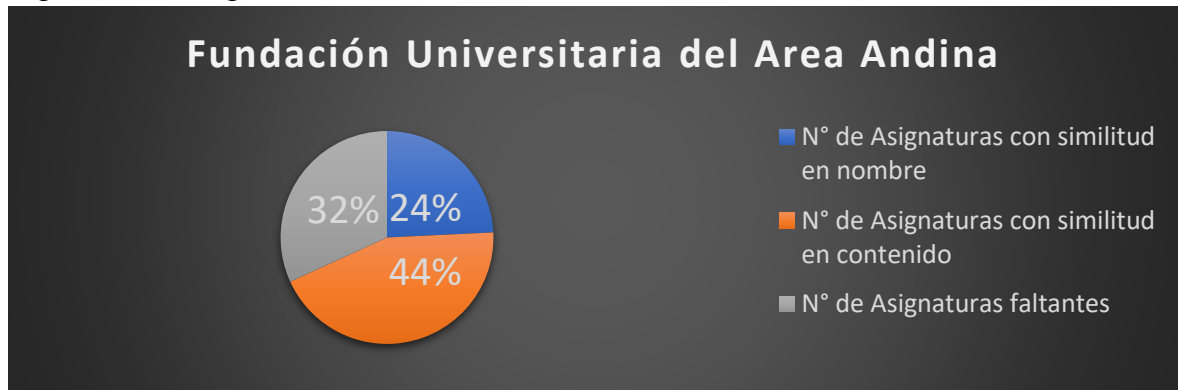
- **Fundación Universitaria del Área Andina**

Cuadro 110. Componentes Fundación Universitaria del Área Andina

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	7	8	9	24
Componente Profesional	9	12	6	27
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	8	0	1
Componente Comunicación	0	2	5	7
Total (Cantidad)	16	30	20	66
Total (%)	24,24	45,45	30,30	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 105. Asignaturas Fundación Universitaria del Área Andina



Fuente. Los Autores

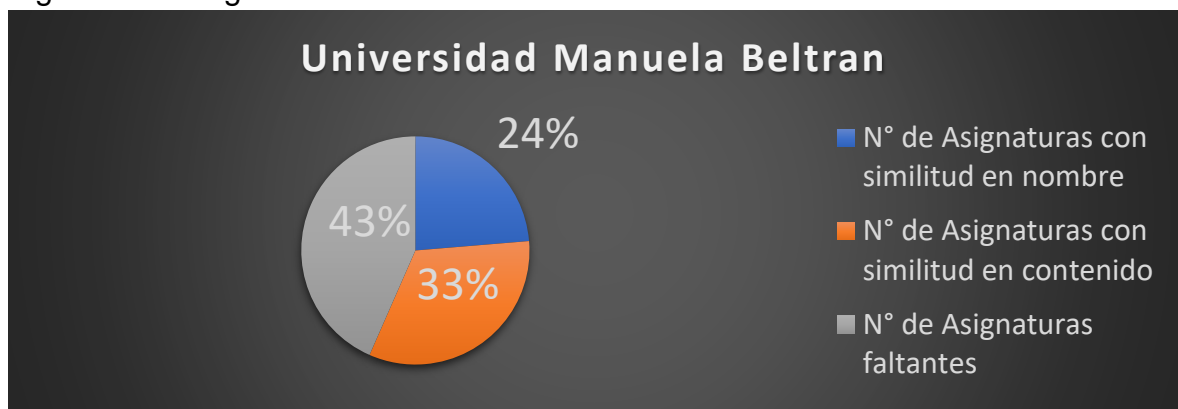
- **Universidad Manuela Beltrán**

Cuadro 111. Componentes Universidad Manuela Beltrán

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	10	8	13	31
Componente Profesional	6	10	15	31
Componente Antropológico	0	2	0	2
Componente Electivo	0	2	0	1
Componente Comunicación	2	3	5	10
Total (Cantidad)	18	25	33	76
Total (%)	23,68	32,89	43,42	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 106. Asignaturas Universidad Manuela Beltrán



Fuente. Los Autores

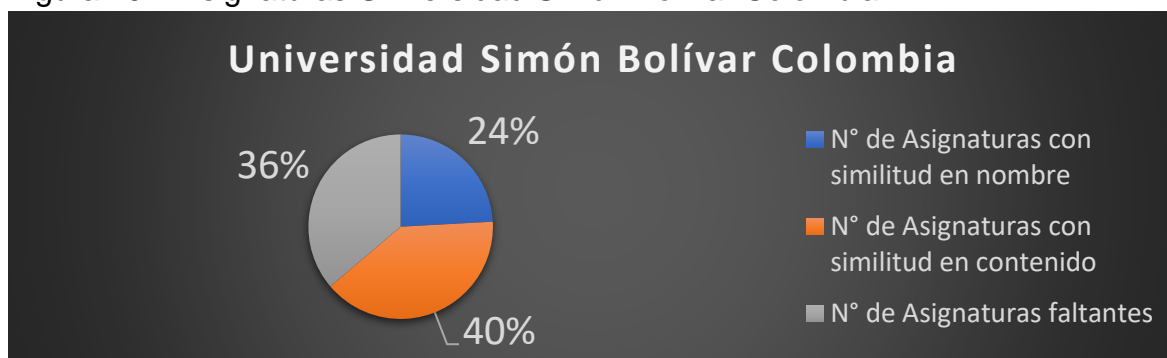
- **Universidad Simón Bolívar Colombia**

Cuadro 112. Componentes Universidad Simón Bolívar Colombia

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	8	7	6	21
Componente Profesional	6	8	7	21
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	6	4	1
Componente Comunicación	0	1	4	5
Total (Cantidad)	14	23	21	58
Total (%)	24,14	39,66	36,21	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 107. Asignaturas Universidad Simón Bolívar Colombia



Fuente. Los Autores

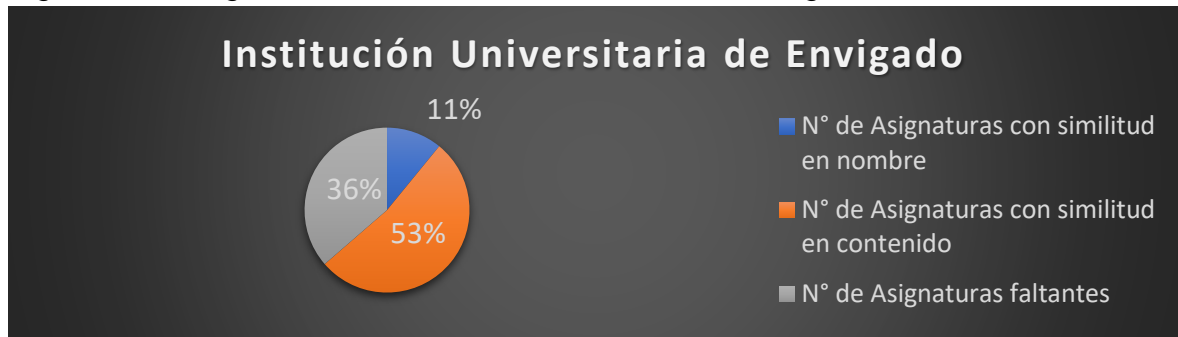
- **Institución Universitaria de Envigado**

Cuadro 113. Componentes Institución Universitaria de Envigado

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	3	12	9	24
Componente Profesional	3	10	6	19
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	6	0	1
Componente Comunicación	0	0	5	5
Total (Cantidad)	6	29	20	55
Total (%)	10,91	52,73	36,36	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 108. Asignaturas Institución Universitaria de Envigado



Fuente. Los Autores

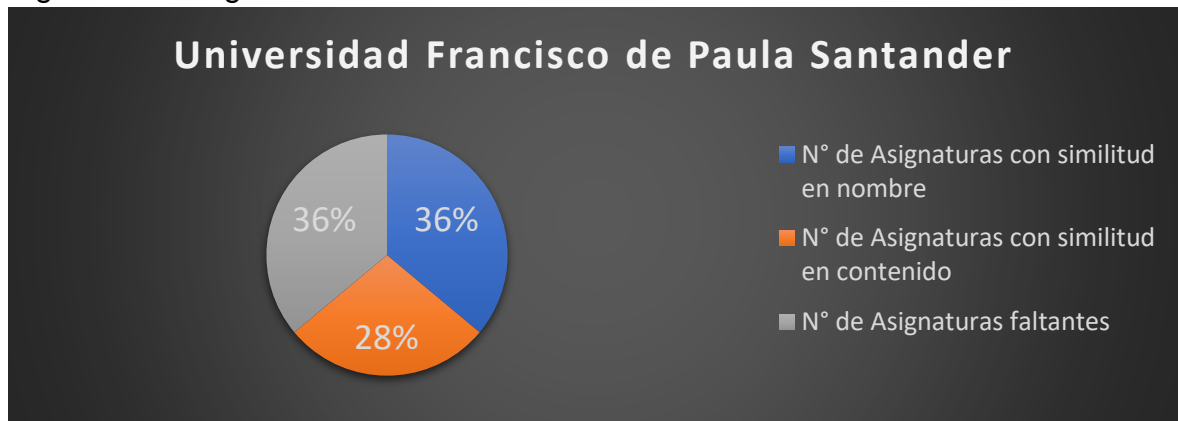
• **Universidad Francisco de Paula Santander**

Cuadro 114. Componentes Universidad Francisco de Paula Santander

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	12	4	9	25
Componente Profesional	8	8	8	24
Componente Antropológico	1	0	0	1
Componente Electivo	0	5	2	1
Componente Comunicación	1	0	3	4
Total (Cantidad)	22	17	22	61
Total (%)	36,07	27,87	36,07	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 109. Asignaturas Universidad Francisco de Paula Santander



Fuente. Los Autores

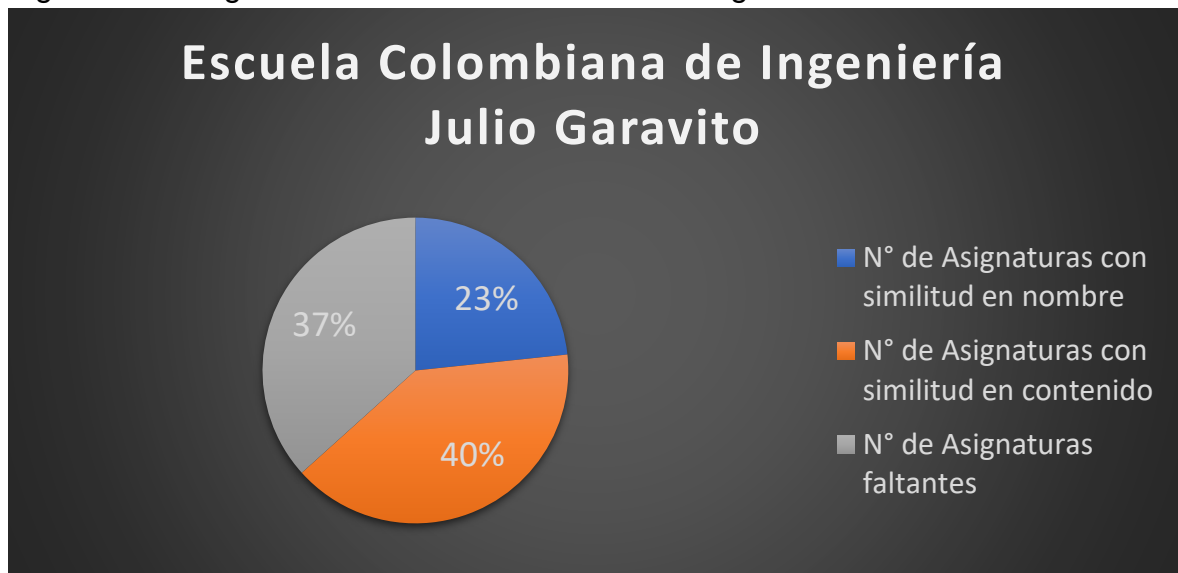
- **Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito**

Cuadro 115. Componentes Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	10	8	9	27
Componente Profesional	3	12	4	19
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	3	3	1
Componente Comunicación	0	2	6	8
Total (Cantidad)	13	25	22	60
Total (%)	21,67	41,67	36,67	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 110. Asignaturas Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito



Fuente. Los Autores

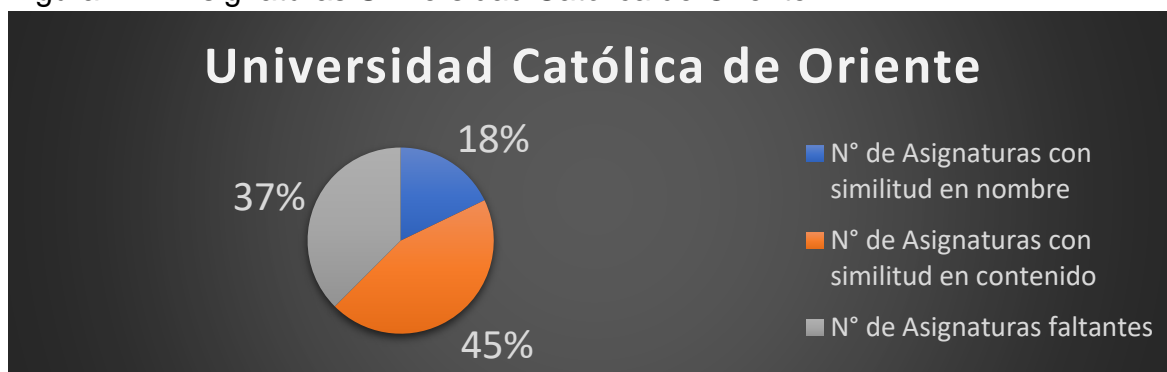
- **Universidad Católica de Oriente**

Cuadro 116. Componentes Universidad Católica de Oriente

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	7	9	12	28
Componente Profesional	3	8	5	16
Componente Antropológico	0	3	1	4
Componente Electivo	0	4	0	1
Componente Comunicación	0	1	3	4
Total (Cantidad)	10	25	21	56
Total (%)	17,86	44,64	37,50	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 111. Asignaturas Universidad Católica de Oriente



