

DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DEL POSGRADO EN EL CAMPO DE CONOCIMIENTO

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN



**Y sus procesos de evaluación y acreditación
a nivel internacional y en Ecuador**

CACES

Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior

Coordinadores del proyecto de investigación

Comisión Permanente de Programas de Posgrado 2018-2022

Mónica Peñaherrera León

Cristhian Rosales Castillo

Dirección de Estudios e Investigación

Verónica Condor Bermeo

Jaqueline Atapuma Benitez

Fredy Landy Hurtado

Título

“Desarrollo y caracterización del posgrado en el campo de conocimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación y sus Procesos de Evaluación y Acreditación a Nivel internacional y en Ecuador.”¹

Autores

María Fernanda Granda Juca, Ph.D. (Coordinadora)

Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Cuenca

Luis Otto Parra González, Ph.D.

Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Cuenca

¹ Esta publicación ha pasado por un sistema de revisión de pares ciegos.

Edición de textos

Tatiana Naranjo Iza

Fredy Landy Hurtado

Revisión editorial externa

Mercedes Onofa

Citación

CACES, 2022. *Desarrollo y caracterización del posgrado en el campo de conocimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación y sus Procesos de Evaluación y Acreditación a Nivel internacional y en Ecuador*. Quito, Ecuador: Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.

Derechos de autor

Los textos incluidos en esta obra están registrados bajo la licencia Reconocimiento No-Comercial No-Obras Derivadas 3.0 de Creative Commons Ecuador (cc by-3.0 ec) <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/ec/> Se permite copiar, distribuir y difundir, total o parcialmente, solo copias inalteradas, citando a los autores y al CACES.

ISBN

978-9942-7041-6-0

Primera edición digital

Noviembre, 2022

Diseño y diagramación

Diseño de portada: Diego Tapia Campos-Unidad de Comunicación Social

Diagramación: Dirección de Estudios e Investigación

© CACES 2022

Av. Quitumbe Ñam y Av. Amaru Ñam, Quito, Ecuador

Teléfono: (593) 2 382 5800

www.caces.gob.ec

El uso de nombres descriptivos generales, nombres comerciales, marcas registradas, etcétera en esta publicación no implica, incluso en ausencia de una declaración específica, que estos nombres están exentos de las leyes y reglamentos de protección pertinentes y, por tanto, libres para su uso general.

La información presentada en este libro es de entera responsabilidad de sus autores. El CACES presume que la información es verdadera y exacta a la fecha de publicación. Ni el CACES ni los autores dan una garantía, expresa o implícita, con respecto a los materiales contenidos en este documento ni de los errores u omisiones que se hayan podido realizar.

Contenido

Planteamiento del problema de investigación	8
Preguntas	8
Objetivos	9
Metodología	10
Diseño, validación y aplicación de la encuesta de posgrados	12
a. América del Norte	12
b. Europa	12
c. Asia	13
d. América del Sur y Centro América	13
Distribución de los Posgrados en el campo de conocimiento de las TIC en el Ecuador	19
Distribución por Campo de Conocimiento y Titulación	28
Tipos de programas de posgrado en las TIC	32
Modalidad de los programas de Posgrado en las TIC	32
Duración	33
Admisión	35
Modalidades para la Graduación	38
América del Norte	42
<i>Consejo de Acreditación para Ingeniería y Tecnología – ABET (Estados Unidos)</i>	42
Europa	44
<i>Asociación Europea para el Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior</i>	44
Iberoamérica	48
<i>Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado – AUIP</i>	48
América Latina	50
<i>Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología - CONACYT (México)</i>	50
<i>Coordinación de la Formación del personal de nivel superior – CAPES (Brasil)</i>	53
<i>Sistema Nacional de Acreditación – (Chile)</i>	55
Asia	56
<i>China Academic Degrees & Graduate Education Development Center (CDGDC)</i>	56
<i>All India Council for Technical Education (India)</i>	58
Análisis comparativo de los modelos de evaluación de posgrados	60
Contexto y metodología de análisis	70
Estructura curricular de los programas de posgrado en el contexto internacional	72
Requisitos de Ingreso	76

Perfil de Ingreso	77
Perfil de Egreso	78
Estructura del Programa.....	79
Malla Curricular	82
Líneas de Investigación.....	86
Estructura curricular de los programas de posgrado en el contexto nacional	90
<i>Requisitos de Ingreso</i>	<i>90</i>
<i>Perfil de Ingreso</i>	<i>91</i>
<i>Perfil de Egreso</i>	<i>93</i>
<i>Estructura del Posgrado</i>	<i>94</i>
<i>Plan de Estudios</i>	<i>98</i>
<i>Líneas de Investigación.....</i>	<i>102</i>
Análisis Comparativo.....	103
<i>Entre dos programas de posgrado, uno nacional y el otro internacional.....</i>	<i>103</i>
<i>Comparación general de los programas internacionales con los nacionales</i>	<i>106</i>
Encuesta coordinadores.....	116
Encuesta de profesores.....	143
Encuesta de estudiantes	167
Conclusiones y Recomendaciones	194
Limitaciones del Estudio	205

Índice de tablas

Tabla 1. Tasa de participación de actores clave en la encuesta online realizada.....	12
Tabla 2. Programas de posgrado en las TIC por Provincia y Ciudad	20
Tabla 3. Títulos que se otorgan en los programas de posgrado en el campo de las TIC	30
Tabla 4. Modalidades de los programas de posgrado en el campo de las TIC vigentes en Ecuador	33
Tabla 5. Duración por modalidad y tipo de los posgrados en el campo de las TIC vigentes en Ecuador	34
Tabla 6. Número de admitidos por programa de posgrado en el campo de las TIC en Ecuador	36
Tabla 7. Requisitos de ingreso para los programas de posgrado en el campo de las TIC en Ecuador	38
Tabla 8. Modalidades de titulación en los programas de posgrado en el campo de las TIC en Ecuador	39
Tabla 9. Organismos de control de la calidad de la educación, por países y por región geográfica	41
Tabla 10. Extracto de las variables utilizadas para evaluar la calidad del posgrado en países miembros de la AUIP	49
Tabla 11. Criterios para la evaluación de la calidad del posgrado a nivel internacional	62
Tabla 12. Otros criterios para la evaluación de la calidad de los posgrados	63
Tabla 13. Cuadro de Selección para los posgrados internacionales en el campo de las Tecnologías de Información y Comunicación	73
Tabla 14. Cuadro de selección para los posgrados nacionales en el campo de las Tecnologías de Información y Comunicación.....	73
Tabla 15. Cuadro de universidades internacionales seleccionadas para el campo de las Tecnologías de Información y Comunicación	75
Tabla 16. Requisitos de ingreso para los programas de posgrado internacionales seleccionados	76
Tabla 17. Perfil de Ingreso de los programas de posgrados internacionales seleccionados	78
Tabla 18. Perfil de Egreso de los programas de posgrados internacionales seleccionados	79
Tabla 19. Estructuras de los programas de posgrado internacionales seleccionados	81
Tabla 20. Malla curricular de los programas de posgrados internacionales seleccionados.....	84
Tabla 21. Líneas de Investigación de los programas de posgrados internacionales seleccionados	86
Tabla 22. Comparación de los requisitos de ingreso a los programas de posgrados nacionales en las TIC seleccionados.....	90
Tabla 23. Comparación del perfil de Ingreso a los programas de posgrado nacionales en las TIC seleccionados.....	92
Tabla 24. Comparación del perfil de egreso de los programas de posgrado nacionales en las TIC seleccionados.....	93
Tabla 25. Comparación de la información sobre la estructura de los programas de posgrado nacionales en las TIC seleccionados	96
Tabla 26. Comparación de la información sobre el plan de estudio de los programas de posgrado nacionales en las TIC seleccionados	99
Tabla 27. Comparación de líneas de investigación de los programas de posgrado nacionales en las TIC seleccionados.....	102
Tabla 28. Comparación de estructura curricular de dos programas de posgrados en las TIC..	103
Tabla 29. Semejanzas entre los programas de posgrado en las TIC internacionales y nacionales	106
Tabla 30. Diferencias entre los programas de posgrado en las TIC internacionales y nacionales	107
Tabla 31. Comparación de las líneas de investigación entre los posgrados internacionales y nacionales	111
Tabla 32. Actores por campo de conocimiento	114
Tabla 33. Listado de nudos críticos del posgrado en Ecuador en el campo de conocimiento de las TIC por actores encuestados	191

Índice de figuras

Figura 1. Fases de la elaboración, validación y aplicación de los instrumentos de recolección.	12
Figura 2. Dimensiones y variables de la investigación de posgrados.....	14
Figura 3. Número de programas de posgrado en las TIC por región, provincia y ciudad del Ecuador	28
Figura 4. Programas de posgrado por campo de conocimiento detallado	29
Figura 5. Clasificación por tipo de programa de posgrado.....	32
Figura 6. Años de experiencia en coordinar programas de posgrado.....	116
Figura 7. Titularidad de los coordinadores de posgrado	117
Figura 8. Máximo nivel de posgrado de los coordinadores de programas de posgrado.....	118
Figura 9. Tipo de universidad en la que los coordinadores de posgrado alcanzaron el máximo nivel de formación.....	119
Figura 10. Tiempo en la coordinación de programas de posgrado.....	120
Figura 11. Años de vigencia de los programas de posgrado	121
Figura 12. Percepción de los coordinadores con relación a la oferta de posgrado	122
Figura 13. Percepción de los coordinadores sobre los distintos tipos de posgrados	123
Figura 14. Etapa de desarrollo del programa de posgrado que coordina.....	124
Figura 15. Promedio de estudiantes en cada una de las fases del programa que coordina.....	125
Figura 16. Opciones de financiamiento que los programas de posgrado	126
Figura 17. Promedio de becas ofertadas por cohorte de los programas de posgrado	127
Figura 18. Principales mecanismos de pago de los programas de posgrado	128
Figura 19. Principales dificultades relacionadas con el acceso de los estudiantes a los programas de posgrado	129
Figura 20. Dificultades que inciden en el desempeño de los estudiantes de posgrado.....	130
Figura 21. Momentos en los cuales los estudiantes de posgrado experimentan más dificultades.....	131
Figura 22. Mejores opciones de titulación del posgrado que coordina	132
Figura 23. Seguimiento a graduados del posgrado que coordina	133
Figura 24. Percepciones de los coordinadores con relación a los criterios de selección de los profesores de posgrado	134
Figura 25. Percepción de los coordinadores con relación al régimen de dedicación que debe tener el profesorado de posgrado.....	135
Figura 26. Percepciones de los coordinadores con relación al profesorado que participa en el posgrado	136
Figura 27. Percepción de los coordinadores con relación a la organización institucional, académica y curricular de los posgrados.....	137
Figura 28. Percepción de los coordinadores con relación a la investigación	138
Figura 29. Percepciones de los coordinadores con relación a los factores que limitan la movilidad internacional	139
Figura 30. Número de elementos de internacionalización presentes en el posgrado	140
Figura 31. Percepciones de los coordinadores con relación a los criterios de calidad del posgrado	141
Figura 32. Percepciones de los coordinadores con relación a los procesos de aseguramiento de la calidad	142
Figura 33. Edad de los profesores de posgrado	143
Figura 34. Nivel de formación de los profesores de posgrado	144
Figura 35. Tipo de universidad en la cual profesores cursaron el nivel de posgrado más alto	145
Figura 36. Orientación del programa de posgrado el cual los profesores imparten clases.....	146
Figura 37. Número de asignaturas en las cuales los profesores dictan clases de posgrado.....	147
Figura 38. Nivel de posgrado en el cual los profesores imparten clases	148
Figura 39. Profesores de posgrado que también imparten clases en el nivel de grado.....	149

Figura 40. Porcentaje de profesores que desarrollan actividades de gestión académica en grado y posgrado	150
Figura 41. Percepción de los profesores con relación a la oferta de posgrado	151
Figura 42. Percepción de los profesores con relación a los distintos niveles de posgrado y su articulación con las necesidades del país	152
Figura 43. Percepciones de los profesores con relación a las dificultades de acceso al posgrado.....	153
Figura 44. Percepción de los profesores con relación a las dificultades que inciden en el desempeño de los estudiantes de posgrado	154
Figura 45. Momento o etapa en la cual existen más dificultades con relación a los estudiantes de posgrado	155
Figura 46. Percepciones de los profesores con relación a la selección de los profesores de posgrado	156
Figura 47. Percepciones de los profesores con relación al régimen de dedicación docente.....	157
Figura 48. Percepciones con relación a las dificultades del profesorado que participa en el posgrado	158
Figura 49. Percepciones de los profesores con relación a la organización institucional, académica y curricular del posgrado	159
Figura 50. Percepciones de los profesores con relación a la investigación en los posgrados ..	160
Figura 51. Percepción de los profesores con relación a la internacionalización del posgrado ..	161
Figura 52. Percepción de los profesores con relación a los factores que limitan la movilidad internacional	162
Figura 53. Percepción de los profesores sobre los criterios que definen la calidad de un posgrado	163
Figura 54. Percepción de los profesores con relación a los procesos de aseguramiento de la calidad de los posgrados	164
Figura 55. Percepción de los profesores con relación a los planes de mejora de la calidad de los posgrados	165
Figura 56. Participación de los profesores en procesos de aseguramiento de la calidad.....	166
Figura 57. Edad de los estudiantes de posgrado	167
Figura 58. Años de experiencia laboral de los estudiantes de posgrado	168
Figura 59. Categoría de ocupación de los estudiantes de posgrado	169
Figura 60. Rango de ingresos de los estudiantes de posgrado.....	170
Figura 61. Año de titulación de la carrera de grado de los estudiantes de posgrado.....	171
Figura 62. Situación académica de los estudiantes de posgrado	172
Figura 63. Criterios para seleccionar un posgrado	173
Figura 64. Percepción de los estudiantes con relación al posgrado se encuentran cursando ...	174
Figura 65. Percepciones de los estudiantes con relación a los factores que limitan el acceso a un posgrado	175
Figura 66. Expectativas de los estudiantes con relación a los aportes del posgrado a la profesión.....	176
Figura 67. Acceso a becas de los estudiantes de posgrado.....	177
Figura 68. Percepciones de los estudiantes con relación a los criterios que deben cumplir los profesores de posgrado	178
Figura 69. Valoración de los profesores de los programas de posgrado	179
Figura 70. Grado de satisfacción de los estudiantes con relación a la organización institucional del posgrado	180
Figura 71. Percepciones de los estudiantes con relación a la investigación en el posgrado.....	181
Figura 72. Percepción de los estudiantes con relación a los aspectos de internacionalización del posgrado	182
Figura 73. Factores que limitan la movilidad académica de los posgradistas ecuatorianos.....	183
Figura 74. Percepción de los estudiantes con relación a la calidad del posgrado.....	184
Figura 75. Percepción de los estudiantes con relación a los criterios que definen un posgrado de calidad	185
Figura 76. Participación de los estudiantes en procesos de aseguramiento de la calidad del posgrado	186

Presentación

Wendy Anzules

Presidenta del Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior-CACES

El enfoque de la política y la práctica basada en la evidencia (EBPP) ha adquirido gran relevancia en los últimos años, pues la investigación ha demostrado que las acciones concebidas bajo este paradigma alcanzan mejores resultados. En este sentido se ha observado una correlación positiva entre la calidad de la evidencia generada y la efectividad de las soluciones implementadas, no solo por los entes gubernamentales, sino también por agentes del sector privado, por agencias internacionales, por organizaciones de la sociedad civil, etc. Bajo esta metodología de trabajo de corte pragmático, con la finalidad de generar insumos teóricos, empíricos y metodológicos que permitan elaborar los futuros modelos de evaluación y acreditación de los posgrados, el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES) a través de la Comisión Permanente de Programas de Posgrado, coordinó la ejecución de diez investigaciones específicas de posgrado, por campo amplio de conocimiento, en las cuales participaron equipos de investigación multidisciplinarios de las diferentes universidades del país.

Con esta referencia, el CACES, en el marco del fortalecimiento del sistema universitario ecuatoriano, pone a disposición de los actores del sistema interinstitucional de aseguramiento de la calidad de la educación superior (SIAC), de la comunidad universitaria y de la sociedad ecuatoriana en general, los resultados de la investigación titulada “*Desarrollo y caracterización del posgrado en el campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación y sus procesos de evaluación y acreditación a nivel internacional y en Ecuador*”. Este trabajo se enmarca en 29 convenios suscritos entre el CACES y las universidades y escuelas politécnicas para el desarrollo de proyectos e investigaciones conjuntas, en virtud de lo cual cabe destacar y reconocer la valiosa participación de los investigadores de esas instituciones.

Este documento se inserta en una línea de investigación poco explorada por parte de la academia ecuatoriana: la calidad del posgrado y sus procesos de evaluación y acreditación. En esta investigación de tipo descriptivo, centrada en el posgrado en el campo de conocimiento de **Tecnologías de la Información y Comunicación** en el contexto nacional e internacional, los autores exploran las principales características y tendencias de los posgrados; el diseño curricular; los procesos de evaluación y acreditación, los nudos críticos de este tipo de posgrado en Ecuador, a partir de las percepciones, experiencias y opiniones de los principales actores de este nivel educativo: estudiantes, profesores y coordinadores de posgrado.

La calidad en el ámbito educativo es un término multidimensional, complejo y dinámico en el tiempo, cuya definición depende de los actores que participan en su conceptualización. Hablar de evaluación de la calidad y consecuentemente de los modelos de evaluación de la calidad se torna aún más complejo. Este trabajo, sin lugar a duda, constituye un aporte significativo al debate nacional sobre la calidad de los posgrados y los procesos de evaluación externa en el campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación. Esperamos y aspiramos a que más instituciones de educación superior se sumen al desarrollo de nuevas investigaciones, para de esta manera aunar esfuerzos que permitan alcanzar la mejora continua de las instituciones que forman parte del sistema interno y externo de aseguramiento de la calidad del sistema universitario ecuatoriano.

Desde el CACES reconocemos el trabajo y compromiso con el que los investigadores y el equipo técnico han llevado adelante este estudio, y expresamos nuestro más sincero agradecimiento a las instituciones por la colaboración y apoyo que han brindado durante la realización de esta investigación.

Antecedentes

La educación de posgrado se ha posicionado en los últimos años como uno de los pilares centrales para la configuración de sociedades basadas en el conocimiento y como estrategia para alcanzar el desarrollo humano sostenible (Rama, 2007; Garzón et al. 2016). Ésta se encuentra estrechamente ligada a los orígenes de las primeras universidades europeas fundadas en la época medieval, periodo en el cual estas universidades otorgaban los títulos honoríficos de maestro o doctor – títulos equivalentes– a quienes se encontraban en capacidad de enseñar su profesión (Carreño, 2011). Para fines del siglo XVIII y principios del siglo XIX la educación de posgrado se constituye formalmente como estudios universitarios avanzados, en donde los títulos de magíster y doctor (PhD) pasan a concebirse como grados académicos diferenciados. Además, se configuran los principales “*modelos dominantes del posgrado*” en Alemania, Francia, Inglaterra, Rusia y Estados Unidos, cuya influencia se irá trasladando paulatinamente a los demás sistemas universitarios de las diferentes regiones y países del globo (Morles, 2005).

En el caso de América Latina y el Caribe, la educación de posgrado formal – especializaciones, maestrías, doctorados – surge y se desarrolla a mediados del siglo XX bajo la influencia del modelo norteamericano, lo cual no significa, que en los sistemas universitarios de la región no se pueda encontrar adaptaciones o combinaciones de varios modelos dominantes de posgrado en la concepción de los programas (Morles & Leon, 2002). La influencia de tales modelos se refleja en la diversidad de especialidades en diferentes campos de conocimiento, en las maestrías con orientación a la investigación y a la profesionalización, y en los doctorados orientados exclusivamente a la investigación; estos últimos con un crecimiento importante en países como Brasil, México y Argentina en los años recientes.

En Ecuador, los posgrados se originan a fines de la década de los sesenta y principios de los setenta como resultado de iniciativas autónomas de ciertas universidades (pareja, 1986). La generación de los primeros posgrados se da en un contexto de crisis generalizada de la universidad

ecuatoriana caracterizada por “la asfixia de la actividad académica bajo el peso del poder administrativo y de la rencilla política partidista, la virtual ausencia de investigación científica y la bancarrota financiera” (Pareja, 1986, p. 10). Paladines (2011) explica que “algunas universidades con Facultades de Medicina, a finales de la década de los 70s, con el propósito de especializar a sus graduados, han sido las primeras en realizar posgrados a nivel de especialistas” (p. 1).

Antes de la Ley de universidades y escuelas politécnicas (LUEP) de 1982 y el Reglamento de posgrados de 1987, no existían normas específicas que regulen la emisión de grados y títulos académicos de posgrado en el país, en virtud de lo cual, cada Universidad definía sus propias políticas al respecto (Pareja, 1986). Con el reglamento de posgrados de 1987 se reconocen los títulos de “Especialista”, “Magíster” y “Doctor”, a los cuales se suman en 1999 los diplomados superiores, los cuales son ratificados por la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) del 2000.

Paladines (2011) menciona que la regulación y evaluación de los cursos de posgrado por parte de los organismos vigentes en las últimas décadas constituyó un programa de trabajo más que una realidad en sí misma. Durante la vigencia de la LUEP de 1982, el Consejo Nacional de universidades y escuelas politécnicas (CONUEP) tenía las competencias de regulación y evaluación, mientras que, con la vigencia de la LOES del 2000, el Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP) asumió las competencias de regulación, y el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CONEA) las competencias de evaluación. En consecuencia, la regulación de la oferta de posgrado se ejecutó en ciernes por parte de tales organismos.

Con la LOES del 2010, los diplomados superiores dejan de reconocerse como estudios formales de posgrado, manteniéndose únicamente como tales, los títulos profesionales de especialista y los grados académicos de magíster y doctor (PhD o su equivalente). Además, el CES reemplazó al CONESUP con atribuciones muy reducidas. Es el que autoriza la apertura de carreras y programas, expide normativas y reglamentos para regular el campo, y sanciona las ilegalidades. El CEAACES, que reemplaza al CONEA, asume la evaluación, acreditación y categorización

institucional y de carreras, además de la certificación a profesionales mediante exámenes habilitantes, función que estuvo antes en manos de los colegios profesionales (Condor, 2020). Además, se crea la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) que ocupa el rol de organismo rector de la educación superior.

Aunque el CEAACES no evaluó ni acreditó ningún programa de posgrado durante el periodo de vigencia de la LOES del 2010, los resultados alcanzados por las universidades y escuelas politécnicas (UEP) en los procesos de evaluación y acreditación institucional repercutieron en la oferta de programas de posgrado por el proceso de categorización realizado a ellas.

De acuerdo con el Reglamento para la determinación de resultados del proceso de evaluación, acreditación y categorización de las universidades y escuelas politécnicas y de su situación académica e institucional (Codificado) que expidió el Pleno del CEAACES en 2013, las universidades y escuelas politécnicas categoría “A” (art. 12) podían ofertar programas de posgrado sin restricción alguna; es decir, especializaciones, maestrías profesionales, maestrías de investigación y programas doctorales, en cualquier área de conocimiento, siempre y cuando cuente con la aprobación del CES. De igual manera, las UEP en categoría “B” (art. 13) podían ofertar programas de posgrado, salvo programas doctorales, sin restricción. En el caso de programas doctorales², estas universidades debían ofertar el programa de manera conjunta con alguna institución ubicada en la categoría A mediante la celebración de un convenio especial que fuese sometido a la aprobación del CES.

Por su parte, las UEP categoría “C” (art. 14) no podían solicitar al CES la aprobación de maestrías de investigación³ y programas doctorales, en cualquier área de conocimiento, ni la

² Además, el reglamento ibídem establecía un plazo de dos años para que las Universidades que únicamente ofertaban programas de posgrado puedan seguir ofertando los programas doctorales vigentes, antes de que participen nuevamente de la evaluación institucional.

³ Al respecto, el segundo inciso del art. 14 de dicho Reglamento plantea que: “Las universidades y escuelas politécnicas ubicadas en categoría “C” por el CEAACES podrán continuar ejecutando las maestrías de investigación, en cualquier área del conocimiento y maestrías profesionales y especializaciones relacionadas al interés público, que comprometan de modo directo la vida, la salud y la seguridad de la ciudadanía; siempre y cuando cuenten con resolución de aprobación del CES emitida antes de la expedición de la resolución de categorización de universidades y escuelas politécnicas del CEAACES”.

aprobación de nuevos programas de posgrado en áreas de interés público que comprometan de modo directo la vida, la salud y la seguridad de la ciudadanía. Finalmente, las universidades categoría “D” (art. 15) podían ofertar únicamente carreras de tercer nivel.

Con la Ley Orgánica Reformativa a la Ley Orgánica de Educación Superior (LOR-LOES) del 2018 se sustituye el art. 97 de la LOES (2010) referido a la “clasificación académica o categorización” por la “cualificación académica”, que implica “un ordenamiento de las instituciones, sus carreras y programas de acuerdo con una metodología que incluya criterios y objetivos medibles y reproducibles de carácter nacional e internacional”. En línea con lo expuesto sobre la formación de posgrado, cabe mencionar que el art. 96 de la LOR-LOES (2018) sustituye al art. 121 de la LOES (2010) sobre programas doctorales estableciendo que “solo las universidades y escuelas politécnicas cualificadas con *‘calidad superior’* en investigación por parte del Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior podrán ofertar grados académicos de PhD o su equivalente, conforme el Reglamento que para el efecto dicte el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior.”

Por otra parte, en la LOR-LOES (2018) se crea el posgrado de tipo tecnológico, que corresponde a los títulos profesionales de especialista tecnológico y el grado académico de maestría tecnológica (art. 118, numeral 2 literal a). La finalidad es la mejora de la formación técnica tecnológica. Y son los propios institutos superiores tecnológicos con la categoría de institutos superiores universitarios, los que podrían ofertar este tipo de posgrado -previa la acreditación o cualificación por parte del CACES- (art. 14), además de las propias universidades.

De conformidad con la LOR-LOES (2018), le corresponde al CACES la evaluación, acreditación y cualificación de los programas de posgrado. Con la finalidad de operativizar tales atribuciones, en junio del 2019 el CACES aprobó el Reglamento Interno. En el artículo 27 del reglamento ibídem, se establece que el pleno del Consejo estará integrado por seis comisiones permanentes, entre las cuales está la Comisión Permanente de Programas de Posgrado. El artículo 29, numeral 4, establece como su atribución general: “Planificar, dirigir, coordinar, y supervisar la

evaluación externa y la cualificación de los programas de posgrado que ofertan las Instituciones de Educación Superior; y monitorear y brindar el acompañamiento para los planes de mejoramiento” (CACES, 2019).

Mediante resolución N°. 018-SE-08-CACES-2019 de 1 de julio del 2019, el Pleno de este organismo resolvió conformar la Comisión Permanente de Programas de Posgrados, presidida por la Dra. Mónica Peñaherrera León.

Entre octubre de 2019 y julio de 2020, la Comisión Permanente de Posgrados del CACES, en coordinación con la Dirección de Estudios e Investigación (DEI), realizó la investigación titulada *“El desarrollo y caracterización del posgrado y sus procesos de evaluación y acreditación a nivel internacional y en Ecuador”*, con el fin de conocer el contexto, las características y la naturaleza de los posgrados en el país; lo que ha servido de sustento para dos propósitos; uno, generar un enfoque que permita asegurar la calidad de los posgrados; y dos, construir los criterios y estándares genéricos de evaluación de posgrado (modelo genérico de evaluación de posgrados).

A partir de los resultados de la investigación antes mencionada, la Comisión Permanente de Programas de Posgrado, en coordinación con la Dirección de Estudios e Investigación (DEI), emprendió un programa ambicioso de investigación, esta vez con la colaboración directa y compromiso de 78 profesores investigadores de 29 UEP, de muy alto nivel académico y de variada formación disciplinar de los diez campos del conocimiento. Para operativizar esta iniciativa, el CACES firmó convenios de cooperación interinstitucional con las UEP, lo que permitió el desarrollo del proceso investigativo; y de un fin último, analizar el desarrollo y características del posgrado por campo de conocimiento en el contexto nacional e internacional, así como sus procesos de evaluación y acreditación.

Para la delimitación de los campos de conocimiento se utilizó la clasificación realizada por el Consejo de Educación Superior (CES), la cual consta en el *Reglamento de Armonización de la Nomenclatura de Títulos Profesionales y Grados Académicos que confieren las Instituciones de*

Educación Superior del Ecuador (CES, 2017). La propuesta del CES se ajusta a los tres niveles jerárquicos definidos por la Clasificación Internacional Normalizada de Educación (CINE): el campo amplio (primer nivel), campo específico (segundo nivel) y el campo detallado (tercer nivel).

El conjunto de las investigaciones específicas desarrolladas, constituyen un primer acercamiento hacia un conocimiento más profundo sobre las características y desarrollo de los posgrados por campo de conocimiento, y sus procesos de evaluación y acreditación.

Planteamiento del problema de investigación

La investigación general de posgrado desarrollada por la Comisión Permanente de Programas de Posgrado en coordinación con la DEI puso de manifiesto las tendencias generales tanto del desarrollo de los posgrados cuanto de los procesos de evaluación y acreditación de este nivel de estudios en el contexto nacional e internacional. Si bien la investigación general de posgrados constituye una fuente valiosa de consulta, esta no profundiza en las especificidades de cada uno de los campos de conocimiento, en virtud de lo cual se estimó pertinente indagar en ellos a partir de las siguientes interrogantes:

Preguntas

Pregunta general:

- ¿Cuál ha sido el desarrollo del posgrado en el campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación en el contexto nacional e internacional y su relación con los procesos de evaluación y acreditación?

Preguntas específicas:

1. ¿Cuáles son las características y tendencias de los posgrados en el campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación en el contexto nacional e internacional?

2. ¿Cómo es el diseño del programa académico curricular de los posgrados del campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación en el contexto nacional e internacional?
3. ¿Cómo se han desarrollado los procesos de evaluación y acreditación del posgrado en el campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación a nivel nacional e internacional?
4. ¿Cuáles son los nudos críticos del posgrado en el campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación en el Ecuador?

Las respuestas a cada una de estas preguntas (general y específicas) se desarrollan en cada uno de los apartados que contiene esta publicación.

Objetivos

Objetivo general:

- Analizar el desarrollo y características del posgrado en el campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación en el contexto nacional e internacional, así como sus procesos de evaluación y acreditación.

Objetivos específicos:

1. Determinar las características y tendencias de los posgrados en el campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación en el contexto nacional e internacional.
2. Analizar el diseño del programa académico curricular de los programas de posgrados del campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación en el contexto nacional e internacional
3. Describir los procesos de evaluación y acreditación del posgrado en el campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación en el contexto nacional e internacional.

4. Identificar los nudos críticos del posgrado en Ecuador en el campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación en función de las experiencias, percepciones, y opiniones de los actores clave de este nivel de formación.

Cada uno de los objetivos específicos corresponden a una pregunta de investigación planteada anteriormente en esta sección.

El planteamiento citado pone de manifiesto la necesidad de emplear una metodología mixta de investigación, que permita responder adecuadamente a cada una de las preguntas y objetivos de la investigación.

Metodología

El reduccionismo metodológico ya sea cuantitativo o cualitativo constituye una de las principales limitantes de las investigaciones educativas de las primeras décadas del siglo XXI (Bisquerra, 2009). Con la finalidad de superar tales limitaciones, el equipo de investigación en el campo de conocimiento de Tecnologías de la Información y Comunicación ha utilizado el uso de una metodología mixta de investigación para captar y comprender la naturaleza compleja de los determinantes del posgrado por campo de conocimiento, nivel de formación y modalidad de estudios, así como su relación con los marcos sociales, normativos e institucionales (Chaparro, Escudero, & Morales, 2016). (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) definen el enfoque mixto de investigación como:

(...) un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (p. 534).

(Hamui-Sutton, 2013) sostiene que los métodos mixtos le ofrecen al investigador la oportunidad de descubrir orientaciones novedosas, ensayar con variadas estrategias y encontrar sentidos que van más allá de aquellos derivados del uso de un solo método. El potencial de esta

estrategia metodológica en un mismo estudio radica en que el abordaje cuantitativo permite medir la frecuencia, amplitud y magnitud de una o más características del fenómeno observado, mientras que la mirada cualitativa, permite comprender y profundizar en aquellas dimensiones no sujetas a medición.

En la aplicación de una metodología mixta de investigación se puede optar entre dos estrategias metodológicas: a) metodología mixta de tipo concurrente: la cual implica la recolección y análisis de información cuantitativa y cualitativa en un mismo momento; b) metodología mixta de tipo secuencial: la cual implica la recolección y análisis de información cuantitativa en un primer momento y la recolección y análisis de información cualitativa en un segundo momento, o viceversa (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

En el caso concreto de las investigaciones específicas de posgrado por campo de conocimiento se siguió una metodología mixta de tipo secuencial, en donde primero se recolectó y analizó información cualitativa, y posteriormente se analizó información cuantitativa recolectada a través de una encuesta no probabilística aplicada a los actores del posgrado (estudiantes, profesores y coordinadores) de manera online, de las diferentes universidades y escuelas politécnicas del país.

En la primera fase, se realizó fundamentalmente análisis cualitativo de tipo documental (apartados, 2, 3, 5 y 6) para contestar las preguntas 1 y 3 de investigación. Luego, se recurrió a ciertos datos estadísticos (apartados 4 y 7) para contestar cuantitativamente las preguntas de investigación 1, 2 y 3; y completar el análisis cualitativo de la pregunta 2.

En la segunda fase, se analizó cualitativa y cuantitativamente los resultados de la encuesta aplicada a los actores clave (coordinadores, profesores y estudiantes) de los programas con el objetivo de detectar los nudos críticos del posgrado en el país. Dicha encuesta online se aplicó entre el 8 de febrero y el 11 de abril de 2021 con un método -de muestreo- no probabilístico a un total de 41.156 individuos. La tasa de respuesta general alcanzada fue del 20,09%. Desagregando estos resultados, se observa que la mayor tasa de respuesta corresponde al grupo de coordinadores con el

34,51%, seguida por la tasa de respuesta de profesores con el 24%, y la tasa de respuesta de estudiantes de posgrado que alcanzó el 19,05%.

Tabla 1. Tasa de participación de actores clave en la encuesta online realizada

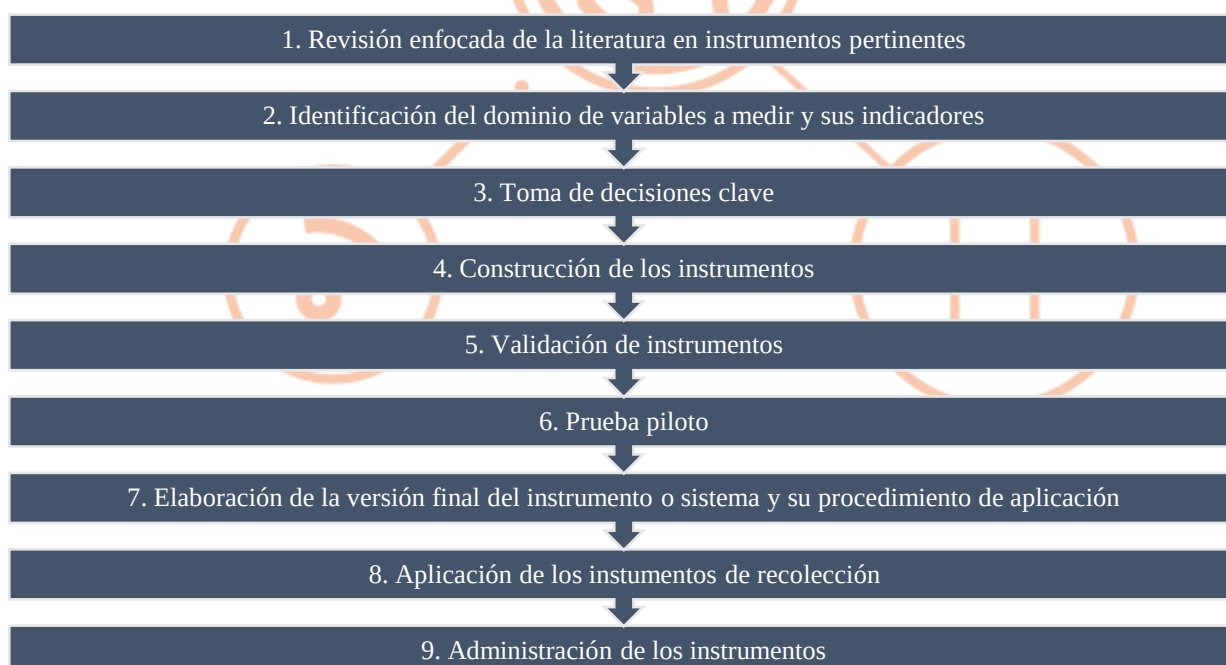
Actores	Participantes*	Total	Tasa de respuesta
Coordinadores	253	693	34,51%
Profesores	1.497	6.237	24,00%
Estudiantes	6.520	34.226	19,05%
Total	8.270	41.156	20,09%

Nota: *Completaron y enviaron la encuesta. **Fuente:** Dirección de estudios e investigación, CACES (2021).

Diseño, validación y aplicación de la encuesta de posgrados

La elaboración de cada uno de los instrumentos de recolección se tomó como referencia los pasos señalados los cuales van desde la revisión de literatura hasta la administración de los instrumentos (Hernández, et al, 2014).

Figura 1. Fases de la elaboración, validación y aplicación de los instrumentos de recolección.



Fuente: Adaptado de Hernández et al., (2014).