Fuente. Los Autores

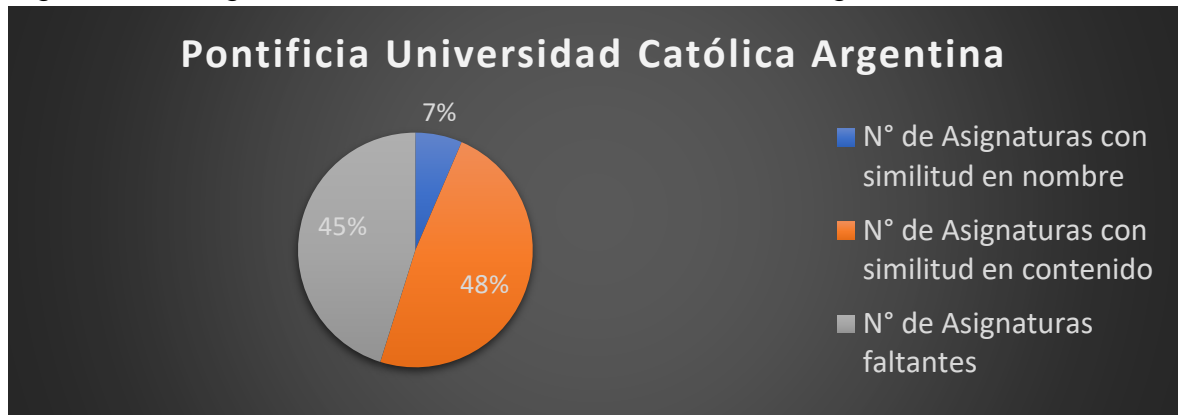
- **Pontificia Universidad Católica Argentina**

Cuadro 117. Componentes Pontificia Universidad Católica Argentina

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	3	14	22	39
Componente Profesional	1	10	4	15
Componente Antropológico	0	3	2	5
Componente Electivo	0	3	0	1
Componente Comunicación	0	0	0	0
Total (Cantidad)	4	30	28	62
Total (%)	6,45	48,39	45,16	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 112. Asignaturas Pontificia Universidad Católica Argentina



Fuente. Los Autores

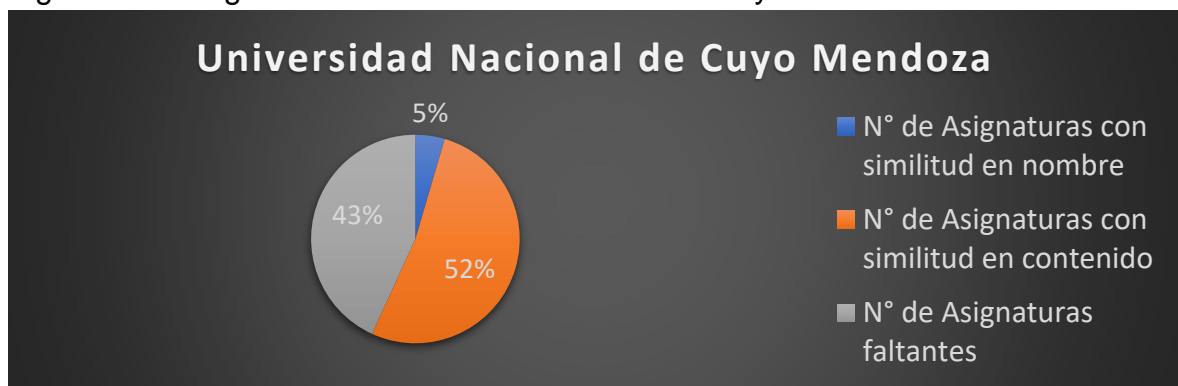
- **Universidad Nacional de Cuyo Mendoza**

Cuadro 118. Componentes Universidad Nacional de Cuyo Mendoza

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	1	9	16	26
Componente Profesional	1	8	2	11
Componente Antropológico	0	0	0	0
Componente Electivo	0	4	1	1
Componente Comunicación	0	2	0	2
Total (Cantidad)	2	23	19	44
Total (%)	4,55	52,27	43,18	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 113. Asignaturas Universidad Nacional de Cuyo Mendoza



Fuente. Los Autores

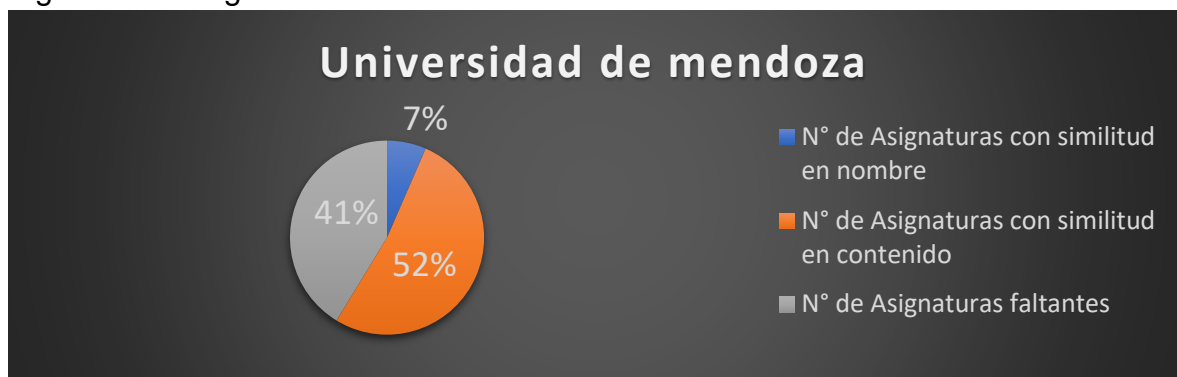
- **Universidad de Mendoza**

Cuadro 119. Componentes Universidad de Mendoza

	N° de Asignaturas con similitud en nombre	N° de Asignaturas con similitud en contenido	N° de Asignaturas faltantes	Total
Componente Fundamentación	2	14	14	30
Componente Profesional	1	5	5	11
Componente Antropológico	0	1	0	1
Componente Electivo	0	3	0	3
Componente Comunicación	0	1	0	1
Total (Cantidad)	3	24	19	46
Total (%)	6,52	52,17	41,30	100,00

Fuente. Los Autores

Figura 114. Asignaturas Universidad de Mendoza



Fuente. Los Autores

Para ver con mayor detalle y profundidad del resumen similitud de asignaturas en universidades de América véase el Anexo N.

3.2.5. Comparativo Universidades de Oceanía

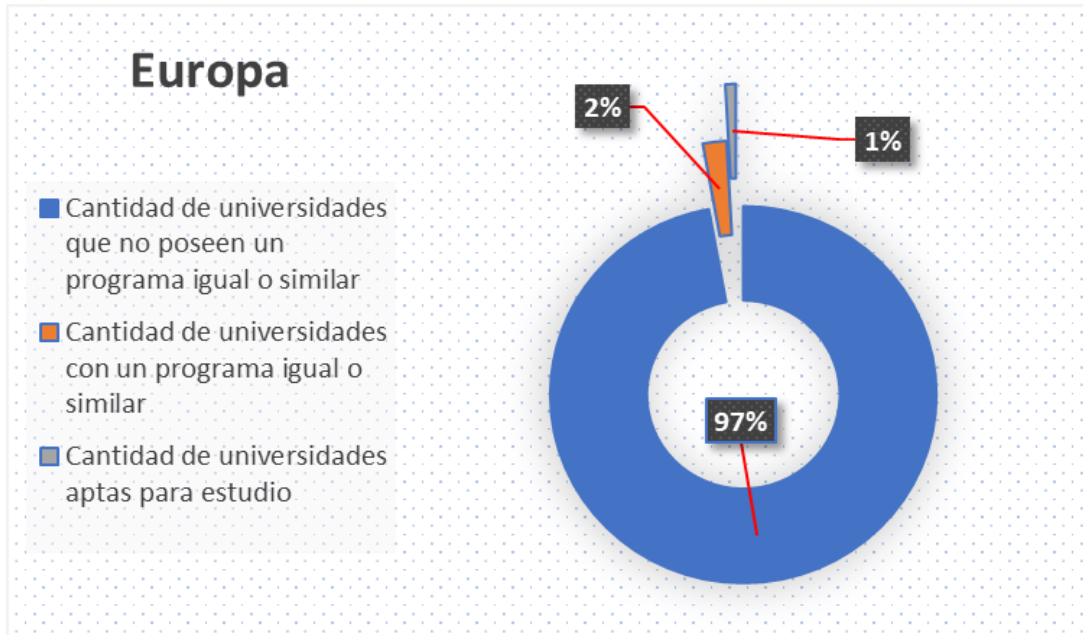
Las 100 universidades consultadas en Australia y Nueva Zelanda no cuentan con programas de ingeniería industrial o con nombres similares o que contengan un componente similar a alguno de estos.

Para ver con mayor detalle y profundidad cada uno de los componentes y planes de estudio de cada una de las universidades a nivel mundial, véase los anexos K al U.

3.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS COMPARATIVOS

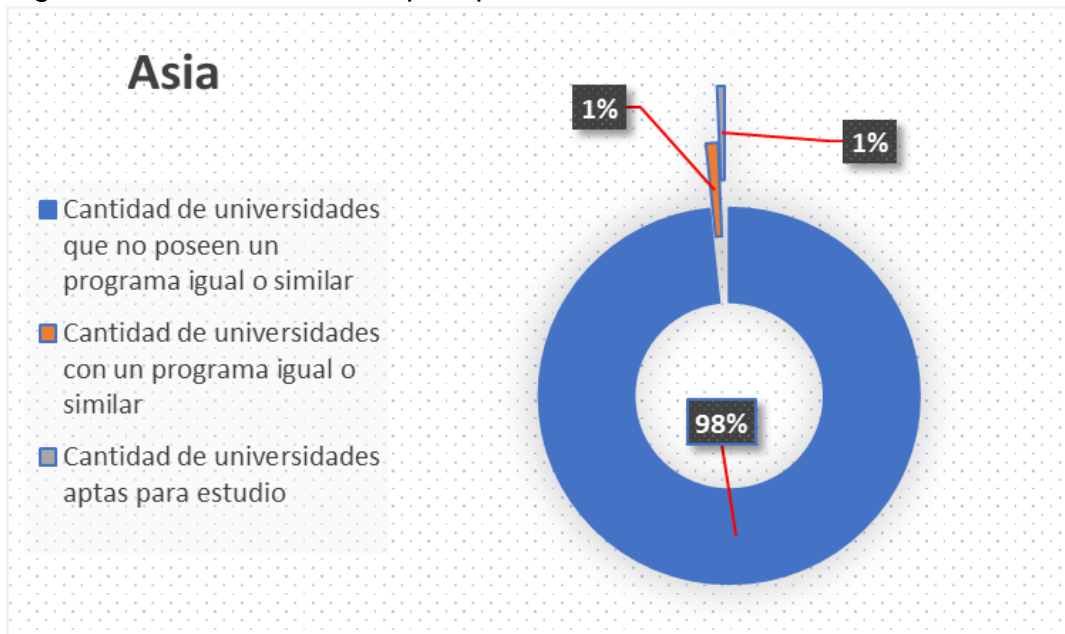
Luego de hacer el comparativo de cada una de las universidades aptas para el estudio, se encontró que más del 90% de las universidades de Europa, Asia, África y Oceanía, no poseen un programa igual o similar a la ingeniería industrial, mientras que en América es más del 70%, véase Anexo V y las figuras 115 a 119.

Figura 115. Universidades aptas para estudio en Europa



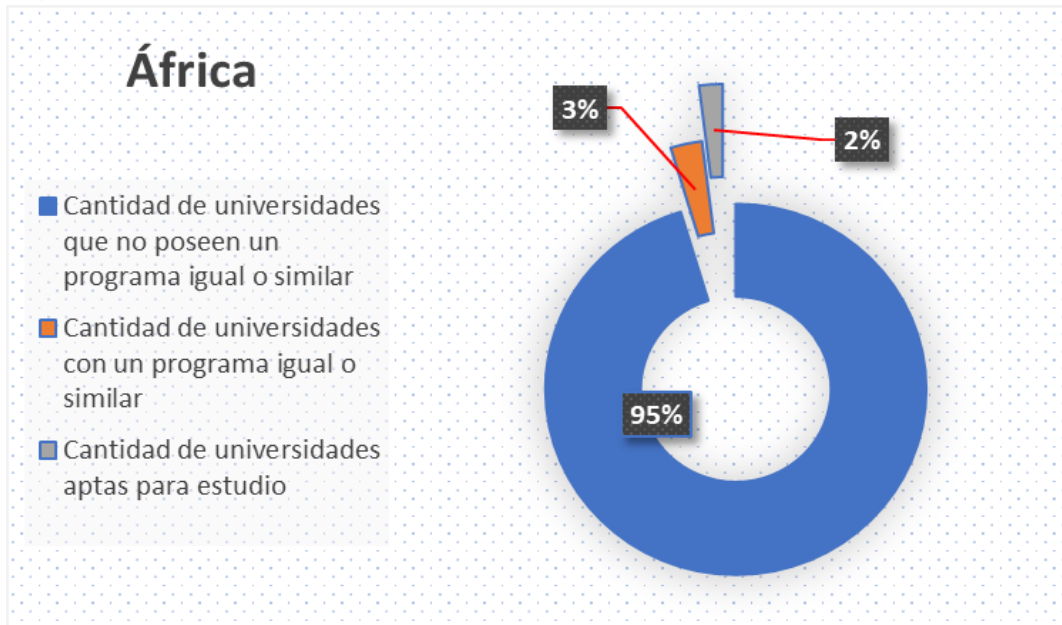
Fuente. Los Autores

Figura 116. Universidades aptas para estudio en Asia



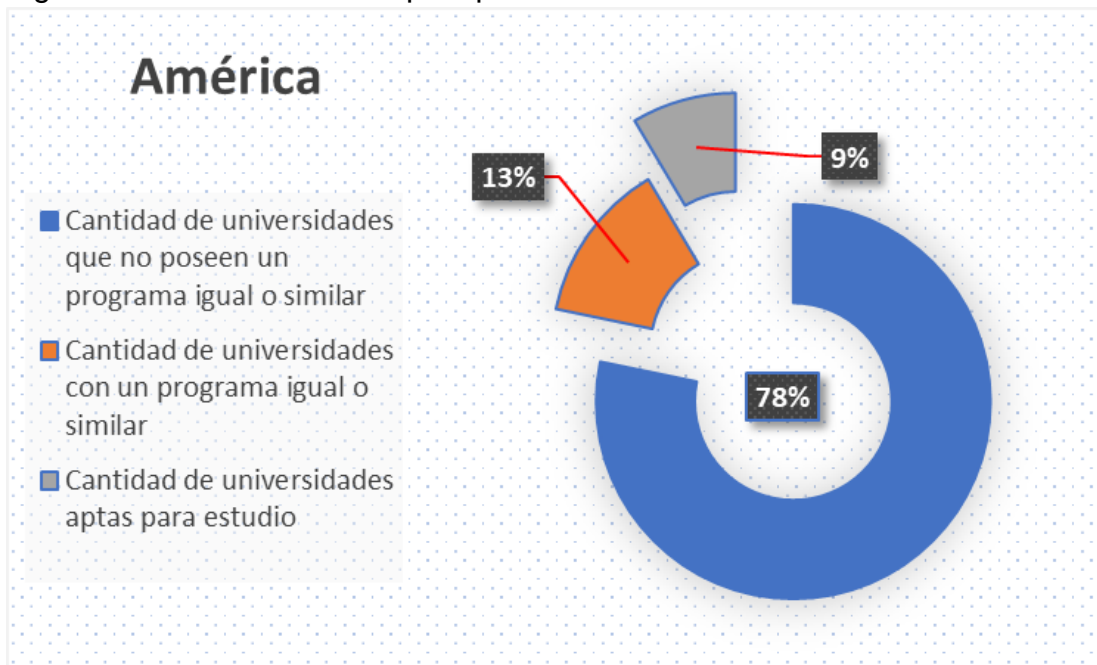
Fuente. Los Autores

Figura 117. Universidades aptas para estudio en África



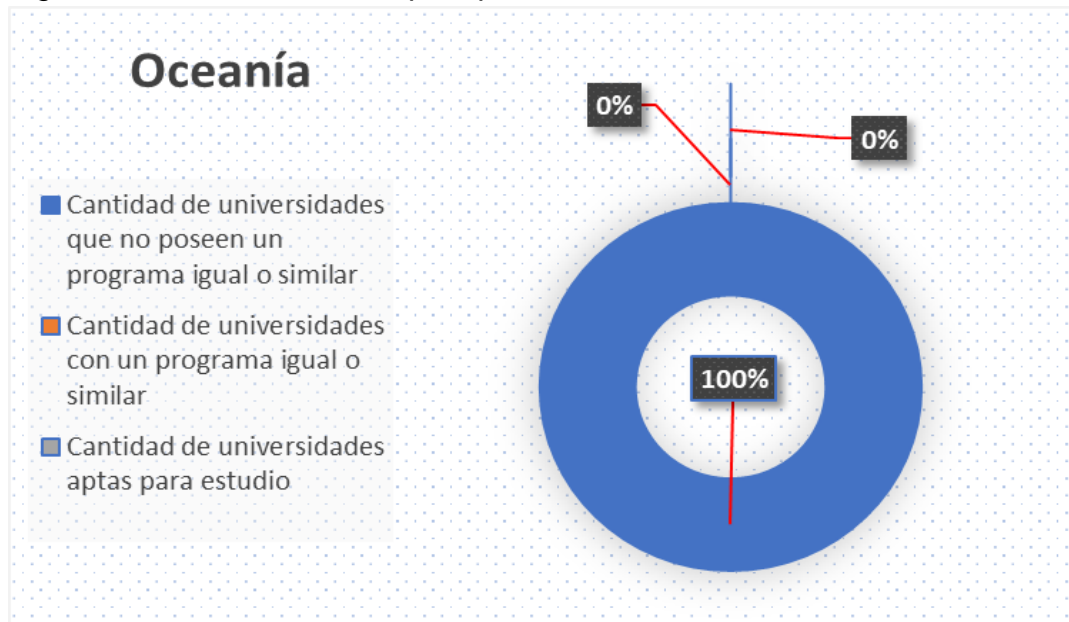
Fuente. Los Autores

Figura 118. Universidades aptas para estudio en América



Fuente. Los Autores

Figura 119. Universidades aptas para estudio en Oceanía



Fuente. Los Autores

Las universidades que hacen parte del continente europeo ninguna supera el 70% de similitud en su supuesto programático y su mayor semejanza se encuentra al comparar el contenido de los planes de estudio de cada uno. Las universidades dentro del continente asiático solamente una de ellas supera el 80% de similitud, pero las demás a duras penas supera el 60% de similitud y al igual que en Europa, la mayor similitud es en cuanto al contenido y no al enfoque o al nombre de la asignatura.

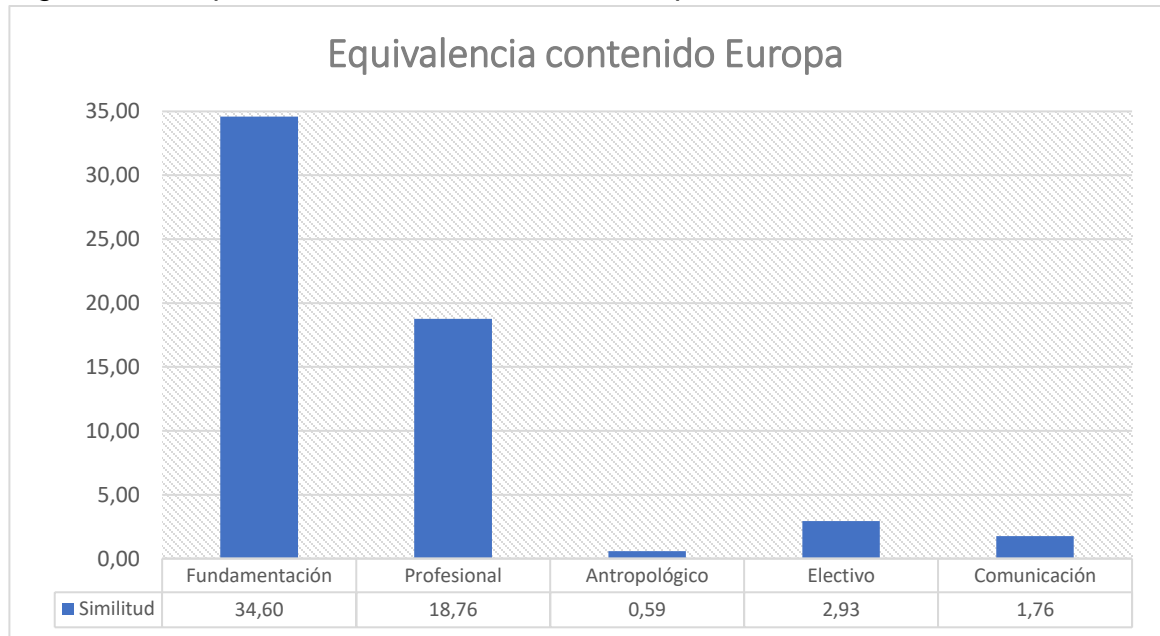
En el continente africano, las universidades que comparten alguna similitud están por el orden del 70% pero a pesar de que las asignaturas tienen semejanza relativa en nombre y contenido están bastante alejadas del contenido del programa de la universidad. Las universidades que tienen mayor similitud o consonancia académica son las pertenecientes al continente americano, especialmente con las universidades de países latinos vecinos, pero a pesar de esto su significancia no supera en su mayoría el 70% de similitud, siendo este en su mayor porcentaje dado por la comparación en cuanto a su contenido, pero existiendo el programa en muchos más países y universidades que en el resto del mundo.

Por el contrario de los demás continentes, en Oceanía no existe el programa de ingeniería industrial o similares, este es "supleido" por profesionales de otras áreas de la ingeniería o de programas administrativos y gerenciales existentes allá o que han sido cambiados en su totalidad y asumidos por estas.

Siendo así y luego de comparar una a una del grupo de universidades y la información encontrada sobre cada plan de estudio (para mayor profundidad en la

comparación, véase los anexos K, L, M, N, O, P, V) se puede inferir en que la equivalencia por componente de cada continente se comporta de la siguiente manera:

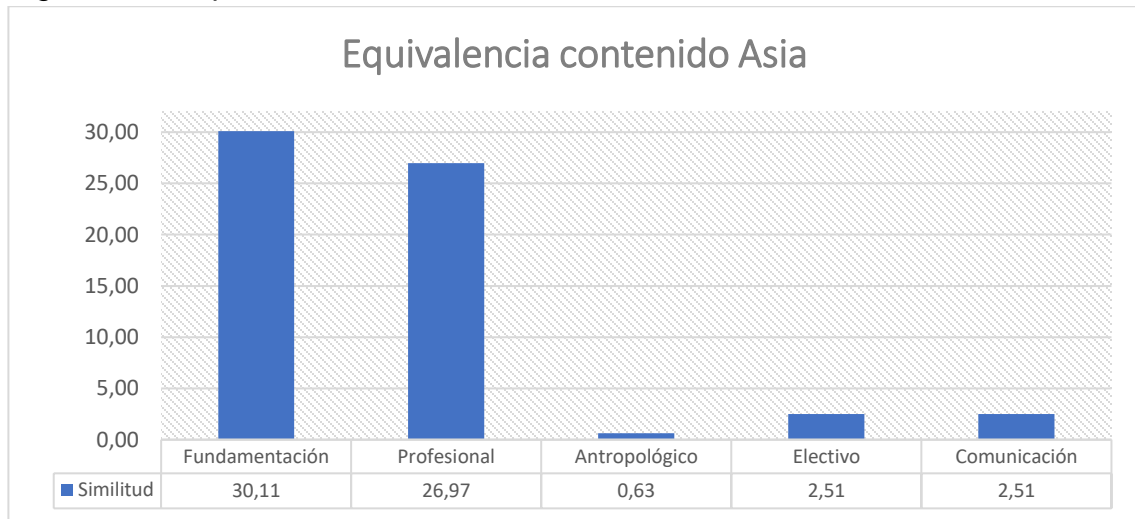
Figura 120. Equivalencia de contenido en Europa



Fuente. Los Autores

En el análisis de todos los países a nivel mundial, la tendencia se comporta de manera equivalente, donde la mayor similitud se encuentra en el componente de fundamentación o componente de ciencias básicas, donde se encuentran materias tales como cálculo, álgebra, probabilidad, estadística, programación y mecánica, son las más comunes entre las universidades del campo de estudio, pero a su vez, dentro de este componente que se comparte entre la mayoría de universidades del campo tienen materias tales como: electrónica y electricidad, química, mecánica técnica, diseño y prueba de materiales, y desarrollo administrativo, mercantil o de administración de empresas.