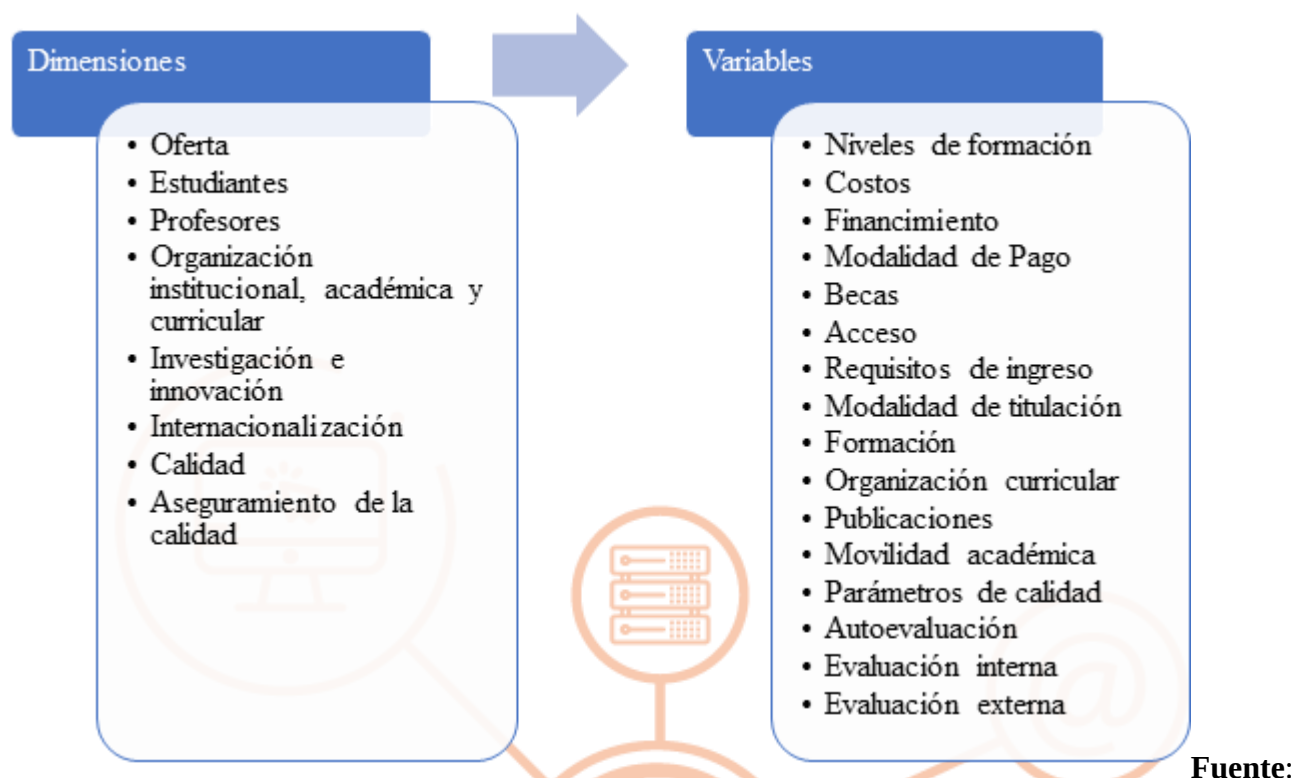
Revisión de literatura

A nivel internacional, las encuestas aplicadas a través de medios electrónicos constituyen una estrategia de gran utilidad para el desarrollo de múltiples investigaciones; una de sus principales ventajas es su menor costo de ejecución (Bartel, 2001; Prasad & Narayan, 2019). Entre sus principales desventajas se encuentran tasas bajas de respuesta, demandan de un tiempo promedio de 19 días para que los encuestados completen y envíen las respuestas del cuestionario. En una encuesta en línea de seguimiento a graduados de posgrado realizada por una universidad ecuatoriana, se registró una tasa de respuesta del 21% para un cuestionario de 35 preguntas y un tiempo de recolección de 30 días (Rodríguez-Morales & Valenzuela-Ortiz, 2017).

Identificación de dimensiones y variables

A partir de los resultados de la investigación general de posgrado desarrollada por parte de la Dirección de Investigación en coordinación con la Comisión Permanente de Programas de Posgrado del CACES entre octubre del 2019 y julio del 2020, se identificaron 8 dimensiones para el análisis de los posgrados en Ecuador. Las dimensiones y las principales variables de interés se describen en la **figura 2**.

Figura 2. Dimensiones y variables de la investigación de posgrados



CACES, 2020.

Toma de decisiones importantes

Sobre la base de la literatura revisada, el propósito de plan de investigación de posgrado, la situación sanitaria del país, se tomaron las siguientes decisiones para el levantamiento de la información:

- **Ámbito poblacional:** El universo poblacional es el conjunto de todos los coordinadores, profesores y estudiantes que han formado parte de un posgrado ofertado por una UEP ecuatoriana.
- **Ámbito muestral:** La muestra está conformada por el conjunto de todos los coordinadores, profesores y estudiantes de posgrado que formaron parte de los 1057 posgrados vigentes al 30/10/2019. El listado de programas vigentes fue proporcionado por el CES. Con la lista de programas vigentes al 30/10/2019, el CACES gestionó ante

cada una de las universidades y escuelas politécnicas los listados de los coordinadores, profesores y estudiantes de tales programas. Es así como la muestra a encuestar estuvo conformada por 41156 actores, de los cuales 633 fueron coordinadores, 6237 fueron profesores, y 34226 fueron estudiantes.

- **Ámbito geográfico:** La encuesta se aplicó a nivel nacional.
- **Ámbito temporal:** 8/02/2021-11/04/2021
- **Áreas responsables:** Dirección de Investigación, Comisión de Posgrados, Unidad de Tecnologías
- **Periodicidad:** única
- **Clase de operación:** encuesta por muestreo no probabilístico
- **Metodología según origen de los datos:** recogida directa de datos primarios a partir de cuestionarios específicos
- **Modalidad:** online

Construcción de instrumentos

En función de las dimensiones y variables definidas en el apartado anterior, se desarrollaron 3 instrumentos de recolección de la información, uno por cada actor de posgrado. Las dimensiones y variables se tomaron del análisis de nudos críticos realizado en el marco de la investigación general de posgrados realizada por la comisión de posgrados entre octubre de 2019 y julio de 2020.

Validación de los instrumentos

En esta fase, se realizó un análisis de consistencia interna de cada uno de los instrumentos de recolección de la información con la participación de la comisión de posgrados, los consejeros de la institución, los coordinadores y los profesores de cada campo de conocimiento. Todas las

observaciones realizadas por los participantes en el proceso de validación fueron sistematizadas y posteriormente incorporadas en cada uno de los cuestionarios.

Prueba piloto (pretest)

Una vez validados y aprobados cada uno de los cuestionarios, los mismos fueron elaborados en el sistema *LimeSurvey* por la Unidad de tecnologías de la información y comunicación de la institución en coordinación con la Dirección de Estudios e Investigación del CACES. Los instrumentos preliminares se aplicaron a un conjunto de servidores públicos de este organismo, con la finalidad de garantizar la validez, la objetividad y la confiabilidad de los cuestionarios.

Elaboración final de los instrumentos

Una vez realizada la prueba piloto de cada uno de los instrumentos, se revisó la tasa de respuesta, el tiempo de respuesta, la formulación de las preguntas, el orden de las preguntas, y los comentarios emitidos por cada uno de los participantes en la prueba piloto de los cuestionarios. Con base en estos insumos, se ajustaron los instrumentos.

Aplicación de los instrumentos

Una vez validado cada uno de los cuestionarios a través de la prueba piloto, se envió un correo masivo a los actores de posgrado definidos previamente: estudiantes, profesores y coordinadores de posgrado. Inicialmente se estableció 30 días para completar y enviar la encuesta, sin embargo, dadas las tasas bajas de respuesta registradas en las primeras semanas se amplió 30 días adicionales. Asimismo, se estableció una mesa de asistencia técnica para atender las incidencias reportadas por los actores durante el llenado de la encuesta.

Administración de los instrumentos

Finalizado el proceso de recolección de la información, las 3 bases de datos de estudiantes, profesores y coordinadores fueron segmentadas por campo amplio de conocimiento (10 campos de conocimiento), luego de lo cual se realizó el procesamiento respectivo y los resultados se enviaron a cada grupo de investigación para que las analicen.



Introducción

En el mundo actual, cada vez más competitivo y globalizado, y donde las TIC son un elemento muy importante en el desarrollo de la sociedad actual, los estudios de posgrado (principalmente, maestría y doctorado) se han convertido en una continuación casi obligada de los estudios de tercer nivel con la finalidad de lograr formar profesionales capaces de enfrentar los retos que se presenten en la vida profesional de una persona, específicamente en este caso, en el campo de conocimiento de las TIC.

Por ello, y dada la importancia que se debe dar a estos estudios de posgrado, se ha convertido en una necesidad obligada el llevar un control de la calidad de los estudios de posgrado ofertados por las distintas instituciones de educación superior en un país. Un segundo aspecto por considerar es la acreditación de los programas de posgrado, con lo cual un profesional se asegura que el posgrado que está ofertando una institución de educación superior le otorgará un título de cuarto nivel reconocido por las instancias correspondientes en un país y estará cumpliendo los parámetros de calidad establecidos por las mismas instancias.

En este contexto, este documento contiene una revisión del concepto de calidad en el campo de los posgrados; una descripción de los posgrados en las TIC que se están desarrollando en Ecuador; un estudio detallado del desarrollo de los posgrados en las TIC. Además, incluye un análisis en detalle de la calidad y acreditación de los programas de posgrado en el campo de conocimiento de las TIC, tanto a nivel nacional como internacional. Se ha organizado la investigación así:

Los apartados 2, 3 y 4 direccionan el objetivo específico 1. El apartado 2: “*La calidad de la educación superior en el campo de conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación*” da una visión acerca de lo que significa calidad en la educación superior en el campo del conocimiento de las TIC. El apartado 3: “*Desarrollo del posgrado en el campo de conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación*”, hace un recorrido desde cómo

surge el posgrado en el campo de conocimiento de las TIC en las distintas regiones del mundo y concluye con una breve descripción de los requisitos establecidos para ser docente en un programa de posgrado y, también para el caso de un estudiante de posgrado. Por su parte, el apartado 4: *“Caracterización y desarrollo del posgrado en el Ecuador en el campo de conocimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación”*, describe como se ha desarrollado el posgrado en el Ecuador así como una descripción completa de los posgrados en las TIC a nivel nacional, considerando la distribución de los posgrados en las TIC a nivel nacional, tipos de posgrado, modalidades, duración, número de estudiantes, características de los profesores, organización institucional, políticas de admisión.

Los apartados 5,6 y 7 direccionan el objetivo específico 3. El apartado 5: *“Evaluación de la calidad de los posgrados en el campo de conocimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el contexto internacional”*, hace una revisión a nivel de distintas regiones del mundo sobre los organismos existentes en la actualidad para el control de la calidad y de la acreditación de los posgrados. Se considera información de instituciones reguladoras de América, Europa y Asia, algunas de ellas tienen un ámbito en el país de origen mientras que otras tienen un ámbito internacional. El apartado 6: *“Evaluación de posgrados en Ecuador en el campo de conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación”*, describe en secuencia temporal las distintas instancias de evaluación de los posgrados en Ecuador, se citan las leyes y reglamentos que se han establecido para crear organismos o instituciones responsables de la evaluación.

El apartado 7: *“Estructura curricular en el campo de conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación”*, direcciona los objetivos específicos 2 y 3 describiendo las estructuras curriculares de los posgrados que están en ejecución en la actualidad, y sus procesos de evaluación y acreditación específicamente en el campo de conocimiento de las TIC.

El apartado 8, *“Los nudos críticos del posgrado en Ecuador en el campo de conocimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación”*, direcciona el objetivo específico 4

presentando un análisis de los datos obtenidos en la encuesta realizada a personas involucradas en los posgrados a nivel nacional. Además, se incluye un análisis de los resultados obtenidos a través de gráficos con su respectiva interpretación.

Finalmente, el apartado 9 incluye las conclusiones, recomendaciones y limitaciones del presente trabajo.



La calidad de la educación superior en el campo de conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación

La calidad de los productos o servicios es considerada por la Organización Internacional de Normalización en su norma ISO 9000: 2015, como la capacidad de una organización para satisfacer a los clientes, y por el impacto previsto y el no previsto sobre las partes interesadas pertinentes (ISO, 2015). Esta definición se complementa con la de Juran y De Feo (2010), para quienes calidad significa tener las características adecuadas para satisfacer las necesidades del cliente; y, además, éstas deben entregarse sin anomalías.

En el contexto de la educación superior, la literatura relacionada confirma que el concepto de calidad es dinámico porque ha venido evolucionando permanentemente, sin lograr todavía un consenso en su definición. Algunos autores afirman que la calidad no se puede definir ni cuantificar, mientras que otros afirman que depende de muchos factores como las perspectivas individuales y regionales de los involucrados (Campbell & Rozsnyai, 2002; López Armengol, Mollo Brisco, & Colombo, 2013; Lago de Vergara, Gamoba Suárez, & Montes Miranda, 2014).

Respecto a la primera afirmación, de que la calidad es indefinible e incuantificable, se puede indicar que este argumento ya no es aceptable en el ámbito de la educación superior, puesto que las instituciones educativas deben proporcionar pruebas que respalden sus niveles de calidad promulgados por cada una de sus carreras (Campbell & Rozsnyai, 2002). En relación con la segunda afirmación, revisando la literatura relacionada se constató que existen artículos sobre cómo conceptualizar la calidad en la educación (Harvey & Green, 1993; Campbell & Rozsnyai, 2002).

Harvey y Green (1993) categorizan algunas de las definiciones agrupándolas en la calidad como excelencia; calidad como perfección o consistencia (cero errores); calidad como ajuste a un propósito; calidad como valor por dinero; calidad como transformación. Sin embargo, debido a que el concepto de calidad es multidimensional (Campbell & Rozsnyai, 2002), no puede ser reducida a

una sentencia, porque pierde su significado, especificidad, haciéndola demasiado general para ser operacional. Además, la definición de la calidad en la educación superior y de los posgrados debe ser dinámica, ya que debe considerar los cambios no sólo del contexto académico, sino también en los ámbitos sociales, económicos, políticos, culturales y científicos relacionados (Brennan, Enders, Valimaa, Musselin, & Teichler, 2008; ENQA, 2010; López Armengol & otros, 2013).

Con base en estas consideraciones, es necesario definir la calidad para poder evaluarla y esta definición requiere de una estrategia amplia para lograr los objetivos y resultados generales; y de una estrategia específica para identificar indicadores de calidad que permitan medir los objetivos y resultados específicos. En la definición de la calidad, también se requiere incluir las perspectivas de las diferentes partes interesadas. Entre las partes interesadas que podemos identificar en el ámbito de la educación superior (Brennan et al., 2008) están: los proveedores (patrocinadores de financiación, organismos gubernamentales y la sociedad), usuarios de los productos (estudiantes), usuarios de las salidas (sociedad); y, empleados de las instituciones (académicos y administradores).

En el campo de la educación superior, López y otros (López Armengol et al., 2013) sostienen que las instituciones educativas deberían abordar la búsqueda de la calidad a partir de tres ejes fundamentales: (i) la excelencia; (ii) la noción de pertinencia mediante la articulación de las expectativas sociales y la necesidad de desarrollo; y, (iii) la noción de que dicha calidad educativa es indisociable de los mecanismos de evaluación.

En el artículo de Schindler, Puls-Elvidge, Welzant, & Crawford (Schindler et al., 2015) se sintetizan dos estrategias para definir la calidad. La primera es construir una definición amplia que tenga como objetivo central el cumplimiento de una misión o visión establecida. Dentro de esta estrategia, ellos identifican cuatro conceptualizaciones amplias de calidad como:

- (i) *Intencionada*: los productos y servicios institucionales se ajustan a una misión o visión declarada o un conjunto de especificaciones, requisitos o estándares, incluidos los definidos por organismos reguladores y/o de acreditación;
- (ii) *Excepcional*: los productos y servicios institucionales logran distinción y exclusividad a través del cumplimiento de altos estándares;
- (iii) *Transformadora*: los productos y servicios institucionales producen un cambio positivo en el aprendizaje de los estudiantes tanto en los dominios afectivo, cognitivo y psicomotor; y, en el potencial personal y profesional; y,
- (iv) *Responsable*: las instituciones educativas son responsables ante las partes interesadas por el uso óptimo de los recursos y la entrega de productos y servicios educativos precisos sin defectos.

La segunda estrategia de Schindler y otros (2015), para definir la calidad, consiste en identificar indicadores específicos que permiten medir las entradas y salidas deseadas. Estos indicadores son clasificados en cuatro categorías:

- (i) *Administrativa*: indicadores de calidad que pertenecen a las funciones administrativas de una institución, incluido el desarrollo de una misión y visión relevantes, el establecimiento de la legitimidad institucional, el logro de estándares y objetivos internos/externos y la obtención de recursos para el funcionamiento institucional óptimo;
- (ii) *Soporte al estudiante*: indicadores de calidad que se relacionan con la disponibilidad y capacidad de respuesta de los servicios de apoyo al estudiante, por ejemplo, el grado de atención a los reclamos del estudiante;
- (iii) *Instruccional*: indicadores de calidad que se relacionan con la relevancia del contenido educativo y la competencia de los instructores, por ejemplo, programas y cursos que preparan a los estudiantes para el empleo;

- (iv) *Desempeño del estudiante*: indicadores de calidad que pertenecen a la participación de los estudiantes con el plan de estudios, la facultad y el personal, y aumentos en el conocimiento y las habilidades que conducen a un empleo remunerado.

Las tres primeras categorías direccionan las entradas deseadas como los recursos educativos disponibles para los estudiantes, la última categoría se centra en las salidas como ganancia del aprendizaje, centrada en evaluar la salida del estudiante para asegurar la calidad. Sin embargo, estos indicadores deben medir el cumplimiento de las finalidades básicas para las cuales las universidades fueron concebidas, las cuales son además de la docencia, la investigación, extensión y transferencia (en Ecuador orientada hacia la vinculación con la sociedad), de manera que se dé respuesta a las demandas de calidad y de responsabilidad social universitaria que el contexto actual reclama (López Armengol et al., 2013).

Definir la calidad es un requisito para definir el aseguramiento de esa calidad. De acuerdo con Schindler y otros (Schindler et al., 2015), el aseguramiento de la calidad en la educación superior es “un conjunto de procesos, políticas o acciones realizadas externamente por agencias de aseguramiento de la calidad y organismos acreditadores; o al interior de la institución” (pág. 7).

Estas conceptualizaciones y estrategias para definir la calidad en la educación superior también pueden aplicarse a nivel de posgrados. De acuerdo con Fabara (Fabara, 2012) los estudios de posgrado tuvieron su origen en los países desarrollados a partir de los años sesenta del siglo XX, con la finalidad de actualizar los conocimientos de profesionales que habían culminado alguna carrera universitaria. Actualmente, se suman a este propósito las exigencias cada vez mayores del mercado laboral para que los profesionales universitarios atiendan pedidos más especializados de usuarios de los variados servicios o productos. De acuerdo con Cruz-Cardona y Millán (Cruz-Cardona & Millán, 2002), al posgrado se le concibe como la formación de nivel avanzado cuyo propósito central es la preparación para la docencia, la investigación, la aplicación tecnológica o el ejercicio especializado de una profesión.

El ámbito de interés de estos apartados está en los posgrados en el campo de conocimiento de las TIC que pueden definirse como el “conjunto diverso de herramientas y recursos tecnológicos utilizados para transmitir, almacenar, crear, compartir o intercambiar información” (UNESCO, n.d.).

ISO (International Organization for Standardization) e IEC (International Electrotechnical Commission) han definido el estándar ISO/IEC 40180:2017 (ISO, 2017) titulado “Tecnología de la Información. Calidad para enseñanza, educación y formación. el cual reemplaza al ISO/IEC 19796-1. Este estándar proporciona los fundamentos y el marco de referencia para el aseguramiento de la calidad, la gestión de la calidad y la mejora de la calidad en el aprendizaje, la educación y la formación mejorados por TI (llamado E-Learning). Consiste principalmente en el Marco de referencia de calidad (QRF) para E-Learning, que es un marco común y genérico para describir, especificar y comprender propiedades críticas, características y métricas de calidad (Shraim, 2020). A efectos de disponer de un concepto de calidad adaptado a la educación, se adapta el concepto de calidad en el área de las TIC y se menciona que calidad es la "capacidad de un conjunto de características inherentes de un producto, sistema o proceso para cumplir con los requisitos de los clientes y otras partes interesadas”, en este caso que nos compete, las “otras partes interesadas” son los organismos de evaluación y acreditación de la calidad de un programa de posgrados en las TIC.. Respecto a estos organismos, existen algunos con ámbito internacional que han definido criterios y procedimientos a seguir por parte de las instituciones de educación superior para realizar la evaluación de la calidad y la acreditación de un posgrado en el área de las TIC. Ejemplo de ello son: la Red Europea de Garantía de Calidad para la Educación en Informática – EQANIE por sus siglas en inglés, dispone del sello de calidad EURO-INF (Euro-INF Quality Label) y ASIIN (Accreditation Agency for Degree Programmes in Engineering, Informatics, Natural Sciences and Mathematics) que también se dedica a la evaluación y acreditación de programas de posgrado en el campo de las TIC. Donde la principal diferencia con la acreditación en otros campos de conocimiento es que debe incluir los resultados relativos a Conceptos Básicos de Informática;

Análisis, Diseño e Implementación; Competencias Tecnológicas y metodológicas; y Otras Competencias Profesionales, establecidas para la acreditación de programas en este campo de conocimiento.

En los siguientes apartados se analizará el desarrollo y caracterización del posgrado en el campo de conocimiento de las TIC y sus procesos de evaluación y acreditación a nivel internacional y en Ecuador.



Desarrollo del posgrado en el campo de conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación

La Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE o ISCED por sus siglas en inglés) de la UNESCO es la clasificación que sirve de referencia para organizar los programas educativos y las cualificaciones correspondientes por niveles y ámbitos de educación (Instituto de Estadística de la UNESCO, 2014). Dentro de esta clasificación, las TIC son un campo de conocimiento dinámico y versátil, donde las TIC son las áreas de conocimiento que abarca este término. La ciencia detrás de las TIC se denomina de diversas formas “Ciencias de la computación” (el término más común en los Estados Unidos) (Tikhonenko & Pereira, 2019), “Ciencia y Tecnología de la Información” e “Informática” (el más común en Europa continental y Latinoamérica) (CC2020 Task Force, 2020). Para otras ciencias, la Informática a menudo juega el papel de un facilitador multidisciplinario común, similar al papel de las matemáticas. Las técnicas basadas en la informática son fundamentales hoy en día para todas las disciplinas, desde la física y la mecánica hasta las humanidades; incluso en las artes, la informática suele ser clave para la innovación. De ahí que hay numerosos programas de estudio interdisciplinarios donde la informática se combina con la administración de empresas (por ejemplo, informática empresarial, gestión de TI y negocios, sistemas de información empresarial), ingeniería (informática e ingeniería, electrónica e ingeniería informática, automatización y tecnología de la información), matemáticas (por ejemplo, informática y matemáticas, Informática Matemática) o disciplinas de Ciencias de la Vida (por ejemplo, Bioinformática, Informática Médica, E-salud) (Tikhonenko & Pereira, 2019).

Entre los programas de posgrados más populares en las TIC están los de las Ciencias de la Computación en Norteamérica, África, Asia, Oceanía e Informática en Europa. Este campo de conocimiento tiene fuertes vínculos no solo con la ingeniería, sino también con la economía, el derecho, la biología, la física, la estadística y las matemáticas, entre otras (Barak et al., 2020).

Sin embargo, la información disponible en la literatura no permite establecer una secuencia clara de cómo surgió la educación a nivel de posgrados en las TIC a nivel internacional, de lo que sí hay evidencia es que nace como respuesta a una creciente demanda de instrucción en Computación en las décadas de 1940 y 1950 (Ahmed, 2013). La investigación en las áreas ahora reconocidas como ciencias de la computación en Norteamérica, Asia, Oceanía y Europa tomó impulso en los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, debido a que la tecnología desarrollada para la guerra abrió las puertas para una mayor investigación y los investigadores de diferentes orígenes se sintieron motivados para definir y expandir este nuevo terreno. El arduo trabajo e investigación en los laboratorios/centros de computación inicialmente formados por Matemáticos e Ingenieros Eléctricos en las Universidades pioneras en Australia, Estados Unidos y Reino Unido dio lugar a las primeras versiones de hardware y software que estuvieron disponibles para la investigación y la docencia. En esas décadas, muchas universidades introdujeron diferentes cursos en tópicos de interés relacionados con Ciencias de la Computación, como el curso de verano en Diseño de Programas para Máquinas de Computación Digital Automática en la Universidad de Cambridge (Inglaterra), que inició en 1950 (Ahmed, 2013). Sin embargo, había pocos programas de posgrado en Ciencias de la Computación disponibles en estas universidades; y tenían otros nombres, como Ciencias de la Comunicación y Sistemas en la Universidad de Carnegie (Carnegie Mellon, 2016), Ciencias de la Información y Computación en la Universidad de Pennsylvania (Pennsylvania, 2017), Ciencias de la Comunicación en la Universidad de Michigan (Michigan, 2020), posgrado en Análisis numérico y Computación automática en la Universidad de Sídney (Tatnall & Davey, 2014).

Revisada la información histórica de algunas de las universidades mencionadas, se encontró que los cursos de maestrías y doctorados, vinculados con procesos investigativos, surgieron antes de que las licenciaturas en Ciencias de la Computación, como fue el caso de algunas de las universidades pioneras que se resume a continuación.

a. América del Norte

En Estados Unidos, la Universidad de Harvard inicia su programa de Máster en Ciencias de la Computación en 1947, para quienes tienen la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y dos años más tarde lanza un programa de doctorado. Posteriormente, en 1984, Harvard comienza a ofrecer una licenciatura independiente en Ciencias de la Computación (Harvard, 2019).

En la Universidad de Michigan, a partir de 1957, estuvieron autorizados para otorgar títulos de doctorado y de maestría bajo un programa titulado, "Modelos de lenguaje y diseño lógico" que pasó a ser luego "Ciencias de la Comunicación". En 1959 se otorgó el primer título de PhD (Philosophiæ doctor) por sus siglas de origen latín, en castellano Doctor en filosofía. Recién en 1961, expandió la formación a los estudios de grado (Michigan, 2020).

En la Universidad de Pensilvania, se graduó el primer PhD en Ciencias de la Computación, en 1965, y se otorgaron los primeros títulos de Maestría en Informática y Ciencias de la Información en mayo de 1969. Recién en 1972, se ofreció por primera vez un programa de grado en ciencias de la computación e ingeniería (antes de 1972, esto era parte de la carrera de ingeniería eléctrica) (Pennsylvania, 2017).

Actualmente, los Estados Unidos dispone de una red de universidades moderna, avanzada, influyente y prestigiosa, donde el sistema de educación superior incluyendo los posgrados es bien conocido y homogéneo, en el sentido de que la mayoría de las universidades se basan en una colección considerable de reglas, prácticas, convenciones y suposiciones comunes, que cubren la definición de títulos, los modos de contratación, el papel de las universidades, el estatus de las facultades y otros ingredientes esenciales de la estructura de la educación superior. La mayoría de las funciones de este sistema también se aplican a Canadá (Tikhonenko & Pereira, 2019).

b. Europa

La Universidad de Cambridge en Inglaterra, inició en 1953 un Diplomado en Análisis Numérico y Computación Automática. Según Ahmed (2013), Beatrice Helen Worsley (1922-1972), estudiante

de doctorado registrada en la Universidad de Cambridge en Inglaterra, fue la primera mujer en realizar un trabajo científico en informática y recibió su título de PhD en 1952, lo que probablemente la convierte en la primera mujer del mundo en obtener un doctorado en informática (Ahmed, 2013).

La educación superior y de posgrados tal como existen en la Europa actual son el resultado de una evolución que no sólo es larga y prestigiosa, que se remonta a los siglos XI y XII (Bolonia, París, Oxford, Salamanca y muchos otros) hasta lograr la universidad moderna orientada a la investigación Humboldtiana. Esta larga y prestigiosa historia ha llevado a la diversidad, agravada aún más en el siglo XX por la aplicación, en la parte oriental del continente, de un modelo de influencia soviética, donde la investigación ocurre en parte en academias de ciencias más que en universidades (Tikhonenko & Pereira, 2019). La mayoría de los países europeos (incluidos los que no pertenecen a la UE, como Suiza) han adoptado las normas de Bolonia (un esfuerzo de amplio alcance para armonizar los sistemas de educación superior de la Unión Europea, que inició en 1999 (European Commission, n.d.) o aún están en el proceso de consolidación (Tikhonenko & Pereira, 2019).

c. Asia

En 1956, la Universidad de Tsinghua estableció la carrera de informática, una de las primeras en China. En 1958, se creó el Departamento de Control Automático con Ciencias de la Computación como una de sus especialidades. El departamento pasó a llamarse Departamento de Ingeniería y Ciencias de la Computación en 1979 y Departamento de Ciencia y Tecnología de la Computación en 1984. El departamento inició el programa de maestría en 1978 y el programa de doctorado en 1981 (Tsinghua, n.d.).

d. América del Sur y Centro América

En estas regiones, las computadoras digitales comenzaron a utilizarse en el mundo académico casi diez años después del inicio de su difusión comercial en los países más desarrollados

(principalmente Gran Bretaña y EE.UU.) (Contreras Véliz y otros, 2014). En este proceso de incorporación de la nueva tecnología a la región hubo numerosas experiencias comunes y también rasgos propios de cada país. Por ejemplo, el primer programa mexicano de posgrado en ciencia de computadoras fue fundado en la Universidad Autónoma de México - UNAM a principios de los años sesenta, auspiciado por la UNESCO. En ese primer programa de maestría ingresaban principalmente los alumnos de licenciatura de la Escuela de Ciencias e Ingeniería de la UNAM. Ya para 1970 no solo la UNAM, sino también la Universidad de Chapingo y la Universidad Iberoamericana empezaban a ofrecer un programa de maestría en ingeniería de computadoras (Villaseñor, 1982).

En abril de 1970, la Facultad de Tecnología de la Universidad de la Habana en Cuba, creó el Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS), para garantizar la incorporación y desarrollo de la enseñanza de la computación en las diferentes carreras, en el posgrado y en la práctica profesional. En ese mismo año, la Universidad Central de Cuba incluyó la especialidad de computación en la Licenciatura en Matemática y el Centro de Investigaciones Digitales (CID) inició la maestría en Sistemas Digitales en colaboración con universidades canadienses (López Jiménez et al., 2009).

En Chile, el 2 de febrero de 1972 se promulgó la creación del Centro de Ciencias de Computación e Información (CCCI) en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), con lo cual este centro inició sus actividades en la investigación de la informática y la impartición de cursos para las otras carreras de la PUCV. Posteriormente, en 1982 el CCCI fue transformado en la Escuela de Ingeniería Informática, asumiendo las funciones del CCCI además de las acciones orientadas a la formación de profesionales de grado y posgrado de Informática (Contreras Véliz y otros, 2014).

En 1989, las universidades uruguayas iniciaron una maestría en Computación y en 1999, comenzó a funcionar localmente el Doctorado en Computación; en el 2005, se produjeron las dos primeras graduaciones doctorales uruguayas (Aguirre, 2009).

En 1992, la Universidad de Buenos Aires (UBA) abrió, dentro de su Doctorado en Ciencias, la Orientación en Computación. Poco después hicieron lo mismo la Universidad Nacional de San Luis y la Universidad Nacional del Sur. En 1996, se defendió en San Luis la primera Tesis Doctoral en Ciencias de la Computación de Argentina (Aguirre, 2009).

En 1968, la Universidad Central de Venezuela fue la primera en crear la Licenciatura en Computación en este país. Luego le siguieron la Universidad Simón Bolívar (USB) y la Universidad de Los Andes en 1970. Sin embargo, recién en febrero de 1993, el Consejo Nacional de Universidades de Venezuela aprueba una resolución que declara relevante la actividad de posgrado, y aparecen las primeras universidades destinadas a especializar profesionales en el área de las tecnologías de información (Pérez, 2012).

De igual manera, durante el primer lustro de la década de los años setenta se dieron los primeros pasos para conformar lo que hoy es la Escuela de Ciencias de la Computación e Informática (ECCI) de la Universidad de Costa Rica (UCR). La ECCI estableció los cimientos para el diseño y puesta en vigor del Programa de Posgrado en Computación e Informática de la UCR, primero con el grado de maestría académica y profesional en 1995, luego con la creación del primer programa de Doctorado en Computación e Informática de Costa Rica y Centroamérica, en 2012 (Rodríguez Leal & Carnota, 2015).

En resumen, con lo que respecta a esta región, el posgrado en las TIC al igual que en otros campos de conocimiento ha tenido un desarrollo paulatino aunando esfuerzos por parte de los gobiernos e IES para mejorar la formación de sus profesores y adecuar las estructuras y procesos organizativos tomando elementos de los modelos internacionales como: del alemán donde se privilegian el trabajo docente basado en estudios avanzados e investigación; del francés, el manejo

de contenidos que muestren el panorama del estado del arte del tema en cuestión, y del norteamericano, la estructura a partir de un plan de estudios, prácticas investigativas y tesis de producción científica original (Carreño, 2011).

Sin embargo, la heterogeneidad de cada país y región ha hecho que sus sistemas de educación superior y posgrados en las TIC, y, por ende, los procesos de formación y evaluación, tengan sus particularidades de acuerdo a sus características y realidades, que muy pocas veces, son convergentes con las realidades de otros países, por muy cercanos que se encuentren entre sí.

El proyecto Tuning-América Latina que inició en el 2011, es una iniciativa a nivel Latinoamericano hacia la convergencia curricular de las Ciencias de la Computación en América Latina, que facilitará el reconocimiento de las titulaciones de los diferentes países, ampliando y diversificando con ello la oferta formativa y facilitando el reconocimiento de los aprendizajes y calificaciones obtenidos en diferentes establecimientos educativos y países. Esto facilitará la movilidad y la colaboración estudiantil y académica en varios campos de conocimientos, incluido el de las TIC (“Proyecto Alfa Tuning-América Latina: Innovación Educativa y Social,” 2011).

En general, las TIC es un campo académico bien desarrollado, con cientos de instituciones acreditadas que capacitan a un gran número de estudiantes para obtener títulos de licenciatura, maestría y doctorado. La mayoría de las instituciones educativas organizan cursos de posgrado formales y no formales en el área de las TIC. Los estudios de posgrado formales por lo general están vinculados a procesos investigativos y comprenden especializaciones, maestrías, doctorados y posdoctorados. Los cursos de posgrados no formales son cursos o programas cortos de educación continua o reciclaje.

Actualmente, algunas de las maestrías relacionadas con las TIC son: Ciencias de la Computación; Ciberseguridad y Ciberinteligencia; Computación en la Nube y de Altas Prestaciones; Gestión de la Información; Geomática y Geoinformación; Tecnología de Sistemas de Software; Telecomunicaciones; Inteligencia Artificial; Reconocimiento de Formas e Imagen

Digital; Sistemas Inteligentes de Transporte; Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones; Tecnologías de Información para el Negocio; Arquitecturas en Tecnologías de Información; Seguridad de la Información; Ingeniería de Software; Biología Computacional; entre otras.

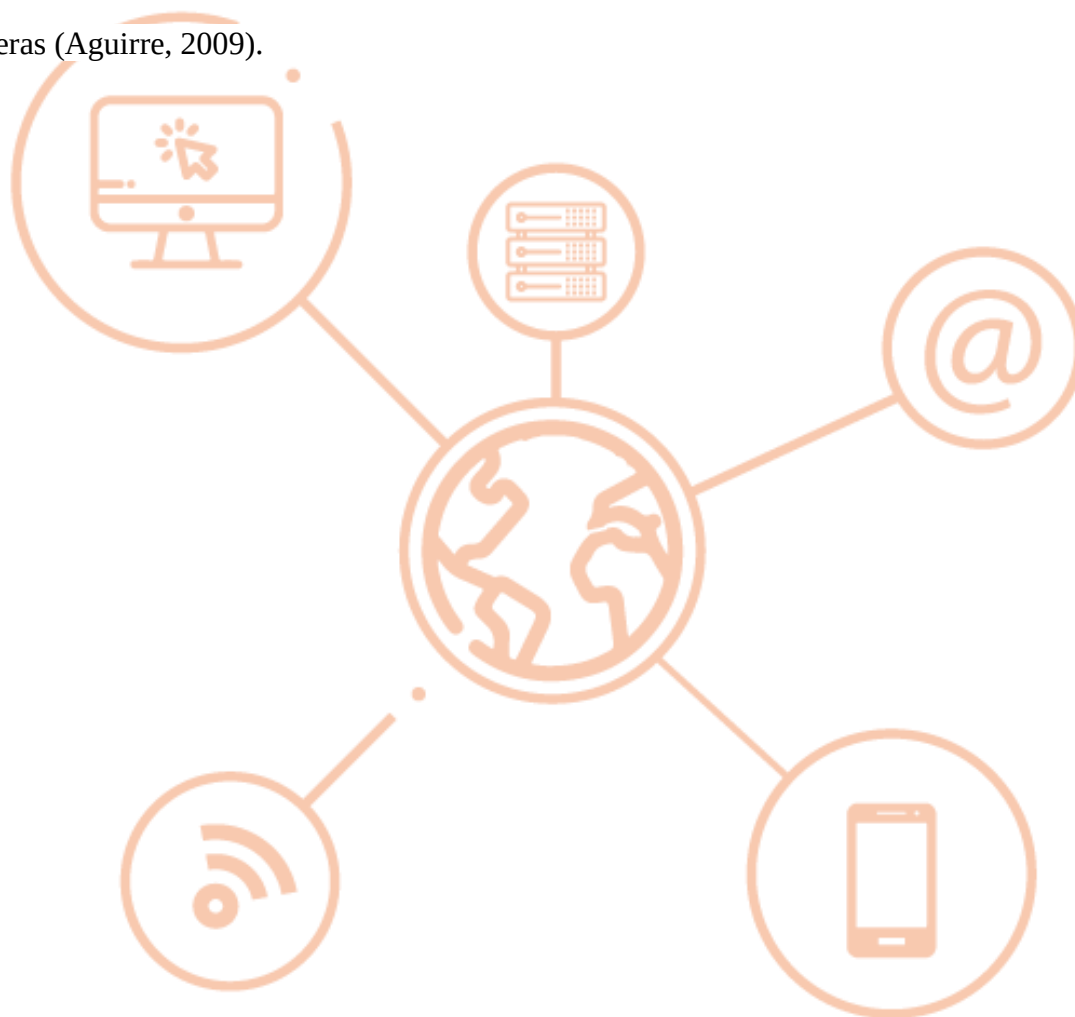
Asimismo, los programas de posgrados no doctorales se ofrecen utilizando una gran variedad de estrategias de programación y modalidades de implementación (Cruz-Cardona & Millán, 2002), dependiendo de la disciplina dentro de la cual se ofrecen los programas: presenciales, semipresenciales, a distancia o en formato virtual utilizando tecnologías de información y comunicación.

Dentro de los requisitos para cursar un posgrado en las TIC están el haber culminado el nivel de grado (4 o más años) equivalente a una licenciatura, luego están articulados en secuencia: máster (1 a 2 años), doctorado (4 o más años) y posdoctorado (1 o más años). En algunas universidades el proceso de admisión a un curso de posgrado en las TIC incluye algunos de estos requisitos dependiendo si es un alumno local o extranjero: llenar un formulario de admisión adjuntado el historial académico de grado, diplomas oficiales de los títulos anteriores, presentar el currículum vitae actualizado, cartas de recomendación, realizar entrevistas, certificado médico, una propuesta de investigación (para la admisión al doctorado). Si la universidad del posgrado tiene una lengua diferente a la del postulante es común requerir transcripciones oficiales de la documentación del postulante. En algunos cursos de posgrados en las TIC, como es el caso de los Estados Unidos y Japón⁴, se requiere pasar el examen de conocimientos generales, GRE (Graduate Record Examination), y si es extranjero también se requiere pasar un examen de suficiencia del idioma inglés como (TOEFL, IELTS) (Harvard, 2020).

Con respecto a la formación académica del cuerpo docente de los posgrados en las TIC, los docentes requieren tener un título similar o superior al nivel (maestría o doctorado) que están impartiendo, además de acreditar experiencia en investigación o consultoría. En Latinoamérica,

⁴ <https://www.findaphd.com/study-abroad/asia/phd-study-in-japan.aspx>

para alcanzar el desarrollo de cursos de posgrado, fue necesario que los docentes realicen estudios de posgrado en el extranjero, con becas y/o financiamiento de sus instituciones, otros los realizaron en las carreras locales fortalecidas por la participación de profesores extranjeros. Otros realizaron doctorados «sándwiches» con dirección compartida entre una universidad nacional y otra extranjera, realizando estadías de uno o dos años en el exterior. Los primeros programas de posgrado en Latinoamérica contaron fundamentalmente, con profesores visitantes de universidades extranjeras (Aguirre, 2009).



Caracterización y desarrollo del posgrado en el Ecuador en el campo de conocimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación

Debido a la escasez de publicaciones que permitan describir la evolución en el tiempo del posgrado en el Ecuador en el campo de conocimiento de las TIC, este apartado se va a centrar en describir la distribución actual de los posgrados en las TIC a nivel nacional, tipos de posgrado, modalidades, duración, número de estudiantes, características de los profesores, organización institucional, políticas de admisión, entre los principales temas que permiten caracterizar al posgrado en este campo de conocimiento.

Distribución de los Posgrados en el campo de conocimiento de las TIC en el Ecuador

Actualmente en el Ecuador se están desarrollando 89 programas de posgrado en el área de las TIC (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Las siguientes figuras y tablas muestran detalles sobre la distribución, tipo de programa, modalidad, campo de conocimiento, entre otros. Se puede acceder a los datos en línea a través del Portal de datos del Consejo de Educación Superior (CES, 2021) ⁵.

La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** proporciona información sobre la distribución de los programas de posgrado en el campo de conocimiento de las TIC, esta información es particularmente interesante para conocer la distribución de los programas por región, provincia y ciudad. De acuerdo con estos datos, hay (89) programas de posgrado en las TIC desarrollándose, 45 en la región Costa y 44 en la región Sierra, dos de las cuatro regiones del Ecuador. El número de identificación que se encuentra en la columna 1 de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (P#) está divididos por región y en orden alfabético por

⁵ Fecha de última consulta 1 de julio 2021

provincia que aparecen los programas de posgrados en las TIC en el Portal de datos del CES (CES, 2021).

Tabla 2. Programas de posgrado en las TIC por Provincia y Ciudad

Id	Ciudad	Universidad	Título que otorga	Modalidad*	Financiación Universidad**
REGIÓN COSTA					
Provincia El Oro					
P1	Machala	Universidad Técnica de Machala	Magíster en Software	L	P
Provincia Esmeraldas					
P2	Esmeraldas	Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Magíster en Tecnologías de la Información	P	C
P3			Magíster en Diseño Web y Desarrollo de apps	P	C
P4		Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas	Magíster en Tecnologías de la Información	P	A
Provincia Guayas					
P5	Guayaquil	Universidad Casa Grande	Magíster en Ciberseguridad	S	A
P6		Universidad de Guayaquil	Magíster en Ingeniería Software	P	P
P7		Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil	Magíster en Sistemas de Información Gerencial presencial	P	A
P8			Magíster en Sistemas de Información Gerencial en línea	L	A
P9			Magíster en Big Data y Ciencia de Datos	L	A
P10			Magíster en Ciberseguridad	L	A
P11		Universidad Politécnica Salesiana	Magíster en Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación	P	C

P12		Escuela Superior Politécnica del Litoral	Magíster en H Ciencia de Datos	P
P13			Magíster en L Seguridad Informática	P
P14			Magíster en L Sistemas de Información Gerencial	P
P15			Magíster en H Ciencias de la Computación	P
P16			Doctorado en P Ciencias de la Computación	P
P17		Universidad Agraria del Ecuador	Magíster en S Tecnología de la Información Agraria	P
P18	Milagro	Universidad Estatal Milagro	Magíster en P Tecnologías de la Información	P
P19			Magíster en L Sistemas de Información, mención Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos	P
P20			Magíster de S Auditoría de Tecnologías de la Información	P
P21	Samboorondón	Universidad Particular de Especialidades Espiritu Santo	Magíster de L Auditoría de Tecnologías de la Información	A
P22		Universidad Tecnológica ECOTEC	Magíster en L Sistemas de Información, mención Inteligencia de Negocios – en línea	A
P23			Magíster en P Sistemas de Información, mención Inteligencia de Negocios –	A

			presencial		
P24			Magíster en P Tecnologías Digitales y Exponenciales		A
P25			Magíster en Big L Data		A
P26			Magíster en L Inteligencia de Negocios		A
P27			Magíster en L Comunicación Avanzada 5g		A
P28			Magíster en H Gestión y Analítica de Datos		A
P29			Magíster en L Ciberseguridad		A
Provincia Los Ríos					
P30	Babahoyo	Universidad Técnica de Babahoyo	Magíster en P Tecnologías de la Información, mención Seguridad de Redes y Comunicaciones	P	
P31			Magíster en P Sistemas de Información, mención Gestión de Seguridad de la Información	P	
P32		Universidad Técnica Estatal de Quevedo	Magíster en P Ciencia de Datos	P	
Provincia Manabí					
P33	Bolívar	Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí	Magíster en P Tecnologías de la Información, mención en Redes y Sistemas Distribuidos	P	
P34			Magíster en S Ciberseguridad		P
P35	Chone	Universidad Laica Eloy de Alfaro de Manabí	Magíster en P Tecnologías de la Información	P	
P36	Manta		Magíster en P Tecnologías de la Información	P	
P37	Jipijapa	Universidad	Magíster en P	P	

		Estatad del Sur de Manabí	Tecnologías de la Información y la Comunicación			
P38	Portoviejo	Pontificia Universidad Católica Ecuador	Magíster en Tecnologías de la Información mención en Redes de Comunicaciones - presencial	P		C
P39			Magíster en Tecnologías de la Información mención en Seguridad en Redes y Comunicaciones - presencial	P		C
P40		Universidad Técnica de Manabí	Magíster en Ingeniería de Software	P		P
P41			Magíster en Ciencia de Datos y Máquinas de aprendizaje	P		P
P42			Magíster en Tecnologías de la Información mención en Redes de Comunicaciones	H		P
Provincia Santa Elena						
P43	La Libertad	Universidad Estatal Península de Santa Elena	Magíster en Tecnologías de la Información	P		P
Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas						
P44	Santo Domingo	Pontificia Universidad Católica Ecuador	Magíster en Tecnologías de la Información	P		C
P45		Universidad Regional Autónoma de los Andes	Magíster en Sistemas de Información Gerencial	L		A
REGIÓN SIERRA						
Provincia Azuay						
P46	Cuenca	Universidad del Azuay	Magíster en Tecnologías de Información, mención Inteligencia de	P		C

			Negocios		
P47		Universidad Católica de Cuenca	Magíster en Tecnologías de la Información	P	C
P48			Magíster en Ciberseguridad	P	C
P49		Universidad Politécnica Salesiana	Magíster en Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación	P	C
P50		Universidad de Cuenca	Magíster en Ingeniería en Software	S	P
Provincia Chimborazo					
P51	Riobamba	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	Magíster en Ingeniería en Software	P	P
P52		Universidad Nacional del Chimborazo	Magíster en Auditoría de Tecnologías de la Información	P	P
Provincia Cotopaxi					
P53	Latacunga	Universidad de las Fuerzas Armadas	Magíster en Ingeniería en Software	P	P
P54		Universidad Técnica de Cotopaxi	Magíster en Sistemas de Información	P	P
Provincia Imbabura					
P55	Ibarra	Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Magíster en Tecnologías de la Información	P	C
P56		Universidad Regional Autónoma de los Andes	Magíster en sistemas de Información Gerencial	L	A
P57	San Miguel de Urcuquí	Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay	Magíster en Ciencias de la Computación	P	P
Provincia Loja					
P58	Loja	Universidad Nacional de Loja	Magíster en Ingeniería en Software	P	P
P59		Universidad Técnica Particular de Loja	Magíster en Ciencias y Tecnología de la Computación	P	C

Provincia Pichincha					
P60	Distrito Metropolitano de Quito	Universidad Internacional del Ecuador	Magíster en Sistemas de Información, mención Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos	L	A
P61			Magíster en Ciberseguridad	L	A
P62			Magíster en Sistemas de Información Gerencial	L	A
P63		Universidad Particular Internacional SEK	Magíster en Ciberseguridad - semipresencial	S	A
P64			Especialista en Forensia Digital	S	A
P65			Magíster en Sistemas de Información mención Data Science	L	A
P66			Magíster en Ciberseguridad en línea	L	A
P67		Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Magíster en Tecnologías de la Información mención en Redes de Comunicaciones	P	C
P68			Magíster en Sistemas de Información Financiera, mención Data Science	L	C
P69			Magíster en Tecnologías de la Información con mención en Gestión y Administración de Tecnología	L	C
P70		Universidad Central del Ecuador	Magíster en Sistemas de Información, mención	P	P

		Inteligencia de Negocios			
P71	Universidad Iberoamericana del Ecuador	Magíster en S Sistemas de Información, mención Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos			A
P72		Magíster en S Diseño Web y Desarrollo de Apps			A
P73	Escuela Politécnica Nacional	Magíster en P Software mención Seguridad			P
P74		Magíster en P Software mención Calidad			P
P75		Magíster en P Sistemas de Información, mención Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos			P
P76		Magíster en P Computación mención Sistemas Inteligentes			P
P77	Universidad de los Hemisferios	Magíster en L Sistemas de Información mención Data Science			A
P78		Magíster en L Sistemas de Información con mención en Transformación Digital e Innovación			A
P79	Universidad Tecnológica Israel	Magíster en L Seguridad Informática			A
P80	Universidad Andina Simón Bolívar	Magíster en P Creación y Gestión de PYMES			P

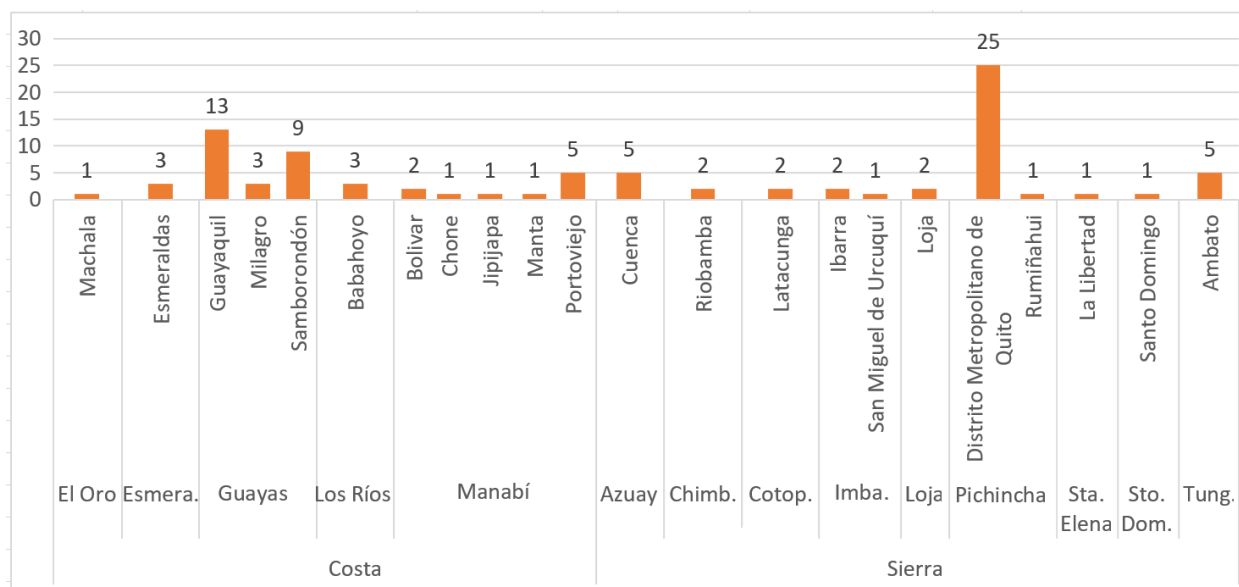
P81		Universidad Politécnica Salesiana	Magíster en Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación	P	C
P82		Universidad Metropolitana	Magíster en Sistemas de Información, mención Inteligencia de Negocios	L	A
P83		Universidad UTE	Magíster en Ciberseguridad	L	C
P84	Rumiñahui	Universidad de las Fuerzas Armadas	Magíster en Sistemas de Información, mención Inteligencia de Negocios	S	P
Provincia Tungurahua					
P85	Ambato	Pontificia Universidad Católica del Ecuador	Magíster en Ciberseguridad	P	C
P86		Universidad Técnica de Ambato	Magíster en Software mención Calidad	P	P
P87			Magíster en Tecnologías de la Información mención Seguridad de Redes y Comunicaciones	L	P
P88			Magíster de Auditoría de Tecnologías de la Información	L	P
P89		Universidad Regional Autónoma de los Andes	Magíster en Sistemas de Información Gerencial	L	A

Notas: * **Modalidades:** P=presencial, S=semipresencial, L=en línea, H=híbrida; ****Financiamiento:** P=pública, C=cofinanciada, A=autofinanciada. **Fuente:** (CES, 2021)

La Figura 3 muestra que las provincias con mayor número de programas de posgrado en el área de las TIC son Pichincha (26), Guayas (25), Manabí (10), Azuay (5) y Tungurahua (5). En la

misma figura, se puede observar que están distribuidos en 22 ciudades y las que tienen el mayor número de programas de posgrado son el Distrito Metropolitano de Quito (25 programas) Guayaquil (13 programas), y Samborondón (9 programas).

Figura 3. Número de programas de posgrado en las TIC por región, provincia y ciudad del Ecuador



Fuente: (CES, 2021)

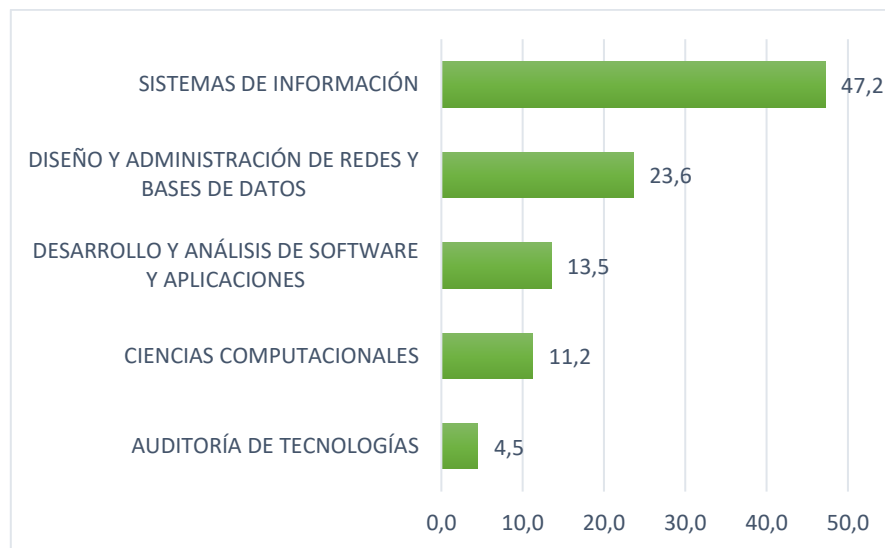
Las cuatro universidades con mayor número de programas son la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (10 programas), Universidad Tecnológica ECOTEC (8 programas), Universidad Particular Internacional SEK (4 programas), Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil (4 programas). Se observó que la oferta de posgrados proviene en un 55% de las IES privadas (cofinanciada, privada).

Distribución por Campo de Conocimiento y Titulación

De acuerdo con los cinco campos de conocimiento detallado que considera el CES (Tabla 3), la Figura 4 muestra la tendencia de los programas de posgrado en las TIC. Se observa en primer lugar a los Sistemas de Información (47.2% con 42 programas), luego está el campo de Diseño y Administración de Redes y Bases de Datos (23,6% con 21 programas), el campo de Desarrollo y Análisis de Software y Aplicaciones (13.5% con 12 programas) ocupa el tercer lugar, estos tres campos de conocimiento abarcan el 84.3% de los programas de posgrado en Ecuador. Los campos

de las Ciencias Computacionales (11.2% con 10 programas) y la Auditoría de Tecnologías (4.5% con 4 programas) ocupan el cuarto y quinto lugar respectivamente.

Figura 4. Programas de posgrado por campo de conocimiento detallado



Fuente: (CES, 2021)

Adicionalmente, se puede observar en la Tabla 3 que hay 39 diferentes títulos asociados a programas de posgrado que se están ofertando en las TIC y que están relacionados con el respectivo Campo Detallado del programa. Los que tienen mayor incidencia son el de Magíster en Ciberseguridad (10 programas), seguido por el de Magíster en Tecnologías de la Información (9 programas), luego está el de Magíster en Sistemas de Información Gerencial (7 programas) y el de Magíster en Ingeniería en Software (6 programas).

Tabla 3. Títulos que se otorgan en los programas de posgrado en el campo de las TIC

No.	Título que se otorga	Campo detallado	Programas de posgrado
1	Magíster en Ciberseguridad	Sistemas de Información	P5, P10, P29, P34, P48, P61, P63, P66, P83, P85
2	Magíster en Tecnologías de la Información	Diseño y Administración de Redes y Bases de Datos	P2, P4, P18, P35, P36, P43, P44, P47, P55
3	Magíster en Sistemas de Información Gerencial	Sistemas de Información	P7, P8, P14, P45, P56, P62, P89
4	Magíster en Ingeniería en Software	Desarrollo y análisis de software y aplicaciones	P6, P40, P50, P51, P53, P58
5	Magíster en Sistemas de Información, mención Inteligencia de Negocios	Sistemas de Información	P22, P23, P46, P70, P82
6	Magíster en Sistemas de Información, mención Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos		P19, P60, P75, P71
7	Magíster de Auditoría de Tecnologías de la Información	Auditoría de Tecnologías	P20, P21, P52, P88
8	Magíster en Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación	Sistemas de Información	P11, P49, P81
9	Magíster en Tecnologías de la Información Mención Seguridad de Redes Y Comunicaciones	Diseño y Administración de Redes y Bases de Datos	P30, P39, P42, P87
10	Magíster en Ciencia de Datos	Ciencias computacionales	P12, P32
11	Magíster en Diseño Web y Desarrollo de Apps	Desarrollo y análisis de software y aplicaciones	P3, P72
12	Magíster en Seguridad Informática	Ciencias computacionales	P13, P79
13	Magíster en Software mención Calidad	Desarrollo Y Análisis De Software Y Aplicaciones	P74, P86
14	Magíster en Tecnologías de la Información mención en Redes de Comunicaciones	Diseño y Administración de Redes y Bases de Datos	P38, P67
15	Magíster en Ciencias de la Computación	Ciencias computacionales	P15, P57
16	Magíster en Sistemas de Información mención Data Science	Sistemas de información	P65, P77

17	Magíster en Sistemas de Información		P54
18	Especialista en Forensia Digital	Ciencias computacionales	P64
19	Magíster en Big Data	Sistemas de	P25
20	Magíster en Big Data y Ciencia de Datos	Información	P9
21	Magíster en Ciencia de Datos y Máquinas de Aprendizaje		P41
22	Magíster en Comunicación Avanzada 5G		P27
23	Magíster en Creación y Gestión de PYMES		P80
24	Magíster en Gestión y Analítica de Datos		P28
25	Magíster en Inteligencia de Negocios		P26
26	Magíster en Sistemas de Información con mención en Transformación Digital e Innovación	Diseño y Administración de Redes y Bases de Datos	P78
27	Magíster en Sistemas de Información, mención Gestión de Seguridad de la Información	Sistemas de Información	P31
28	Magíster en Software	Desarrollo Y	P1
29	Magíster en Software mención Seguridad	Análisis De Software Y Aplicaciones	P73
30	Magíster en Tecnologías de Información, mención Inteligencia de Negocios	Sistemas de Información	P84
31	Magíster en Tecnologías de la Información con mención en Gestión y Administración de Tecnología	Diseño y Administración de Redes y Bases de Datos	P69
32	Magíster en Tecnologías de la Información y la Comunicación		P37
33	Magíster en Tecnologías de la Información, mención en Redes y Sistemas Distribuidos		P33
34	Magíster en Tecnologías Digitales y Exponenciales	Sistemas de Información	P24
35	Magíster en Computación mención Sistemas Inteligentes	Ciencias computacionales	P76
36	Magíster en Ciencias y Tecnología de la Computación		P59
37	Magíster en Tecnología de la Información Agrícola	Diseño y Administración de Redes y Bases de Datos	P17
38	Magíster en Sistemas de Información Financiera, mención Data Science	Sistemas de Información	P68
39	Doctor/a en Ciencias Computacionales Aplicadas	Ciencias computacionales	P16

Fuente: (CES, 2021)

Tipos de programas de posgrado en las TIC

A partir de los datos de la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se observa en la Figura 5 la clasificación de programas por su tipo. Hay que tener en cuenta que el número de maestrías académicas con trayectoria profesional (90% con 80 programas) es considerablemente más alto que el número de las maestrías académicas con trayectoria de investigación (8% con 7 programas), las especialidades (1% con 1) y doctorados (1% con 1), notándose claramente la falta de especialidades, maestrías académicas con trayectoria de investigación y doctorados. Se debe mencionar que los programas de posgrado fueron inicialmente de trayectoria profesional, surgiendo en la última década las maestrías de investigación y el doctorado en las TIC.

En la actualidad (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), la oferta de los posgrados de investigación se encuentra distribuida equitativamente en dos de las regiones del Ecuador (Costa y Sierra); en 6 provincias, 2 de la costa (Guayas y Manabí) y 4 de la sierra (Chimborazo, Imbabura, Loja y Pichincha); y en 6 ciudades (Guayaquil, Portoviejo, Riobamba, San Miguel de Urcuquí, Loja y el Distrito Metropolitano de Quito).

Figura 5. Clasificación por tipo de programa de posgrado



Fuente: (CES, 2021)

Modalidad de los programas de Posgrado en las TIC

En la Tabla 4, los datos de los posgrados (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) están organizados por la modalidad de estudios. La mayoría de los programas de posgrado profesional en las TIC se desarrollan de forma presencial (39 programas), seguido por la modalidad en línea (29 programas). Las modalidades semipresenciales (11 programas) e híbrida (2 programas) tienen un menor número de programas vigentes. La modalidad híbrida surgió con el objeto garantizar el derecho a la educación de los estudiantes de las instituciones de educación superior (IES), debido al estado de excepción que rige en el territorio nacional por la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de COVID-19, en esta modalidad se permitió ejecutar los programas aprobados en modalidad presencial o semipresencial (CES, 2020). Respecto a los programas de investigación (*maestría y ** doctorado) en un 75% son presenciales y el resto en modalidad híbrida.

Tabla 4. Modalidades de los programas de posgrado en el campo de las TIC vigentes en Ecuador

Modalidad	Cantidad	Programas de posgrado
Presencial	45 (39 profesional, 6 investigación)	P2, P3, P4, P6, P7, P11, P16**, P18, P23, P24, P30, P31, P32, P33, P35, P36, P37, P38, P39*, P40, P41, P43, P44, P46, P47, P48, P49, P51, P52*, P53, P54, P55, P57*, P58, P59*, P67, P70, P73, P74, P75, P76*, P80, P81, P85, P86
En línea	29	P1, P8, P9, P10, P13, P14, P19, P21, P22, P25, P26, P27, P29, P45, P56, P60, P61, P62, P65, P68, P69, P77, P78, P79, P82, P83, P87, P88, P89
Semipresencial	10	P5, P17, P20, P34, P50, P63, P64, P66, P71, P72, P84
Híbrida	4 (2 profesional, 2 investigación)	P12, P15*, P28, P42*

Notas: * Maestrías de Investigación, ** Doctorado. **Fuente:** Elaboración propia

Duración

Los programas de posgrado utilizan un sistema de horas establecidas para medir las actividades de estudio y están divididos en períodos académicos semestrales (Tabla 5). A partir de la información de los posgrados (CES, 2021) se obtuvieron 26 diferentes períodos de duración distribuidos en los 89 programas de posgrado vigentes, estos números de horas varían de acuerdo al tipo de programa y

modalidad, por ejemplo 720 horas (1 período) para una Especialidad semipresencial (P64) hasta 2880 horas (4 períodos) para un programa de maestría de investigación presencial (P15) y 5760 horas (10 períodos) para un programa de doctorado presencial (P16).

A partir de estos datos podemos observar que las maestrías de investigación están en los programas con mayor duración (>2,160 horas).

Tabla 5. Duración por modalidad y tipo de los posgrados en el campo de las TIC vigentes en Ecuador

No .	Duración (horas)	Períodos Académicos	Modalidad	Tipo de Programa	Cantidad	Programas de posgrado
1	5760	10	presencial	Doctorado	1	P16
2	2880	4	presencial	Maestría de investigación	1	P57
3	2168	4	híbrida	Maestría de investigación	1	P15
4	2160	3 y 4	presencial, en línea, híbrida	Maestría profesional / investigación	16	P1, P6, P18, P30, P31, P35, P36, P39, P42, P43, P51, P52, P59, P70, P76 (4 períodos académicos), P80
5	2156	4	presencial	Maestría profesional	1	P53
6	2144	3	presencial	Maestría profesional	2	P32, P46
7	2140	4	en línea	Maestría profesional	1	P21
8	2139	2	presencial	Maestría profesional	1	P54
9	2130	3	presencial	Maestría profesional	1	P73
10	2126	3	en línea	Maestría profesional	1	P82
11	2120	2 y 4	presencial	Maestría profesional	2	P38 (4 períodos), P67 (2 períodos)
12	2112	3	presencial	Maestría profesional	1	P58
13	1800	2	presencial	Maestría profesional	1	P4
14	1776	3	semipresencial	Maestría profesional	1	P84
15	1728	3	presencial	Maestría profesional	1	P33

16	1680	2 y 3	presencial	Maestría profesional	5	P2, P3, P40 (3 períodos), P44, P55
17	1656	3	en línea	Maestría profesional	1	P9
18	1632	2	presencial	Maestría profesional	1	P85
19	1608	3	semipresencial	Maestría profesional	1	P34
20	1600	2 y 3	presencial, en línea	Maestría profesional	4	P7, P8, P10, P79 (2 períodos)
21	1584	2	en línea	Maestría profesional	2	P68, P69
22	1536	2	presencial	Maestría profesional	1	P37
23	1500	2	en línea	Maestría profesional	1	P83
24	1448	3	semipresencial	Maestría profesional	1	P50
25	1440	2	Todas las modalidades	Maestría profesional	39	, P5, P11, P12, P13, P14, P17, P19, P20, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P41, P45, P47, P48, P49, P56, P60, P61, P62, P63, P65, P66, P71, P72, P74, P75, P77, P78, P81, P86, P87, P88, P89
26	720	1	Semipresencial	Especialidad	1	P64

Fuente: Elaboración propia

Admisión

Los requisitos generales para ser admitido a un programa de posgrado son los documentos de identificación, tanto para estudiantes nacionales como extranjeros (pasaporte), y, además tener un título registrado en la SENESCYT o legalizado (en el caso de tener un título extranjero) del nivel anterior al que se postula.

Cada universidad determina por sí misma el número de estudiantes admitidos y el procedimiento de admisión. En la Tabla 6 se detalla 19 diferentes cantidades de admitidos en los diferentes programas de posgrados analizados. En la modalidad presencial, el número varía entre 12 (P57) hasta 150 estudiantes (P2, P44, P55). En la modalidad semipresencial hay programas desde

25 estudiantes (P84) hasta 70 estudiantes (P5, P20). Para la modalidad en línea, hay programas de posgrado que admiten desde 20 estudiantes (P82) hasta 240 estudiantes (P19, P77, P78). Finalmente, aplicando una modalidad híbrida se tienen dos programas de posgrado con 10 (P15) y 120 estudiantes (P28). A partir de estos datos podemos observar que en los posgrados en investigación se tienen el menor número de admitidos (10 estudiantes en P15) con modalidad presencial mientras que en los programas profesionalizantes el más alto número de admitidos es de 240 estudiantes en P19, P77, P78 usando una modalidad en línea.

Tabla 6. Número de admitidos por programa de posgrado en el campo de las TIC en Ecuador

No.	Cantidad admitidos	Modalidad	Cantidad	Programas de posgrado
Posgrados Profesionales				
1	18	presencial	1	P75
2	20	en línea	1	P82
3	25	presencial, semipresencial	7	P3, P33, P53, P54, P58, P70, P84
4	30	semipresencial, línea, híbrida, presencial	16	P34, P50, P1, P21, P12, P6, P30, P31, P32, P38, P41, P46, P47, P48, P85, P86
5	35	presencial	2	P35, P43
6	40	semipresencial, presencial, línea	6	P71, P72, P73, P74, P87, P88
7	50	en línea, semipresencial	4	P45, P56, P79 P64 (especialidad)
8	60	presencial, semipresencial, en línea	13	P23, P37, P40, P51, P67, P80 P17, P63, P13, P14, P65, P83, P89
9	70	semipresencial, presencial	7	P5, P20, P4, P11, P36, P49, P81
10	80	semipresencial	1	P66
11	90	presencial	1	P7
12	105	presencial	1	P18
13	120	presencial, híbrida	2	P24, P28
14	150	presencial, en línea	11	P2, P44, P55 P8, P22, P25, P26, P27, P29, P60, P61
15	160	en línea	3	P62, P68, P69
16	180	en línea	2	P9, P10
17	240	en línea	3	P19, P77, P78
Posgrados de Investigación				
18	10	híbrida	1	P15

19	12	presencial	1	P57
*	18	presencial	1	P16 (doctorado)
*	20	presencial	1	P76
*	25	presencial híbrida	2	P39, P42
*	30	presencial	2	P52, P59

Notas: * ya fue numerado en los posgrados profesionales. **Fuente:** Elaboración propia

A continuación, se resumen la información encontrada sobre 10 requisitos que se piden en los programas de posgrados en las TIC (Tabla 7).

Los programas de posgrado en el área de las TIC están en español, pero algunas conferencias sobre temas seleccionados pueden ser en inglés, por lo que algunos programas de posgrado tienen como requisito acreditar un nivel de suficiencia del idioma inglés (38 programas), entre los cuales se encontraron: nivel A1 (P1, P6, P21, P31, P38, P63, P67, P68, P83), nivel A2 (P8, P32, P86), nivel B1 (P15, P33, P59, P82), nivel B2 (P23, P45, P53, P56, P57, P75, P89). Estos niveles están de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas (MCER), que es el estándar internacional que define la competencia lingüística (Ministerio de Educación Cultura y Deporte Subdirección General de Cooperación Internacional, 2002). En algunos programas también especifican el requisito de suficiencia en inglés usando la prueba de TOEFL (P33, P57).

Adicionalmente, en algunos programas se pide resumir la hoja de vida (46 programas), realizar una prueba de admisión/aptitud (44 programas), Otros requisitos tienen que ver con demostrar experiencia laboral (13 programas), experiencia en investigación (3 programas), presentar el récord académico (12 programas), asistir a una entrevista (34 programas), en un programa esta entrevista es en inglés (P57), realizar una carta o ensayo sobre sus motivos para seguir el posgrado (18 programas). Para algunas maestrías de investigación como requisito está el presentar una propuesta inicial de investigación para desarrollarla como su tesis (P39, P42, P76).

Tabla 7. Requisitos de ingreso para los programas de posgrado en el campo de las TIC en Ecuador

No.	Requisito	Cantidad	Programas de posgrado
1	Currículo	46	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P12, P13, P14, P15, P21, P24, P28, P30, P32, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P44, P46, P47, P50, P53, P55, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P67, P68, P69, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P83, P84, P85, P86
2	Prueba de admisión/aptitud	44	P2, P3, P4, P7, P8, P9, P10, P12, P13, P14, P15, P16, P18, P19, P21, P24, P28, P33, P35, P36, P37, P40, P41, P42, P43, P44, P47, P48, P51, P55, P57, P58, P63, P65, P66, P70, P72, P73, P74, P75, P76, P79, P85, P86
3	Inglés	38	P1, P2, P6, P7, P8, P15, P16, P21, P23, P31, P32, P33, P38, P44, P45, P46, P47, P50, P51, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P63, P65, P67, P73, P74, P75, P76, P82, P83, P84, P86, P89
4	Entrevista	34	P2, P3, P4, P8, P9, P10, P15, P18, P21, P23, P24, P28, P30, P33, P35, P36, P37, P38, P39, P43, P44, P46, P50, P51, P55, P57, P58, P67, P68, P69, P70, P75, P85, P86
5	Cartas de recomendación	21	P5, P12, P13, P14, P16, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P57, P60, P61, P62, P73, P74, P75, P76
6	Carta/ensayo de motivos por el programa	18	P5, P12, P13, P14, P24, P30, P31, P32, P45, P51, P56, P57, P58, P59, P75, P76, P80, P89
7	Experiencia profesional	13	P5, P6, P21, P24, P30, P32, P33, P37, P60, P61, P62, P77, P78
8	Record académico	12	P6, P12, P13, P14, P15, P57, P59, P73, P74, P75, P76, P80
9	Propuesta de tesis	3	P39, P42, P76
10	Demostrar experiencia en investigación	3	P15, P37, P57

Fuente: Elaboración propia

Modalidades para la Graduación

En la Tabla 8 se muestran 13 diferentes modalidades de titulación que disponen los programas de posgrado en las TIC en el Ecuador. Para los posgrados de investigación la única modalidad disponible es desarrollar una Tesis de investigación y en algunos programas (P15, P42, P59, P76) adicionalmente se pide certificar la presentación de un artículo científico en una revista indexada.

Para los posgrados profesionalizantes tienen varias alternativas entre las más disponibles se encuentran: escribir artículos profesionales o científicos (45 programas), realizar un proyecto de titulación con componentes de investigación aplicada y/o de desarrollo (42 programas), rendir un examen complejo (35 programas), desarrollar propuestas y metodologías tecnológicas (28

programas), informes de investigación (16 programas), desarrollar proyectos de desarrollo (14 programas).

Tabla 8. Modalidades de titulación en los programas de posgrado en el campo de las TIC en Ecuador

No.	Modalidad de Titulación	Cantidad	Programas de posgrado
Posgrados Profesionales			
1	Escribir artículos profesionales o científicos	45	P2, P3, P6, P11, P13, P14, P18, P19, P21, P25, P26, P27, P32, P34, P35, P36, P37, P38, P40, P41, P43, P44, P45, P47, P48, P49, P50, P51, P53, P60, P61, P62, P67, P70, P71, P73, P74, P75, P79, P81, P84, P85, P86, P87, P89
2	Proyecto de titulación con componentes de investigación aplicada y/o de desarrollo	42	P2, P4, P5, P7, P8, P11, P13, P14, , P19, P20, P25, P26, P27, P28, P30, P31, P34, P37, P40, P41, P44, P46, P49, P50, P51, P55, P60, P61, P62, P68, P69, P70, P71, P72, P77, P78, P79, P81, P83, P84, P87, P88
3	Examen de carácter complejo	35	P5, P10, P18, P21, P22, P25, P26, P27, P28, P33, P34, P35, P36, P38, P40, P41, P43, P47, P48, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P75, P77, P78, P81, P82, P88
4	Desarrollar propuestas y metodologías tecnológicas	28	P1, P4, P5, P6, P18, P22, P23, P26, P27, P28, P30, P31, P33, P35, P36, P37, P38, P43, P47, P48, P50, P54, P58, P63, P65, P66, P67, P71
5	Informes de Investigación	16	P1, P11, P20, P28, P32, P47, P48, P49, P50, P58, P68, P69, P80, P81, P82, P83
6	Proyectos de desarrollo	14	P1, P3, P12, P22, P23, P33, P45, P53, P56, P58, P75, P85, P86, P89
7	Diseños comparativos complejos, diseño de modelos complejos	7	P4, P12, P45, P50, P56, P80, P89
8	Proyecto de Investigación	6	P33, P45, P56, P73, P74, P89
9	Desarrollo de dispositivos de alta tecnología	3	P50, P54, P64
10	Informe de implementación	2	P13, P14
11	Trabajo de titulación	2	P9, P10
12	Proyecto-caso	1	P9
Posgrados de Investigación			
13	Tesis	8	P15*, P16, P39, P42*, P52, P57, P59*, P76*

* Certificar la presentación de un artículo científico en una revista indexada. **Fuente:** Elaboración propia

Evaluación de la calidad de los posgrados en el campo de conocimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el contexto internacional

Se considera que la primera generación de sistemas de calidad y evaluación del posgrado en América Latina es heredera directa del modelo industrial ya que, a mediados de los años 30 del siglo XX, el modelo de educación vigente era el que imitaba al modelo industrial para producción en masa. En este caso, la calidad era considerada de acuerdo con la “producción de profesionales” y se evaluaba con base en una serie de pruebas estandarizadas e informes que se debían elaborar y enviar a instancias superiores para verificar el cumplimiento de los procesos. En la evaluación de la calidad se ha hecho énfasis en verificar el cumplimiento de estándares de corte estructural, los cuales eran fácilmente aplicables a la parte rutinaria de los posgrados, pero dejaban de lado el aspecto creativo, variable y de innovación que nos vincula a la sociedad del conocimiento. En este sentido, la primera generación de instrumentos de evaluación tuvo un enfoque primordialmente estructural, basándose en aspectos de la formación de posgrado que se podían estandarizar (Abreu-Hernández & De la Cruz-Flores, 2015).