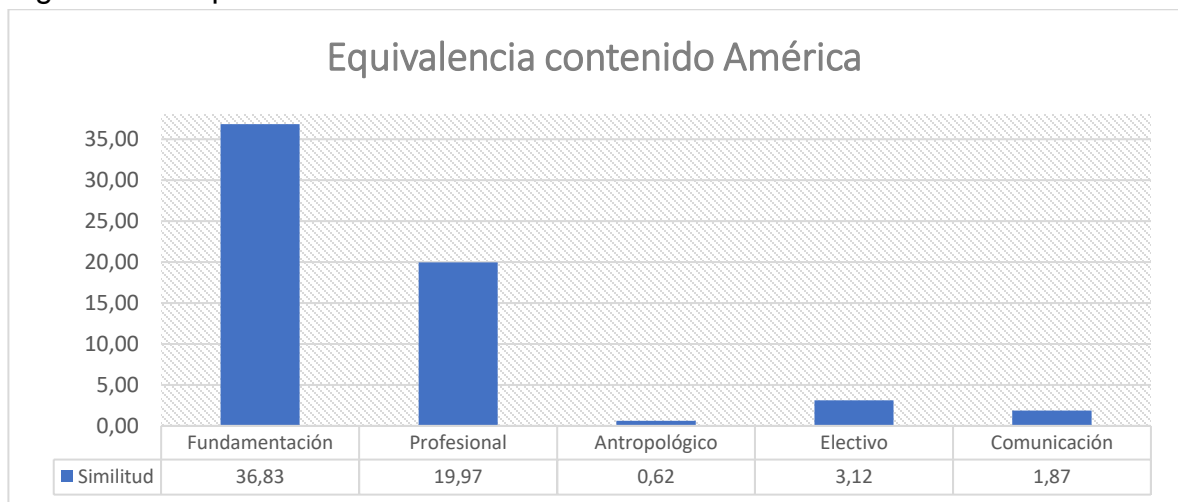
Figura 121. Equivalencia de contenido en Asia



Fuente. Los Autores

Dentro del componente profesional, la mayor similitud encontrada fue en: sistemas de simulación, gestión de proyectos, calidad, logística, costos y trabajo de grado y dentro de las materias más comunes alrededor de las universidades en el mundo, pero inexistentes en el programa colombiano de la Universidad Católica de Colombia, están: tecnología energética, robótica y automatización, maquinaria, diseño industrial y marketing.

Figura 122. Equivalencia de contenido en América

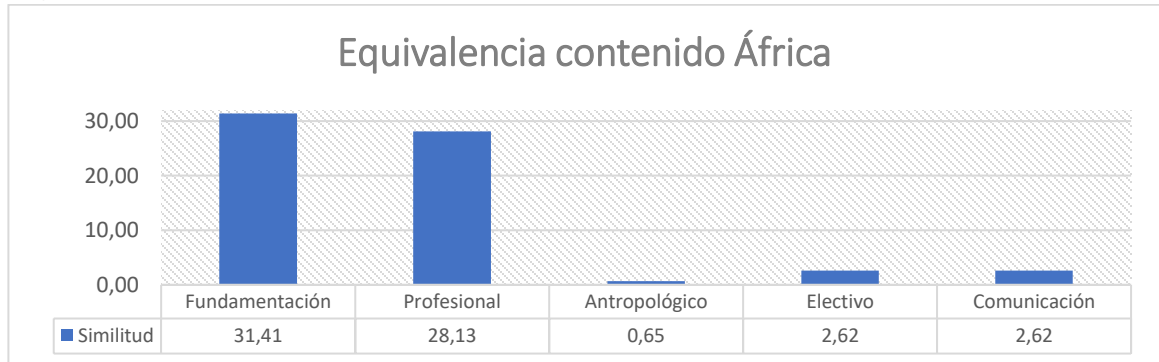


Fuente. Los Autores

Referente al componente antropológico, casi todas las universidades del campo de estudio solamente incluyen dentro de sus programas la asignatura de ética humanística o ética profesional, y son muy pocas las que contemplan otro tipo de asignaturas como antropología o arte, dejando esto a elección del estudiante como un componente extracurricular.

De igual manera el componente electivo en su mayoría, las universidades lo dejan como actividades extracurriculares a decisión del estudiante esto con la finalidad de no impartir como obligatorio sobre los gustos, creencias o decisiones de cada uno de ellos.

Figura 123. Equivalencia de contenido en África



Fuente. Los Autores

En cuanto al componente comunicativo la mayoría de ellas exige conocimiento de una segunda lengua, en especial de habla inglesa para su titulación como ingeniero y en algunas la idoneidad lingüística o producción de textos, pero la mayor parte de las instituciones a pesar de exigir estos requerimientos lo dejan a decisión del estudiante que haga su preparación de manera autónoma, por lo tanto, no se encuentran dentro del plan de estudios.

Se pudo concluir que, en Europa, Asia y África, algunos países usan distintos nombres para referirse a la carrera de Ingeniería Industrial, en donde el eje principal se rige por las ciencias básicas y la fundamentación; en un segundo plano se encontró la exigencia de tener un segundo idioma que vele por el buen desarrollo del estudiante en su vida laboral; y por último se encontró una línea de electivas que buscan desarrollar al profesional en áreas o habilidades más específicas que identifiquen y generen un perfil profesional específico. Siendo esta última uno de los parámetros clave para el desarrollo del profesional, pero en donde se encuentran falencias en tanto lo que el estudiante conoce acerca de las mismas.

4. ANÁLISIS DE PROYECCIÓN

En el marco de este proyecto, se realizaron entrevistas con expertos tocando temas educativos con el fin de comparar el plan de estudios 14 de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia, con respecto a los programas académicos de las mejores universidades a nivel mundial. Esto con el propósito de proyectar diferentes mejoras en el programa, buscando así, un constante desarrollo competitivo en la Educación Superior.

A lo largo de este capítulo, se tocarán temas referentes a la innovación, las tendencias entorno a la Ingeniería industrial, la adaptabilidad de la educación por parte de las universidades y por parte de los estudiantes, y las competencias regidas por las necesidades del mercado y los avances tecnológicos.

De igual manera, se analizarán las proyecciones que tiene la Universidad Católica de Colombia respecto a la carrera de Ingeniería Industrial, los alcances y la gestión de la misma. Finalizando así, con el análisis obtenido de las entrevistas realizadas a expertos en el área y con las recomendaciones de proyección que se estudiaron a lo largo de este trabajo investigativo.

4.1. MEGA TENDENCIAS

Es de vital importancia estar informado sobre el panorama general actual y el proyectado hacia el futuro, para saber hacia dónde se debe guiar, no solo la educación, sino la industria que cada vez más se desarrolla en un ámbito netamente digital.

4.1.1. Industria 4.0 e Ingeniería 4.0. La Industria 4.0, también conocida como la cuarta Revolución Industrial, es la transición tecnológica del cambio de maquinarias que están programadas por personas, a máquinas que se auto gestionan y auto regulan; esto significa que existe una mayor complejidad en tanto el entendimiento tecnológico que se requiere para el desarrollo de la misma. Un sistema complejo que requiere de información disponible en tiempo real, el cual exige que todo debe estar conectado (la internet de las cosas) para poder llevar a cabo la gestión de los procesos.

La Industria 4.0 requiere de profesionales con conocimientos en múltiples áreas y no sólo en Ingeniería, también en marketing, para el desarrollo y muestra de nuevos modelos de negocio que permiten potenciar la relación entre distintas áreas como, la ingeniería y la medicina, la construcción, la resolución de problemas en distintos ámbitos, la medicina y la robótica, la logística y los sistemas de producción, entre otros. Esto implica que, para mantenerse en el mercado, se exige un aprendizaje constante y que no es suficiente el conocimiento adquirido en las instituciones educativas. Es importante en la actualidad tener un conocimiento en varias disciplinas que permitan la gestión de proyectos en distintas áreas, generando así

mayores y nuevas oportunidades de negocio que se puedan potenciar a partir de la conciencia social; esto quiere decir que, gracias a dicha conciencia, plataformas como Waze tuvieron gran acogida por la comunidad de acuerdo a su funcionamiento, que consiste en recolectar información y hacerla visible para el público, haciendo que el beneficio individual se dé a partir de la ayuda colectiva, y que gracias a este sistema de gestión, se vuelvan eficientes los tiempos de recorridos, avisando dónde hay colisiones, accidentes y trancones, mostrando vías alternas que el usuario puede tomar para desviarse de los inconvenientes³³.

Todo esto, compromete a los ingenieros a un mayor desarrollo en cuanto habilidades transversales que guíen los procesos de desarrollo tecnológico, logístico y económico, pues, las tendencias de la Ingeniería están marcadas hacia: diseños adecuados y de alta calidad, la no dependencia de la mano de obra, el acceso a nuevas tecnologías que permitan un alto nivel de competitividad y desarrollo, los procesos de producción entorno a la eficacia, automatización y calidad, la multidisciplinariedad y especialización en diferentes áreas, y el aprovechamiento eficiente de energías³⁴.

El perfil del Ingeniero 4.0 requiere ciertas características particulares hacia un proceso de transformación digital, competencias no solo técnicas sino también tecnológicas, de comunicación y de logística, que aseguren las capacidades de diseño y procesos de gestión en cuanto a la producción; también se demandan conocimientos actualizados de nuevas tecnologías y avances a nivel mundial que respondan a las necesidades del mercado. En este caso, las instituciones educativas deberán adaptarse con rapidez a las demandas del mercado, la industria y la producción, para la realización de cambios en los programas académicos que den lugar a las exigencias de la actualidad sin dejar de lado la prospectiva que guía dicho mercado³⁵.

4.1.2. El internet de las cosas y Big data. Uno de los pilares que mueve el mundo en la actualidad, es el tema del internet de las cosas (IdT) dentro de los sistemas de vivencia y trabajo, y cómo este puede afectar de manera positiva y/o negativa el mundo.

Se trata de dispositivos que transmiten información en tiempo real (gracias a la conexión a internet) desde sensores programados en casi cualquier espacio o cosa y que se encargan de recolectar información para llevar una guía detallada de procesos; eso quiere decir que, con la implementación de este tipo de tecnología,

³³ MOHAMED, Nasser. Industria 4.0 'Cambiando esquemas y creando nuevas oportunidades' | Nasser Mohamed | TEDxUANL - YouTube. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet: <<https://www.youtube.com/watch?v=K2cOViZWD8>>

³⁴ VALENCIA, Asdrúbal. Las tendencias en la ingeniería. Medellín. 2012. p. 5.

³⁵ TALLARDÀ, Laura. ¿Cuál debe ser el perfil del ingeniero 4.0? [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet: <www.lavanguardia.com/economia/innovacion/20190627/463137886086/perfil-ingeniero-40.html>

existen mayores niveles de control, eficiencia y sistemas de producción inteligentes³⁶.

Esto junto con la tecnología Big Data, permite reconocer y almacenar datos masivos que no pueden ser controlados desde las tecnologías tradicionales, el análisis, la comprensión y la proyección de información que puede revelar este tipo de avances, lleva a las nuevas generaciones, desarrollo e innovación de nuevos proyectos con propuestas de valor guiadas por insights, los cuales son revelados gracias al sistema detallado de accesibilidad y organización de información recolectada por Big Data; variables como el volumen, la variedad de datos, la velocidad y la veracidad de la información en tiempo real, nos permite llevar a cabo proyectos modernos que responden a la demanda exigida por el mercado, en donde la recolección y el análisis de los datos permiten una interacción más cercana hacia lo que están buscando los usuarios³⁷.

La implementación de este tipo de tecnologías lleva a cambios radicales en tanto la forma de vivir y trabajar a la que se acostumbra; siempre hemos tenido a la mano objetos o procesos que nos revelan información importante pero que no podemos controlar y/o administrar, con el internet de las cosas, se podrían hacer estudios aplicados a casi cualquier programa, desde la medicina, el hogar, el turismo, el mantenimiento preventivo, la producción industrial, entre otras³⁸.

En la medicina por ejemplo, el desarrollo e implementación de telemedicina a causa de la situación actual (covid – 19), ha hecho que se replantee la forma en la cual se puede atender a la comunidad en tanto el diagnóstico y seguimiento de los pacientes; se dice que “dicha tecnología, con sus capacidades para consumir datos, hará posible, por ejemplo, el monitoreo en tiempo real de la presión arterial, los niveles de azúcar en la sangre, los latidos cardíacos, y muchas cosas más”³⁹, haciendo que cada vez sean menos necesarias las consultas presenciales y se optimicen los tiempos de los pacientes.

La inversión y aspiración de utilizar el IoT y Big Data por parte de las industrias en la actualidad, ha incrementado al reconocer los beneficios y posibilidades que se pueden desarrollar con dichas tecnologías; y si sumamos a eso el desarrollo de inteligencia artificial a los proyectos, se podría realizar un mejor análisis y toma de

³⁶ BORN, Bentley. El Internet de las Cosas | Bentley Born | TEDxPuraVidaSalon - YouTube. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.youtube.com/watch?v=5ObAhCCV69c>>

³⁷ FUTURE TRENDS FORUM. El Internet de las Cosas. España. 2011. p. 7.

³⁸ *Ibíd.*,p.10.

³⁹ TENDENCIA DIGITAL. Cinco tendencias en Internet de las Cosas IoT | Tendencia Digital. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.tendenciadigital.com.co/2020/04/24/cinco-tendencias-en-internet-de-las-cosas-iot>>

decisiones por parte de las empresas en cuanto a investigación y desarrollo de estrategias en su negocio⁴⁰.

4.1.3. La logística en Ingeniería. Uno de los grandes temas que abarca la Ingeniería Industrial es la logística, la cual implica hacer eficiente y organizada la entrega de productos en cuanto a tiempos, distancias, costos y distribución. La logística actual está regida por la interconexión mundial (IoT) a través del mundo digital, lo cual requiere de profesionales calificados no sólo en el área técnica, sino también tecnológica; para lo cual se necesita una educación más enfocada en las tendencias, la innovación y la prospectiva.

Tecnologías como el Big Data, la Inteligencia Artificial y la robotización, son algunos de los enfoques que comprende en la actualidad dicha rama, y que exigen además una orientación basada en el cuidado del medio ambiente (logística verde) y la adaptación de productos según los mercados⁴¹.