Los sistemas de calidad y evaluación del posgrado deben procurar garantizar a la sociedad que los programas de posgrado formen egresados capaces de producir y utilizar conocimientos avanzados en contextos dinámicos y complejos. La calidad del posgrado es transcendental puesto que permitirá desarrollar capacidades orientadas a la innovación y la posterior inserción de los profesionales formados en el posgrado en la sociedad (Hinojosa, 2015).

Respecto a los organismos responsables de velar por la calidad de los posgrados que se ofertan en las universidades, se han creado algunos cuya área de influencia es nacional, es decir, en el país en el cual se lo ha creado, sin embargo hay algunos casos donde un organismo de este tipo tiene influencia más allá de las fronteras de un país, como es el caso de ABET de Estados Unidos,

la Asociación Europea para el Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior a nivel de la Comunidad Europea y la Agencia de Acreditación para Programas de Estudios en Ingeniería, Informática, Ciencias Naturales y Matemáticas (ASIIN).

En esta sección, se incluye una revisión de los procesos de evaluación de algunos países alrededor del mundo. En cada país elegido se realiza la identificación de la institución encargada de la regulación de los procesos de evaluación de la educación superior, para posteriormente, identificar las políticas de evaluación en educación superior con la finalidad de conocer cuál es el enfoque para la evaluación de posgrados.

Adicionalmente, es necesario indicar que en algunos casos no se ha encontrado información de procesos o métodos de evaluación de la calidad de posgrados en forma específica del área de las TIC sino para el área de las Ingenierías. En la Tabla 9 se incluye los países seleccionados para esta revisión.

Tabla 9. Organismos de control de la calidad de la educación, por países y por región geográfica

Región	País	Organismo de control
América del Norte		
	Estados Unidos	Consejo de Acreditación para Ingeniería y Tecnología – ABET
América Latina		
	México	Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología – CONACYT
	Brasil	Coordinación de la Formación del personal de nivel superior
	Chile	Sistema Nacional de Acreditación
Iberoamérica	Iberoamérica	Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado – AUIP
Europa		
	Todos los países que conforman la Unión Europea	Asociación Europea para el Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior
		Red Europea de Garantía de Calidad para la Educación en Informática – EQANIE (por sus siglas

		en inglés)
		La Agencia de Acreditación para Programas de Estudios en Ingeniería, Informática, Ciencias Naturales y Matemáticas (ASIIN)
Asia		
	China	China Academic Degrees & Graduate Education Development Center – CDGDC
	India	All India Council for Technical Education – AICTE

Fuente: Elaboración propia

América del Norte

Consejo de Acreditación para Ingeniería y Tecnología – ABET (Estados Unidos)

El Consejo de Acreditación para Ingeniería y Tecnología, más conocido como ABET por sus siglas en inglés, es la agencia acreditadora de programas en ciencia aplicada, computación, ingeniería y tecnología en los Estados Unidos. Es una agencia sin fines de lucro y no gubernamental (Accreditation Board for Engineering and Technology, 2019).

El proceso de acreditación ABET lo llevan a cabo cuatro comisiones de acreditación. Cada comisión establece estándares de acreditación para áreas de programas y niveles de grado específicos. ABET puede acreditar carreras de grado y de posgrado. Los criterios para la acreditación se dividen en dos secciones:

- Criterios generales: los criterios generales se aplican a todos los programas que están en proceso de ser acreditados por una comisión de ABET. Cada programa acreditado por una comisión ABET debe satisfacer todos los Criterios que se encuentran en los Criterios Generales para esa comisión.
- Criterios del programa: los criterios del programa proporcionan criterios de acreditación específicos de la disciplina. Los programas deben demostrar que satisfacen todos los Criterios de programa específicos implícitos en el título del programa.

Si un programa busca la acreditación de la Comisión de Acreditación de Computación de ABET debe demostrar que cumple con los Criterios Generales que están relacionados con:

- a. Estudiantes. Se consideran algunos aspectos en relación con los estudiantes:
- (i) Evaluar el rendimiento de los estudiantes,
 - (ii) Monitorización del avance de los estudiantes en la carrera
 - (iii) Hacer un seguimiento a la formación de los estudiantes para certificar que se gradúen cumpliendo todos los requisitos de graduación establecidos por la institución.
- b. Objetivos educativos del programa: Debe definirse en forma consistente con la misión de la institución. Debe publicarse los objetivos del programa para que todos los estudiantes los conozcan.
- c. Resultados del estudiante: Debe estar claramente definidos los resultados logrados en la formación de los estudiantes, en relación con sus competencias y destrezas adquiridas en el programa.
- d. Mejora continua: El programa debe utilizar con regularidad procesos documentados apropiados para realizar la evaluación y evaluar hasta qué punto se están logrando los resultados de los estudiantes. Los resultados de estas evaluaciones deben utilizarse sistemáticamente como insumo para las acciones de mejora continua del programa.
- e. Currículo: Se verifica que los requisitos del programa sean consistentes con los objetivos educativos del programa y diseñados en forma tal que se logre la salida de cada uno de los estudiantes. El currículo debe combinar componentes técnicos, profesionales y de formación general.

Los temas de computación deben incluir: (i) Técnicas, habilidades y herramientas necesarias para la práctica informática; (ii) Principios y prácticas para la informática segura; (iii) Impactos locales y globales de las soluciones informáticas en las personas, las organizaciones y la sociedad.

- f. Facultad: En la facultad, cada miembro que imparte clases debe tener la experiencia y la formación académica consistente con la contribución esperada por parte de la facultad. El

cuerpo docente que sirve en el programa debe ser suficiente para mantener la continuidad, la estabilidad, la supervisión, la interacción de los estudiantes y el asesoramiento requerido por los estudiantes.

- g. Instalaciones: En la facultad, las aulas, las oficinas, los laboratorios y el equipo asociado deben ser adecuados para apoyar el logro de los resultados de los estudiantes y proporcionar un entorno adecuado para el aprendizaje. Las herramientas, el equipo, los recursos informáticos y los laboratorios modernos apropiados para el programa deben estar disponibles, ser accesibles y mantenerse y actualizarse sistemáticamente para permitir que los estudiantes logren los resultados de los estudiantes y respalden las necesidades del programa.
- h. Soporte institucional: El apoyo y el liderazgo institucional deben ser adecuados para asegurar la calidad y continuidad del programa.

Para cada uno de los criterios generales arriba mencionados se han establecido condiciones que deben ser cumplidas (Accreditation Board for Engineering and Technology, 2019).

Europa

Asociación Europea para el Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior

Los estándares y directrices para el aseguramiento de la calidad en el Espacio Europeo de Educación Superior (ESG) fueron adoptados por los ministros responsables de la educación superior en 2005 a raíz de una propuesta preparada por la Asociación Europea para el Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior (ENQA) en cooperación con la Unión Europea de Estudiantes (ESU), la Asociación Europea de Instituciones en Educación Superior (EURASHE) y Asociación Universitaria Europea (EUA).

Específicamente, en el área de Informática (Tecnologías de Información y Comunicación), en el Espacio Europeo se tiene la Red Europea de Garantía de Calidad para la Educación en Informática (EQANIE, por sus siglas en inglés European Quality Assurance Network for

Informatics Education). La EQANIE es una asociación sin fines de lucro, que pretende mejorar la evaluación y asegurar la calidad de los programas de estudio de la informática en Europa. EQANIE se fundó en enero de 2009, en Düsseldorf (Alemania).

En el área de acreditación y evaluación de la calidad, los objetivos de EQANIE son:

- Mejorar la calidad de los programas educativos de informática.
- Proporcionar una "certificación europea" adecuada para los programas educativos acreditados en informática.
- Facilitar el reconocimiento mutuo transnacional para la validación de programas y certificados.
- Facilitar el reconocimiento de las autoridades competentes, de acuerdo con las directivas de la UE y otros acuerdos.
- Aumentar la movilidad de los graduados según las recomendaciones de la Estrategia de Lisboa

EQANIE es responsable del desarrollo de los criterios y los procedimientos para la evaluación y el control de la calidad en los programas de estudio de la informática. Adicionalmente, se responsabiliza por el desarrollo y manejo de un sistema de adjudicación de una certificación de calidad europea para los programas de grado y posgrado en informática, así como para su protección y posterior desarrollo (EQANIE, 2017). Esta certificación se conoce como EURO-INF.

El Sello de Calidad EURO-INF tiene como propósito principal el desarrollo de un marco de referencia para la acreditación de las titulaciones en informática según criterios académicos y profesionales, dentro del EEES (Espacio Europeo de Educación Superior). Dada la gran diversidad de titulaciones en el campo de la Informática que existen hoy en día en el Espacio Europeo, EURO-INF pretende constituirse en un amplio denominador común, o un punto de referencia global.

La acreditación de una titulación de enseñanza superior en informática es el resultado principal de un proceso destinado a garantizar que esa titulación proporcione, de forma adecuada, la

enseñanza básica necesaria para la incorporación a la práctica profesional. Implica la evaluación periódica de la educación superior en Informática según unas normas aceptadas (European Quality Assurance Network For Informatics Education (EQANIE), 2017).

Los criterios para esta acreditación se expresan en términos de unos resultados de aprendizaje genéricos y amplios para las titulaciones que describen, de forma general, las capacidades que se esperan de los titulados de primer ciclo (grado) y segundo ciclo (posgrado) de la enseñanza superior en Informática, tal como se definen en el marco de referencia de las cualificaciones del Espacio Europeo de Enseñanza Superior.

Los resultados del aprendizaje de las titulaciones varían en amplitud e intensidad según los distintos objetivos de las titulaciones de primer o segundo ciclo (TPC o TSC). Se han agrupado en las cuatro categorías siguientes: (i) Conceptos Básicos de Informática, (ii) Análisis, Diseño e Implementación, (iii) Competencias Tecnológicas y Metodológicas, y (iv) Otras Competencias Profesionales.

Cada titulación en Informática que una institución de educación superior pretenda acreditar o re-acreditar según las normas EURO-INF debe cumplir los requisitos nacionales y tener establecidos (European Quality Assurance Network For Informatics Education (EQANIE), n.d.):

- Objetivos educativos, los cuales deben estar definidos de acuerdo con tres aspectos: (i) la misión de las instituciones de educación superior, (ii) las prioridades de las Facultades o departamentos competentes y (iii) las necesidades de los grupos de interés relevantes. Además, unos resultados de aprendizaje basados en dos criterios: (a) según los objetivos educativos de la titulación y (b) conformes con los especificados para la acreditación.
- Un plan de estudios para garantizar la consecución de los resultados del aprendizaje, así como sus procesos relacionados.

- El personal docente y de administración y servicios, instalaciones, recursos económicos, acuerdos de cooperación con empresas, centros de investigación y/o otras instituciones de educación superior necesarios para impartir los resultados del aprendizaje.
- Procesos de evaluación que faciliten la comprobación de la adquisición de los resultados del aprendizaje de la titulación por parte de los titulados.
- Un sistema de gestión que permita garantizar la adquisición sistemática de los resultados del aprendizaje y la mejora continua de la titulación.

La Agencia de Acreditación para Programas de Estudios en Ingeniería, Informática, Ciencias Naturales y Matemáticas (ASIIN)

Esta es una asociación sin fines de lucro fundada en julio de 1999 en Alemania. Desde entonces ha brindado apoyo experto a universidades alemanas e internacionales en la implementación de procedimientos de acreditación en el programa y nivel institucional. Es líder a nivel nacional e internacional en la acreditación de programas de ingeniería, ciencias naturales, matemáticas, informática, así como en medicina y economía.

El procedimiento de acreditación se divide en tres fases:

- a. Preparación y aplicación
- b. Informe de autoevaluación y examen preliminar
- c. Preparación y ejecución de la visita *in situ*

Los criterios de calidad actuales para la acreditación de programas de estudio describen:

- Los principios según los cuales se diseñan los procedimientos de acreditación
- Los requisitos para la acreditación de programas de estudios que deben cumplirse para obtener el sello de calidad seleccionado.

Los requisitos de calidad que deben cumplirse para obtener el sello de temas específicos ASIIN para los programas de estudio en las ciencias técnicas y naturales, incluyendo sus combinaciones, por ejemplo, interdisciplinarios en negocios y economía, son:

- Concepto, contenido e implementación: objetivos y perfil de egreso, título a obtener, currículo, requisitos de admisión.
- Estructuras, métodos e implementación: estructura y módulos (cursos a seguir), carga horaria y créditos, metodología de enseñanza, soporte y asistencia.
- Exámenes (sistema, concepto y organización) y tesis de grado.
- Recursos: personal, desarrollo del personal, fondos y equipos.
- Transparencia y documentación: Descripciones de cada módulo, diploma y suplemento del diploma, reglamentos importantes.
- Administración de la calidad: evaluación de la calidad y desarrollo de mejoras.

En el caso de ASIIN, se menciona la disponibilidad de un proceso de evaluación de la calidad específico en el área de las TIC (Informática y Ciencias de la Computación).

Iberoamérica

Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado – AUIP

La Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado-AUIP puso en marcha, desde 1989, un programa dedicado exclusivamente a mejorar la calidad de la oferta académica de posgrado y doctorado de sus instituciones asociadas (entre ellas, Ecuador). En este contexto, por asuntos de transformaciones económicas que se han dado en los países y por el surgimiento de instituciones privadas de educación superior, que se han puesto en competencia con las instituciones públicas, se ha notado la presencia de procesos de transformación de la educación superior y un interés en mejorar la calidad de los posgrados.

Las variables que la AUIP considera para la evaluación de un posgrado, en el caso de una maestría de profesionalización son:

- (i) Estudiantes: admisión y experiencia
- (ii) Profesores: formación, experiencia, dedicación al programa, producción intelectual.
- (iii) Plan de formación: fundamentación, ámbito de conocimiento, objetivos, contenidos, metodología, evaluación, recursos, ejecución del programa, titulación.
- (iv) Investigación: campos de práctica profesional, publicaciones.
- (v) Gestión: organización, recursos
- (vi) Entorno y pertinencia: institucional, geográfico-político, académico, vinculación.
- (vii) Egresados e impacto: perfil, desempeño.
- (viii) Evaluación y Mejora Continua: variables, estrategias de mejora.

En el caso de las maestrías de investigación y los doctorados, las variables son las mismas a excepción de la investigación, la cual varía respecto a lo indicado en el numeral (iv), y en su lugar comprende:

- (iv) Investigación: grupos y líneas de investigación, proyectos activos y financiados, relación de las tesis con las líneas de investigación, publicaciones, patentes.

Un extracto de las variables que se han considerado en la evaluación de programas de posgrado, entre los países miembros de la AUIP se muestra en la Tabla 10 (Cruz Cardona & Millán González, 2002):

Tabla 10. Extracto de las variables utilizadas para evaluar la calidad del posgrado en países miembros de la AUIP

País/Organización	Variables
Iberoamérica/AUIP	Alumnos, egresados, profesores,

	currículo, administración, entorno institucional, impacto social, evaluación
Brasil/CAPEs	Programa, producción bibliográfica, tesis y disertaciones, producción técnica y artística, recursos humanos, actividades de formación, líneas de investigación, cuerpo de disertantes.
México/CONACYT	- Contexto e importancia de programa evaluado - Planta académica - Plan de estudios - Alumnos - Área y líneas de investigación - Productividad científica y/o tecnológica de la planta académica - Infraestructura de apoyo y física - Vinculación e impacto en los sectores social y productivo - Compromiso institucional

Fuente: Elaboración propia

No se hace referencia específica a procesos de evaluación en el área de las TIC en la literatura consultada de la AUIP.

Una descripción detallada de algunos de los países considerados se muestra en las siguientes páginas de este documento:

América Latina

Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología - CONACYT (México)

El H. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos dispuso la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el 29 de diciembre de 1970. Se lo creó como un organismo público descentralizado del Estado, no sectorizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que goza de autonomía técnica, operativa y administrativa; tiene por objeto ser la entidad asesora del Ejecutivo Federal y especializada para articular las políticas públicas del gobierno federal y

promover el desarrollo de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación a fin de impulsar la modernización tecnológica del país (Tecnología, 2021).

El Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) forma parte de la política pública de fomento a la calidad del posgrado nacional que el CONACYT y la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública han impulsado de manera ininterrumpida desde 1991. La evaluación de la calidad del posgrado se lo hace con base en procesos rigurosos de evaluación por pares académicos. Esto permite que el PNPC ofrezca garantía sobre calidad y pertinencia de los posgrados que han sido reconocidos en México.

El PNPC sigue un modelo de evaluación de carácter cualitativo-cuantitativo lo cual permite valorar el cumplimiento de estándares de pertinencia y calidad. Además de ello, dicho modelo, con una visión prospectiva, está basado en un enfoque flexible orientado principalmente a los resultados y a medir el impacto de los programas. El modelo de PNPC incluye un total de 15 criterios en 4 categorías:

- a. Estructura del personal académico.
- b. Aspectos referentes a los estudiantes (ingreso, seguimiento, movilidad, orientación del posgrado).
- c. Infraestructura del programa (espacios, laboratorios, talleres y equipamiento, biblioteca y tecnologías de información y comunicación).
- d. Resultados y vinculación (trascendencia, cobertura y evolución del programa, efectividad del posgrado, contribución al conocimiento, vinculación, financiamiento).

El proceso de evaluación del PNPC comprende tres etapas: ex ante (solicitud de evaluación y pre-evaluaciones en línea), durante (evaluación plenaria) y ex post (formalización y seguimiento).

A partir de los resultados de la evaluación de los posgrados, el PNPC los integra en el Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad el cual tiene cuatro niveles:

- a. competencia internacional, es decir, tienen colaboraciones en el ámbito internacional;
- b. consolidados, es decir, programas con reconocimiento nacional;
- c. en desarrollo, es decir, programas con una prospección académica positiva; y,
- d. de reciente creación, es decir, programas que satisfacen parámetros básicos del marco de referencia del PNPC.

Otro organismo relacionado con el posgrado en México es el Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado (COMEPO), el cual ha llevado a cabo estudios acerca de la calidad de los posgrados (Bonilla Marín, 2015). En este estudio se analiza el indicador sobre la evaluación institucional de la calidad del posgrado, el cual evalúa la existencia de los siguientes elementos:

- a. un sistema de autoevaluación del posgrado,
- b. un sistema de información del posgrado que sustenten la autoevaluación y la planeación del posgrado,
- c. la aplicación de sistemas de evaluación de profesores, del personal administrativo y de los directivos que participan en el posgrado; y finalmente,
- d. respecto de la existencia de evaluación del desempeño de los egresados de los programas de posgrado en su ejercicio profesional.

El indicador promedio nacional fue de 6.2, mientras que las Ingenierías obtuvieron 6.3.

Finalmente, en México se han formado los Comités Institucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES) con la misión de velar por la calidad de la educación superior en México. Estos comités se encuentran organizados por áreas de conocimiento propuestas por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). El proceso de evaluación se realiza a los programas académicos, a la administración y a la gestión institucional, y, finalmente, a la difusión, la vinculación y la extensión de la cultura. Para los programas académicos, los aspectos a revisar se agrupan en cuatro ejes, diez categorías y diversos indicadores (Villasana Ramos et al., 2015):

1. Intencionalidad: (i) normativa y políticas generales, (ii) planeación-evaluación.
2. Contexto y procesos: (i) modelo educativo y plan de estudios, (ii) alumnos, (iii) personal académico, (iv) servicio de apoyo a los estudiantes.
3. Infraestructura: (i) instalaciones, equipos y servicios.
4. Resultados de impacto: (i) productividad académica (docencia e investigación), (ii) vinculación con los sectores de la sociedad, (iii) trayectoria, perspectivas e impacto social del programa.

Como indicadores se emplean mayoritariamente los siguientes: (i) plan de estudios, (ii) modelo educativo, (iii) marco normativo institucional y, (iv) clima organizacional.

No se ha encontrado información específica respecto a evaluaciones de calidad en posgrados relacionados con las TIC.

Coordinación de la Formación del personal de nivel superior – CAPES (Brasil)

La Coordinación de la formación del personal de nivel superior (Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior – CAPES) comenzó sus actividades en 1952. Desde 1976, CAPES, bajo la autoridad del Ministerio de Educación de Brasil, desempeña tres actividades principales: (1) la evaluación de los programas brasileños de posgrado, (2) el pago de becas y auxilios a investigadores y sobre todo a estudiantes de maestría y doctorado, y (3) el mantenimiento de un Portal de Periódicos que incluye más de 12.000 títulos, la mayor parte de ellos en inglés.

En Brasil, se diferencian dos tipos de programas de posgrados: (i) del nivel de diplomado, denominados *lato sensus*, y (ii) del nivel de máster y doctorado, conocidos como *stricto sensu*.

Respecto a la evaluación de los programas brasileños de posgrado (maestría y doctorado), CAPES evalúa por medio de la participación de pares académicos y con base en estándares elaborados por la comunidad de cada área de conocimiento (Dias Sobrinho, 2007). Es una evaluación compulsoria que emplea una metodología que valoriza los resultados y productos

cuantificables: publicaciones, titulaciones, tiempos de finalización y participación en congresos, entre otros.

En el caso de Brasil, CAPES no considera los resultados de la autoevaluación de las instituciones de educación superior, sino hace su propia valoración. La información es obtenida con base en visitas de personal a las instituciones de educación superior (Sandrone & Torossi, 2017). Se debe indicar que se evalúan los programas de posgrados, no las instituciones de educación superior. La evaluación se realiza cada tres años, recibiendo calificaciones entre 1 y 7, donde 1 y 2 son calificaciones que indican que el programa debe ser cerrado.

La información básica de cada programa de posgrado requerida para la evaluación es (Guimarães & de Almeida, 2012):

- Número de estudiantes que concluyeron el nivel de máster y/o nivel de doctorado;
- Área temática y títulos de las disertaciones de tesis (nivel de maestría y nivel de doctorado), así como los nombres de sus autores y asesores;
- Lista de publicaciones en revistas especializadas y calificadas;
- Participación de estudiantes de posgrado en las publicaciones;
- Una relación entre el número de tesis y el número de publicaciones;
- Tiempo promedio para la conclusión de una disertación o tesis;
- Lista de especialistas invitados como miembros de las juntas examinadoras;
- Esfuerzo para aumentar el número de miembros de la facultad calificados (principalmente de asesores);
- Número total de estudiantes y relación estudiantes/asesores;
- Estructura curricular;
- Descripción y nivel de disciplinas administradas;
- Asignación de cursos no regulares, avanzados a corto y largo plazo;

- Esfuerzo para invitar a científicos y/o especialistas visitantes por períodos cortos como profesores y consultores y/o por períodos prolongados como asesores en áreas especializadas;
- Grado de dependencia de los asesores y consultores visitantes para la enseñanza y el rendimiento del curso; coherencia de los proyectos de investigación existentes con temas de tesis y publicaciones, así como su integración;
- Actividades no curriculares, aunque obligatorias para los estudiantes como clubes de revistas, seminarios, impartición de cursos de pregrado, frecuencia y tipo de uso de la biblioteca y literatura en línea, investigación de campo y trabajo computacional.

De forma similar a otros casos, no se ha encontrado información específica para la evaluación de programas de posgrado en las TIC.

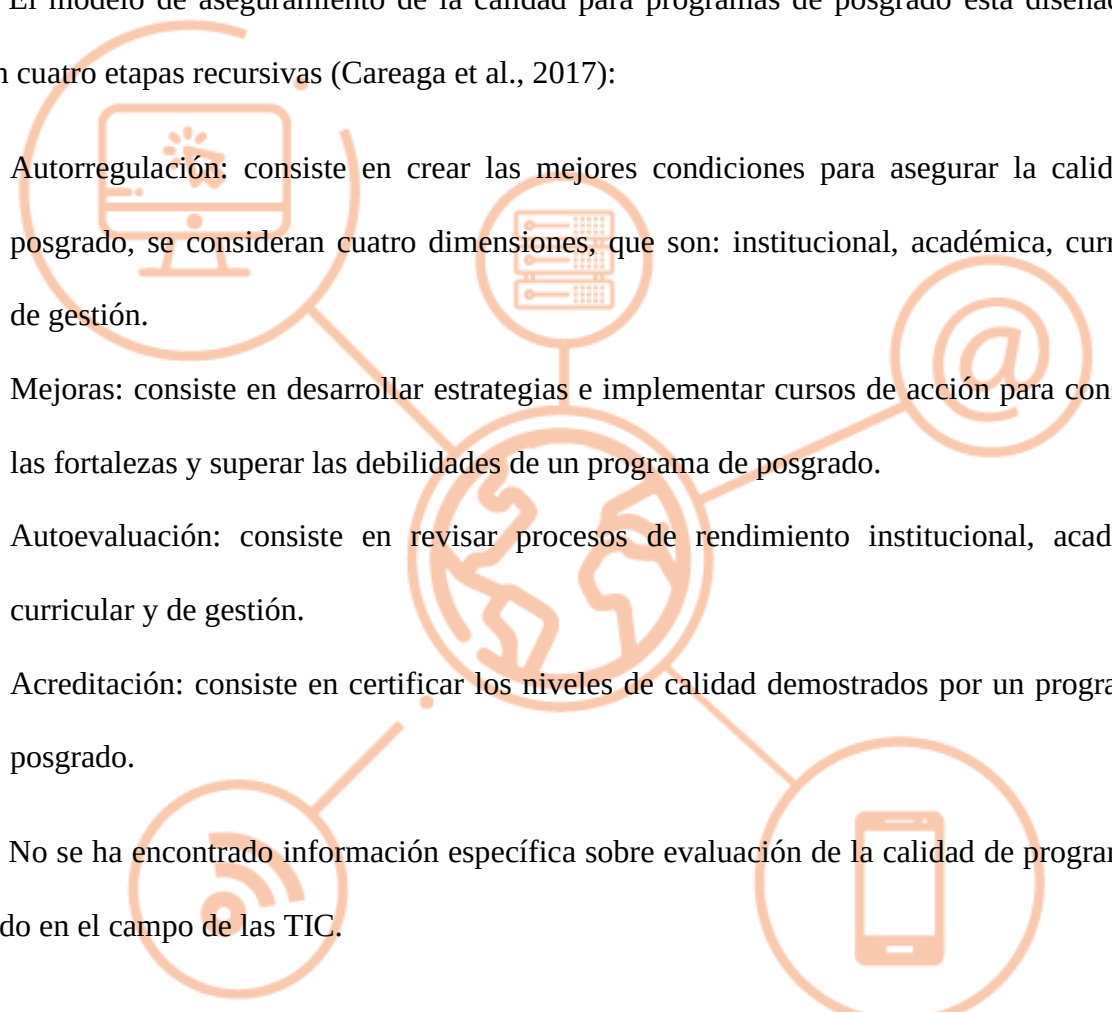
Sistema Nacional de Acreditación – (Chile)

Los procesos de acreditación de programas de posgrado en Chile inician en 1991, cuando la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) estableció procesos de aseguramiento de calidad en posgrados ofertados por centros universitarios que recibían fondos públicos para su funcionamiento. El proceso se aplicó a programas vigentes de maestría y doctorado ofrecidos en Chile (Reich, 2003).

El Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (SINACES), establecido a través de la Ley N° 20.129, está integrado por el Ministerio de Educación, a través de su División de Educación Superior; el Consejo Nacional de Educación y la Comisión Nacional de Acreditación. Su objetivo es resguardar y promover la calidad de la educación superior en el país, a través del licenciamiento de nuevas instituciones, la acreditación institucional, la acreditación de carreras y programas de posgrado.

La Comisión Nacional de Acreditación de Posgrados (CONAP) establece el proceso a seguir para la acreditación de programas de posgrado a través de tres instrumentos: un reporte de autoevaluación, un reporte acerca de la institución y, un reporte de evaluación externa. Para los programas de doctorado la CONAP ha utilizado la evaluación externa y las visitas a la comunidad académica y a sus instalaciones.

El modelo de aseguramiento de la calidad para programas de posgrado está diseñado con base en cuatro etapas recursivas (Careaga et al., 2017):

- 
- a. **Autorregulación:** consiste en crear las mejores condiciones para asegurar la calidad del posgrado, se consideran cuatro dimensiones, que son: institucional, académica, curricular, de gestión.
 - b. **Mejoras:** consiste en desarrollar estrategias e implementar cursos de acción para consolidar las fortalezas y superar las debilidades de un programa de posgrado.
 - c. **Autoevaluación:** consiste en revisar procesos de rendimiento institucional, académico, curricular y de gestión.
 - d. **Acreditación:** consiste en certificar los niveles de calidad demostrados por un programa de posgrado.

No se ha encontrado información específica sobre evaluación de la calidad de programas de posgrado en el campo de las TIC.

Asia

China Academic Degrees & Graduate Education Development Center (CDGDC)

La globalización ha traído a diferentes países alrededor del mundo, una serie de cambios en algunas áreas de la sociedad, como, por ejemplo, en las áreas de finanzas, cultura y educación, entre otros. En este ámbito de la globalización, en la región del Asia Pacífico se creó la red denominada “Red de Calidad del Asia –Pacífico” (Asia-Pacific Quality Network – APQN) con la finalidad de llevar a

cabo procesos de evaluación que permitan llevar un control de la calidad en las instituciones de educación superior. El proyecto “APQN Quality Label” lanzado en 2014 tiene como objetivo principal “apoyar, desarrollar, mejorar y potenciar la excelencia internacional en las instituciones de educación superior y los programas en esta región” (Coates & Shah, 2017).

China no se ha rezagado en este aspecto, presentando un alto crecimiento de instituciones educativas y de la población estudiantil en el período 1998 a 2017. Por esta situación, el gobierno de ese país, a través del Ministerio de Educación, ha implementado algunas instituciones a cargo de la evaluación de la calidad de los estudios tanto de grado como de posgrado. En este caso, la institución responsable de la evaluación de la calidad de los posgrados en China es el denominado Centro de Desarrollo de la Educación superior y grados académicos de China (China Academic Degrees & Graduate Education Development Center - CDGDC).

Los criterios que el CDGDC emplea para realizar la evaluación de la calidad de un programa de posgrado son:

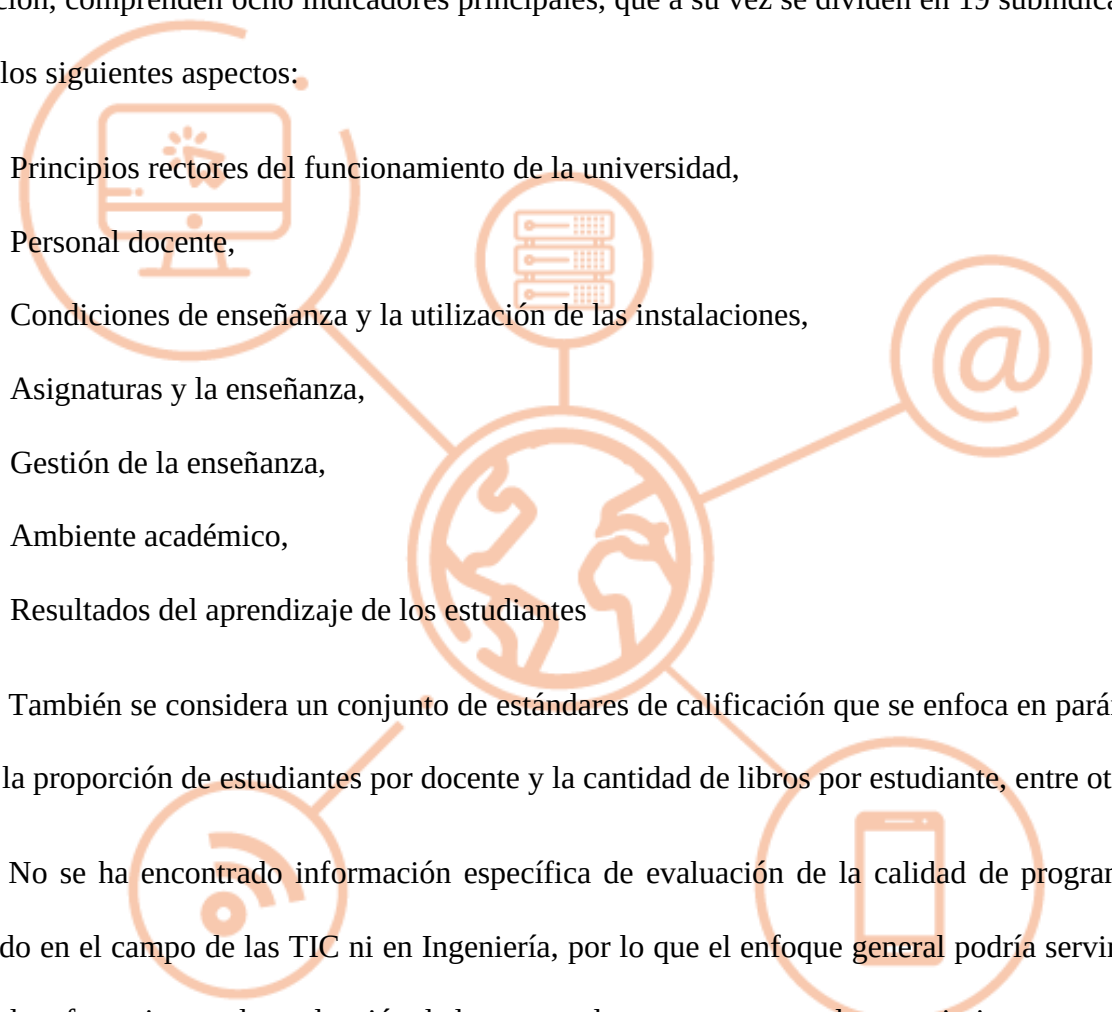
- Personal y recursos: formación académica de los docentes, relación profesor/número de alumnos de posgrado, personal de investigación y enseñanza a tiempo completo, laboratorios y recursos necesarios para los cursos de posgrado.
- Logros en Investigación: calidad de las publicaciones, información sobre premios ganados como resultado de la investigación.
- Entrenamiento dado a los estudiantes:
- Reputación de las carreras.

Los procedimientos de evaluación están estandarizados, incluidas las autoevaluaciones, las visitas al sitio y las reformas de seguimiento. El Ministerio de Educación es el responsable de la organización de la visita y de la selección de los evaluadores (de 7 a 13 miembros). El siguiente paso se da cuando la universidad inicia su autoevaluación institucional, que dura alrededor de uno a tres años. El informe de autoevaluación se elabora siguiendo un formato estandarizado que se

enviará a los evaluadores externos. El informe cubre los siguientes aspectos: (i) información básica de la universidad (breve introducción a las escuelas y departamentos universitarios, y descripciones del plan de estudios), (ii) los resultados del aprendizaje de los estudiantes, como disertaciones y exámenes.

Los criterios de evaluación de un programa de posgrado, establecidos por el Ministerio de Educación, comprenden ocho indicadores principales, que a su vez se dividen en 19 subindicadores.

Cubre los siguientes aspectos:

- 
- a. Principios rectores del funcionamiento de la universidad,
 - b. Personal docente,
 - c. Condiciones de enseñanza y la utilización de las instalaciones,
 - d. Asignaturas y la enseñanza,
 - e. Gestión de la enseñanza,
 - f. Ambiente académico,
 - g. Resultados del aprendizaje de los estudiantes

También se considera un conjunto de estándares de calificación que se enfoca en parámetros como: la proporción de estudiantes por docente y la cantidad de libros por estudiante, entre otros.

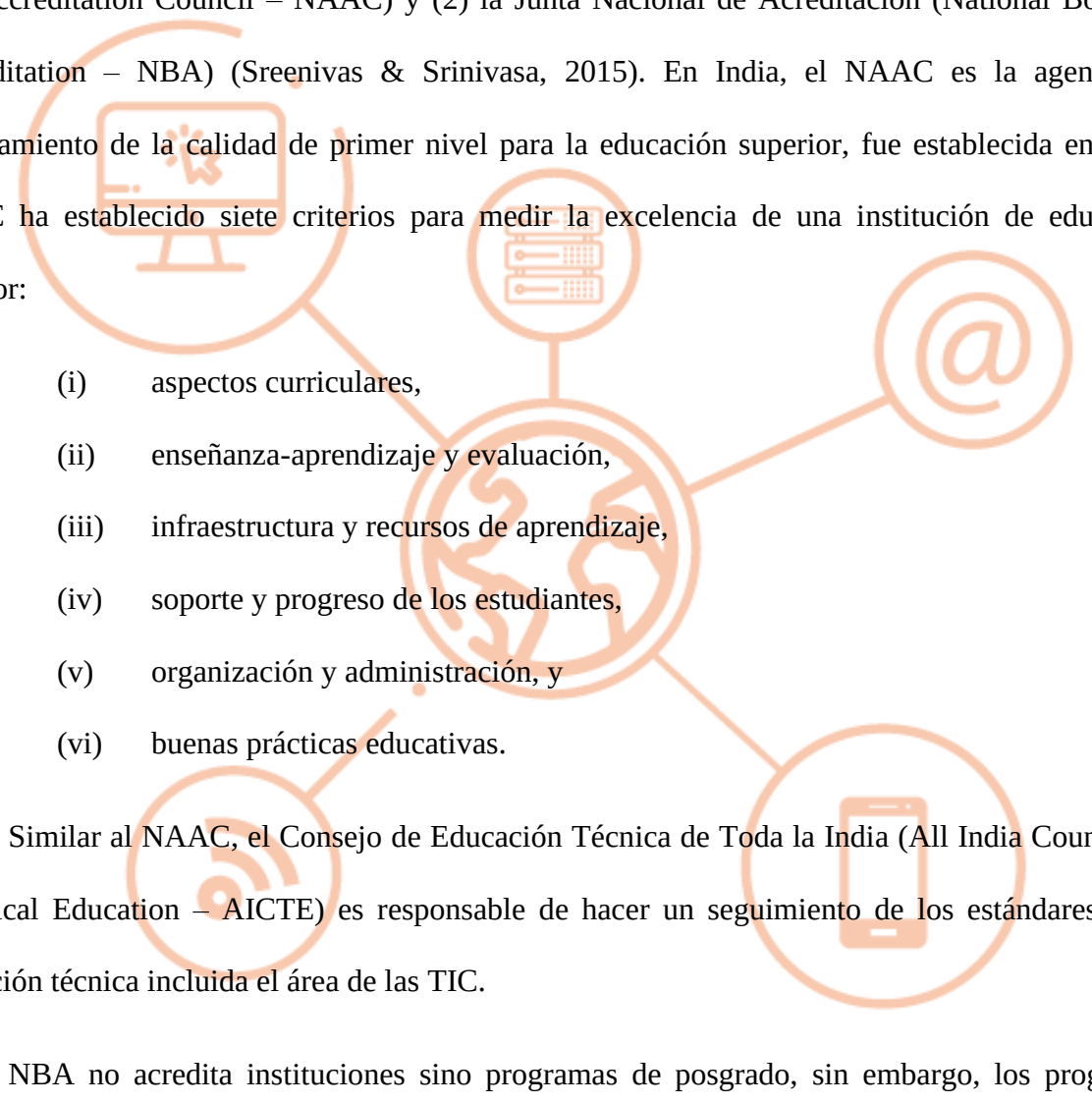
No se ha encontrado información específica de evaluación de la calidad de programas de posgrado en el campo de las TIC ni en Ingeniería, por lo que el enfoque general podría servir como marco de referencia para la evaluación de los posgrados en este campo de conocimiento.