La logística verde crea sistemas de entrega, embalaje y consumo más responsable y eficiente según los tiempos, su objetivo es la sostenibilidad en cuanto a los marcos de producción y distribución en un mundo donde cada vez más hace parte indispensable la tecnología y la interconexión.

Dicha logística sostenible, busca reducir las emisiones de CO2 y la contaminación acústica; intenta encontrar un punto de equilibrio entre el crecimiento económico a partir de la industria, y la responsabilidad ambiental y social hacia un impacto positivo. Las nuevas alternativas hacia una logística responsable con el cuidado del medio ambiente se rigen por: el uso de softwares que calculen el impacto y la huella ecológica, la optimización de procesos de transporte y la apuesta de innovadoras energías renovables que reduzcan el impacto ambiental⁴².

4.1.4. Tendencias en metodologías

- **Metodología scrum.** Una metodología basada en la planificación de proyectos que ayuda a disminuir la complejidad en el desarrollo de productos a partir de conocimientos empíricos para la resolución de problemas mediante la organización, en donde se involucren menores tiempos, pero con óptimos resultados⁴³.

⁴⁰ FRANCIA, JOEL. 6 tendencias del Internet de las Cosas para los próximos años. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://blogmexico.comstor.com/6-tendencias-del-internet-de-las-cosas-para-los-proximos-anos>>

⁴¹ Ibid.,p.1.

⁴² Ibid.,p.2.

⁴³ FRANCIA, JOEL. 6 tendencias del Internet de las Cosas para los próximos años. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://blogmexico.comstor.com/6-tendencias-del-internet-de-las-cosas-para-los-proximos-anos>>

Se caracteriza principalmente por el trabajo conjunto entre el cliente y el equipo de trabajo, en donde se busca avanzar de manera gradual, revisando y adaptando oportunidades para la entrega de productos funcionales y de alta calidad regidos por los tiempos de entrega y los costos proyectados. Se basa en figuras que muestran las actividades, los tiempos, la planificación, los roles y los artefactos que harán parte del proyecto entorno a los tres principios que manejan; la transparencia, que consiste en que todos los miembros del grupo tienen y comparten información verídica que permite una visión global de lo que se está haciendo; la inspección, que se trata de una revisión regular para saber si el equipo de trabajo está funcionando y cómo se está desarrollando el proyecto, y por último la adaptación, que es la clave para conseguir el éxito, hace referencia al análisis de resultados y los cambios pertinentes que se tienen que hacer para cumplir con los objetivos, allí se redefinen los requerimientos según los avances y procesos entregados periódicamente⁴⁴.

Scrum es entendida como una metodología de trabajo en equipo que es flexible entorno a los requisitos, y que maneja continuamente la interacción con el cliente para garantizar óptimos resultados. Es por esto, que es necesario contar con un equipo de trabajo con características multidisciplinarias, de auto regulación y de organización, donde todos son autónomos en tanto las entregas y los objetivos planteados. Esta metodología optimiza los procesos de productividad en menores tiempos, y busca aumentar el retorno de inversión económica; además promueve motivación, innovación y compromiso, en donde cada una de sus partes cumple una función específica. El product owner, es el encargado de mostrar avances al cliente, el scrum master, hace que las metas y los objetivos que se plantearon se desarrollen en los tiempos estipulados, y el equipo de desarrollo, que se encarga de llevar a cabo el proyecto mediante la asignación de tareas; un conjunto que responde a la eficiencia y la autonomía de un trabajo en equipo⁴⁵.

- **Metodología lean six sigma.** Es una metodología cuyo objetivo se basa en la optimización de procesos con el fin de tener una alta producción y renta. Su estrategia está basada en disminuir los desperdicios y defectos que se dan en las líneas de producción; busca la opinión del cliente y una mejora constante frente a los proyectos⁴⁶.

Lean six sigma se rige por un grupo de mecanismos estadísticos que buscan reducir la cantidad de defectos (entendidos como insatisfacción o incumplimiento del producto o servicio según las expectativas del cliente) que impiden el buen desarrollo y acabado de un producto o servicio determinado. Esta metodología

⁴⁴ ABELLÁN, Encarna. Metodología Scrum: qué es y cómo funciona. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet: <<https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>>

⁴⁵ Ibíd., p.1.

⁴⁶ SALAZAR, Bryan. ¿Qué es Six sigma? [citado 2 noviembre 2020] Disponible en internet: <<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-calidad/que-es-six-sigma/>>

se basa en 5 etapas que son: definición, medición, análisis, mejora y control, que sirven para llevar una guía de avances en tanto los proyectos; existen aplicaciones que ayudan a organizar y priorizar sus tareas, evitando cuellos de botella en su desarrollo.

Su intención va guiada en el reconocimiento de las preocupaciones y necesidades del cliente a partir de la recolección de información y el análisis pertinente de la misma, otorgando un estudio estadístico para encontrar soluciones que mejoren los procesos. Six sigma se caracteriza por formar a personas en sostenibilidad, diseño y gestión de proyectos entorno a mejoras en la calidad de producción. El equipo de trabajo de six sigma está constituido por, el master black belt, que es el líder que guía a los black belts y además cuenta con la suficiente experiencia para el desarrollo de proyectos, el black belt, es visto como el consultor interno especialista en temas de disminución de desperdicios y mejoras en los procesos, los green belts, son las personas que se encargan de apoyar y gestionar tareas más sencillas, por último encontramos los patrocinadores, que como su nombre lo indica patrocinan las capacitaciones que son necesarias para formar experiencia en los demás integrantes del equipo de desarrollo⁴⁷.

4.2. PROYECCIÓN DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

Según el Plan de Desarrollo Institucional 2020+ (PDI 2020+) de la Universidad Católica de Colombia, se busca generar principios de autonomía educativa, creatividad e innovación de acuerdo con los principios morales que priman en la Universidad, para que, de este modo, los estudiantes se hagan responsables de su imagen y de su libertad concebida. La Universidad Católica de Colombia busca formar estudiantes con altos niveles de responsabilidad en tanto la conciencia propia y hacia la sociedad, teniendo en cuenta la proyección educativa en sus planes de estudios académicos.

El PDI 2020+ es el resultado de un extenso análisis de identificación de prioridades institucionales que establece caminos para la revisión, guía e intervención periódica de los objetivos planteados en el mismo, un plan que se fundamenta sobre cuatro ejes principales, de los cuales cada uno cuenta con su pertinente investigación y proyección con objetivos planteados a corto, mediano y largo plazo⁴⁸.

Eje estratégico #1: guiado por la proyección de la educación institucional hacia los valores de la doctrina católica, brindando capacidades de interacción, inclusión,

⁴⁷ CANIVE, Teresa. Lean Six Sigma: ¿qué es y cómo aplicarlo? [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet: <<https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/lean-six-sigma>>

⁴⁸ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Plan de desarrollo 2020 + - Universidad Católica De Colombia. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet: <<https://www.ucatolica.edu.co/portal/plan-de-desarrollo-2020/>>

empatía, sensibilidad social y medioambiental, habilidades deportivas, comunicativas y de concientización cultural.

Centrada en la formación de una sociedad con valores, principios y competencias formadas a partir de la ética, la familia, la sociedad y el medio ambiente⁴⁹.

Eje estratégico #2: su objetivo es aportar al crecimiento económico y la generación de ingresos de la comunidad educativa en tanto la ampliación del portafolio de servicios que pueden brindar los profesionales de la universidad entorno a procesos investigativos, de asesoría, consultoría y capacitación como formas de adquirir ingresos en otros campos.

Como objetivo a largo plazo, se busca conseguir financiación externa de proyectos para el reconocimiento y valoración de la comunidad educativa, es por esto que la Universidad propone una mayor preparación de los estudiantes en temas tales como el emprendimiento, la innovación e iniciativa de proyectos dentro y fuera de la institución⁵⁰.

Eje estratégico #3: su meta está guiada en la disminución de la desigualdad entorno a la posibilidad de un mayor acceso a la educación de alta calidad; este programa busca la inclusión como compromiso social para facilitar el acceso a programas profesionales y servicios educativos dentro de la comunidad.

Esto requiere accesibilidad y ampliación de programas académicos a nivel presencial y virtual, que posibiliten en los estudiantes entornos nacionales e internacionales que garanticen una educación de calidad, cumpliendo así con las expectativas a nivel social guiado por las tendencias y la demanda del mercado. El plan busca crear alianzas estratégicas que propicien la formación en tanto planes académicos presenciales, semipresenciales y virtuales, que incrementen la demanda estudiantil con acuerdos de instituciones o entidades para la ayuda y ampliación de la oferta educativa.

Es primordial fomentar el emprendimiento y la orientación personalizada mediante guías y capacitaciones que permitan la generación de empresas, principalmente en el sector productivo⁵¹.

Eje estratégico #4: centrado en el desarrollo social mediante la innovación según el contexto, posibilitando una mayor participación de la comunidad en soluciones sostenibles e innovadoras que contribuyan y velen por el bienestar de la sociedad y el medio ambiente, no solo en proyectos nacionales, sino a nivel global;

⁴⁹ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Plan de desarrollo 2020 + - Universidad Católica De Colombia. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.ucatolica.edu.co/portal/plan-de-desarrollo-2020/>>

⁵⁰ *Ibíd.*,p.1.

⁵¹ *Ibíd.*,p.2

entendiendo las diversas dinámicas que se manejan según un contexto determinado.

Un eje que pretende expandirse en los servicios de consultoría, asesoría, capacitación y emprendimiento, donde el principal componente sea el beneficio de la sociedad. También busca reforzar los convenios externos que permiten consolidar propuestas de desarrollo guiadas hacia las nuevas tecnologías y tendencias que mueven el mercado global, entendiendo la responsabilidad social y ambiental que tienen en sus manos⁵².

Transversal a los cuatro ejes que promueven el Plan de Desarrollo Industrial 2020+, existe una variable que vela por la visibilidad, los resultados y el posicionamiento de la Universidad para alcanzar un alto reconocimiento de la comunidad educativa como entidad con una excelente formación de calidad.

Gracias al PDI 2020+, la Universidad Católica de Colombia puede visualizar el desarrollo de los estudiantes a futuro según lo que demanda el mercado, con el fin de mantener su bienestar estando a la vanguardia global.

Es importante resaltar que la Universidad Católica de Colombia ya está haciendo frente a los cambios requeridos por la Industria (Plan de Desarrollo Institucional 2020+), que incluyen nuevas rutas de aprendizaje en tanto los estudiantes puedan formar conciencia acerca de su desarrollo en la vida profesional, donde encuentren las capacidades y herramientas para seguir aprendiendo las novedades que se manejan en la industria y puedan generar mayores índices de productividad, ayudando así al desarrollo económico del país. También involucrar factores de inclusión en los estudiantes, de sensibilidad social y medioambiental, de concientización cultural que les permitan generar respuesta en cuanto a las necesidades del momento.

En conclusión, para el desarrollo de un eficiente programa académico de ingeniería industrial, es importante tener un progreso constante en tanto las tendencias que se manejan a nivel mundial, para que el estudiante cuando salga de la institución este contextualizado en tanto las herramientas y temas que regirán el mundo en dicho momento; también se necesita desarrollar habilidades blandas en los estudiantes que permitan especializar los currículos profesionales; y por último, es importante contar con una línea que estimule el aprendizaje después de terminar la carrera, para mantener un enfoque de competitividad en el mercado laboral y generar ese diferencial que lo mantenga a la vanguardia.

⁵² UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Plan de desarrollo 2020 + - Universidad Católica De Colombia. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.ucatolica.edu.co/portal/plan-de-desarrollo-2020/>>

4.3. ALCANCE DE COMPETITIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD

Este apartado está basado en el análisis del documento: Educación Superior, Productividad y Competitividad en Iberoamérica (octubre 2020)⁵³, que hace referencia al panorama en la educación de calidad en tanto las falencias, variables y posibles avances en un contexto general.

Como primer punto se hablará de Latinoamérica y de su baja productividad, que impide el desarrollo económico en términos competitivos por su fragilidad en el sistema institucional en tanto la demanda del mercado laboral. Latinoamérica necesita aumentar su producción para acelerar su desarrollo y por ende el crecimiento económico; se necesita una mayor inversión en innovación, investigación y desarrollo.

Se comprende que este mercado laboral se guía por las tendencias, y es evidente que por la situación actual mundial (Covid -19) los mercados tienen que reinventarse, pero, ¿cómo se mueve la industria detrás de eso y cuáles son los factores esenciales para resistir al cambio? Existen competencias que deberían desarrollarse desde la Educación Superior (o incluso antes) para el desarrollo de la productividad y la adaptación al cambio; pero como esto no se está dando, no existen ofertas de profesionales frente a lo que está demandando la industria laboral.

Los perfiles profesionales no cumplen expectativas de innovación frente a la producción, la calidad, el conocimiento de equipos, maquinarias y tecnologías; tampoco se trata de agregar estos temas a los programas académicos para garantizar un mejor desenvolvimiento en la vida laboral de los estudiantes, pues este punto va mucho más allá de una reforma a nivel institucional, requiere de una adaptación constante y actualizada de tendencias a nivel global.

Por consecuencia del Coronavirus, los mercados se han tenido que adaptar, ahí es donde se comprende la importancia de las competencias y las habilidades transversales en la formación de profesionales; entre más capacidades de adaptación tengan, serán los que logren con mayor facilidad vincularse exitosamente al cambio. Las habilidades blandas o transversales le permiten al profesional adaptarse a diversos entornos donde muchas veces ni siquiera existe una relación directa con su campo de acción. El profesional debería formarse bajo los ejes de competencias que le permitan adaptarse al contexto, emprender, tener autonomía e inteligencia emocional, ser creativo en la resolución de problemas, tener liderazgo y generar ideas innovadoras en tanto una propuesta con un valor agregado.

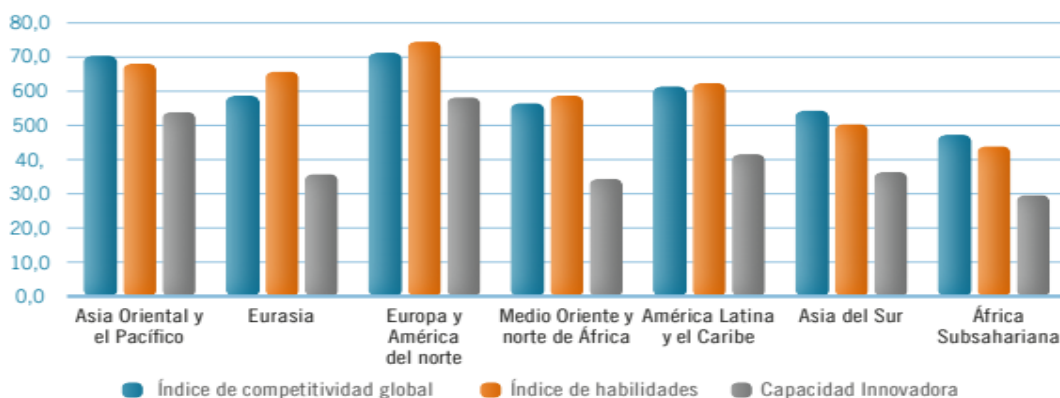
⁵³ INSTITUTO IBEROAMERICANO PARA LA EDUCACIÓN Y LA PRODUCTIVIDAD. Educación superior, productividad y competitividad en Iberoamérica. 2020. p. 7.

Pero uno de los grandes impedimentos es que la industria educativa se sigue rigiendo por una enseñanza tradicional, un programa donde no se tratan las habilidades transversales y prima la teoría sobre la práctica. Las universidades privadas han hecho el esfuerzo de participar en el cambio que pide la industria, de formar estudiantes con otros tipos de conocimientos o habilidades que no hacen parte de una carrera específica, que vayan más allá de los conocimientos técnicos y teóricos.

En este punto, no existen ofertas laborales estables que respondan a los niveles educativos, y es por esto que la mayoría de profesionales recién egresados no consiguen un trabajo fácilmente donde puedan vincularse y desarrollarse específicamente en una rama de su carrera; esto hace que no existan altos niveles de competencia y afecte directamente en el desarrollo de las nuevas y mejoradas tecnologías productivas; se estanca la innovación porque no hay eficiencia a la hora de continuar con la ruta laboral del profesional.

En la siguiente figura, se evidencia cómo la producción va en decadencia por causa del estancamiento en la tecnología y la innovación que inician desde los planes educativos; todo un sistema que afecta no solo la calidad del profesional, sino del PIB y la tasa de desempleo de las diferentes regiones.

Figura 124. Índice de Competitividad Global 2019 Desempeño regional por factor



Fuente. World Economic Forum (2019)

Se infiere que existe una brecha entre las habilidades que enseñan las instituciones educativas y las habilidades que requiere el mercado, es por esta razón que no hay grandes cambios en el ámbito innovador; las instituciones educativas no están lo suficientemente preparadas para la revolución digital.

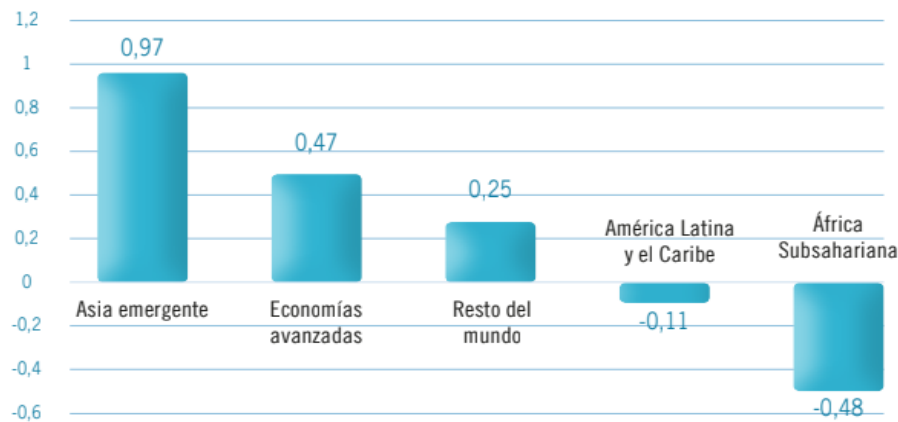
Algunas de las causas por las que existe un alto índice en educación de baja calidad son:

- Los estudiantes superan ampliamente en número a los docentes, y dicha proporción no aporta en el desarrollo de una educación especializada.

- La insuficiencia de investigación académica e innovadora, que no permite interacción con el entorno, solo observación según los tipos de metodologías, lo que impide el desarrollo de habilidades blandas.
- La limitación de infraestructura adecuada para una educación de alta calidad.
- El problema de desigualdad frente al estatus económico a pesar del mejoramiento y ampliación de oportunidades para ingresar en un sistema de Educación Superior.
- El crecimiento acelerado de universidades privadas que no cuentan con una acreditación de calidad en sus programas académicos.
- Los planes de estudio que no cuentan con una expansión de habilidades digitales avanzadas que deberían desarrollar los estudiantes.
- El deficiente seguimiento y la poca motivación por parte del estudiante frente a la culminación de sus estudios académicos, encontramos que: “en América Latina entre 2004 y 2014, el 41% de la población de entre 15 y 64 años inició estudios superiores en la región, pero solo el 14% los finalizó”⁵⁴.

Las instituciones educativas están formando a sus futuros egresados a partir de los avances en las nuevas tecnologías, según World Economic Forum (2018): “Para 2026, se estima que 1,4 millones de personas perderán sus empleos como resultado de este cambio tecnológico”⁵⁵. La industria misma está mostrando lo que les espera a los profesionales a futuro, habilidades digitales avanzadas que podrían desarrollarse incluso desde la educación básica, pero, en América Latina no existen altas tasas de inversión, y hay deficiencia en tanto el capital que se tiene para producción. (Véase en la Figura 125).

Figura 125. Crecimiento a la Productividad Total de los Factores (PTF) 1970 - 2017



Fuente. Banco Interamericano de Desarrollo (2018)

⁵⁴ INSTITUTO IBEROAMERICANO PARA LA EDUCACIÓN Y LA PRODUCTIVIDAD. Educación superior, productividad y competitividad en Iberoamérica. 2020. p. 7.

⁵⁵ UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Plan de desarrollo 2020 + - Universidad Católica De Colombia. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet: <<https://www.ucatolica.edu.co/portal/plan-de-desarrollo-2020/>>

Como resultado, se encontró que la producción en América Latina y el Caribe van en decadencia por causa del estancamiento en la tecnología e innovación, y dicha debilidad productiva viene desde los programas institucionales y el desarrollo frente a los perfiles profesionales de los estudiantes.

Un factor crucial en el problema de productividad y desarrollo tiene que ver con los candidatos a puestos laborales, pues dichos profesionales no cumplen con las expectativas que se plantean desde la empresa, no cuentan con experiencia ni habilidades técnicas que completen lo requerido por las compañías, a esto se le suma la falta de desarrollo en el tema de habilidades blandas, y estas personas se quedan atrás porque no hacen una gran diferencia en el promedio de profesionales que se pueden conseguir para un determinado puesto de trabajo.

La industria productiva está cayendo porque no se consiguen profesionales aptos para un cargo específico (Véase figura 126), y los sistemas empresariales se ven obligados a incluir capacitaciones que llenen el vacío del profesional en tanto las habilidades transversales que debió haber adquirido a lo largo de la carrera.

Figura 126. Porcentaje de empresarios con dificultades para cubrir vacantes (2018)



Fuente. ManPower. Estudio de escasez de talento, 2018

Desde hace un tiempo, las instituciones educativas han notado la brecha que generan la falta de este tipo de habilidades y han intentado integrarlas a sus planes de estudio con el fin de mejorar los índices de la Educación Superior. Uno de los principales enfoques que se han acogido en la globalidad de programas es la concepción del emprendimiento y las habilidades blandas tales como la innovación, análisis data, toma de decisiones, conciencia ambiental, social y cultural. Este tipo de modificaciones prometen una mejor formación del profesional en tanto el contexto; es por esto que la Educación Superior debería vincularse con nuevas experiencias de aprendizaje hacia las nuevas generaciones, innovación en la manera tradicional de ver las clases, generación de retos en el estudiante, no solo a nivel teórico sino también práctico en tantos proyectos de interacción.

Este mismo tipo de educación superior debería mantener el vínculo con el egresado entorno a una oferta mucho más amplia y flexible de temas o cursos que le permitan mantener un aprendizaje constante a lo largo de su vida, para que así la persona pueda formarse con las tendencias que van moviendo el mundo, y poder responder asertivamente a las ofertas laborales que está necesitando el mercado.

Es necesario encaminarse a una educación personalizada que permita el seguimiento de los progresos académicos y del perfil que se está formando en el estudiante, así como el desarrollo de la inteligencia emocional, la empatía, el trabajo en equipo y la resolución de problemas; pero para lograr todo este sistema de cambios hacia una educación de calidad, es necesario contar con el importante papel que desarrolla el gobierno en los temas de la educación, y desde allí comprender las variables de financiación, de acceso a la educación y el apoyo hacia más oportunidades de trabajo, que mejoren a largo plazo, la calidad de vida de las personas, la economía y la producción del territorio nacional.

Como conclusión, debe existir un equilibrio entre las instituciones educativas, el gobierno y lo que demanda la industria, para poder modificar los planes de estudio entorno a la oferta y las condiciones socioculturales del contexto; no existe una línea de seguimiento que especifique y garantice un modelo educativo perfecto, pues para cada entorno las variables, posibilidades e igualdades son distintas.

Lo que sí se puede entender a nivel global, es la importancia de mantenerse a la vanguardia en tanto los avances tecnológicos, proyectos e innovación, pues no está dentro de las opciones quedarse atrás y perderse en la industria, sino formarse en este entorno de constante cambio.

4.4. RECOMENDACIONES DE EXPERTOS

Con el fin de obtener información relevante, se realizaron 3 entrevistas con expertos en prospectiva; para así entender el papel que está cumpliendo la Ingeniería Industrial a nivel global, se hablará de cómo la actualización del plan de estudios y asignaturas influyen en el perfil profesional de cada estudiante y hacia dónde podría encaminarse la carrera, siempre teniendo en cuenta las tendencias y la demanda del mercado.

Con el propósito de detallar las recomendaciones de los expertos en el tema, los resultados de las encuestas se analizarán de acuerdo a las siguientes seis preguntas.

I. ¿Cómo ve la Ingeniería Industrial en Colombia?

Para tener un panorama general, se entiende que en Colombia existen diversos niveles de desarrollo según los programas académicos que cada universidad ofrece; que pueden ir desde la ingeniería conservadora, la cual se centra en la

importancia de la producción; hasta la ingeniería innovadora que se guía en las tendencias, el contexto y la cultura.

La Ingeniería Industrial como carrera profesional tiene una amplia aceptación en el mercado, pero a simple vista su aplicación no es del todo clara. Adicionalmente, existen diversas variables que influyen en el proceso de decadencia de la carrera en la actualidad. El acceso a la educación superior es una de estas variables, puesto que en Colombia existe un nivel de analfabetismo alto, según el Diario El País, “En Colombia hay actualmente 2.7 millones de personas analfabetas, lo que equivale al 5.8 % de la población, y para que la Unesco lo declare un territorio libre de analfabetismo la cifra debe estar por debajo del 4%”⁵⁶; Y los recursos destinados a la educación no se ven reflejados en la misma.

La disminución de oferta de puestos de trabajo en Colombia es otra de las variables que afectan directamente el desarrollo de la carrera, pues gracias a la caída de algunas industrias en el sector, las nuevas generaciones no encuentran viable la profesión, además de esto, existen políticas que están impactando en el desarrollo de la industria y, por tanto, afecta negativamente el crecimiento de la misma, reduciendo así la oferta laboral.

Derivado de las anteriores variables, se encontró que la falta de inversión en la educación superior provoca una disminución de estudios formales que nos podrían permitir el desarrollo y mejora de programas académicos a nivel nacional, puesto que estos estudios se realizan con el fin de generar avances en el área y en el desarrollo de la sociedad. Otra de las variables que influye negativamente en el desarrollo de la Ingeniería Industrial en Colombia, es el crecimiento acelerado de nuevas e innovadoras tecnologías que generan un gran impacto a nivel global, a las cuales países como el nuestro no tienen acceso completo por falta de recursos económicos y educativos, y por ende no se acondicionan a la oferta del mercado internacional. Finalmente, la última variable hace referencia a que las nuevas generaciones tienen un pensamiento distinto, que está guiado hacia experiencias novedosas que no se acomodan rigurosamente al conocimiento disciplinar, teórico y tradicional, sino que buscan un panorama mucho más amplio enfocado en los ámbitos culturales y de empatía con el contexto⁵⁷.