All India Council for Technical Education (India)

La estructura de la educación superior india consiste en un programa de licenciatura de 3 años y un posgrado de dos años (Maestría) en Artes, Ciencias, Humanidades, Comercio, entre otros. Las instituciones de educación superior de la India están reguladas por el Gobierno de la India a través

de los ministerios y organismos reguladores. Es responsabilidad del Gobierno de la Unión, según la Constitución de la India, mantener los estándares en la educación superior (Coates & Shah, 2017).

Respecto a los organismos responsables de llevar un proceso de control de la calidad de los posgrados en India, con el paso de los años se han ido creando varios por parte del gobierno indio. Algunos de ellos son: (1) el Consejo de Acreditación y Evaluación Nacional (National Assessment and Accreditation Council – NAAC) y (2) la Junta Nacional de Acreditación (National Board of Accreditation – NBA) (Sreenivas & Srinivasa, 2015). En India, el NAAC es la agencia de aseguramiento de la calidad de primer nivel para la educación superior, fue establecida en 1994. NAAC ha establecido siete criterios para medir la excelencia de una institución de educación superior:

- 
- (i) aspectos curriculares,
 - (ii) enseñanza-aprendizaje y evaluación,
 - (iii) infraestructura y recursos de aprendizaje,
 - (iv) soporte y progreso de los estudiantes,
 - (v) organización y administración, y
 - (vi) buenas prácticas educativas.

Similar al NAAC, el Consejo de Educación Técnica de Toda la India (All India Council for Technical Education – AICTE) es responsable de hacer un seguimiento de los estándares en la educación técnica incluida el área de las TIC.

NBA no acredita instituciones sino programas de posgrado, sin embargo, los programas deben estar ofertados en una institución legalmente constituida. El proceso de acreditación de un programa consiste en: (1) autoevaluación, y (2) la evaluación a través de una visita de una comisión evaluadora. Los parámetros de acreditación comprenden dos áreas: (1) conjunto de destrezas técnicas (conocimientos en el campo de la Ingeniería, análisis de problemas, diseño y desarrollo de

soluciones, entre otras), y (2) conjunto de destrezas generales (el Ingeniero y la Sociedad, Ambiente y Sostenibilidad, Ética, Administración de proyectos, entre otras).

Los criterios de acreditación establecidos por NBA para un posgrado en el campo de la Ingeniería son (Team, n.d.):

- a. Visión, misión y objetivos educacionales del programa
- b. Resultados del programa
- c. Currículo del programa
- d. Rendimiento del estudiante
- e. Contribuciones de la Facultad a la Sociedad
- f. Instalaciones y soporte técnico
- g. Unidades de soporte académico y proceso de enseñanza-aprendizaje
- h. Recursos financieros y de soporte institucional
- i. Mejora continua

Análisis comparativo de los modelos de evaluación de posgrados

La información que se incluye en esta sección corresponde a dos países por cada continente en el caso de América del Norte (Estados Unidos y México), de América del Sur (Chile y Brasil) y, de Asia (India y China). En cambio, en el caso de la Unión Europea se ha descrito un organismo único que está a cargo de la evaluación de la calidad de los posgrados en todos los países miembros. Adicionalmente, se ha descrito el organismo que se encarga de esta tarea en Iberoamérica.

Para elaborar la Tabla 11 se han considerado los criterios incluidos en las descripciones de los distintos organismos de evaluación de la calidad de posgrado. Estos criterios permiten realizar un análisis comparativo de los modelos de evaluación de la calidad de los posgrados incluidos en esta sección.

Los criterios que mayoritariamente son considerados en los organismos analizados en este documento, para la evaluación de un programa de posgrado, son: currículum y cuerpo docente. Respecto al cuerpo docente se hace referencia a la formación de los docentes que imparten los cursos de los programas de posgrado; y, con respecto al currículum se hace hincapié en que permita obtener una formación integral en el sentido que permita a los estudiantes obtener una formación profesional pero también general (humana, social, entre otras).

Otros factores importantes son: (i) destrezas adquiridas por los estudiantes, (ii) objetivos educativos, e (iii) instalaciones. Los criterios (i) y (ii) se relacionan directamente con los estudiantes y la formación académica que reciben en el programa de posgrado. El criterio (iii) en cambio está relacionado con la infraestructura utilizada para dar la formación académica establecida en el currículum por los docentes.

Los aspectos que se consideran en menor número entre los organismos de evaluación son: (i) cooperación con empresas, (ii) soporte institucional, (iii) procesos de evaluación interna y (iv) mejora continua.

Por otro lado, otro grupo de criterios de evaluación son considerados en los organismos de México, Brasil, y China, estos criterios se muestran en la

Tabla 12. Estos criterios buscan evaluar la calidad del posgrado basándose en los actores y los resultados de la formación académica ofertada por las instituciones de educación superior. Específicamente, los criterios que más referencia tienen son: número de estudiantes que terminan el posgrado, número de profesores calificados para dictar clases en el posgrado, relación entre el número de estudiantes y el número de asesores (tutores).

En este segundo grupo de criterios se puede observar que el objetivo es medir el “rendimiento” del posgrado en cuanto a número de estudiantes que terminan el programa de posgrado, y los resultados en cuanto a las tesis desarrolladas, las publicaciones relacionadas con dichas tesis, impacto en la sociedad del programa de posgrado



Tabla 11. Criterios para la evaluación de la calidad del posgrado a nivel internacional

Organismo de evaluación	Criterios de evaluación											
	Seguimiento a estudiantes	Destrezas adquiridas	Curriculum	Objetivos educativos	Instalaciones	Soporte institucional	Cuerpo docente	Mejora continua	Procesos de evaluación interna	Cooperación con empresas	Investigación	
ABET Estados Unidos	X	X	X	X	X	X	X	X				
ENQA Unión Europea	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
ASIIN (Unión Europea)		X	X	X	X	X	X					
AUIP Iberoamericana	X	X	X	X		X	X	X	X		X	
CONACYT México	X		X	X	X		X		X	X	X	
SINACES Chile		X	X	X	X	X	X	X	X			
CDGDC China		X	X		X		X				X	
AICTE India	X	X	X	X	X	X	X	X				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Otros criterios para la evaluación de la calidad de los posgrados

Organismo de evaluación	CRITERIOS DE EVALUACIÓN										
	No. de estudiantes que terminan	Lista de publicaciones	Relación entre No. de tesis y No. de publicaciones	No. de especialistas invitados al curso	No. de profesores calificados	Relación entre No. de estudiantes y No. de asesores (tutores)	Asignación de cursos no regulares	No. de especialistas invitados a las disertaciones de tesis	Relación entre No. de estudiantes y No. de docentes	No. de libros por estudiante	
CAPES Brasil	X	X	X	X	X	X	X	X			
CONACYT México	X	X		X	X	X			X		
CDGDC China	X	X			X	X			X	X	

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de posgrados en Ecuador en el campo de conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación

Desde el punto de vista histórico, en Ecuador han existido algunas instancias que han propiciado actividades de evaluación de las instituciones de educación superior. En esta sección se los describen en secuencia temporal.

En 1998, la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrado - AUIP inició un ambicioso programa de calidad de la formación avanzada cuyo objetivo era mejorar la oferta de posgrado que las instituciones asociadas ponen a disposición de la comunidad académica internacional. Se logra un acuerdo entre los países miembros de la AUIP (entre los que se encuentra Ecuador) para emprender procesos que permitan evaluar la calidad de los posgrados. Se establecen algunos criterios para evaluar los posgrados, a saber (Cardona & Millán González, 2002):

1. El mejoramiento de la calidad de los programas de posgrado.
2. La certificación del nivel de calidad de los programas, a partir del cumplimiento de estándares previamente establecidos por las entidades acreditadas.
3. El fomento de una cultura de la calidad entre los actores del posgrado.
4. El aseguramiento de la formación de recursos humanos de alto nivel que impulsen el desarrollo científico y tecnológico nacional.
5. La asignación de becas a estudiantes y financiamiento de programas.

En el 2000, la Ley de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial 77 del 15 de mayo del 2000 (Congreso Nacional, 2010), en el capítulo XII, establece el Sistema Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (SNEAES), que funciona independientemente, pero en coordinación con el Consejo Nacional de Educación Superior (CONESUP). En el artículo 91, se establece uno de los objetivos que expresa que el SNEAES debe “Asegurar la calidad de las instituciones de educación superior y fomentar procesos permanentes de mejoramiento de la calidad

académica y de gestión en los centros de educación superior, para lo cual se integrarán los procesos de autoevaluación institucional, evaluación externa y acreditación”.

La acreditación es obligatoria y para su implementación, dirección, planificación y coordinación el SNEAES, crea el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación (CONEA) en el año 2000, aunque inicia sus actividades en el 2002. El CONEA es un organismo independiente que tiene a su cargo, entre otras actividades, promover la cultura de la evaluación, determinar las políticas de evaluación y acreditación, definir las características, criterios, indicadores de calidad e instrumentos a aplicarse en la evaluación externa y acreditación (Apunte Ordoñez, 2007).

El Mandato Constituyente No. 14, expedido por la Asamblea Nacional Constituyente el 22 de julio de 2008, establece la obligación del CONEA de elaborar un informe técnico sobre el nivel de desempeño institucional de los establecimientos de educación superior, a fin de garantizar su calidad, propiciando su depuración y mejoramiento. Se establece el denominado “Modelo CONEA” que se constituye en el primer modelo de evaluación de las instituciones educativas del Ecuador (Maldonado y otros, 2013).

La Ley Orgánica de Educación Superior del 2010 incluye el artículo 100 que indica que la evaluación de la calidad se la realiza a través de la evaluación externa. Esto tiene sustento en el hecho que los evaluadores externos aportan con su experiencia y experticia directamente relacionados con el área de conocimiento de la carrera o posgrado que están siendo evaluados (Asamblea Nacional, 2010).

En el 2011, se promulga el Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Superior (Asamblea Nacional, 2011). En dicho reglamento se establece que el Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES) determinará las carreras, programas y posgrados que serán evaluadas y acreditadas. Las que no superen dicho proceso serán cerradas de acuerdo con lo establecido en la ley correspondiente.

En el 2016, J. Oviedo en su tesis de Maestría Profesional en Docencia Universitaria, titulada “La evaluación de la calidad de la educación y un posgrado para la formación profesional correspondiente” (Oviedo Calero, 2016), explica que “en la revisión bibliográfica no se encontró que está formulada formalmente la teoría de la calidad y que la evaluación sobrevive únicamente como una actividad de cierta complejidad”. El autor de dicha tesis incluye una propuesta de maestría profesional denominada “La evaluación y la Educación”, la cual se compone de dos subconjuntos: el primero, se constituye con los conocimientos teóricos sobre educación, pedagogía, didáctica, currículo, docencia, aprendizaje y teoría de sistemas, necesaria para comprender de forma integrada y contextualizada los objetos que se propondrá evaluar; el segundo subconjunto, se forma con los conocimientos de las bases teóricas y de los lineamientos tecnológicos que se requieren para diseñar y ejecutar los procesos de evaluación de la calidad de los distintos objetos que tiene un sistema educativo, y para evaluar, a su vez, esos mismos procesos, con lo cual se produce la oportunidad de introducir el concepto y la práctica de la meta-evaluación.

Más adelante, en el 2017, el CEAACES presenta un modelo para la evaluación de carreras de grado y posgrado (CEAACES, 2017). Los requisitos definidos para la evaluación de carreras consideran los requisitos establecidos para evaluar carreras de grado, distinguiendo los aspectos esenciales que difieren según el grado académico. A partir del modelo mencionado en este párrafo, el CEAACES hace hincapié en su sitio Web que el modelo de evaluación de un posgrado se basa en tres principios: (a) compromiso, (b) investigación, desarrollo e innovación y (c) impacto.

En junio del 2019 le corresponde al Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), anterior CEAACES, definir el “Modelo de Evaluación Externa de las universidades y escuelas politécnicas” (CACES, 2019). Este modelo está basado en tres ejes principales que son las funciones sustantivas: docencia, investigación y vinculación con la sociedad, agregando a ellas el eje de condiciones institucionales. En este modelo, se considera que los procesos evaluativos son necesarios para la construcción de la calidad en las instituciones de

educación superior, atendiendo requerimientos nacionales e internacionales, tanto a nivel institucional como de las carreras y programas, cuya certificación se expresa en la acreditación, pero siempre teniendo en cuenta que lo central son los procesos permanentes de aseguramiento y mejoramiento de la calidad que puedan impulsar las universidades y escuelas politécnicas.

En este recorrido histórico que se ha realizado con los reglamentos definidos para la evaluación de posgrados, se observa que se ha logrado avances significativos a partir de las especificaciones establecidas en 1998 dentro de la AUIP hasta la fecha. Sin embargo, en la búsqueda de la literatura relacionada, no se ha encontrado bibliografía describiendo procesos de evaluación definidos específicamente para posgrados en el área de las Tecnologías de Información y Comunicación. Se puede afirmar que los reglamentos vigentes son aplicables a cualquier área de la ciencia en la cual se hayan definidos cursos de posgrados.

Respecto a la normativa relacionada con la aprobación y evaluación de los posgrados se puede manifestar que el Reglamento de Régimen Académico (CES, 2019), en su artículo 119, manifiesta que el proceso de aprobación tiene cuatro etapas: (i) presentación del proyecto con resolución del Órgano Colegiado Superior de la IES, (ii) informe de aceptación a trámite, (iii) informe final, y (iv) resolución del pleno del Consejo de Educación Superior (CES). Hay que recordar que una formación de posgrado (o cuarto nivel) puede ser: especialización, especialización en el campo de conocimiento específico de la salud, maestría (maestría profesional y maestría de investigación) y doctorado.

En el mismo Reglamento de Régimen Académico, en el Capítulo V, titulado “Aprobación y reformas de las carreras y programas”, en el artículo 32 manifiesta que “Las carreras y programas aprobados por el CES mantendrán su vigencia, sujeta a los procesos de evaluación, acreditación y aseguramiento de la calidad, implementados por el CEAACES”.

Adicionalmente, en la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) (Asamblea Nacional, 2010), en el artículo 94, se hace referencia al Sistema Interinstitucional de Aseguramiento de la

Calidad que está conformado por el Consejo Educación Superior (CES), el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CEAACES), actualmente CACES, y las Instituciones de Educación Superior. Este Sistema se sustentará principalmente en la autoevaluación permanente de las instituciones de educación superior con el objetivo de velar el cumplimiento de sus propósitos.

Por otro lado, en la misma ley se menciona que el CEAACES (actualmente CACES) es el responsable de establecer modelos que incluirán criterios y estándares cuantitativos y cualitativos, que las instituciones de educación superior, carreras y programas deberán alcanzar para ser acreditadas; entendiendo que el fin último es la calidad y no la acreditación.

Existen dos tipos de calidad, la primera es la calidad sustantiva y la segunda es la calidad adjetiva (Paucar, 2016). En el primer caso, evaluar la calidad sustantiva consiste en verificar el cumplimiento de requisitos que una institución debe hacerlo dentro del marco legal del país donde funciona. En el segundo caso, la calidad adjetiva hace referencia a que las instituciones de educación superior mantienen criterios y estándares acordados por las instancias superiores a cargo del control y supervisión del buen funcionamiento de las instituciones superiores.

Desde el punto de vista del aseguramiento de la calidad sustantiva de posgrados, en la LOES, en el Título V, Capítulo 1, artículo 93, se establece que la Evaluación de la Calidad es el proceso para determinar las condiciones de la institución, carrera o programa académico, mediante la recopilación sistemática de datos cuantitativos y cualitativos que permitan emitir un juicio o diagnóstico, analizando sus componentes, funciones, procesos, a fin de que sus resultados sirvan para reformar y mejorar el programa de estudios, carrera o institución. Este proceso debe ser permanente y requiere de un seguimiento continuo para verificar el cumplimiento de los parámetros de calidad establecidos. De paso, esto asegura que la calidad adjetiva sea también verificada.

Toda la normativa vigente para el aseguramiento de la calidad en los posgrados resulta aplicable para cualquier área de la ciencia, y en este caso que nos compete, para el área de las

tecnologías de la información y comunicación. Al hacer la verificación de los parámetros establecidos en la Evaluación de la Calidad según la LOES se deberá revisar que los requisitos relacionados con la planta docente, infraestructura requerida (laboratorios, biblioteca, entre otros) y los procesos establecidos en la institución permitan lograr alcanzar la calidad esperada dentro de un posgrado de las Tecnologías de la Información y Comunicación.



Estructura curricular en el campo de conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación

Este apartado tiene el propósito de realizar la revisión de programas extranjeros en el área de las TIC, para observar la oferta académica de posgrados en otras regiones del mundo y, seguidamente, proponer un análisis comparativo con la oferta nacional en la medida en que este sea posible.

Contexto y metodología de análisis

Para la revisión de los diseños curriculares de los diferentes posgrados a nivel internacional, se definieron los siguientes criterios de selección:

- Relevancia internacional e idioma inglés, se buscó en sitios web de clasificación (ranking) de universidades (p.e. ‘The World University Rankings’, 2021), para identificar a las universidades del mundo con clasificaciones altas (que ofrezcan programas en inglés) por país/región y campo de conocimiento a partir de una metodología ya definida que combina diversos indicadores.
- Ubicación geográfica, se consideraron las siguientes regiones: América del Sur y Centroamérica, América del Norte, Europa, Asia, África y Oceanía.
- Número deseable de programas, la muestra de tales programas es menos amplia (1 programa por región) que la muestra de programas nacionales.
- Tipo de programa, se seleccionó maestrías y doctorados
- Campo amplio, corresponde al campo de conocimiento de las TIC.
- Campo detallado o específico, se buscó programas para las TIC en los campos específicos que maneja el CES en Ecuador: computación, diseño y administración de redes bases de datos, desarrollo y análisis de software y aplicaciones, sistemas de información, computación, diseño y administración de redes y bases de datos.
- Modalidad de estudio, se buscó programas en las modalidades presencial y en línea.

La Tabla 13 muestra cómo se combinaron los criterios de selección indicados para el caso de las TIC.

Para la selección de los programas de posgrado nacionales en el campo de las TIC, se definieron los siguientes criterios de selección: zona de planificación, grado académico, modalidad de estudio y tipo de financiamiento de la Universidad y Escuela Politécnica (UEP). Como fuente para la búsqueda se utilizó la base de datos de programas de posgrado vigentes del CES.

- Zona de planificación: Se distribuyeron los posgrados de acuerdo con las zonas de planificación de la Secretaría Técnica Planifica Ecuador. Se escogió como mínimo 9 programas, 1 por cada zona.
 - Zona 1: Provincias de Esmeraldas, Carchi, Imbabura, Sucumbíos
 - Zona 2: Provincias de Pichincha (excepto el cantón Quito), Napo y Orellana
 - Zona 3: Provincias de Pastaza, Cotopaxi, Tungurahua y Chimborazo
 - Zona 4: Provincias de Manabí y Santo Domingo de los Tsáchilas
 - Zona 5: Provincias de Guayas (excepto los cantones de Guayaquil, Samborondón, y Durán), Los Ríos, Santa Elena, Bolívar y Galápagos
 - Zona 6: Provincias de Azuay, Cañar y Morona Santiago
 - Zona 7: Provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe
 - Zona 8: Cantones Guayaquil, Samborondón y Durán
 - Zona 9: Distrito Metropolitano de Quito
- Tipo de programa: Se seleccionó al menos 1 programa por los siguientes grados académicos. En caso de completar la selección, se sugirió repetir los grados de maestría en vista de su mayor desarrollo a nivel nacional en relación con los demás grados.
 - Maestría profesional
 - Maestría de investigación
 - Doctorado

- Modalidad de estudio: Se escogió al menos 1 programa por modalidad de estudios. En caso de completar todas las modalidades, se sugiere repetir la modalidad presencial por ser la de mayor desarrollo a nivel nacional.
 - Presencial
 - Semipresencial
 - A distancia
 - En línea
- Tipo de financiamiento de la UEP: Se seleccionó 1 programa por tipo de universidad:
 - Pública
 - Autofinanciada
 - Cofinanciada

La Tabla 14 muestra cómo se combinaron los criterios de selección indicados para los programas de posgrado nacionales en el campo de conocimiento de las TIC.

Estructura curricular de los programas de posgrado en el contexto internacional

En el contexto internacional, se recurrió a revisar los sitios web de clasificación para identificar a las universidades y programas de posgrado que cumplan con los criterios de selección definidos con anterioridad y además que tenga disponible la información requerida en sus sitios oficiales. En la Tabla 15 se muestran los programas que cumplieron con la mayoría de los criterios, excepto el campo detallado de formación y la modalidad de estudios, ya que todos los programas son del campo amplio de Ciencias de la Computación y se oferta sólo en modalidad presencial. También se pudo observar que en las universidades seleccionadas se ofertan tanto programas de posgrado a nivel de maestría como a nivel de doctorado.

Para la recopilación de datos, se buscó la información en los sitios web oficiales de cada Universidad y de cada programa de posgrado.

Tabla 13. Cuadro de Selección para los posgrados internacionales en el campo de las Tecnologías de Información y Comunicación

Región	América del Sur y Centroamérica	América del Norte	Europa	Asia	África	Oceanía
País	Argentina	Canadá	Inglaterra	China	Sudáfrica	Nueva Zelanda
Tipo de programa	Doctorado	Maestría	Doctorado	Maestría	Doctorado	Maestría
Campo detallado	Computación	Diseño y Administración de Redes y Bases de Datos	Desarrollo y Análisis de Software y Aplicaciones	Sistemas de Computación e Información		Diseño y Administración de Redes y Bases de Datos
Modalidad	Presencial	En línea	Presencial	En línea	Presencial	En línea

Fuente: Elaboración propia**Tabla 14.** Cuadro de selección para los posgrados nacionales en el campo de las Tecnologías de Información y Comunicación

Identificación	Zona de Planificación	Tipo de Programa	Modalidad	Financiamiento	Programa	Universidad
PN-1	Zona 1 (Esmeraldas)	Maestría Profesional	Presencial	Cofinanciada	Diseño Web y Desarrollo de Apps	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
PN-2	Zona 3 (Ambato)	Maestría Profesional	Presencial	Pública	Maestría en Software, mención calidad	Universidad Técnica de Ambato
PN-3	Zona 3 (Ambato)	Maestría Profesional	Presencial	Cofinanciada	Ciberseguridad	Pontificia Universidad Católica del Ecuador
PN-4	Zona 4 (Portoviejo)	Maestría de Investigación	Híbrida	Pública	Maestría en Tecnologías de la Información	Universidad Técnica de Manabí
PN-5	Zona 4 (Bolívar)	Maestría Profesional	Presencial	Pública	Maestría en Tecnologías de la Información	Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí
PN-6	Zona 6 (Cuenca)	Maestría Profesional	Presencial	Cofinanciada	Maestría en Tecnologías de la Información	Universidad Católica de Cuenca
PN-7	Zona 7 (Loja)	Maestría de Investigación	Presencial	Cofinanciada	Maestría en Ciencias y Tecnologías de la Computación	Universidad Técnica Particular de Loja

PN-8	Zona 7 (Machala)	Maestría Profesional	En línea	Pública	Maestría en Software	Universidad Técnica de Machala
PN-9	Zona 8 (Guayaquil)	Maestría de Investigación	Presencial	Pública	Maestría en Ciencias de la Computación	Escuela Superior Politécnica del Litoral
PN-10	Zona 8 (Guayaquil)	Maestría Profesional	En línea	Autofinanciada	Maestría en Auditoría de Tecnologías de la Información	Universidad Particular de Especialidades Espíritu Santo
PN-11	Zona 8 (Guayaquil)	Doctorado	Presencial	Pública	Ciencias Computacionales Aplicadas	Escuela Superior Politécnica del Litoral
PN-12	Zona 9 (Quito)	Maestría de Investigación	Presencial	Pública	Maestría en Computación	Escuela Politécnica Nacional
PN-13	Zona 9 (Quito)	Maestría Profesional	En línea	Autofinanciada	Sistemas de Información	Universidad Metropolitana
PN-14	Zona 9 (Quito)	Maestría Profesional	En línea	Autofinanciada	Maestría en Ciberseguridad	Universidad Internacional del Ecuador

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Cuadro de universidades internacionales seleccionadas para el campo de las Tecnologías de Información y Comunicación

Identificación Criterio de selección	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PI-5	PI-6
Región	América del Sur y Centroamérica	América del Norte	Europa	Asia	África	Oceanía
País	Argentina	Canadá	Inglaterra	China	Sudáfrica	Nueva Zelanda
Tipo de programa	Doctorado	Maestría	Doctorado	Maestría	Doctorado	Maestría
Universidad	Universidad Nacional del Sur	Universidad de British Columbia	Universidad de Oxford	Universidad de Tsinghua	Universidad de Ciudad del Cabo	Universidad de Auckland
Programa	Doctor/a en Ciencias de la Computación	Máster de Ciencias	Doctor en Ciencias de la Computación	Maestría en Ciencias de la Computación Avanzada	Doctorado en Ciencias de la Computación	Maestría en Tecnologías de la Información
Campo detallado	Ciencias de la Computación	Ciencias de la Computación	Ciencias de la Computación	Ciencias de la Computación	Ciencias de la Computación	Ciencias de la Computación
Modalidad	Presencial	Presencial	Presencial	Presencial	Presencial	Presencial

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se va a resumir y comparar información de los requisitos de ingreso, perfil de ingreso, perfil de egreso, estructura del posgrado, plan de estudios, y líneas de investigación de los diferentes programas de posgrado a nivel internacional seleccionados.

Requisitos de Ingreso

Los programas de posgrados internacionales seleccionados tienen como requisito común, que el aspirante acredite un título con grado académico anterior al que va a postular; por ejemplo, tener una licenciatura para optar por un programa de máster o un título de máster para optar por un doctorado.

Adicionalmente, hay requisitos que se solicitan sólo en algunas de los programas de posgrado, como son los siguientes (Tabla 16): currículum del aspirante (PI-2, PI-3, PI-5), carta de recomendación (PI-2, PI-3, PI-4, PI-5), transcripciones oficiales de documentos para el 6+9 caso de estudiantes extranjeros (PI-2, PI-3, PI-4, PI-5), alto puntaje en las calificaciones de grado (PI-3, PI-4, PI-6), propuesta de tesis (PI-1, PI-3, PI-4), currículum del director de tesis (PI-1, PI-5), solvencia económica (PI-2, PI-3), calificaciones de grado (PI-2), nota del examen de registro de posgrado - GRE (PI-2), proceder de una universidad con relevancia internacional (PI-4), asistir a una entrevista (PI-3), y finalmente, para cursar el doctorado se debe presentar el resumen de la investigación del máster (PI-5).

Tabla 16. Requisitos de ingreso para los programas de posgrado internacionales seleccionados

Programa / Requisito	PI-1 ^{6,7}	PI-2 ⁸	PI-3 ⁹	PI-4 ¹⁰	PI-5 ¹¹	PI-6 ¹²
Título de grado previo	X	X	X	X	X	x
Currículo		X	X		X	
Cartas de Recomendación		X	X	X	X	

⁶ <https://cs.uns.edu.ar/~devcs/carreras-de-posgrado/doctorado>

⁷ <https://cs.uns.edu.ar/~devcs/estudiantes/como-hablamos>

⁸ <https://cmps.ok.ubc.ca/graduate/computer-science/>

⁹ <https://www.ox.ac.uk/admissions/graduate/courses/dphil-computer-science>

¹⁰ <http://ac.cs.tsinghua.edu.cn/application.html>

¹¹ <http://www.science.uct.ac.za/sci/postgrad/applicants/requirements>

¹² <https://www.auckland.ac.nz/en/study/study-options/find-a-study-option/master-of-information-technology-minifotech.html>

Transcripciones oficiales de documentos	X	X	X	X
Puntaje académico alto		X	X	X
Propuesta de tesis	X	X	X	
Currículo del director de tesis	X			X
Solvencia económica	X	X		
Calificaciones de grado		X		
Examen GRE	X			
Graduado en una universidad con relevancia internacional			X	
Entrevista		X		
Resumen de la investigación del Máster				X

Fuente: Elaboración propia

Perfil de Ingreso

Respecto con el perfil de ingreso, los postulantes a los programas de posgrado de las universidades seleccionadas deben tener formación en Informática (por lo menos un grado académico anterior al que van a postular) o en un campo de conocimiento relacionado al programa de posgrado. En todas las universidades se requiere superar una de las pruebas estandarizadas para demostrar suficiencia del idioma inglés, entre las que están: Test of English as a Foreign Language (TOEFL), International English Language Testing Service (IELTS), Home Language (HL), y First Additional Language (FAL).

La Universidad de Tsinghua solicita además que el posgradista goce de buena salud, buen carácter y que esté dispuesto a cumplir con las leyes y regulaciones de su país (China). La Universidad de Oxford pide acreditar experiencia profesional en el campo de conocimiento (Tabla 17).

Tabla 17. Perfil de Ingreso de los programas de posgrados internacionales seleccionados

Competencia Programa	PI-1^{13,14}	PI-2¹⁵	PI-3¹⁶	UT¹⁷	PI-5¹⁸	PI-6¹⁹
Formación académica en un campo relacionado al programa de posgrado	X	X	X	X	X	X
Suficiencia en inglés	Examen de Suficiencia de Inglés	TOEFL 90 / IELTS mínimo 6.5	IELTS: 7.0 / TOEFL 100	TOEFL 85/IELTS 6.5	HL 4/FAL 5	IELTS 6.5
Experiencia profesional en el campo de conocimiento			X			
Gozar de buena salud y buen carácter, comportarse bien y estar dispuestos a cumplir con las leyes y regulaciones				X		

Fuente: Elaboración propia

Perfil de Egreso

En general, los estudiantes reciben una capacitación especializada y avanzada en Ciencias de la Computación que les permitirá desenvolverse en la academia (docencia e investigación), industria, gobierno, continuar con un nivel superior de formación (doctorado o posdoctorado), ofrecer servicios de consultoría y/o emprender un negocio propio. La **Tabla 18** resume la información relacionada al perfil de egreso de los programas de posgrado, obtenida de los sitios web institucionales.

¹³ <https://cs.uns.edu.ar/~devcs/carreras-de-posgrado/doctorado>

¹⁴ <https://cs.uns.edu.ar/~devcs/estudiantes/como-hablamos>

¹⁵ <https://cmps.ok.ubc.ca/graduate/computer-science/>

¹⁶ <https://www.ox.ac.uk/admissions/graduate/courses/dphil-computer-science>

¹⁷ <http://ac.cs.tsinghua.edu.cn/application.html>

¹⁸ <http://www.science.uct.ac.za/sci/postgrad/applicants/requirements>

¹⁹ <https://www.auckland.ac.nz/en/study/study-options/find-a-study-option/master-of-information-technology-minifotech.html>

Tabla 18. Perfil de Egreso de los programas de posgrados internacionales seleccionados

Programa	PI-1²⁰	PI-2²¹	PI-3²²	PI-4²³	PI-5²⁴	PI-6²⁵
Competencias						
Académicas	X	X	X	X	X	X
Investigación	X	X	X	X	X	X
Tecnológicas	X	X	X	X	X	X
Competencias para desenvolverse en:						
Docencia	X	X	X			
Investigación/ Continuar con un nivel superior de formación	X	X	X	X	X	X
Industria		X	X	X		X
Gobierno		X				
Consultoría/Empresa propia		X	X			

Fuente: Elaboración propia

Estructura del Programa

En la Tabla 19, se resume la información sobre la estructura de los programas de posgrados seleccionados: organismo responsable de los programas de posgrados, título que otorga, la posibilidad de doble titulación, duración del programa, dedicación, número de estudiantes, costos, financiamiento, oferta de becas, convenios con otras instituciones, claustro de profesores y movilidad estudiantil.

A partir de estos datos, observamos que solamente el programa de maestría de la PI-6 ofrece doble titulación con la Universidad de Waikato. Además, los programas de posgrado están mayoritariamente vinculados a un Departamento.

Respecto a la duración de una maestría, está entre 1 y 3 años dependiendo de la dedicación (tiempo parcial o completo) y un programa de doctorado requiere de 2 a 5 años. En el programa PI-6 la duración depende del estudio previo que tenga el postulante.

²⁰ <https://cs.uns.edu.ar/~devcs/carreras-de-posgrado/doctorado>

²¹ <https://cmps.ok.ubc.ca/graduate/computer-science/>

²² <https://www.ox.ac.uk/admissions/graduate/courses/dphil-computer-science>

²³ <http://ac.cs.tsinghua.edu.cn/application.html>

²⁴ <http://www.science.uct.ac.za/sci/postgrad/overview>

²⁵ https://www.calendar.auckland.ac.nz/en/progreg/regulations-science/minfotech.html?_ga=2.61120872.592388986.1626478329-269758665.1626478329

De acuerdo con la información proporcionada la dedicación de los programas de posgrado es en su mayoría a tiempo completo.

Los programas de posgrado seleccionados tienen un alto número de postulantes que siguen un proceso de admisión muy estricto donde seleccionan los mejores currículos. En algunos programas (p.ej. PI-3) el proceso de admisión empieza con un año de anticipación.

En relación con los costos de los programas de posgrado, el valor es anual y fluctúan entre 1541.26 USD (PI-5) y 11442 USD para estudiantes nacionales y 37901 USD para extranjeros en la PI-3. La mayoría de los programas son autofinanciados (excepto en el PI-1 que pertenece a una universidad pública) y ofrecen diferentes tipos de becas a estudiantes para cubrir costos de matrícula, alojamiento, movilidad, entre otros aspectos.

Todos los programas seleccionados tienen laboratorios de investigación de alto nivel y prestigio donde se desarrollan proyectos de investigación apoyados económicamente por organismos y socios de financiación, como son las industrias en el campo de las TIC (p. ej., IBM, Intel, Microsoft en PI-4) que les permiten promover el conocimiento, la práctica y brindar oportunidades de aprendizaje e investigación pertinente para sus estudiantes.

Con relación con el claustro de profesores, se pudo apreciar que tienen un nivel de PhD con mucha experiencia en investigación.

Finalmente, en la información recopilada no se encontró evidencia sobre una evaluación y acreditación específica de la calidad para los programas de posgrado en el campo de las TIC, sin embargo, este nivel de calidad se asume alcanzado al estar todas las universidades en una posición dentro del ranking de universidades (ver el último renglón de la Tabla 19).

Tabla 19. Estructuras de los programas de posgrado internacionales seleccionados

Programa Componente	PI-1^{26,27} 28, 29	PI- 2^{30,31}	PI-3^{32, 33}	PI-4^{34,35,36}	PI-5^{37,38}	PI-6^{39, 40}
Organismo responsable	Dpto. de Ciencias e Ingeniería de la Comp.	Dpto. de Ciencias de la Comp.	Dpto. de Ciencias de la Comp.	Dpto. de Ciencias de la Computación y Tecnologías	Dpto. de Ciencias de la Computación	Facultad de Ciencias
Título	Doctor/a en Ciencias de la Computación	Máster de Ciencias	Doctor en Ciencias de la Computación	Maestría en Ciencias de la Computación Avanzada	Doctorado en Ciencias de la Computación	Maestría en Tecnologías de la Información
Doble titulación						X
Duración (años)	2	2	3-4	2-3	4	- 1-2 - 18 meses) - 2 años
Dedicación	parcial	completa	Completa	Completa	completa	parcial / completa
No de estudiantes			60	160		
Costos en USD (anuales)	No arancelada	4995.78 nacional, 8776.7	11442 nacionales, 37901 extranjero	6018.77	1541.26	8,164.80-10,533.60 nacionales, 31053.8

²⁶ <https://cs.uns.edu.ar/~devcs/carreras-de-posgrado/doctorado>

²⁷ <https://cs.uns.edu.ar/~devcs/estudiantes/becas-subsidios>

²⁸ <https://cs.uns.edu.ar/~devcs/docentes>

²⁹ <https://cs.uns.edu.ar/~devcs/research/>

³⁰ <https://cmps.ok.ubc.ca/graduate/computer-science/>

³¹ <https://cmps.ok.ubc.ca/about/contact/>

³² <https://www.ox.ac.uk/admissions/graduate/courses/dphil-computer-science>

³³ <https://www.ox.ac.uk/about/oxford-people>

³⁴ <http://ac.cs.tsinghua.edu.cn/>

³⁵ <http://ac.cs.tsinghua.edu.cn/curriculum.html>

³⁶ <http://ac.cs.tsinghua.edu.cn/faculty.html>

³⁷ http://www.students.uct.ac.za/sites/default/files/image_tool/images/434/study/handbooks/2021/2021_SCI_Handbook.pdf, p.115

³⁸ <http://www.international.uct.ac.za/int-partnerships>

³⁹ https://www.calendar.auckland.ac.nz/en/progreg/regulations-science/minfotech.html?_ga=2.61120872.592388986.1626478329-269758665.1626478329

⁴⁰ <https://www.calendar.auckland.ac.nz/en/university-personnel/faculty-of-science.html>

		4 extranj e-ros	s			extranjero s
Financiación	Pública	Autofinanciado	Autofinanciado	Autofinanciado	Autofinanciado	Autofinanciado
Becas	X	X	X	X	X	X
Convenios	X	X	X	X	X	X
Claustro de profesores	PhD	PhD	PhD	PhD	PhD	PhD
Movilidad estudiantil	X	X	X	X	X	X
Puesto en el ranking de univer.	1001+	34	1	136	23	179
Evaluación acreditación	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

Malla Curricular

En general, no se encontró una definición formalizada del modelo educativo y curricular del posgrado en los programas internacionales seleccionados. Sin embargo, al revisar la lista de asignaturas disponibles en las mallas curriculares, se pudo observar que el modelo del plan de estudios es abierto y flexible, los estudiantes pueden personalizar parte (en algunos programas también hay materias obligatorias y académicas fundamentales) de su plan de estudios de acuerdo con su línea de investigación, necesidades y la oferta de cursos. Por ejemplo, se encuentra disponible una opción de programa de estudios de posgrado interdisciplinarios (IGS) en el PI-2, para estudiantes de doctorado que estén interesados en ciencias de la computación y otra disciplina; es una opción individualizada que es flexible y responde a los intereses de los estudiantes.