II. ¿Cómo ve la Ingeniería Industrial en el mundo?

A nivel mundial, la Ingeniería Industrial no es vista del mismo modo a como es vista en Colombia. Por ejemplo, en España se puede reconocer la Ingeniería Industrial como Ingeniería de Sistemas Industrial o Ingeniería de Producción, siendo éstas

⁵⁶ DIARIO EL PAÍS. En 2018, Colombia estaría libre de analfabetismo. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet: < <https://www.elpais.com.co/colombia/en-2018-estaria-libre-de-analfabetismo.html> >

⁵⁷ Entrevista con Mg. Ing. Alberto González Achury, Coordinador de calidad de la oficina de planeación institucional y docente de cátedra del Programa Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia., 2020.

híbridos entre dos carreras como Mecánica e Industrial o Sistemas e Industrial. Por otra parte, en Nueva Zelanda y Oceanía, la carrera de Ingeniería Industrial no existe; el programa cambió y ahora hace parte de otras ingenierías, pero existen maestrías y especializaciones específicas enfocadas hacia la Ingeniería Industrial⁵⁸.

Otro punto importante, es que, dependiendo de la cultura, la concepción de un modelo educativo es distinta y por lo tanto los programas académicos profesionales de Colombia muchas veces no son aceptados en otros países por la forma en que se desarrollan los mismos.

Por otra parte, la ingeniería Industrial en Europa no está centrada en las disciplinas de producción y materiales, sino que maneja un panorama más amplio sobre el análisis de datos, estadísticas y capacidades de adaptación hacia las nuevas herramientas tecnológicas para la gestión de datos y el desarrollo de la industria⁵⁹.

Actualmente, la Ingeniería Industrial global está basada en el manejo de nuevas metodologías en cuento a innovación, recursos y tecnologías, es decir, un modelo de mejoramiento y formas de trabajo regidas por la necesidad de adaptarse hacia la industria para no perder competitividad y reconocimiento.

Un referente clave que permite direccionar y generar lineamientos en las ingenierías es el acuerdo de Bolonia de la comunidad europea, donde se puede analizar que los pilares de la Ingeniería Industrial en la actualidad están guiados por la gestión en la producción, la logística y la formulación de proyectos, hacia dónde deberían ir las temáticas y los componentes de desarrollo como disciplina. El eje de construcción en el que se fundamenta la Declaración de Bolonia, es un espacio europeo con educación superior basado en los fundamentos de movilidad, diversidad, calidad y competitividad, haciendo que todo su sistema incremente el número de ofertas laborales y el cambio de formación para estudiantes y profesores de cualquier parte del mundo⁶⁰.

Así mismo, se encontró a Asia, como continente con mayor desarrollo tecnológico, sería un claro ejemplo de hacia dónde se debería enfocar la Ingeniería Industrial; pero la industria e infraestructura no permite avanzar en grandes pasos, es por esto, que se deben aterrizar las expectativas de un país que no cuenta con las herramientas y la inversión necesaria para el desarrollo industrial.

⁵⁸ “Entrevista con Ana Judith Ledesma, directora de la Oficina de Mejoramiento Continuo y Acreditación Internacional de la Facultad de Ingeniería. Universidad Icesi Cali, Colombia.”, 2020.

⁵⁹ “Entrevista con Ing. Adriana Patricia Luque, Programa Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá, 15 de octubre, 2020. Bogotá, Colombia.”, 2020.

⁶⁰ SÁNCHEZ, Adrián. Los Acuerdos de Bolonia; desafíos y respuestas por parte de los sistemas de educación superior e instituciones en Latinoamérica. España. 2008. p. 17.

III. ¿Cómo influye el gasto público en la educación?

Paradójicamente hablando, la mayoría de países latinoamericanos se encuentran en los primeros lugares respecto al gasto público en educación, sin embargo, no se está generando el resultado esperado. Factores como la desviación de recursos y la gestión de cada gobierno influyen en la obstrucción del desarrollo institucional⁶¹.

Teóricamente, entre mayor sea la inversión del gasto público en educación, mayor debería ser la calidad de profesionales; ya que la educación es el precedente del crecimiento económico de un país. Sin embargo, invertir en educación no garantiza la calidad de la misma.

El problema que presentan los países subdesarrollados es que la inversión pública educativa no se realiza directamente a la formación, sino que se invierte en la infraestructura de la misma. Como conclusión se entiende la importancia de invertir en educación y formación, para así garantizar el desarrollo de una sociedad a partir de los avances que se deberían dar en los programas educativos.

IV. ¿Influye el plan de estudios en la formación de los profesionales?

Efectivamente, pero la diferencia entre los perfiles profesionales no la hace solamente el plan de estudios, sino el desarrollo de competencias generadas en los estudiantes dentro del programa, ya sean habilidades técnicas, integrales, interpersonales, de logística o de comunicación.

El programa que emplea y desarrolla a sus estudiantes en las distintas competencias, les genera una ventaja de adaptabilidad en tanto la demanda laboral que existe en el mercado.

También hay que tener en cuenta que las tendencias son lo que mueven el mundo, y por tanto, es necesario actualizar los planes de estudios según los contextos en vanguardia; cada vez es más fuerte el número de rutas y posibilidades que el estudiante puede elegir para especializarse en cierta manera desde un pregrado, pero es importante formarlos para seguir con algún tipo de estudio que permita al

⁶¹ “Entrevista con Ana Judith Ledesma, directora de la Oficina de Mejoramiento Continuo y Acreditación Internacional de la Facultad de Ingeniería. Universidad Icesi Cali, Colombia.”, 2020.

profesional seguir actualizado de lo que está pasando y de lo que se viene a futuro en la demanda de la industria⁶².

Los estudiantes salen con unas bases que les permiten adentrarse en el mundo laboral, pero eventualmente las temáticas, herramientas y tecnologías seguirán avanzando a tal punto que el profesional tenga que aprender por su cuenta o con posibilidades de cursos que complementen esos avances hacia la innovación y las mega tendencias⁶³.

V. ¿Cada cuánto le parece pertinente hacer modificaciones en el plan de estudios académico?

La actualización o modificación de los planes de estudios se puede medir gracias a las promociones de egresados, que posibilitan medir las competencias generadas a lo largo de la carrera, y de las cuales se basan para generar cambios en la estructura, se recomienda revisar cada promoción haciendo ajustes a nivel micro curricular teniendo en cuenta el énfasis en las mega tendencias que exige el mercado, modificando el contenido temático de los cursos según el contexto vanguardista⁶⁴.

Eso significa que los pilares de la carrera y el enfoque general siguen siendo los mismos, de allí la importancia de una estructura sólida en un plan de estudios estudiantil que promueve la delimitación y el panorama de lo que será el profesional en un área específica. La formación del estudiante depende del tipo de desarrollo que se de en el plan de estudios (diversos campos de aplicación), y cómo desde allí se van formando los mismos profesionales en Ingeniería Industrial pero con características que los diferencian de los demás; es por esto que es importante un plan de estudios que permita la flexibilidad de temas que vayan abriendo campo para lo que busca el estudiante; rutas que se encargan de formar profesionales con diversos perfiles que van desde la línea productiva u organizacional, hasta la línea administrativa, financiera y logística⁶⁵.

Los cambios en el plan de estudios se dan dependiendo de las dinámicas sociales y las demandas del mercado, el problema radica en la inmediatez de los procesos, y es por esta razón que muchas veces los estudiantes graduados no cuentan con información suficiente y tecnologías actualizadas para entrar en el ámbito laboral.

⁶² Entrevista con Mg. Ing. Alberto González Achury, Coordinador de calidad de la oficina de planeación institucional y docente de cátedra del Programa Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia., 2020.

⁶³ “Entrevista con Ing. Adriana Patricia Luque, Programa Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá, 15 de octubre, 2020. Bogotá, Colombia.”

⁶⁴ “Entrevista con Ana Judith Ledesma, directora de la Oficina de Mejoramiento Continuo y Acreditación Internacional de la Facultad de Ingeniería. Universidad Icesi Cali, Colombia.”, 2020.

⁶⁵ “Entrevista con Ing. Adriana Patricia Luque, Programa Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá, 15 de octubre, 2020. Bogotá, Colombia.”

Se debe pensar más hacia el futuro, a tal punto que las academias le muestren a la industria hacia dónde deben ir y no de manera contraria que es lo que pasa en la actualidad, vamos detrás de lo que está haciendo la industria⁶⁶.

VI. Recomendaciones y/o sugerencias para el plan de estudios de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia.

Según el Mg. Ing. Alberto González Achury:

- Se deberían llevar a cabo ejes estratégicos que mantengan actualizados los micro currículos de las asignaturas incorporando las habilidades blandas para interactuar según el contexto.
- Fortalecer las habilidades blandas como la creatividad, innovación, originalidad, iniciativa, resolución de problemas, liderazgo, inteligencia emocional, iniciativa, trabajo en equipo, autonomía y competencia interculturales.
- Contar con la disposición de programas académicos flexibles hacia un amplio repertorio de electivas que generen diferentes líneas para profundizar y personalizar el énfasis que busca cada estudiante. La escogencia y oferta de electivas entorno a las rutas de profundización garantizarían un enfoque específico, donde el profesional entiende la globalidad temática, pero desde la especificidad de lo que elija.

Según la Ing. Adriana Patricia Luque:

- Basar los currículos en competencias de desarrollo donde el ingeniero puede adaptarse en el campo laboral durante o en la finalización de sus estudios profesionales.
- Dar importancia al fundamento teórico en torno a las necesidades del mercado para fortalecer las habilidades de los profesionales en tanto un contexto y una cultura determinada, es decir, que la base teórica estaría aplicada a su realidad y a las nuevas necesidades mundiales.
- Las materias básicas como el cimiento de toda la carrera y en donde el estudiante entiende las rutas que podrá elegir en el futuro para especificar su perfil como profesional (electivas).
- Generar pequeños cambios hacía la aplicación de conceptos que vayan más allá de las prácticas profesionales y la teoría, para generar un desarrollo integral en los estudiantes, pudiendo hacer pequeñas modificaciones en el programa que generen un impacto en la construcción práctica y aplicada del profesional.

Según la Ing. Ana Judith Ledesma:

- Hacer seguimiento de los resultados de cada una de las promociones de egresados de la universidad en tanto las competencias, para así modificar el syllabus y los contenidos del curso de acuerdo con las tendencias del mercado.

⁶⁶ “Entrevista con Ing. Adriana Patricia Luque, Programa Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá, 15 de octubre, 2020. Bogotá, Colombia.”

- La universidad debería garantizar la competencia de un segundo idioma como parte del desarrollo profesional en una educación de alta calidad, no como un factor de competitividad, sino de necesidad frente a las opciones existentes en el campo laboral.

Un gran referente para entender el panorama global de hacia dónde puede guiarse la Ingeniería Industrial es el IISE (Institute of Industrial & Systems Engineers – Instituto de Ingenieros Industriales y de Sistemas), una entidad educativa que vela por el desarrollo de la ingeniería industrial en tanto la mejora productiva y de calidad; se encargan de ofrecer capacitaciones y formaciones para desarrollar las habilidades de la ingeniería industrial y de sistemas. Esta entidad tiene como pilar 14 principios que debería ver la ingeniería para completar las áreas de conocimiento y lograr un amplio dominio de la disciplina.

Según la IISE, las bases elementales que comprenden todo el cuerpo del conocimiento de la ingeniería son: Diseño y medición del trabajo - Investigación y análisis de operaciones - Análisis económico de ingeniería - Ingeniería de instalaciones y gestión energética - Ingeniería de calidad y confiabilidad - Ergonomía y factores humanos - Ingeniería y gestión de operaciones - Gestión de la cadena de suministros - Gestión de ingeniería – Seguridad - Ingeniería de la información - Ingeniería de diseño y fabricación - Diseño y desarrollo de productos - Diseño e ingeniería de sistemas⁶⁷.

Para ver con mayor detalle y profundidad de cada una de las entrevistas véase Anexo W.

Como conclusión, se puede decir que, para el desarrollo de un eficiente programa académico de ingeniería industrial, es importante tener un progreso constante en tanto las tendencias que se manejan a nivel mundial, para que el estudiante cuando salga de la institución este contextualizado en tanto las herramientas y temas que regirán el mundo en dicho momento; también se necesita desarrollar habilidades blandas en los estudiantes que permitan especializar los currículos profesionales; y por último, es importante contar con una línea que estimule el aprendizaje después de terminar la carrera, para mantener un enfoque de competitividad en el mercado laboral y generar ese diferencial que lo mantenga a la vanguardia.