En los programas seleccionados, las mallas curriculares de los programas de maestría están diseñadas para que el estudiante reciba una formación teórica/práctica y al final se incluye una disertación de tesis o un proyecto de investigación. El número de cursos que deben seguir dependen de la modalidad de la maestría. Por ejemplo, las universidades PI-2 y PI-6 disponen de dos

modalidades cada una, y de acuerdo con la modalidad es el número de cursos (créditos) que deben aprobar los estudiantes (Tabla 20).

En relación con los programas de doctorado, el estudiante tiene que desarrollar una investigación avanzada sobre un tema que tenga una contribución sustancial al conocimiento en la línea de investigación elegida, debe mostrar evidencia que la investigación es original y dar una declaración completa del estado del arte sobre el tema propuesto. Para el desarrollo de la tesis doctoral, se le asigna un director o Tutor que realiza una supervisión/tutoría del trabajo de investigación del doctorando y le ayuda en la selección de cursos/conferencias y temas de capacitación en habilidades requeridas por el estudiante, así como motivar a participar en actividades de investigación o eventos académicos. Adicionalmente, en un programa de doctorado se realiza un informe periódico de supervisión donde se registra los avances de la investigación y las necesidades de capacitación identificadas por el tutor/estudiantes.

Tabla 20. Malla curricular de los programas de posgrados internacionales seleccionados

Programa Componente	PI-1 ^{41,42}	PI-2 ⁴³	PI-3 ⁴⁴	PI-4 ^{45,46}	PI-5 ⁴⁷	PI-6 ⁴⁸
Modalidades	abierta	- opción de tesis - opción de proyecto	abierta			- máster de investigación - máster de enseñanza
Plan de estudios	- Los alumnos tomarán los cursos que se ofrezcan en el ámbito de la universidad. Deben aprobar 4 cursos de posgrado ó 3 de posgrado y 2 de pregrado	- Opción de tesis: 18 créditos de cursos; Tesis de maestría de 12 créditos - Opción de proyecto: 24 créditos de cursos; Proyecto de maestría de 6 créditos	120 puntos por año - Primer año: completar 3 trabajos: 1- Asistir a un curso impartido y la realización del examen. 2- Trabajo escrito durante un trimestre, que puede ser publicable. 3- Otro curso impartido o un curso de lectura especialmente	Cursar 24 créditos que incluyen: - módulos obligatorios como lenguaje chino. - materias académicas fundamentales como Diseño de Combinatoria y Algoritmos - materias optativas académicas como aprendizaje de máquina, sistemas distribuidos	Cursar métodos de investigación (obligatoria) durante el primer año.	- Másteres de investigación, sólo desarrollan una tesis o un portafolio de investigación (90 puntos). - Maestrías de enseñanza, aprobar cursos impartidos, pero pueden incluir una disertación o un proyecto de investigación (90 puntos).

⁴¹ <https://cs.uns.edu.ar/~devcs/carreras-de-posgrado/doctorado>

⁴² <https://cs.uns.edu.ar/~devcs/estudiantes/becas-subsidios>

⁴³ <https://cmps.ok.ubc.ca/graduate/computer-science/>

⁴⁴ <https://www.ox.ac.uk/admissions/graduate/courses/dphil-computer-science>

⁴⁵ <http://ac.cs.tsinghua.edu.cn/>

⁴⁶ <http://ac.cs.tsinghua.edu.cn/curriculum.html>

⁴⁷ http://www.students.uct.ac.za/sites/default/files/image_tool/images/434/study/handbooks/2021/2021_SCI_Handbook.pdf, p.115

⁴⁸ https://www.calendar.auckland.ac.nz/en/progreg/regulations-science/minfotech.html?_ga=2.61120872.592388986.1626478329-269758665.1626478329

				diseñado, o tomar tres cursos de capacitación en habilidades.				
No. de asignaturas ofertadas	6	14			16			30
Trabajo de Titulación	Tesis basada en un proyecto de investigación	- Opción de tesis: realizar una investigación - Opción de proyecto: completar un proyecto significativo	Proyecto de investigación		Tesis de maestría	Investigación doctoral	- Maestrías de investigación: una tesis o un portafolio de investigación. - Maestrías de enseñanza: disertación o un proyecto de investigación.	

Fuente: Elaboración propia

Líneas de Investigación

Algunas de las universidades seleccionadas (PI-1, PI-2, PI-5) tienen laboratorios de investigación y desarrollo, dentro de los cuales existen líneas de investigación relacionadas y grupos de investigación en temas específicos. En otras universidades (PI-3, PI-4, PI-6) existen áreas de investigación relacionadas con los Departamentos o Centros de Investigación, dentro de los cuales están definidas las líneas de investigación por áreas y éstas a la vez se subdividen en temas más específicos. En la Tabla 21 se muestra en detalle las líneas de investigación disponibles para cada programa de posgrado, así como la entidad responsable. A partir de esta información podemos observar que las líneas de investigación inteligencia artificial (83%), ciencia de los datos (67%), visión por computadora (87%), interacción humano-computadora (50%), ingeniería de software (50%) y seguridad (50%) son las más comunes en los programas seleccionados.

Muchas de las tesis de posgrado se llevan a cabo en estos ámbitos como parte de los proyectos de investigación que se realizan en cada uno de los laboratorios o departamentos y reciben fondos de organismos de financiación, en forma de becas, equipamiento y movilidad.

Tabla 21. Líneas de Investigación de los programas de posgrados internacionales seleccionados

Programa	PI-1 ⁴⁹	PI-2 ⁵⁰	PI-3 ⁵¹	PI-4 ⁵²	PI-5 ⁵³	PI-6 ⁵⁴
Entidad Responsable de la línea de investigación	Laboratorio de investigación y desarrollo	Laboratorio de la Facultad	Dpto. de Ciencias de la Comp.	Dpto. de Ciencias de la Computación y Tecnologías	Laboratorio de investigación	Centro de estudios en Ciencias
Línea de Investigación						
Algoritmos y teoría de la complejidad			X			
Algoritmos						X

⁴⁹ <https://cs.uns.edu.ar/~devcs/research/>

⁵⁰ <https://cmps.ok.ubc.ca/graduate/computer-science/>

⁵¹ <http://www.cs.ox.ac.uk/research/>

⁵² https://www.cs.tsinghua.edu.cn/csen/Research/Research_Areas/Computer_Networks.htm

⁵³ http://www.students.uct.ac.za/sites/default/files/image_tool/images/434/study/handbooks/2021/2021_SCI_Handbook.pdf, p. 93

⁵⁴ <https://www.auckland.ac.nz/en/study/study-options/find-a-study-option/computer-science/postgraduate.html>

y teoría de la computación				
Analítica de datos	X			
Automatización de diseño electrónico			X	
Bases de datos	X			X
Bibliotecas Digitales			X	
Biología computacional			+ informática de la salud	X
Ciencias de la computación y matemáticas computacionales	X			
Ciencia de los datos	X		Datos y conocimiento	Datos y conocimiento + aprendizaje automático
Ciencia de la información cuántica				X
Ciencia de la red	X			
Ciencias sociales computacionales				X
Computación centrada en el ser humano			X	
Computación Científica	X	X		
Computación de Alto Rendimiento			X	
Computación paralela y distribuida				X
Computación			X	

n pervasiva					
Computación Visual Colaborativa				X	
Diseño y análisis de algoritmos		X			
Diseño y análisis de experimentos		X			
Diseño y calidad de software					X
Educación en ciencias de la computación	X				
Estadística computacional		X			
Fundamentos, estructuras y cuántica			X		
Gráficos de computadora					X
Informática, educación y tecnologías de aprendizaje.					X
Ingeniería de Software	X	X		X	
Inteligencia Artificial	X	X	+ aprendizaje automático	X	X
Interacción humano-computadora		X		X	X
Internet y computación móvil					X
Sistemas Distribuidos	X				

Lenguajes de programación		X		
Modelado	X			
Modelos de redes sociales	X			
Optimización	X			
Procesamiento de la Información			X	
Proyectos de Investigación	X			
Redes de computadoras			X	X
Redes para el desarrollo			X	
Sistemas de Computadoras			X	
Sistemas de Soporte a la Decisión	X			
Sistemas físicos cibernéticos		X		
Seguridad		X		+ de las Ciberné Redes y de -tica
TIC para el Desarrollo				la Informaci ón
Visión por computadora		+ procesami ento de imágenes	X	+ computaci ón de medios
Visualización y Computación Gráfica	X			
Verificación automatizada			X	

Fuente: Elaboración propia

Estructura curricular de los programas de posgrado en el contexto nacional

Para la recopilación de datos de cada universidad, se buscó la información requerida en los sitios web oficiales de cada Universidad y en el Portal de Datos del CES (CES, 2021).

Requisitos de Ingreso

Los programas de posgrados nacionales seleccionados tienen como requisitos comunes, que el aspirante acredite un título con grado académico anterior al que va a postular y que presenten copia de los documentos de identificación. Al menos el 79% solicita el currículum, y el 71% requiere de referencias académicas o laborales y aprobar una prueba de admisión. Sólo el 50% de los programas de posgrado requieren entrevistar a los postulantes. Adicionalmente, algunos programas de posgrado solicitan el récord académico, una carta justificando la motivación para estudiar el programa de posgrado y la propuesta del tema de investigación (Tabla 22).

Tabla 22. Comparación de los requisitos de ingreso a los programas de posgrados nacionales en las TIC seleccionados

Programa	PN-1 ⁵⁵	PN-2 ⁵⁶	PN-3 ⁵⁷	PN-4 ⁵⁸	PN-5 ⁵⁹	PN-6 ⁶⁰	PN-7 ⁶¹	PN-8 ⁶²	PN-9 ⁶³	PN-10 ⁶⁴	PN-11 ⁶⁵	PN-12 ⁶⁶	PN-13 ⁶⁷	PN-14 ⁶⁸
Requisito														
Título legalizado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Doc. identidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Currículo		X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X
Referen-	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X		

⁵⁵ <https://www.pucese.edu.ec/maestria-diseno-web-y-desarrollo-de-apps/>

⁵⁶ [https://www.uta.edu.ec/v3.2/uta/images/maestrias/inserto%20digital_compressed%20\(1\).pdf](https://www.uta.edu.ec/v3.2/uta/images/maestrias/inserto%20digital_compressed%20(1).pdf)

⁵⁷ <https://www.pucesa.edu.ec/mci/>

⁵⁸ <https://drive.google.com/file/d/1bWdseLwJHihpSd8J5AX7PrtCRU6uGM6F/view>

⁵⁹ <http://posgrado.espm.edu.ec/Maestria.aspx?Id=2&Maestr%C3%ADa-en-Tecnolog%C3%ADas-de-la-Informaci%C3%B3n-Redes-y-Sistemas-Distribuidos>

⁶⁰ <https://posgrado.ucacue.edu.ec/maestria-en-tecnologias-de-la-informacion-ti/#1575926630260-17d9645d-39d8>

⁶¹ <https://www.utpl.edu.ec/maestrias/computacion>

⁶² <https://posgrado.utmachala.edu.ec/posgrado/wp-content/uploads/2020/09/triptico-redisenado-SOFTWARE.pdf>

⁶³ <https://www.espol.edu.ec/postgrados/programas/ciencias-de-la-computaci%C3%B3n>

⁶⁴ http://appcmi.ces.gob.ec/oferta_vigente/maestrias/postgrados.php

⁶⁵ <https://www.espol.edu.ec/postgrados/programas/ciencias-computacionales-aplicadas>

⁶⁶ <https://www.epn.edu.ec/admision/posgrados/#requisitos>

⁶⁷ <https://www.umet.edu.ec/wp-content/uploads/2021/07/2.-Maestria-en-Sistema-de-Informaci%C3%B3n-menci%C3%B3n-Inteligencia-en-los-Negocios.pdf>

⁶⁸ <https://www.uide.edu.ec/posgrados-en-linea/maestria-en-ciberseguridad/#Requisitos>

cias												
Prueba de admisión	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X
Entrevista	X	X	X		X		X		X	X		X
Record académico					X	X			X		X	X
Carta							X		X		X	X
Propuesta de tesis				X								

Fuente: Elaboración propia

Perfil de Ingreso

Respecto con el perfil de ingreso, todos los programas de posgrado nacionales seleccionados piden que el postulante tenga una formación de tercer nivel en Informática o en un campo de conocimiento relacionado, p.ej., arquitecturas de comunicación de datos, manejo básico de tecnologías de redes, sistemas operativos, especialmente GNU/Linux en el PN-5; desarrollo de software en el PN-8; y programación, probabilidad y estadística en el PN-12. El 64% de los programas seleccionados requieren que el estudiante acredite algún nivel de suficiencia en inglés (p.ej. niveles A1, A2 y B1 según el MCER). Solamente 4 universidades (PN-5, PN-8, PN-10 y PN-14) requieren acreditar conocimientos en ciertas temáticas relacionadas con las TIC. En la Tabla 23, se puede observar que algunas universidades también solicitan que los postulantes posean ciertas habilidades, experiencia y valores relacionados que faciliten su participación en el programa de posgrado.

Tabla 23. Comparación del perfil de Ingreso a los programas de posgrado nacionales en las TIC seleccionados

Programa	PN-1 ⁶⁹	PN-2 ⁷⁰	PN-3 ⁷¹	PN-4 ⁷²	PN-5 ⁷³	PN-6 ⁷⁴	PN-7 ⁷⁵	PN-8 ⁷⁶	PN-9 ⁷⁷	PN-10 ⁷⁸	PN-11 ⁷⁹	PN-12 ⁸⁰	PN-13 ⁸¹	PN-14 ⁸²
Requisito														
Título del nivel anterior	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Suficiencia en el Inglés		A2			B1	B1	B1	A1	B1	A1	X	B2	B1	
Acreditar conocimientos					X			X		X	X	X		
Experiencia	X				X				X					
Observación, abstracción, análisis y síntesis	X								X		X			
Escritura, lectura crítica		X		X				X			X	X		
Trabajar en equipo		X		X	X						X			
Habilidad investigar		X		X				X						
Valores		X							X					
Habilidad aprendizaje académico		X						X						
Disponer tiempo completo											X			

⁶⁹ <https://www.pucese.edu.ec/wp-content/uploads/2019/10/maestria-web.pdf> p. 2

⁷⁰ [https://www.uta.edu.ec/v3.2/uta/images/maestrias/inserto%20digital_compressed%20\(1\).pdf](https://www.uta.edu.ec/v3.2/uta/images/maestrias/inserto%20digital_compressed%20(1).pdf) p. 42

⁷¹ <https://www.pucesa.edu.ec/mci/>

⁷² <https://drive.google.com/file/d/1bWdseLwJHihpSd8J5AX7PrtCRU6uGM6F/view>

⁷³ <http://posgrado.espm.edu.ec/Maestria.aspx?Id=2&Maestr%C3%ADa-en-Tecnolog%C3%ADas-de-la-Informaci%C3%B3n-Redes-y-Sistemas-Distribuidos>

⁷⁴ <https://posgrado.ucacue.edu.ec/maestria-en-tecnologias-de-la-informacion-ti/#1575926630260-17d9645d-39d8>

⁷⁵ <https://www.utpl.edu.ec/maestrias/computacion>

⁷⁶ <https://posgrado.utmachala.edu.ec/posgrado/wp-content/uploads/2020/09/triptico-rediseñado-SOFTWARE.pdf>

⁷⁷ <https://www.espol.edu.ec/postgrados/programas/ciencias-de-la-computaci%C3%B3n>

⁷⁸ http://appcmi.ces.gob.ec/oferta_vigente/maestrias/postgrados.php

⁷⁹ <https://www.espol.edu.ec/postgrados/programas/ciencias-computacionales-aplicadas>

⁸⁰ <https://www.epn.edu.ec/posgrados/maestrias-de-investigacion/rra-maestria-computacion/#1610561227397-a1d02037-4e21>

⁸¹ <https://www.umet.edu.ec/wp-content/uploads/2021/07/2.-Maestria-en-Sistema-de-Informaci%C3%B3n-menci%C3%B3n-Inteligencia-en-los-Negocios.pdf> , p. 4

⁸² <https://www.uide.edu.ec/posgrados-en-linea/maestria-en-ciberseguridad/#Requisitos>

Perfil de Egreso

En los programas de posgrado nacional, el perfil de egresado en su mayoría está expresado con base en los tres saberes establecidos en la formación por competencias, los cuales son competencias cognitivas (saber conocer=capacidad de internacionalizar conocimientos), procedimentales (saber hacer= desarrollo de destrezas técnicas y procedimentales) y actitudinales (el saber ser=desarrollo de actitudes) (Lobo, 2015). Luego, siguiendo la información disponible se ve que en un 100% de los programas de posgrado, sus egresados desarrollarán las competencias cognitivas y procedimentales y sólo el 79% expresa que también desarrollarán competencias actitudinales (Tabla 24).

Adicionalmente, de acuerdo con los perfiles de egreso un 93% expresa que forma a sus estudiantes para la industria, un 86% en investigación, un 20% de los programas espera que sus estudiantes trabajen en la docencia, un 14% para emprender un negocio propio y sólo el 7% (1 programa) resalta que pueden colaborar con el gobierno. **Tabla 24.** Comparación del perfil de egreso de los programas de posgrado nacionales en las TIC seleccionados

Programa	P N	P N- 2 ⁸⁴	P N- 3 ⁸⁵	P N- 4 ⁸⁶	P N- 5 ⁸⁷	P N- 6 ⁸⁸	P N- 7 ⁸⁹	P N- 8 ⁹⁰	P N- 9 ⁹¹	P N- 10 ⁹²	P N- 11 ⁹³	P N- 12 ⁹⁴	P N- 13 ⁹⁵	P N- 14 ⁹⁶
Competencia	1 ⁸³													
Cognitiva	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

⁸³ <https://www.pucese.edu.ec/wp-content/uploads/2019/10/maestria-web.pdf> , p. 2

⁸⁴ http://appcmi.ces.gob.ec/oferta_vigente/maestrias/postgrados.php

⁸⁵ <https://www.pucesa.edu.ec/mci/>

⁸⁶ <https://drive.google.com/file/d/1bWdseLwJHihpSd8J5AX7PrtCRU6uGM6F/view>

⁸⁷ <http://posgrado.espm.edu.ec/Maestria.aspx?Id=2&Maestr%C3%ADa-en-Tecnolog%C3%ADas-de-la-Informaci%C3%B3n-Redes-y-Sistemas-Distribuidos>

⁸⁸ <https://posgrado.ucacue.edu.ec/maestria-en-tecnologias-de-la-informacion-ti/#1575926630260-17d9645d-39d8>

⁸⁹ <https://www.utpl.edu.ec/maestrias/computacion>

⁹⁰ <https://posgrado.utmachala.edu.ec/posgrado/wp-content/uploads/2020/09/triptico-redisenado-SOFTWARE.pdf>

⁹¹ <https://www.espol.edu.ec/postgrados/programas/ciencias-de-la-computaci%C3%B3n>

⁹² <https://www.uees.edu.ec/pdf/postgrado/MATI.pdf>

⁹³ <https://www.espol.edu.ec/postgrados/programas/ciencias-computacionales-aplicadas>

⁹⁴ <https://www.epn.edu.ec/admision/posgrados/#requisitos>

⁹⁵ <https://www.umet.edu.ec/wp-content/uploads/2021/07/2.-Maestria-en-Sistema-de-Informaci%C3%B3n-menci%C3%B3n-Inteligencia-en-los-Negocios.pdf> , p. 4

⁹⁶ <https://www.uide.edu.ec/posgrados-en-linea/maestria-en-ciberseguridad/>

Procedimientos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actitudinal	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X
Competencias para desenvolverse en:														
Docencia											X	X		
Investigación/ Continuar con un posgrado	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Industria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Gobierno				X										
Consultoría/ Empresa propia				X										X

Estructura del Posgrado

A partir de la información recopilada de los posgrados en las TIC seleccionados en nuestro país (Tabla 25), se observa una comparación de algunas características generales de los programas de Posgrados. Respecto a los programas de doctorado en el campo de conocimiento de las TIC, la oferta es muy limitada (sólo un programa), de igual manera para los programas con doble titulación. En cuanto al tipo de programa y la duración, se puede observar que los programas de maestrías de investigación (Inv.) les toma un poco más de tiempo, lo mínimo requerido es de 1.5 años y lo máximo 2 años, en cambio, en las maestrías profesionales (Prof.) el 55% requieren sólo 1 año, las restantes requieren entre 1.5 y 2 años. Respecto a la modalidad prevalece las maestrías presenciales (P), sin embargo, también se ofertan programas en modalidad híbrida (H) y en línea (L). En relación con la dedicación de los programas de maestrías, todas son a tiempo parcial y en cuanto al número de participantes, lo más común (57% de los programas) es de 30 estudiantes por cohorte, teniendo como mínimo un programa con 18 estudiantes en la PN-12 y un grupo máximo de 150 estudiantes en la PN-14.

El arancel de los programas de posgrado varía desde 5.100 USD hasta 12.000 USD, siendo el valor más alto en las universidades autofinanciadas y solamente el 29% de los programas de posgrado promocionan algún tipo de beca para los estudiantes.

Para facilitar el desarrollo de los trabajos de titulación, el 79% de los programas tienen convenios con instituciones públicas y privadas. Solamente 3 programas de posgrado (21%) promocionan la movilidad de sus estudiantes.

Respecto al claustro, sólo 5 programas de posgrado proporcionan información relacionada con los profesores, 4 de los cuales indican que el claustro está conformado por profesores nacionales y extranjeros, 1 indica que el grado de sus profesores es de PhD y otra que el 30% tienen PhD y el 70% son profesionales en áreas afines al programa de posgrado.

Finalmente, respecto a la evaluación y acreditación de la calidad de los programas de posgrado, todos están acreditados porque han superado los procedimientos generales establecidos por el CACES. Sin embargo, no existen criterios específicos para la evaluación de posgrados en las TIC. Sólo un programa (PN-10) indica que tiene la acreditación Internacional por parte de la compañía ASSIN. La Accreditation Commission for Degree Programmes con sede en Düsseldorf (Alemania) emitió dictamen favorable para que el programa de posgrados en las TIC se acredite en el Espacio Europeo con EURO-inf. Esto facilita la homologación del título de posgrado en la Unión Europea y facilita la movilidad e intercambio de profesores y estudiantes para temas académicos y de investigación.

Tabla 25. Comparación de la información sobre la estructura de los programas de posgrado nacionales en las TIC seleccionados

Programa	PN-1 ⁹⁷	PN-2 ⁹⁸	PN-3 ⁹⁹	PN-4 ¹⁰⁰	PN-5 ¹⁰¹	PN-6 ¹⁰²	PN-7 ¹⁰³	PN-8 ¹⁰⁴	PN-9 ¹⁰⁵	PN-10 ¹⁰⁶	PN-11 ¹⁰⁷	PN-12 ¹⁰⁸	PN-13 ¹⁰⁹	PN-14 ¹¹⁰
Tipo de Programa*	MP	MP	MP	MI	MP	MP	MP	MP	MI	MP	D	MI	MP	MP
Modalidad	P	P	P	H	P	P	P	L	P	L	P	P	L	L
Doble titulación														X
Duración (años)	1	1	1	1.5	1.5	1	1.5	1.5	2	2	4	1.5	1.5	1
Dedicación	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial	Parcial
No. de estudiantes	25	30	30	30	25	30	30	30	30	30		18	20	150
Costos matrícula	545.5	450	600	300	400	500	500	700	500	0	0	67,36	680	600

⁹⁷ <https://www.pucese.edu.ec/wp-content/uploads/2019/10/maestria-web.pdf>, p. 2

⁹⁸ <https://www.uta.edu.ec/v3.2/uta/>

⁹⁹ <https://www.pucesa.edu.ec/mci/>

¹⁰⁰ <https://drive.google.com/file/d/1bWdseLwJHihpSd8J5AX7PrtCRU6uGM6F/view>

¹⁰¹ <http://posgrado.espam.edu.ec/Maestria.aspx?Id=2&Maestr%C3%ADa-en-Tecnolog%C3%ADas-de-la-Informaci%C3%B3n-Redes-y-Sistemas-Distribuidos>

¹⁰² <https://posgrado.ucacue.edu.ec/maestria-en-tecnologias-de-la-informacion-ti/#1575926630260-17d9645d-39d8>

¹⁰³ <https://www.utpl.edu.ec/maestrias/computacion>

¹⁰⁴ <https://posgrado.utmachala.edu.ec/posgrado/wp-content/uploads/2020/09/triptico-rediseado-SOFTWARE.pdf>

¹⁰⁵ <https://www.espol.edu.ec/postgrados/programas/ciencias-de-la-computaci%C3%B3n>

¹⁰⁶ <https://www.uees.edu.ec/postgrado/tecnologia/>

¹⁰⁷ <https://www.espol.edu.ec/postgrados/programas/ciencias-computacionales-aplicadas>

¹⁰⁸ <https://www.epn.edu.ec/posgrados/maestrias-de-investigacion/rra-maestria-computacion/>

¹⁰⁹ <https://www.umet.edu.ec/wp-content/uploads/2021/07/2.-Maestria-en-Sistema-de-Informaci%C3%B3n-menci%C3%B3n-Inteligencia-en-los-Negocios.pdf>, p. 1

¹¹⁰ <https://www.uide.edu.ec/posgrados-en-linea/maestria-en-ciberseguridad/>

arancel (USD)	1 5455. 3	6550	6600	7800	5100	5500	8000	7300	8000	11115	12000	5673. 6	6820	7000
Financiación**	C	P	C	P	P	C	C	P	P	A	P	P	A	A
Becas	X			X		X	X							
Convenios	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	x	
Claustro de profesores				Nacionales y extranjeros		Nacionales y extranjeros			100% PhD	30% con PHD, 70% profesionales en áreas afines, nacionales y extranjeros				Extranjeros
Movilidad estudiantil									X	X	X			
Acreditación de la Calidad Internacional										X				

Nota: * MP=maestría profesional, MI=maestría de investigación, D=doctorado; **A=autofinanciada, C=cofinanciada, P=pública

Plan de Estudios

Aunque no existe una definición formalizada del modelo educativo y curricular del posgrado. Se puede observar en Tabla 26 que el 57% de los programas de posgrado disponen de la información de su malla curricular organizada en unidades de formación (Formación Disciplinar Básica, Formación Disciplinar Avanzada, Investigación y Titulación). En algunos programas de posgrado (50%) se puede observar cómo están distribuidas las horas de acuerdo con el componente de organización del aprendizaje relacionado (aprendizaje en contacto con el docente, aprendizaje autónomo y práctico experimental). De manera que se puede apreciar el componente con mayor asignación de horas de aprendizaje dependiendo del tipo de posgrado, por ejemplo, el programa de posgrado PN-8 tiene el mayor número (1276) de horas asignadas a las asignaturas de la Unidad de Formación Disciplinar Avanzada, mientras que el posgrado de PN-6 tiene el menor número (96) de horas asignadas para la Unidad de Investigación.

Sin embargo, se considera que el plan de estudios es rígido, con una malla curricular establecida y que todos los posgradistas de la cohorte deben cursar. En las mallas no se observó materias optativas. Solo en la malla curricular del doctorado se indica que si tiene una formación previa en un campo de conocimiento distinto al del posgrado deberá cursar materias equivalentes a 30 créditos.

Cada asignatura tiene un número de horas, y están repartidas en los diferentes períodos académicos (semestres) dependiendo de su duración. El número de horas varía desde 1440 (PN-2, PN-6, PN-14) hasta 5760 (el doctorado, PN-11). El número de asignaturas de los programas seleccionados varían desde 3 asignaturas para el programa de doctorado (PN-11) hasta 23 asignaturas en el programa de maestría PN-10 que dura 2 años.

En relación con los trabajos de titulación, las modalidades más comunes son el desarrollo de artículos profesionales de alto nivel (43%), examen complejo (29%), proyectos de desarrollo (36%) y propuestas metodológicas y/o tecnológicas avanzadas (21%).

Tabla 26. Comparación de la información sobre el plan de estudio de los programas de posgrado nacionales en las TIC seleccionados

Programa Característica	PN-1¹¹¹	PN-2¹¹²	PN-3¹¹³	PN-4¹¹⁴	PN-5¹¹¹	PN-6¹¹¹	PN-7¹¹⁵	PN-8¹¹¹	PN-9¹¹⁶	PN-10¹¹⁷	PN-11¹¹⁸	PN-12¹¹⁹	PN-13¹²⁰	PN-14¹²¹
Número de horas	1680	1440	1632	2160	1728	1440	2160	2160	2168	2140	5760	2160	2126	1440
Período académico (semestres)	2	2	2	3	3	2	3	3	4	4	10	4	3	2
Unidades de Organización curricular (horas)														
Unidad de Formación Disciplinar Básica									432					
Unidad de Formación Disciplinar Avanzada		480		1200	720	1104	576	1276	288			1008		
Inter/trans									224					

¹¹¹ <https://www.pucese.edu.ec/wp-content/uploads/2019/10/maestria-web.pdf> , p. 2

¹¹² http://appcmi.ces.gob.ec/oferta_vigente/maestrias/postgrados.php

¹¹³ <https://2ker353j5a2m3osigcmm6w71-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2021/05/MAESTRIA-EN-CIBERSEGURIDAD.pdf> , p. 5

¹¹⁴ <https://drive.google.com/file/d/1bWdseLwJHihpSd8J5AX7PrtCRU6uGM6F/view>

¹¹⁵ <https://www.utpl.edu.ec/maestrias/computacion>

¹¹⁶ <https://www.espol.edu.ec/postgrados/programas/ciencias-de-la-computaci%C3%B3n>

¹¹⁷ <https://www.uees.edu.ec/postgrado/tecnologia/plan-de-estudios.php>

¹¹⁸ <https://www.espol.edu.ec/postgrados/programas/ciencias-computacionales-aplicadas>

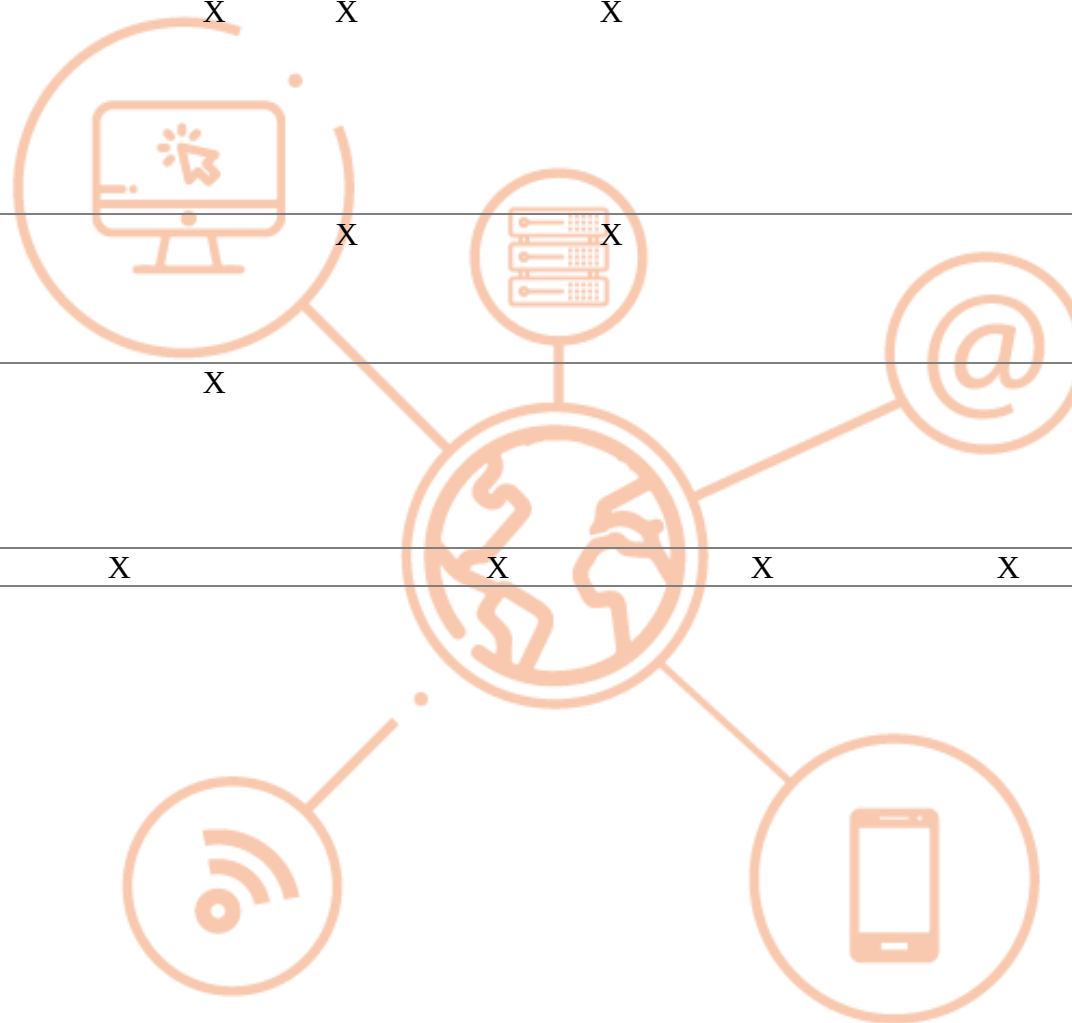
¹¹⁹ <https://www.epn.edu.ec/posgrados/maestrias-de-investigacion/rra-maestria-computacion/>

¹²⁰ <https://www.umet.edu.ec/wp-content/uploads/2021/07/2.-Maestria-en-Sistema-de-Informaci%C3%B3n-menci%C3%B3n-Inteligencia-en-los-Negocios.pdf> , p. 1

¹²¹ <https://www.uide.edu.ec/posgrados-en-linea/maestria-en-ciberseguridad/>

disciplinar ia, profesiona l																													
Unidad de Investigaci ón		720		240		528		96		720		288		192															
Unidad de Titulación		240		720		480		240		864		596		558		240													
No. de asignatura s		14		10		13		15		14		11		9		13		12		23		3		11		18		10	
Componentes de organización del aprendizaje (horas)																													
Aprendiza je en contacto con el docente		480		676		506		384		720		472		448															
Aprendiza je autónomo		915		1180		732		360		720		1478		992															
Práctico experimen tal		45		304		490		696		720		218																	
Modalidades del Trabajo de Titulación																													
Artículos profesiona les de alto nivel		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
Examen complexiv o		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			
Proyectos		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			

de desarrollo								
Propuesta metodológica y/o tecnológica avanzada	X	X		X				
Informe de investigación		X		X				X
Proyecto de investigación y desarrollo	X							
Tesis	X		X		X		X	x



Líneas de Investigación

Revisando la información disponible en los sitios de los programas de posgrados nacionales seleccionados, sólo encontramos información de líneas de investigación en tres universidades (PN-3, PN-7, PN-11). En la Tabla 27 se muestra en detalle las líneas de investigación disponibles y podemos observar que al ser distintos programas de posgrado no es posible encontrar coincidencias.

Tabla 27. Comparación de líneas de investigación de los programas de posgrado nacionales en las TIC seleccionados

Programa de Línea de investigación	PN-1	PN-2	PN-3 ¹²²	PN-4	PN-5	PN-6	PN-7 ¹²³	PN-8	PN-9	PN-10	PN-11 ¹²⁴	PN-12	PN-13	PN-14
Protección de datos y comunicaciones			X											
Seguridad de la Información			X											
Ciencias de la Computación			X											
Innovación en Ingeniería de Software							X							
Sistemas Inteligentes							X							
Tecnologías de las telecomunicaciones							X							
Sistemas Distribuidos							X							
Sistemas de Visión por Computador											X			
Tecnologías para el Aprendizaje											X			
Diseño de Interacción Humano Computador											X			
Ingeniería de											X			

¹²² <https://www.pucesa.edu.ec/mci/>

¹²³ <https://www.utpl.edu.ec/maestrias/computacion>

¹²⁴ <https://www.espol.edu.ec/postgrados/programas/ciencias-computacionales-aplicadas>

Software	
Analítica de datos masivos	X
Inteligencia Artificial	X
Computación en la nube	X

Fuente: Elaboración propia

Análisis Comparativo

Entre dos programas de posgrado, uno nacional y el otro internacional

Se seleccionó el programa de Maestría en Tecnologías de la Información ofertado por la Universidad Católica de Cuenca (Ecuador) y la Universidad de Auckland (Nueva Zelanda), debido a la similitud de los programas.

En la siguiente tabla (Tabla 28), en la columna “Característica” se incluyen los criterios de comparación de la estructura curricular, y en las otras dos columnas la información correspondiente a cada programa.

Tabla 28. Comparación de estructura curricular de dos programas de posgrados en las TIC

Característica	PI-6	PN-6
Universidad	extranjera	nacional
Dedicación	Tiempo parcial Tiempo completo	Tiempo parcial
Duración	Tiempo parcial: hasta 8 semestres Tiempo completo: 2 semestres	1 año
Estructura del programa	Estudiante admitido bajo la regulación: A. Debe completar 120 puntos B. Debe completar 180 puntos C. Debe completar 240 puntos	N/A
Modalidad	En línea Presencial	Presencial
Malla curricular	Para estudiante de la Regulación A: - Prácticas de la industria por valor de 60 puntos - Al menos 45 puntos de cursos de habilidades complementarias - Hasta 15 puntos de otros cursos aprobados de nivel 600 o 700. Los cursos pueden ser:	Primer periodo académico - Plan estratégico y gobierno de TI - Pensamiento ágil - Seguridad de la información - Internet de las cosas - Taller de titulación I

Informática de la Salud:

- Estudio especial en Informática de la Salud I
- Gestión del Conocimiento de la Salud
- Estudio especial en Informática de la Salud II
- Campo de datos de la Salud en Nueva Zelanda
- Principios de Informática de la Salud
- Sistemas de apoyo a la toma de decisiones sanitarias

Gestión e innovación global:

- Competir internacionalmente
- Trabajar en una era de incertidumbre
- Pensamiento crítico, creativo y estratégico
- Creación de empresas globales
- Gestión de la innovación y el conocimiento
- Emprendimiento estratégico e innovación
- Comprensión y gestión de la creatividad

Sistemas de Información:

- Innovación digital
- Subcontratación global
- Investigación de sistemas de información
- Nuevas perspectivas sobre organizaciones y sistemas de información
- Dinámica de sistemas y modelado complejo
- Métodos de investigación Cuantitativos
- Métodos de investigación Cualitativos

Gestión de operaciones y cadena de suministro:

- Gestión de proyectos

Empresa científica:

- Contabilidad y finanzas para científicos

Estadística:

- Habilidades profesionales para estadísticos

**Segundo
académico****período**

- Marketing digital
- Servicios en la nube
- Dirección y gestión de proyectos de TI
- Arquitectura empresarial
- Analítica Web, Business Intelligence (BI) y Big data
- Taller de titulación II

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos de la Tabla 28 puede observar que el programa internacional PI-6 de la Universidad de Auckland (Nueva Zelanda) tiene dos modalidades que son tiempo parcial y tiempo completo. La duración de la maestría va desde 2 semestres (tiempo completo) hasta 8 semestres (tiempo parcial). El programa nacional PN-6 de la Universidad Católica de Cuenca solo dispone de la modalidad de tiempo parcial con una duración de 1 año (2 semestres).

Los dos programas otorgan el título a nivel de maestría, la Universidad de Auckland otorga el título de Máster en Tecnologías de Información, mientras que la Universidad Católica de Cuenca el título de Magíster en Tecnologías de Información.

En cuanto al costo de la maestría, en la Universidad de Auckland es de 6160 USD (anual), para estudiantes nacionales, y para estudiantes extranjeros es de 30210 USD. La Universidad Católica de Cuenca tiene un costo de 6000 USD sin importar la procedencia del estudiante. En el caso de la Universidad de Auckland se anuncia en el sitio Web que se puede conseguir un crédito o una asignación mensual de ayuda, cuyo valor dependerá de la situación económica del estudiante. En el caso de la Universidad Católica de Cuenca se anuncia en el sitio Web que se puede conceder un crédito a 60 meses, o una beca si se trata de un estudiante que pertenece a grupos históricamente excluidos.

La Universidad de Auckland oferta la modalidad en línea y presencial, mientras que Universidad Católica de Cuenca oferta en modalidad presencial.

Sin embargo, la diferencia mayor está en la malla curricular, si bien ambas universidades ofertan una maestría en el mismo campo de las TIC, las asignaturas que deben cursar los estudiantes son diferentes.

Esto permite notar que, si sucediera el caso de que un estudiante tuviera la necesidad de trasladarse a vivir en una de las dos ciudades y quisiera continuar con sus estudios de maestría, no podría hacerlo por ser una malla curricular diferente.

De esto se puede concluir que, al diseñar un programa de posgrado deben considerarse algunos aspectos:

- El enfoque que se dará al posgrado, en este caso, en la Universidad de Auckland está orientado al área de la salud, mientras que en la Universidad Católica de Cuenca tiene una orientación general.
- Ámbito: nacional o internacional, si va a ser internacional debería firmarse convenios que faciliten la movilidad de los estudiantes.
- Malla curricular, debe estar diseñada que permita la movilidad del estudiante
- Los costos deberían diferenciar la procedencia del estudiante, como se lo hace en universidades del extranjero. Si un estudiante de Ecuador va a cursar una maestría en el extranjero le cuesta casi cinco veces lo que le cuesta a uno que sea residente en el país donde se dicta la maestría. Si ocurre al revés, es decir, un extranjero viene a cursar una maestría en Ecuador, le cuesta igual que a una persona de nacionalidad ecuatoriana.

Comparación general de los programas internacionales con los nacionales

Al realizar comparación de la información de los programas de posgrado internacionales con respecto a los nacionales se concluye que hay más diferencias que similitudes. Las siguientes tablas (Tabla 29 y Tabla 30) resumen la comparación sobre la oferta, requisitos, perfiles, titulación, estructura, plan de estudios, malla curricular, líneas de investigación, y calidad de los posgrados.

Tabla 29. Semejanzas entre los programas de posgrado en las TIC internacionales y nacionales

Característica de la estructura curricular	Semejanzas
Oferta	El campo específico Ciencias de la Computación es común. Oferta de maestrías y doctorados en las TIC Aranceles altos
Perfil de Ingreso	Como perfil de ingreso se espera una formación académica en un campo relacionado al programa de posgrado Hay ciertos programas que ofertan doble titulación
Estructura	La duración de doctorados es de 2 a 5 años
Plan de estudios	Los planes de estudio incluyen una fase de formación y trabajo de

Tabla 30. Diferencias entre los programas de posgrado en las TIC internacionales y nacionales

Característica de la estructura curricular	Diferencias	
	Programas Internacionales	Programas Nacionales
Oferta	Los programas de posgrados están relacionados al campo de Ciencias de la Computación	Se maneja campos más detallados para los programas de posgrado en las TIC: computación, ciencias computacionales, desarrollo y análisis de software y aplicaciones, diseño y administración de redes y bases de datos, sistemas de información; y, auditoría de tecnologías.
	La oferta de programas de doctorado en el campo de las TIC está generalizada.	Los programas de doctorado en el campo de las TIC son limitados (sólo un programa a nivel nacional).
	La investigación es un eje fundamental en los programas de posgrados.	Los posgrados están más orientados a cubrir necesidades de formación profesional.
	Diferencia de aranceles dependiendo de la nacionalidad del estudiante.	Igual arancel para estudiantes nacionales y extranjeros.
Requisitos de ingreso	Requisitos de ingreso más exigentes.	Requisitos de ingreso más flexibles.
	Se utiliza una prueba estandarizada para acreditar la suficiencia del idioma inglés.	El uso de una prueba estandarizada para la suficiencia de inglés no está generalizado.
Perfiles Egreso	Perfiles de egreso orientados más a la investigación.	Perfiles de egreso orientados más a la formación académica y tecnológica.
Estructura del posgrado	El tipo de dedicación es principalmente tiempo completo.	La dedicación es principalmente a tiempo parcial.
	Se ofertan los programas sólo en modalidad presencial.	Se ofertan en varias modalidades presencial, híbrida y en línea.
	El responsable de los posgrados en las Universidades son los Departamentos (p. ej. Departamento de Ciencias de	El organismo académico responsable es la Dirección de Posgrados.

	la Computación).	
	Las universidades ofertan diferentes tipos de becas p. ej. matrícula, alojamiento, movilidad.	Limitada oferta de becas.
	Mantienen convenios con diferentes instituciones, organismos, especialmente la industria es un socio de financiamiento.	Los convenios son limitados.
	La movilidad estudiantil es habitual en los programas de posgrado.	La movilidad estudiantil es limitada en la oferta de posgrados en las TIC.
	El claustro está formado por los profesores con grado de PhD y bastante experiencia en investigación.	Formado por magísteres, PhD y profesionales con experiencia profesional en el campo de posgrado.
Plan de estudios	Modelo del plan de estudios es abierto y flexible, los estudiantes pueden personalizar parte de su plan de estudios de acuerdo con su línea de investigación, necesidades de formación y acorde a la oferta de cursos.	Modelo del plan de estudios más rígido, con una misma malla curricular para todos los posgradistas de la cohorte.
Malla Curricular	Asignaturas son organizadas como obligatorias, académicas fundamentales y optativas.	Asignaturas están organizadas en: - unidades de formación: formación disciplinar básica, avanzada, de investigación y titulación. - Horas de: aprendizaje en contacto con el docente, aprendizaje autónomo y práctico-experimental.
	La malla curricular se organiza basada en créditos.	La malla curricular se organiza basada en horas.
Titulación	Trabajos de titulación basados en una tesis o proyecto de investigación.	Diferentes modalidades para trabajos de titulación artículos profesionales de alto nivel, examen de carácter complejo, etc.
Líneas de investigación	Variedad de líneas de investigación de acuerdo con el programa de posgrado.	Limitadas líneas de investigación.
Calidad	Calidad de los posgrados está acreditada internacionalmente por el puesto que ocupan en el ranking de las universidades.	Limitada acreditación internacional, está acreditada por el CACES de manera general.

En relación con la oferta de posgrados, se observa que en los programas internacionales los programas están relacionados principalmente al campo de conocimiento general de las Ciencias de la Computación, en cambio en Ecuador están relacionados con campos más específicos. Debido a que la mayoría de los programas de posgrados son autofinanciados, los aranceles son altos en ambos contextos.

Referente a los requisitos de ingreso hay algunos que son iguales en los dos contextos nacional e internacional como tener un título de grado previo al nivel que va a postular y en un campo de conocimiento relacionado con las TIC, sin embargo, en lo internacional en la mayoría de los programas son más exigentes (un buen récord académico, provenir de universidades de prestigio, etc.), y además acreditar ciertas competencias (idioma y conocimientos fundamentales) con exámenes/pruebas estandarizadas. En nuestro país, los requisitos son más flexibles.

En relación con la suficiencia del idioma inglés, en el contexto internacional se muestran más exigentes ya que la mayoría de las universidades exigen un nivel de TOEFL (o su equivalente) superior al 85/100. En cambio, en Ecuador, de las 14 instituciones analizadas, cinco de ellas (35.7%) no mencionan que se debe demostrar la suficiencia de idioma inglés, tres de ellas (21.4%) exigen solo un nivel A (A1 o A2), y cinco de ellas (35.7%) exigen un nivel B (B1 o B2). Es necesario indicar que de acuerdo con el MCER, los niveles A1, A2, y B1 no tienen una calificación comparable con el TOEFL, el nivel B2 tiene una equivalencia en el TOEFL con una calificación en el rango 72-94, es decir que, cuando el requisito es “TOEFL mayor a 85” debe pensarse en un nivel C1 como mínimo que en Ecuador ninguna institución exige.

En general, los programas de posgrado están enfocados (perfil de egreso) a proveer a los estudiantes con conocimientos teóricos, prácticos y analíticos, el énfasis en los programas internacionales es que ellos adquieran experiencia en la aplicación de resultados científicos a problemas del mundo real. En nuestro país la oferta está orientada principalmente a programas académicos profesionalizantes. Otra diferencia con respecto a la oferta es que en las universidades

extranjeras se puede cursar tanto maestrías como doctorados en el campo de las TIC, a diferencia de nuestro país, donde también se ofertan maestrías de investigación, sin embargo, la oferta de doctorados es escasa (sólo un programa).

En el Ecuador la dedicación del estudiante a un programa de maestría es a tiempo parcial y las modalidades son también en línea e híbrida. Mientras que, en el contexto internacional, normalmente se ofertan una gran variedad de becas que permiten que un estudiante se dedique a tiempo completo al posgrado y a su vez la modalidad requerida es presencial. De la dedicación también depende el tiempo de duración del programa de posgrado, requiriendo un mayor tiempo los programas de doctorado (hasta 5 años).

En cuanto al organismo académico responsable en las universidades internacionales es el Departamento de Ciencias de la Computación o afín. En el caso del Ecuador es la Dirección de Posgrados. Dentro del contexto de estos organismos, los Directores departamentales y de los programas de posgrado gestionan convenios con diferentes instituciones, organismos, industrias para encontrar socios para el financiamiento de becas, proyectos de desarrollo e investigación, así como la movilidad e intercambio de profesores y posgradistas. En estos aspectos los programas nacionales tienen un alcance limitado.

Respecto al claustro, la principal diferencia es, en los posgrados internacionales existe un alto porcentaje de profesores con un nivel de PhD, lo que no ocurre con los posgrados nacionales. Además, revisando los perfiles de estos profesores, se aprecia los intereses claros de investigación relacionados con proyectos y/o grupos de investigación consolidados, donde han adquirido una gran experiencia científica e investigadora. En el caso de Ecuador, no hay claridad en los perfiles de profesores en cuanto a sus intereses y líneas de investigación.

Los planes de estudio en las universidades extranjeras son abiertos, flexibles y responden a los intereses de los estudiantes. En los programas nacionales, los planes de estudio son más rígidos

con una misma malla curricular para todos los posgradistas de la cohorte. Por tal motivo, las asignaturas de las mallas curriculares siguen distintos esquemas de organización.

Los trabajos de titulación de los programas internacionales son rigurosos y consisten en tesis o proyectos de investigación cuyos resultados son, normalmente, publicados en conferencias internacionales por su aporte científico. En nuestro país hay varias modalidades para la titulación que incluyen superar un examen de carácter complejo, desarrollar propuestas metodológicas y/o tecnológicas avanzadas, escribir artículos de alto nivel y ser parte de la ejecución de un proyecto de investigación y/o desarrollo. En ambos contextos, hay programas que ofertan doble titulación.

En la Tabla 31 se observa una comparación de las líneas de investigación entre los programas de posgrado nacionales e internacionales en las TIC. A partir de esta información se puede inferir que hay una gran oportunidad para ofertar programas de posgrado orientados a cubrir líneas de investigación aún no incursionadas en nuestro país.

Tabla 31. Comparación de las líneas de investigación entre los posgrados internacionales y nacionales

Línea de investigación	Posgrados Internacionales	Posgrados Nacionales
Algoritmos y teoría de la complejidad	X	
Algoritmos y teoría de la computación	X	
Analítica de datos	X	Analítica de datos masivos
Automatización de diseño electrónico	X	
Bases de datos	X	
Bibliotecas Digitales	X	
Biología computacional	X	
Ciencias de la computación y matemáticas computacionales	X	X
Ciencia de los datos	X	
Ciencia de la información cuántica	X	
Ciencia de la red	X	
Ciencias sociales computacionales	X	
Computación centrada en el ser humano	X	
Computación Científica	X	

Computación de Alto Rendimiento	X	
Computación en la nube	X	X
Computación paralela y distribuida	X	
Computación pervasiva	X	
Computación Visual Colaborativa	X	
Diseño y análisis de algoritmos	X	
Diseño y análisis de experimentos	X	
Diseño y calidad de software	X	
Educación en ciencias de la computación	X	
Estadística computacional	X	
Fundamentos, estructuras y cuántica	X	
Gráficos de computadora	X	
Informática, educación y tecnologías de aprendizaje.	X	X
Ingeniería de Software	X	X
Inteligencia Artificial	X	X
Interacción humano-computadora	X	X
Internet y computación móvil	X	
Protección de datos y comunicaciones		X
Sistemas Distribuidos	X	X
Lenguajes de programación	X	
Modelado	X	
Modelos de redes sociales	X	
Optimización	X	
Procesamiento de la Información	X	
Proyectos de Investigación	X	
Redes de computadoras	X	
Redes para el desarrollo	X	
Sistemas de Computadoras	X	
Sistemas de Soporte a la Decisión	X	Sistemas inteligentes
Sistemas físicos cibernéticos	X	
Seguridad	X	X
Tecnología de las comunicaciones		X
TIC para el Desarrollo	X	
Visión por computadora	X	X
Visualización y Computación	X	

Gráfica	
Verificación automatizada	x
Fuente: Elaboración propia	



Los nudos críticos del posgrado en Ecuador en el campo de conocimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación

De los 41156 actores del posgrado encuestados entre el 8 de febrero y el 11 de abril de 2021, 8270 actores completaron y enviaron la encuesta, lo cual dejó una tasa de respuesta del 20.09%. Por tipo de actor, 253 coordinadores, 1497 profesores, y 6520 estudiantes completaron y enviaron la encuesta, lo cual deja una tasa de respuesta del 34.51%, 24%; y 19.05% respectivamente. En lo metodológico cabe precisar que la encuesta aplicada no sigue un diseño probabilístico, en virtud de lo cual los resultados únicamente se referirán al número de actores encuestados en cada campo de conocimiento.

Por campo de conocimiento se registró el siguiente número de actores que enviaron la encuesta (Tabla 32):

Tabla 32. Actores por campo de conocimiento

Campo de conocimiento	Coordinadores	Profesores	Estudiantes	Total
Administración	30	267	1381	1678
Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria	22	75	165	262
Artes y humanidades	16	35	102	153
Ciencias naturales, matemáticas y estadística	10	90	240	340
Ciencias Sociales, Información, Periodismo y Derecho	41	193	830	1064
Educación	35	179	1369	1583
Ingeniería, industria y construcción	35	225	850	1110
Salud y bienestar	50	329	1171	1550
Servicios	7	42	102	151
Tecnologías de la información y comunicación	7	62	310	379
Total	253	1497	6520	8270

Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES.

Los resultados obtenidos en las encuestas tratan de los siguientes temas:

Coordinadores. En la sección 8.1, desde la figura 6 a la 32, se trata, entre otros, de los siguientes temas:

- Años de experiencia como coordinador de un programa de posgrado.
- Titularidad de los coordinadores en la IES.
- Máximo nivel de posgrado de los coordinadores.
- Tipo de universidad en la cual los coordinadores alcanzaron el máximo nivel de posgrado.
- Tiempo que llevan como coordinadores de un programa de posgrado.
- Años de vigencia de los programas de posgrado

Profesores. En la sección 8.2, desde la figura 33 hasta la 56, se trata, entre otros, de los siguientes temas:

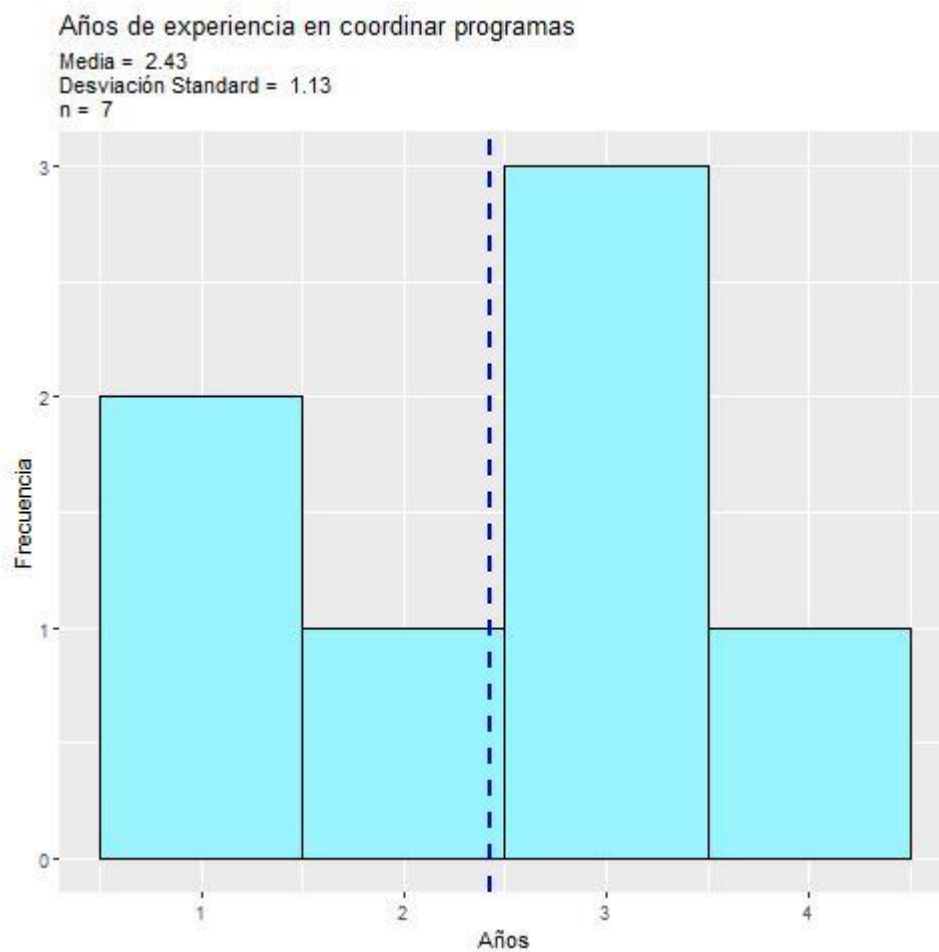
- Edad de los profesores de posgrado.
- Nivel de formación de los profesores de posgrado.
- Tipo de universidad en la cual los profesores alcanzaron el máximo nivel de posgrado.
- Orientación del programa de posgrado en el cual los profesores imparten clases.
- Nivel de posgrado en el cual los profesores imparten clases.
- Número de profesores de posgrado que también imparten clases en el nivel de grado.

Estudiantes. En la sección 8.3, desde la figura 57 hasta la 72, se trata, entre otros, de los siguientes temas:

- Edad de los estudiantes de posgrado.
- Años de experiencia laboral de los estudiantes de posgrado.
- Categoría de ocupación de los estudiantes de posgrado.
- Rango de ingresos de los estudiantes de posgrado.
- Criterios para seleccionar un posgrado en las TIC.
- Percepciones de los estudiantes con relación a los factores que limitan el acceso a un posgrado.

Encuesta coordinadores

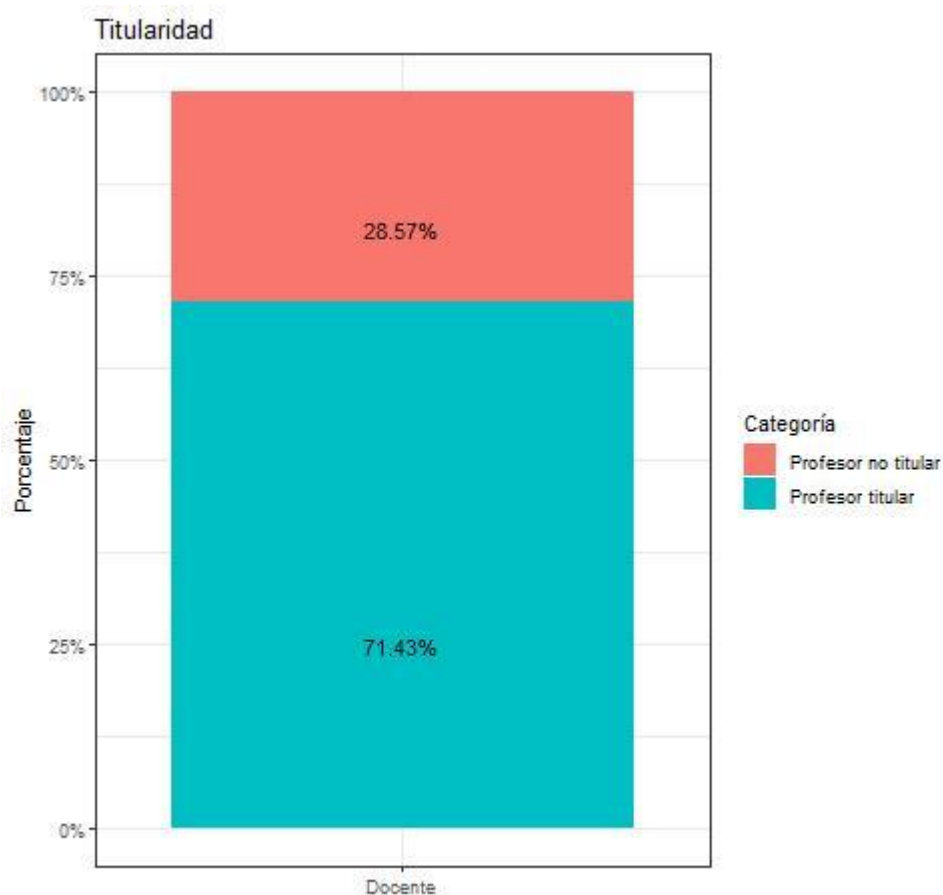
Figura 6. Años de experiencia en coordinar programas de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 7 coordinadores de posgrado de Tecnologías de la Información y Comunicación de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador refleja un promedio de 2.43 años de experiencia, con una desviación estándar de 1.13 años.

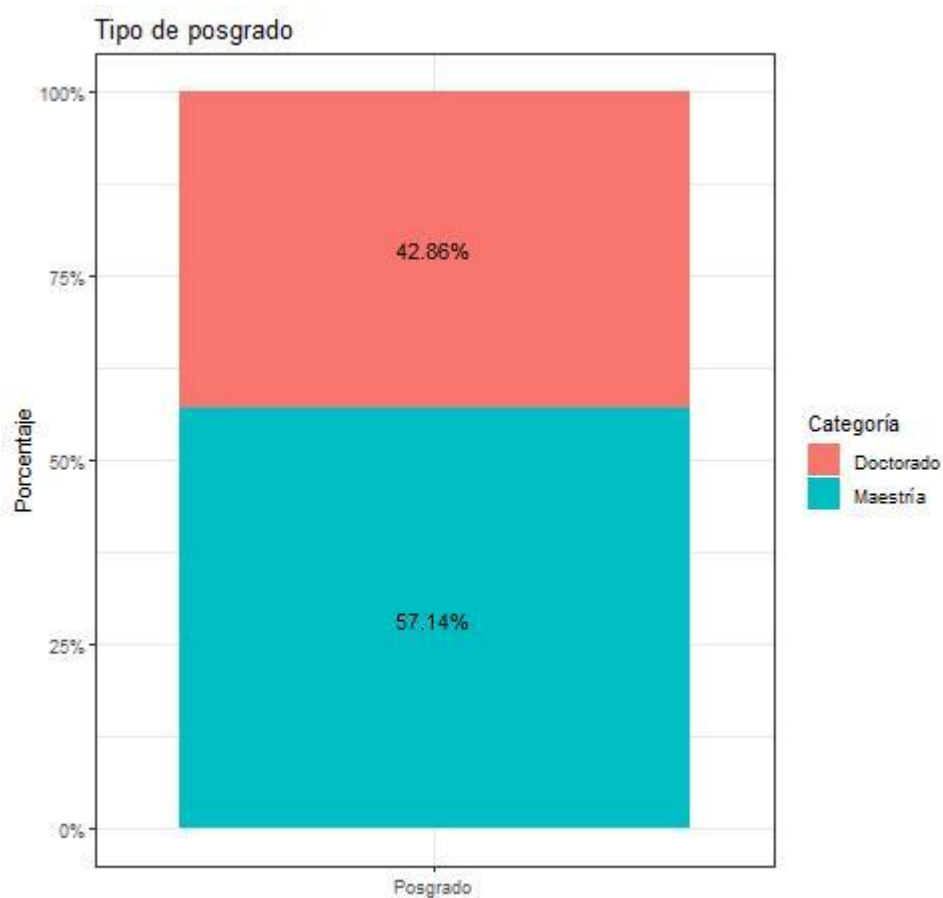
Figura 7. Titularidad de los coordinadores de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 7 coordinadores de posgrado de Tecnologías de la Información y Comunicación de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador refleja que el 71.43% son profesores titulares, mientras que, el 28.57% son profesores no titulares.

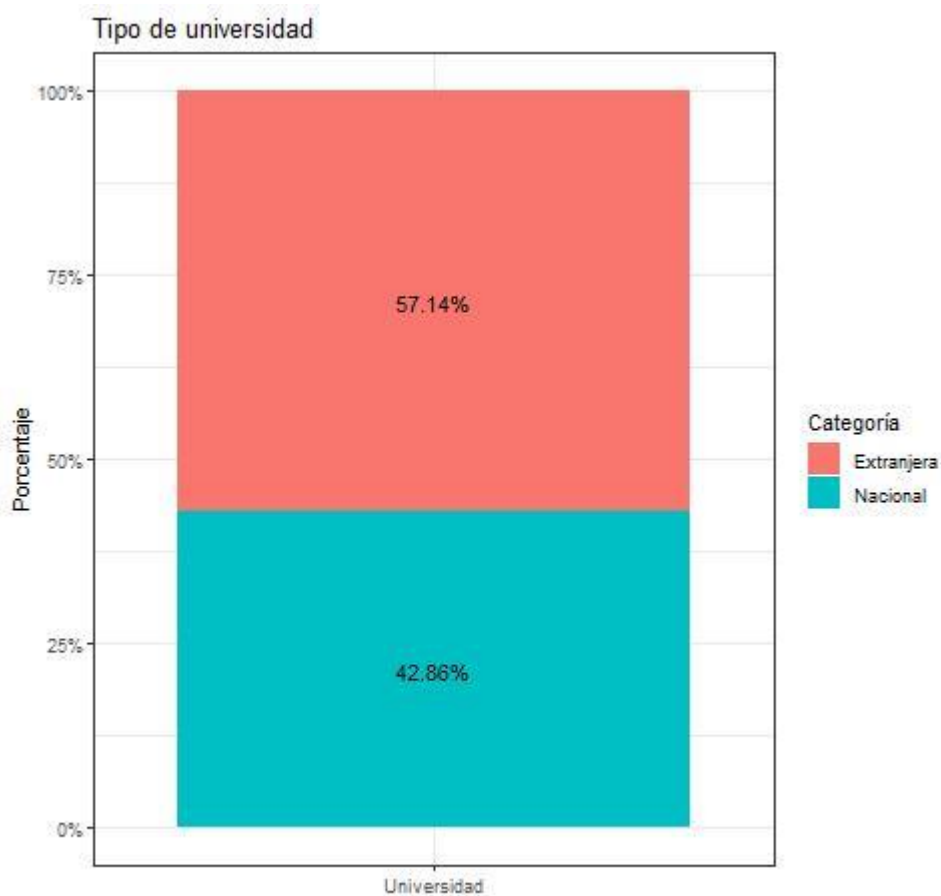
Figura 8. Máximo nivel de posgrado de los coordinadores de programas de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 7 coordinadores de posgrado de Tecnologías de la Información y Comunicación encuestados de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador, el 57.14% tiene nivel de maestría y el 42.86% doctorado.

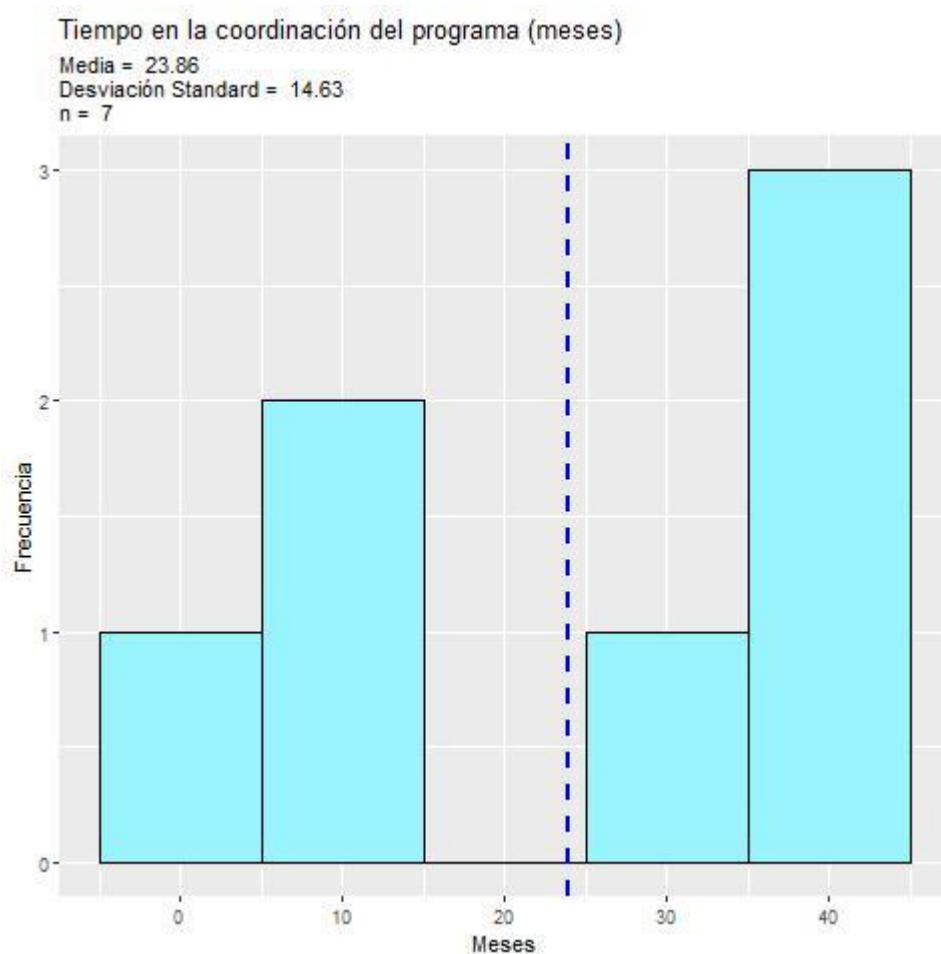
Figura 9. Tipo de universidad en la que los coordinadores de posgrado alcanzaron el máximo nivel de formación



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 7 coordinadores de posgrado de Tecnologías de la Información y Comunicación encuestados de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador, el 42.9% alcanzó el máximo nivel de formación en una universidad ecuatoriana, mientras que, el otro 57.14% en una universidad extranjera.

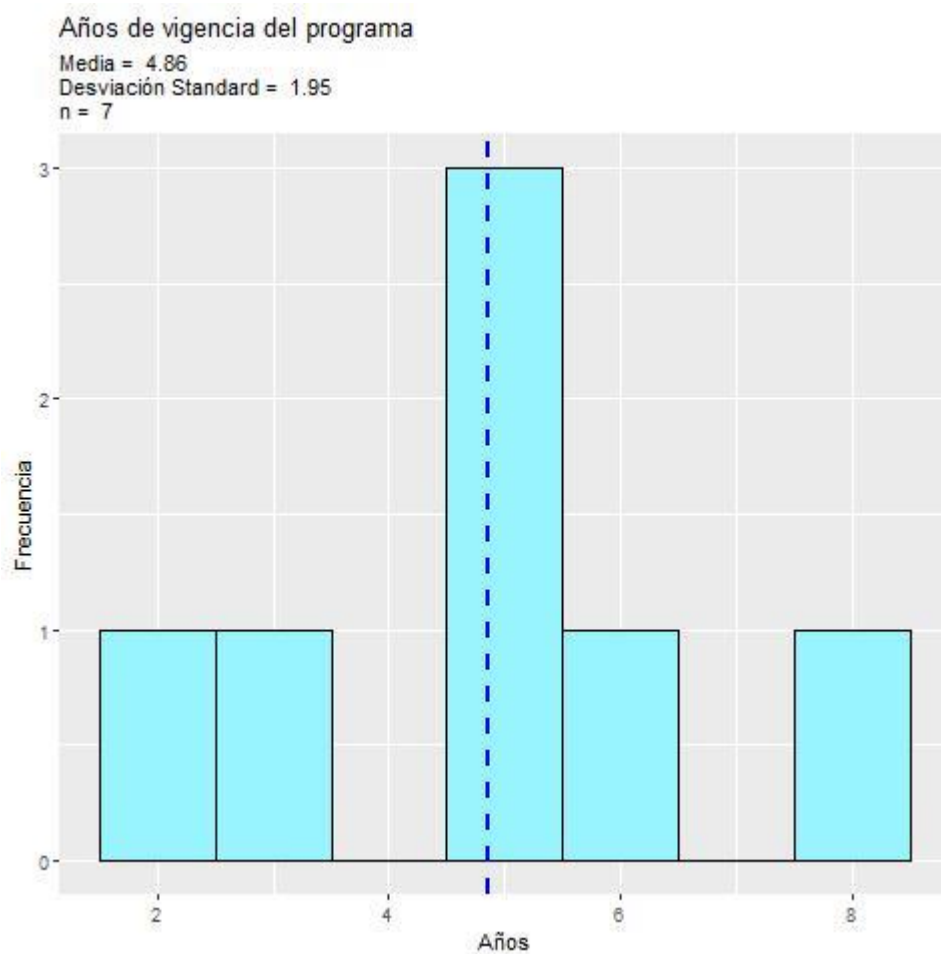
Figura 10. Tiempo en la coordinación de programas de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 7 coordinadores de posgrado de Tecnologías de la Información y Comunicación de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador refleja un promedio de 23.86 meses en la coordinación de los programas de posgrado.

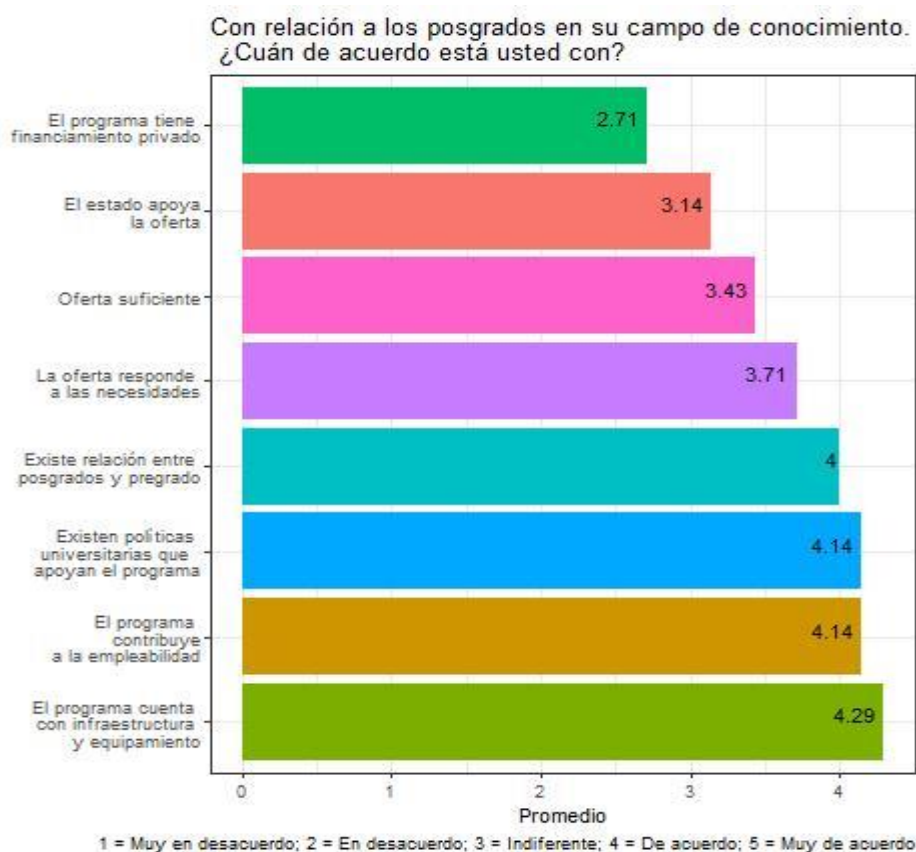
Figura 11. Años de vigencia de los programas de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 7 coordinadores de posgrado de Tecnologías de la Información y Comunicación encuestados de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador, el tiempo promedio de la vigencia de los programas de posgrado se ubica en 4.86 años.