⁶⁷ INSTITUTE OF INDUSTRIAL AND SYSTEMS ENGINEERS. Industrial and Systems Engineering BoK. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet: <www.iise.org/Details.aspx?id=43631>

5. CONCLUSIONES

- Durante la investigación se encontró que con respecto al análisis comparativo de cada uno de los indicadores PIB, Inflación, Gasto público en educación, índice de competitividad global y la tasa de desempleo, el mejor indicador que posee una correlación más alta entre el nivel de educación superior (según QS World University Rankings) y la posición a nivel mundial, es el índice de competitividad global, siendo este el indicador que fue usado para hacer la selección de países que fueron objeto de estudio, ya que debido a que los países con un alto puntaje en el índice de competitividad global son aquellos países que poseen los mejores universidades del mundo según el QS World University Rankings, tanto así que los primeros 10 países de la lista del índice de competitividad global son los países que tienen las 100 mejores universidades a nivel mundial. Colombia por su parte ocupa el puesto 57 dentro de índice y tiene 12 universidades posicionadas dentro de las mejores 1000 universidades del mundo.
- Se encontró que en Europa, Asia y África algunos países usan el nombre de “Ingeniería industrial mecánica”, “gestión industrial”, “ingeniería organización industrial”, “Industrial Management”, “Economía industrial”, “Ingeniería industrial de Negocios” entre otros, para referirse a la Ingeniería industrial como se puede comparar en su contenido programático.
- Después de completar el comparativo de cada una de las universidades aptas para el estudio, se pudo confirmar que más del 90% de las universidades de Europa, Asia, África y Oceanía, no poseen un programa igual o similar a la ingeniería industrial, mientras que en América la similitud es más del 70%.
- No se encontró un programa de ingeniería industrial el cual tenga 82% o más porcentaje de similitud con el plan 14 del programa de Ingeniería industrial de la Universidad Católica de Colombia. El programa de mayor similitud sorpresivamente se encontró en Asia con un 82% en la Universidad “Universitas Widyatama UTAMA Bandung” de Indonesia.
- Las universidades dentro del continente asiático medianamente supera el 60% de similitud y al igual que en Europa, la mayor similitud es en cuanto al contenido y no al enfoque o al nombre de la asignatura.
- Las universidades que hacen parte del continente europeo ninguna supera el 70% de similitud en contenido y su mayor semejanza se encuentra al comparar el contenido de los planes de estudio de cada uno.
- En el continente africano, las universidades que comparten alguna similitud están dentro del 70% pero a pesar de que las asignaturas tienen semejanza relativa en nombre y contenido están bastante alejadas del contenido del programa de la universidad.

- Con respecto a los componentes del programa de ingeniería industrial de la Universidad Católica de Colombia se encontró que existe una mayor similitud en el componente de fundamentación o componente de ciencias básicas, donde se encuentran materias tales como cálculo, álgebra, probabilidad, estadística, programación y mecánica.
- La mayoría de las universidades tienen dentro de su plan de estudios materias tales como: electrónica y electricidad, química, mecánica técnica, diseño y prueba de materiales, y desarrollo administrativo, mercantil o de administración de empresas, las cuales no se encuentran dentro del plan de estudios 14 de la Universidad Católica de Colombia.
- Dentro del componente profesional, la mayor similitud encontrada fue en materias como: sistemas de simulación, gestión de proyectos, calidad, logística, costos y trabajo de grado.
- Dentro de las materias más comunes dentro del componente profesional de las universidades en el mundo, las cuales no se encuentran dentro del plan de estudios 14 de la Universidad Católica de Colombia están: tecnología energética, robótica y automatización, maquinaria, diseño industrial y marketing.
- Referente al componente antropológico, las universidades solamente incluyen la asignatura de ética humanística o ética profesional, ya que no se encontraron muchas universidades que tengan en su plan de estudios antropología o arte, y son un componente extracurricular.
- El componente electivo se deja como actividades extracurriculares a decisión del estudiante.
- En cuanto al componente comunicativo la mayoría de las universidades exige conocimiento de una segunda lengua, en especial de habla inglesa para su titulación, pero la mayor parte de las instituciones a pesar de exigir estos requerimientos lo dejan a decisión del estudiante de manera autónoma, por lo tanto, no se encuentran dentro del plan de estudios.

6. RECOMENDACIONES

De acuerdo con el análisis investigativo a lo largo del proyecto, se plantean las siguientes recomendaciones en el programa académico de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia plan 14.

- Incentivar el aprendizaje del egresado entorno al seguimiento en vanguardia y el análisis de perspectivas tecnológicas que le permitan tener un mayor índice de competitividad.
- Motivar el estudio de las maestrías y especializaciones de Ingeniería Industrial que están ofreciendo en países del continente de Oceanía.
- Modificar la manera tradicional del desarrollo en las clases, no sólo centrarse en la teoría sino en lo técnico y práctico, para ir desarrollando experiencia en campos específicos de la Ingeniería.
- Mantener un vínculo con los egresados en términos del ofrecimiento de capacitaciones hacia las megas tendencias y proyectos de innovación.
- Fomentar la autonomía educativa hacia la creatividad, la innovación y el emprendimiento.
- Impulsar la formación de habilidades blandas o transversales en conjunto con los programas académicos establecidos, para garantizar un mayor desenvolvimiento en la vida laboral de los egresados en tanto el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la inteligencia emocional, el liderazgo y la empatía con el contexto.
- Incentivar los aprendizajes multidisciplinarios que lleven a un mejor desarrollo y consentimiento cultural en tanto empatía, interacción, inclusión, conciencia medioambiental y sensibilidad social.
- Profundizar en el área de capacitación productiva para incentivar el crecimiento económico del país y llenar el vacío de perfiles profesionales que demandan las industrias.
- Personalización del programa académico en tanto las rutas de alternativas que generen una especialización temprana de áreas específicas de la carrera, que cumplan con las expectativas generadas por las empresas en el mercado laboral.

- Motivar el seguimiento de investigaciones y proyectos que aporten a la prospectiva e innovación global.
- Mantener actualizados los micro currículos de los programas académicos en tanto las tendencias que se vienen para los futuros egresados, así se evita que los profesionales salgan a la vida laboral fuera del contexto actual.
- Incentivar temas de estudio a los estudiantes referentes a los campos de investigación de: Big Data, Ingeniería 4.0, Inteligencia Artificial, Digitalización, desarrollo software, metodologías Scrum y Lean Six Sigma.
- Impulsar el aprendizaje de un segundo idioma visto desde la ampliación de oportunidades a nivel de desarrollo laboral.
- Se recomienda incluir en futuras investigaciones de mismo tipo diferentes enfoques como un enfoque en el programa, en las asignaturas y en el perfil del egresado, con el fin de tener un panorama más amplio de proyección de los egresados de la Universidad Católica de Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

ABELLÁN, Encarna. Metodología Scrum: qué es y cómo funciona. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.wearemarketing.com/es/blog/metodologia-scrum-que-es-y-como-funciona.html>>

BACA, Gabriel. Introducción a la ingeniería Industrial. México. 2014. p. 8.

BORN, Bentley. El Internet de las Cosas | Bentley Born | TEDxPuraVidaSalon - YouTube. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.youtube.com/watch?v=5ObAhCCV69c>>

CANIVE, Teresa. Lean Six Sigma: ¿qué es y cómo aplicarlo? [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/lean-six-sigma>>

CONGRESO DE COLOMBIA. LEY 30 DE 1992-FUNDAMENTOS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet:<<https://doi.org/10.1002/ir.20158>>

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN. Sistema nacional de acreditación. [citado 29 abril 2020] Disponible en internet:<<https://www.cna.gov.co/1741/article-186370.html>>

COUNTRYECONOMY.COM. Global Competitiveness Index 2019 | countryeconomy.com. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://countryeconomy.com/government/global-competitiveness-index>>

DANE. tasa de desempleo del total nacional. [citado 10 mayo 2020] Disponible en internet:<<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>>

DEFINICION.DE. Definición de plan de estudio - Qué es, Significado y Concepto. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet:<<http://definicion.de/plan-de-estudio/>>

DIARIO EL PAÍS. En 2018, Colombia estaría libre de analfabetismo. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:< <https://www.elpais.com.co/colombia/en-2018-estaria-libre-de-analfabetismo.html> >

ENCYCLOPEDIA BRITANNICA. Eli Whitney | Biography, Inventions, Significance, & Facts | Encyclopedia Britannica. [en línea]. [citado 8 mayo de 2020] Disponible en internet:< <https://www.britannica.com/biography/Eli-Whitney> >

ENCYCLOPEDIA BRITANNICA. Industrial Engineering. [en línea]. [citado 8 mayo de 2020] Disponible en internet:<<https://www.britannica.com/technology/industrial-engineering>>

Entrevista con Ana Judith Ledesma, directora de la Oficina de Mejoramiento Continuo y Acreditación Internacional de la Facultad de Ingeniería. Universidad Icesi Cali, Colombia.”, 2020.

Entrevista con Ing. Adriana Patricia Luque, Programa Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá, 15 de octubre, 2020. Bogotá, Colombia.”, 2020.

Entrevista con Mg. Ing. Alberto González Achury, Coordinador de calidad de la oficina de planeación institucional y docente de cátedra del Programa Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia.”, 2020.

FRANCIA, JOEL. 6 tendencias del Internet de las Cosas para los próximos años. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://blogmexico.comstor.com/6-tendencias-del-internet-de-las-cosas-para-los-proximos-anos>>

FUTURE TRENDS FORUM. El Internet de las Cosas. España. 2011. p. 7.
GARCÍA MONTALVO, JOSÉ. Foro Futuro Montalvo - YouTube. [citado 10 mayo 2020] Disponible en internet:<<https://www.youtube.com/watch?v=wGtwYzhJRWE&feature=youtu.be>>

GOBIERNO DE COLOMBIA. Modelo Integrado de Planeación y Gestión - Función Pública. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet:<<https://www.funcionpublica.gov.co/web/mipg>>

GRUPO BANCO MUNDIAL. Desempleo, total (% de la población activa total) (estimación modelado OIT) | Data. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://datos.bancomundial.org/indicador/SL.UEM.TOTL.ZS>>

GRUPO BANCO MUNDIAL. Gasto público en educación, total (% del PIB) | Data. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://datos.bancomundial.org/indicador/SE.XPD.TOTL.GD.ZS>>

INSTITUTE OF INDUSTRIAL AND SYSTEMS ENGINEERS. Industrial and Systems Engineering BoK. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<www.iise.org/Details.aspx?id=43631>

INSTITUTO IBEROAMERICANO PARA LA EDUCACIÓN Y LA PRODUCTIVIDAD. Educación superior, productividad y competitividad en Iberoamérica. 2020. p. 7.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. World Economic Outlook (April 2020) - Real GDP growth. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en

internet:<https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD>

INTERNATIONAL MONETARY FUND. World Economic Outlook (October 2020) - Inflation rate, average consumer prices. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.imf.org/external/datamapper/PCPIPCH@WEO/WEOWORLD/VEN>>

LÓPEZ, Bryan. Historia de la Ingeniería Industrial. [en línea]. [citado 25 abril 2020]. Disponible en internet:<<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/conceptos-generales/historia-de-la-ingenieria-industrial/>>

MOHAMED, Nasser. Industria 4.0 'Cambiando esquemas y creando nuevas oportunidades' | Nasser Mohamed | TEDxUANL - YouTube. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.youtube.com/watch?v=K2cOVilZWD8>>

OCHOA, Dani. Teoría de Eric A. Hanushek The economic paradigm of education from the theory of Eric A. Hanushek Resumen. Honduras. 2014. p. 6.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Índice de Competitividad Global. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet:<<http://www.colombiacompetitiva.gov.co/snci/indicadores-internacionales/indice-competitividad-global>>

QS QUACQUARELLI SYMONDS LIMITED. QS World University Rankings 2021: Top Global Universities | Top Universities. [citado 12 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2021>>

REVISTA DINERO. Las mejores universidades de Colombia - Especiales Dinero. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet:<<https://especiales.dinero.com/ranking-de-las-mejores-universidades-de-colombia-2019/index.html>>

SALAZAR, Bryan. ¿Qué es Six sigma? [citado 2 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-calidad/que-es-six-sigma/>>

SÁNCHEZ, Adrián. Los Acuerdos de Bolonia; desafíos y respuestas por parte de los sistemas de educación superior e instituciones en Latinoamérica. España. 2008. p. 17.

TALLARDÀ, Laura. ¿Cuál debe ser el perfil del ingeniero 4.0?. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<www.lavanguardia.com/economia/innovacion/20190627/463137886086/perfil-ingeniero-40.html>

TENDENCIA DIGITAL. Cinco tendencias en Internet de las Cosas IoT | Tendencia Digital. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.tendenciadigital.com.co/2020/04/24/cinco-tendencias-en-internet-de-las-cosas-iot>>

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA. Programa de ingeniería industrial plan de estudios 14. [citado 5 mayo 2020] Disponible en internet:<<https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/>>

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. elementos que integran el currículo de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá. 2016. p. 17.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Ingeniería Industrial - Universidad Católica De Colombia. [citado 26 abril 2020] Disponible en internet:<[https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/?utm_source=Pagina Web&lead_source=Pagina Web](https://www.ucatolica.edu.co/portal/programa/ingenieria-industrial/?utm_source=Pagina+Web&lead_source=Pagina+Web)>

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Plan de desarrollo 2020 + - Universidad Católica De Colombia. [citado 1 noviembre 2020] Disponible en internet:<<https://www.ucatolica.edu.co/portal/plan-de-desarrollo-2020/>>

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Plan de Desarrollo institucional 2012-2019. Bogotá. 2012. p. 12.

VALENCIA, Asdrúbal. Las tendencias en la ingeniería. Medellín. 2012. p. 5.