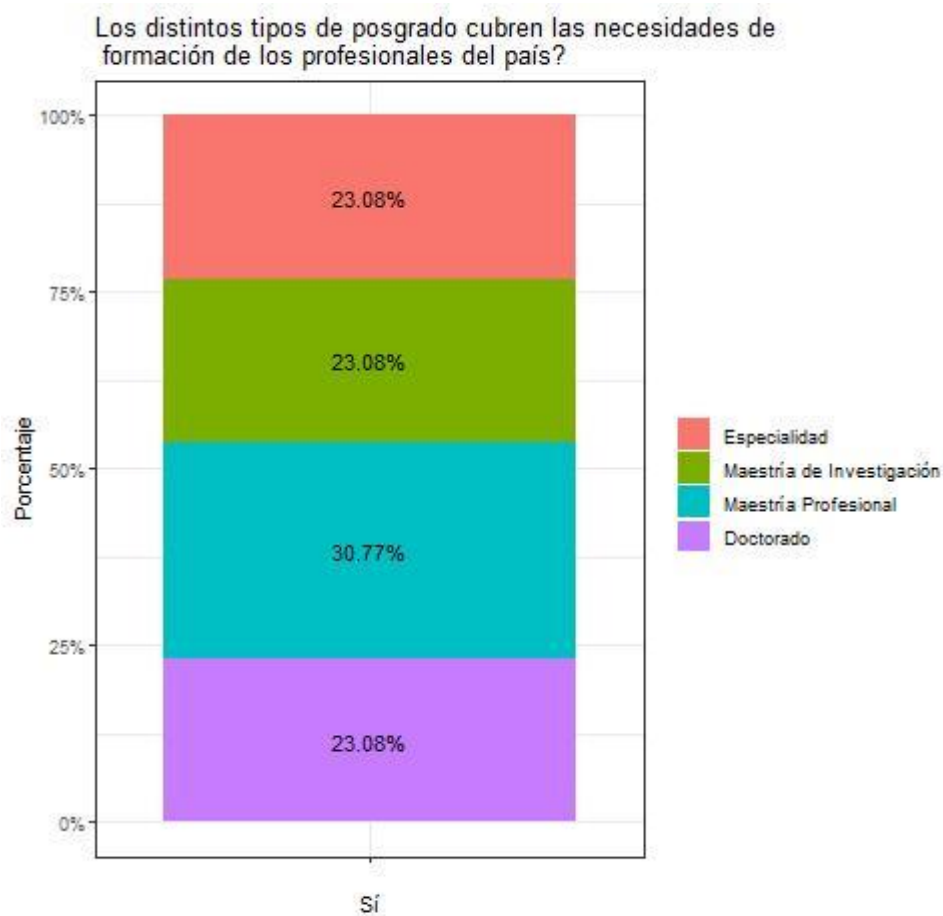
Figura 12. Percepción de los coordinadores con relación a la oferta de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicada a los 7 coordinadores de posgrado de las universidades ecuatorianas, permite evidenciar una actitud favorable o “De acuerdo” en 4 de 8 ítems consultados, con puntuaciones promedio ≥ 4 , y menores a 5. Los ítems “la oferta responde a las necesidades”, “el Estado apoya la oferta”, y “oferta suficiente” evidencian una actitud “indiferente” o neutra por parte de los coordinadores de posgrado, con una puntuación promedio ≥ 3 y menores a 4. La afirmación “El programa tiene financiamiento privado” evidencia una actitud desfavorable o “En desacuerdo”, con una puntuación promedio ≥ 2 y menor a 3.

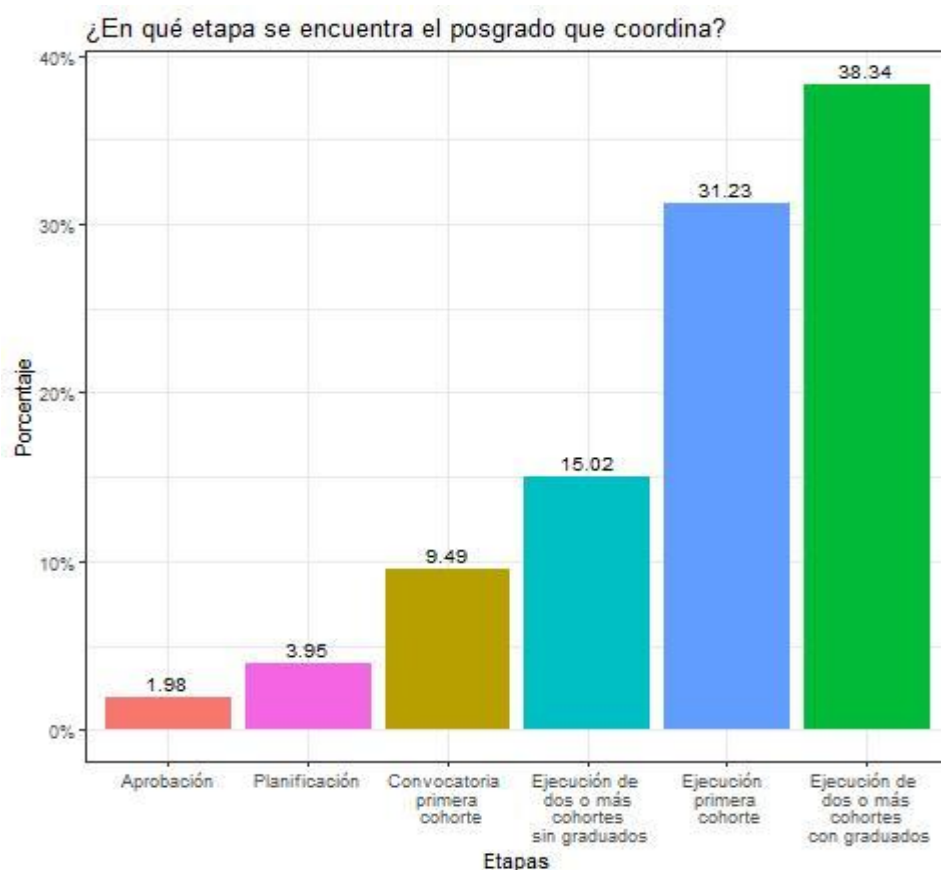
Figura 13. Percepción de los coordinadores sobre los distintos tipos de posgrados



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: Con respecto a la pertinencia de los diferentes niveles de posgrado ofertados por las universidades y escuelas politécnicas del país, en el caso de las maestrías profesionales, el 30% de los coordinadores expresan que estos programas si cubren las necesidades de formación de los profesionales del país. Con relación a los demás niveles de posgrado, el porcentaje disminuye al 23.08% para cada tipo de los demás posgrados, es decir, maestrías de investigación, especialidades y doctorados.

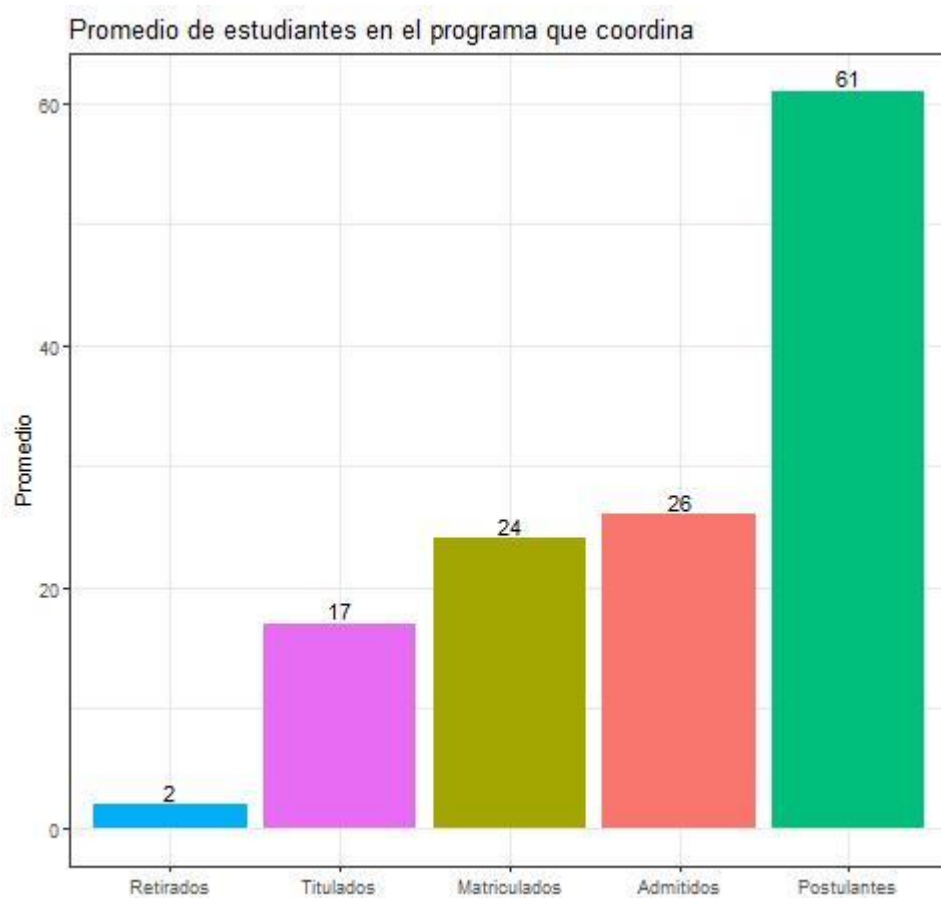
Figura 14. Etapa de desarrollo del programa de posgrado que coordina



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: Con respecto a la etapa de desarrollo de los posgrados, el 38.34% de los coordinadores de programas de posgrado de las universidades ecuatorianas expresan que los programas que coordinan se encuentran en la etapa o fase de ejecución de dos o más cohortes con graduados, el 31.23% que los programas se encuentran en una fase de ejecución de la primera cohorte. De otra parte, los coordinadores expresan que los programas que coordinan se encuentran en las fases de ejecución de dos o más cohortes sin graduados (15.02%), convocatoria de la primera cohorte (9.49%), planificación (3.95%), aprobación (1.98%).

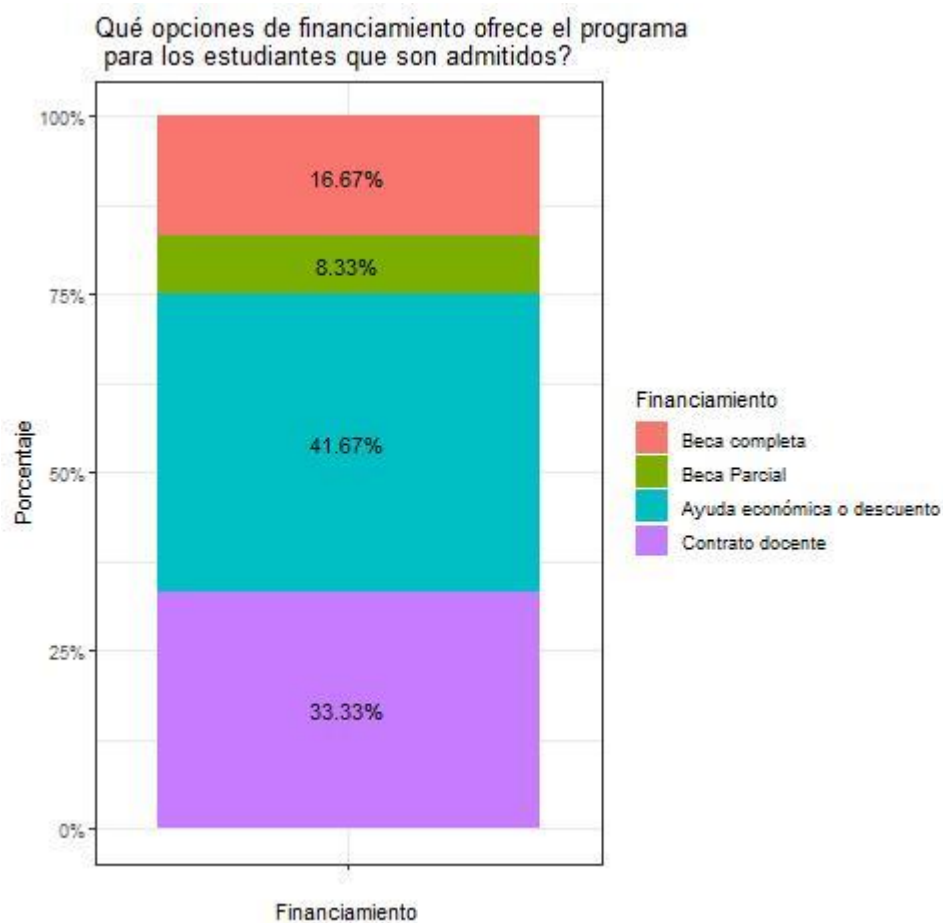
Figura 15. Promedio de estudiantes en cada una de las fases del programa que coordina



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: Con respecto al promedio de estudiantes en cada una de las fases de posgrados en el campo de las TIC, se puede apreciar un promedio de 61 estudiantes en la fase de postulación, un promedio de 26 en la fase de admisión, un promedio de 24 estudiantes matriculados, un promedio de 17 estudiantes titulados, y un promedio de 2 estudiantes retirados.

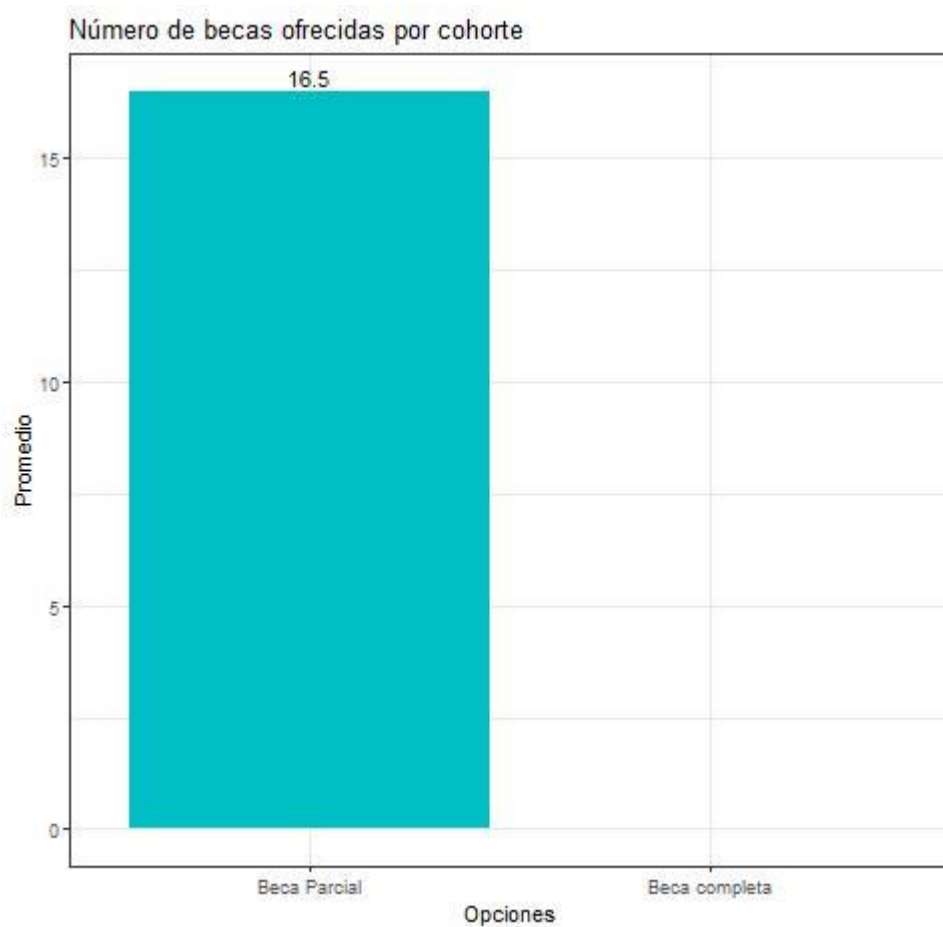
Figura 16. Opciones de financiamiento que los programas de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: Con respecto a las opciones de financiamiento, se puede apreciar que el 41.67% de los programas de posgrado ofertan ayudas económicas o descuentos, el 33.33% ofrecen contratos docentes, el 16.67% becas completas. Finalmente, el 8.33% ofrecen becas parciales para los estudiantes que son admitidos.

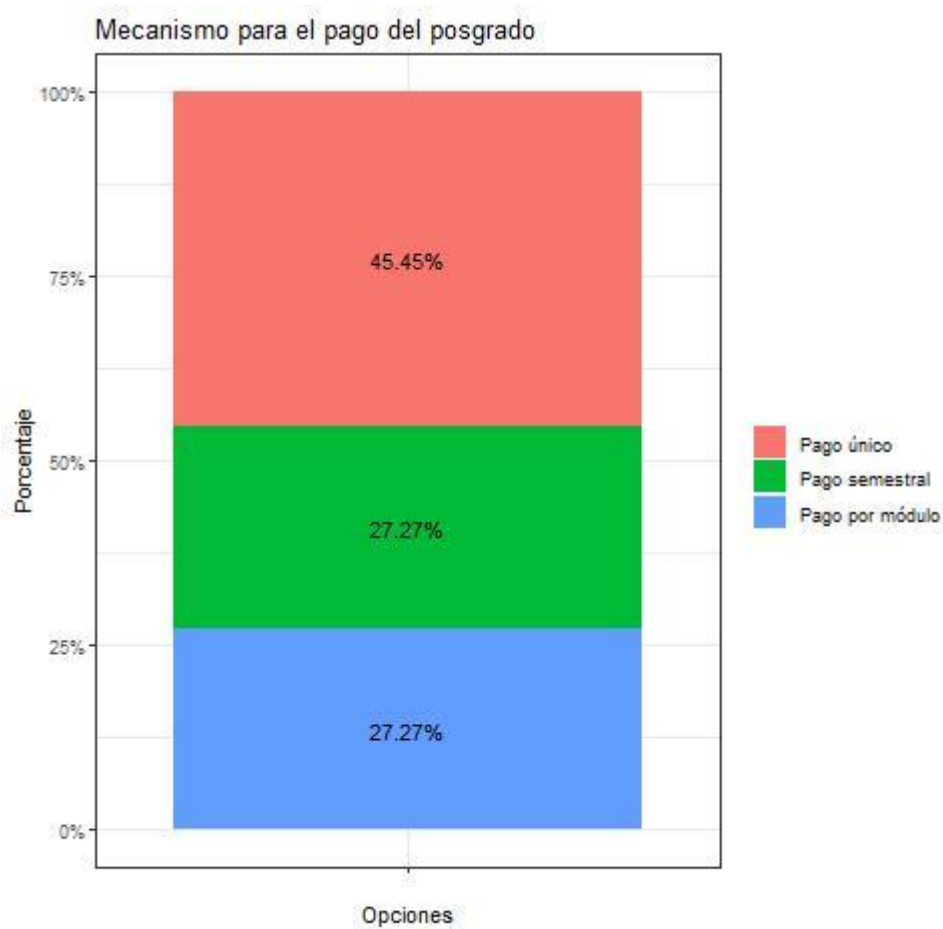
Figura 17. Promedio de becas ofertadas por cohorte de los programas de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: Con relación al promedio de becas ofertadas por cohorte, los 7 coordinadores de posgrado en las TIC encuestados expresan que se ofertan en promedio 16 becas parciales por cohorte. Los coordinadores encuestados manifiestan que no se han asignado becas completas.

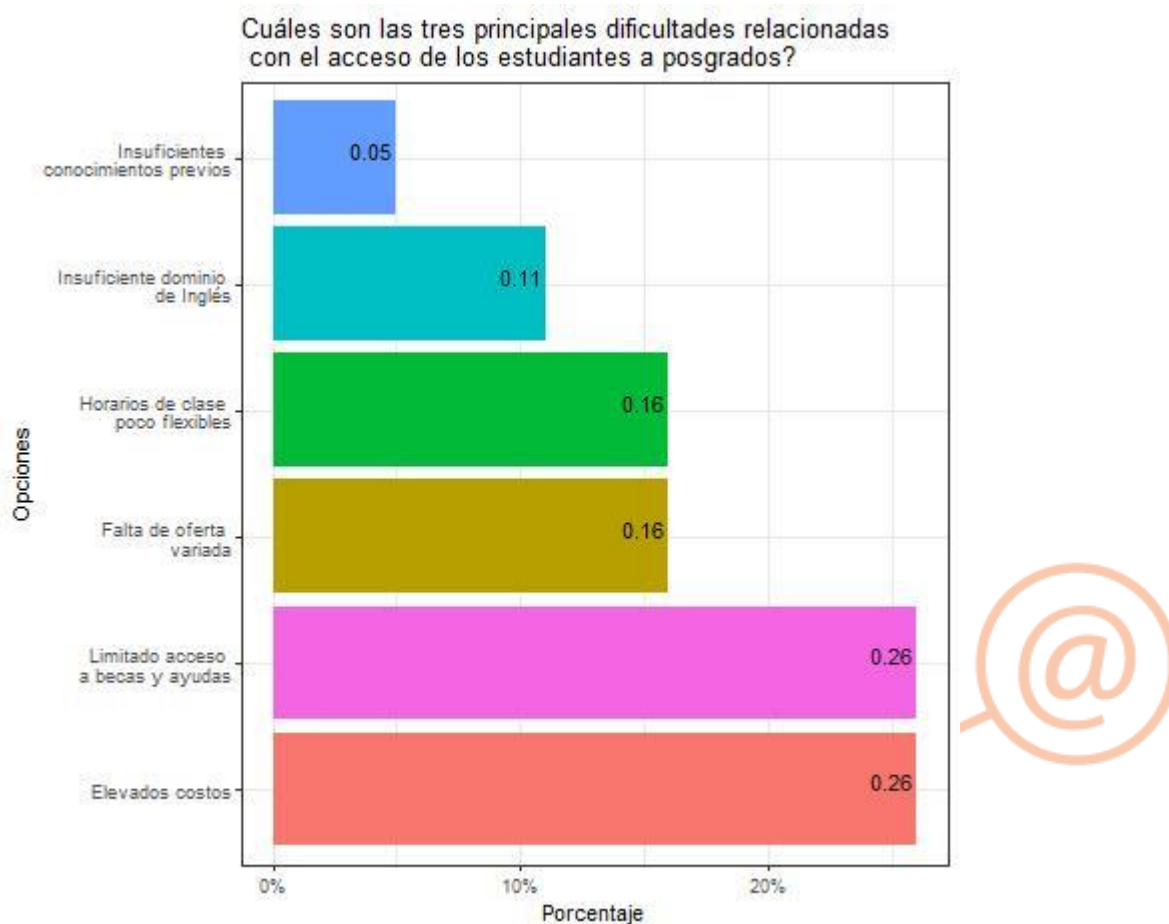
Figura 18. Principales mecanismos de pago de los programas de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: En referencia a los mecanismos de pago de los programas de posgrado, el 45.45% de los programas ofrecen pago único, el 27.27% pago por semestre y pago por módulo.

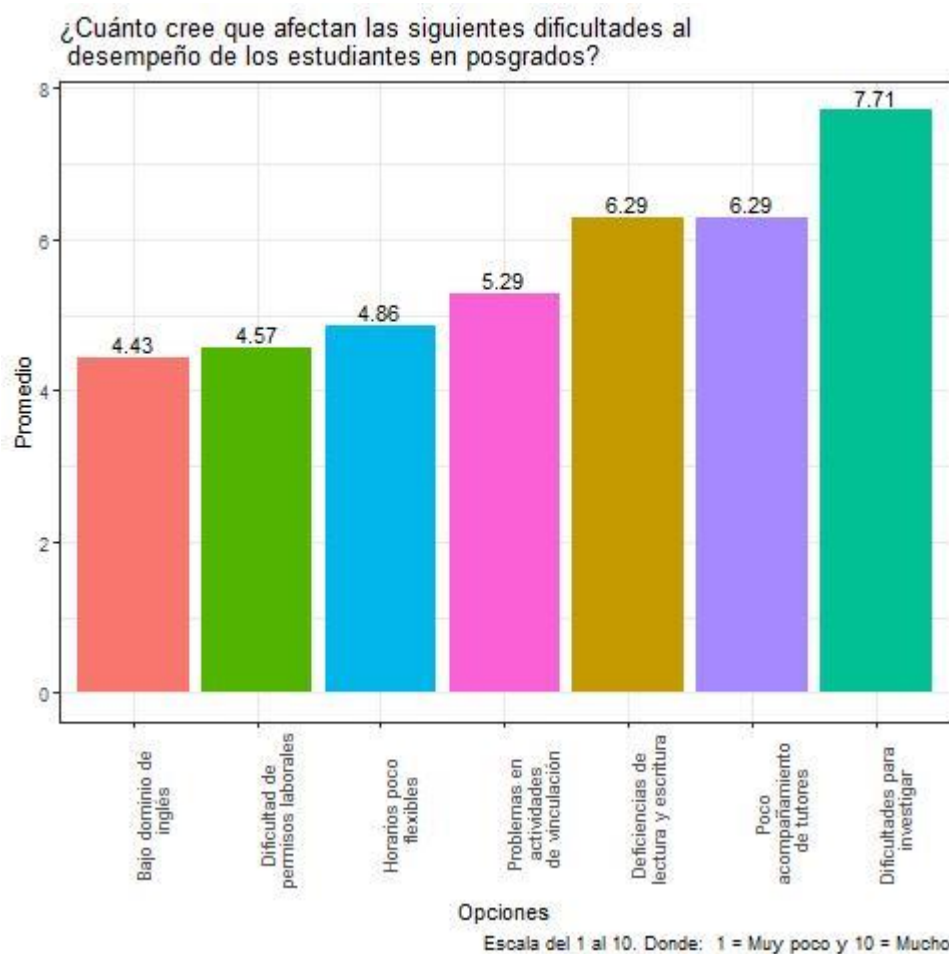
Figura 19. Principales dificultades relacionadas con el acceso de los estudiantes a los programas de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 7 coordinadores de posgrado encuestados, el 26% manifiestan que los elevados costos de los programas y el limitado acceso a becas y ayudas constituyen las principales dificultades de acceso para los estudiantes a los posgrados en el campo de las TIC. El 16% de los coordinadores expresan que la falta de oferta variada y los horarios de clase poco flexibles constituyen dificultades de acceso. Finalmente, el 11% de los coordinadores encuestados considera que “el deficiente dominio del idioma inglés” constituyen otra de las dificultades de acceso.

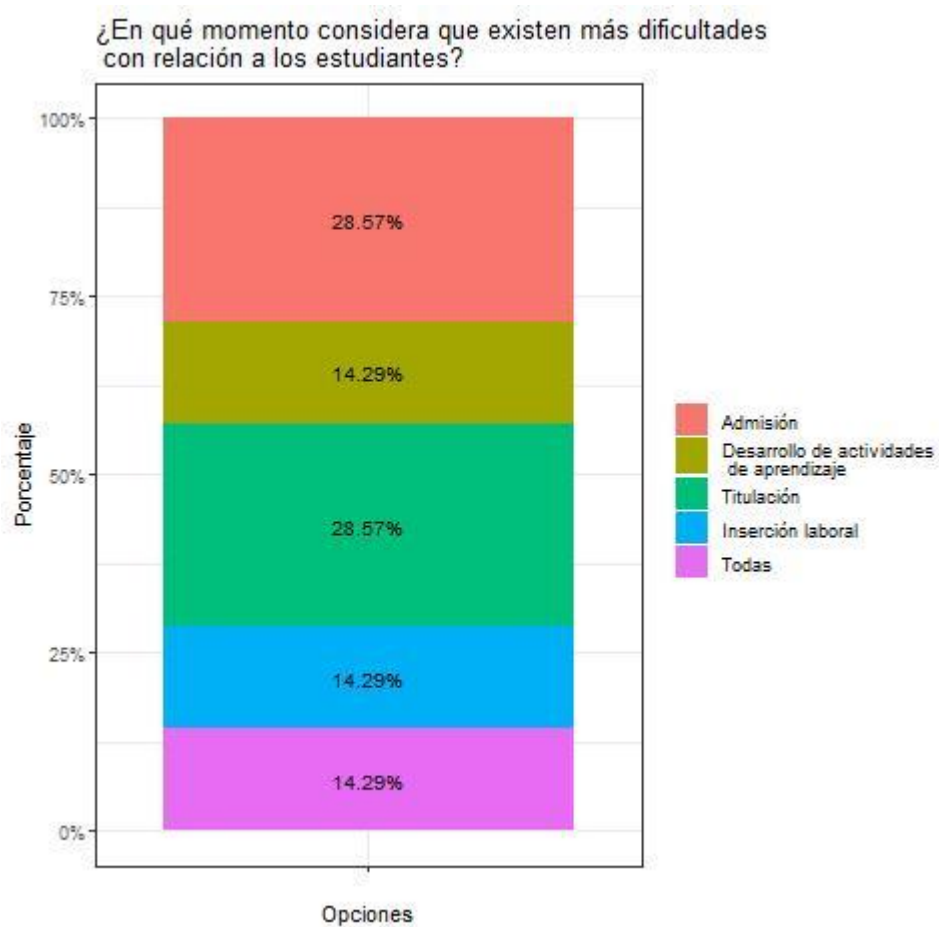
Figura 20. Dificultades que inciden en el desempeño de los estudiantes de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De conformidad con la escala de actitudes aplicada a los 7 coordinadores de posgrado en las TIC encuestados, “las dificultades para investigar” constituyen una de las percepciones con mayor incidencia en el desempeño de los estudiantes de posgrado con una puntuación promedio de 7.71/10. Por el lado contrario, “Bajo dominio de inglés” constituye la dificultad con menor percepción de incidencia en el desempeño de los estudiantes con una puntuación promedio de 4.43/10.

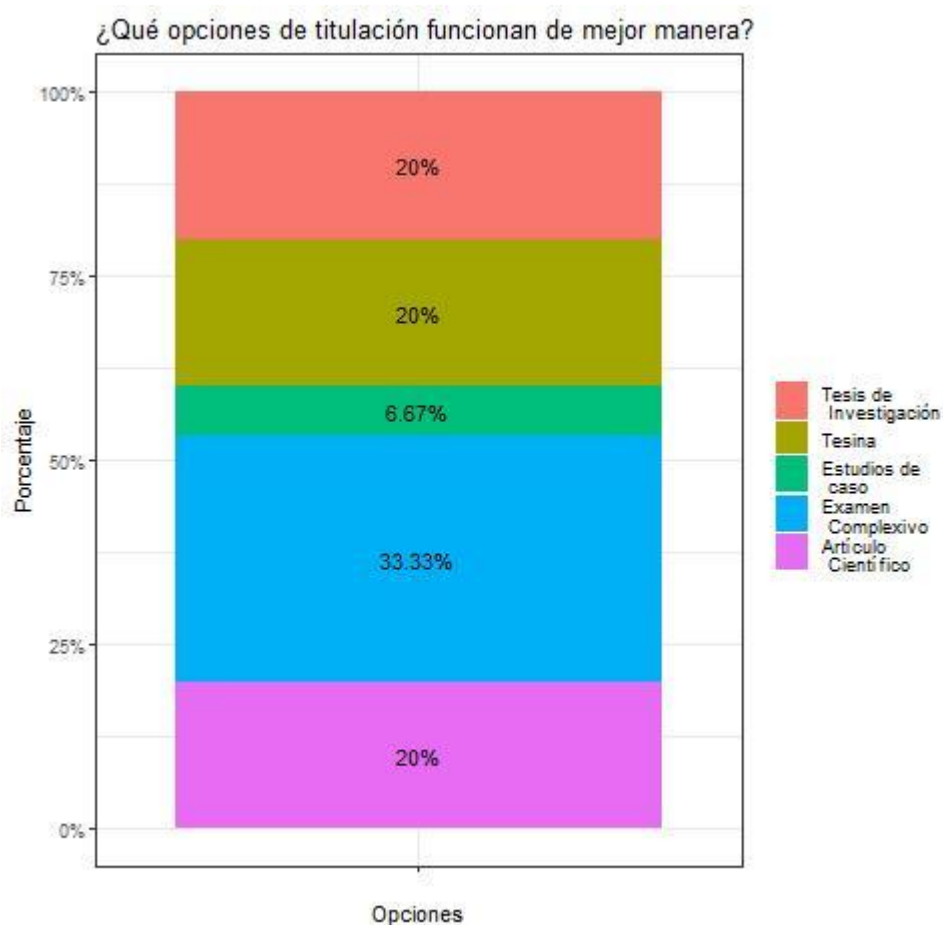
Figura 21. Momentos en los cuales los estudiantes de posgrado experimentan más dificultades



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 7 coordinadores de posgrado en las TIC encuestados, el 28.57% manifiesta que la “titulación” y la “admisión” constituyen las fases de mayor dificultad para los estudiantes de posgrado. El 14.29% considera que todas las opciones constituyen dificultades para los estudiantes de posgrado.

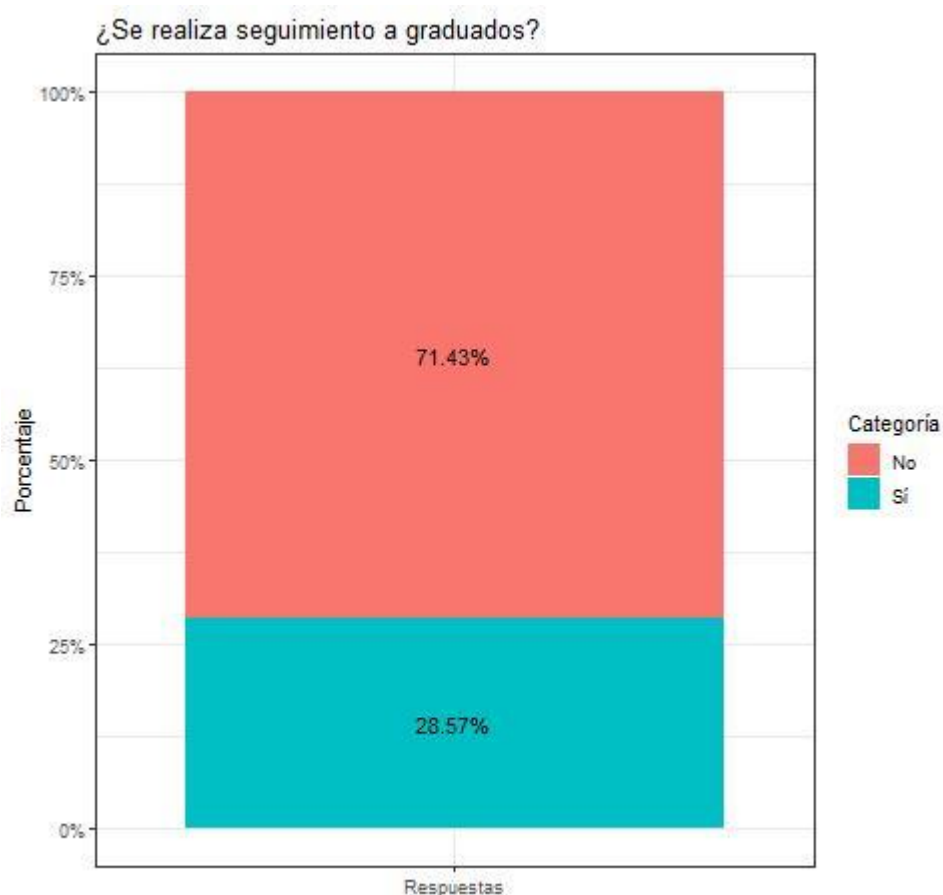
Figura 22. Mejores opciones de titulación del posgrado que coordina



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 7 coordinadores de posgrado encuestados, el 33.33% considera que el examen complexivo constituye la mejor opción de titulación. Esta proporción se reduce al 20% para el caso de la tesis de investigación, artículo científico y tesina. Solo el 6.67% considera que el caso de estudio funciona de mejor manera.

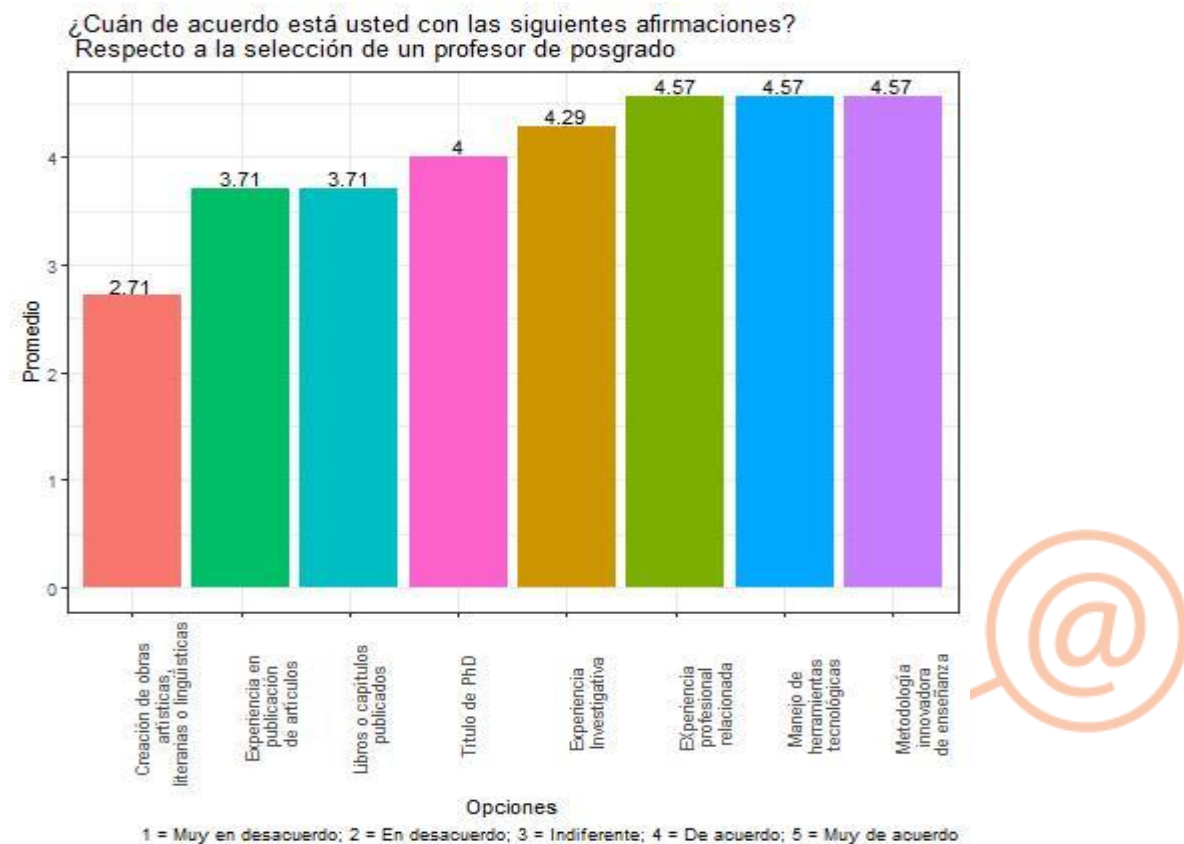
Figura 23. Seguimiento a graduados del posgrado que coordina



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 7 coordinadores de programas de posgrado refleja un porcentaje bajo de seguimiento a graduados, pues únicamente el 28.57% realiza seguimiento, mientras que el restante 71.43% no lo hace.

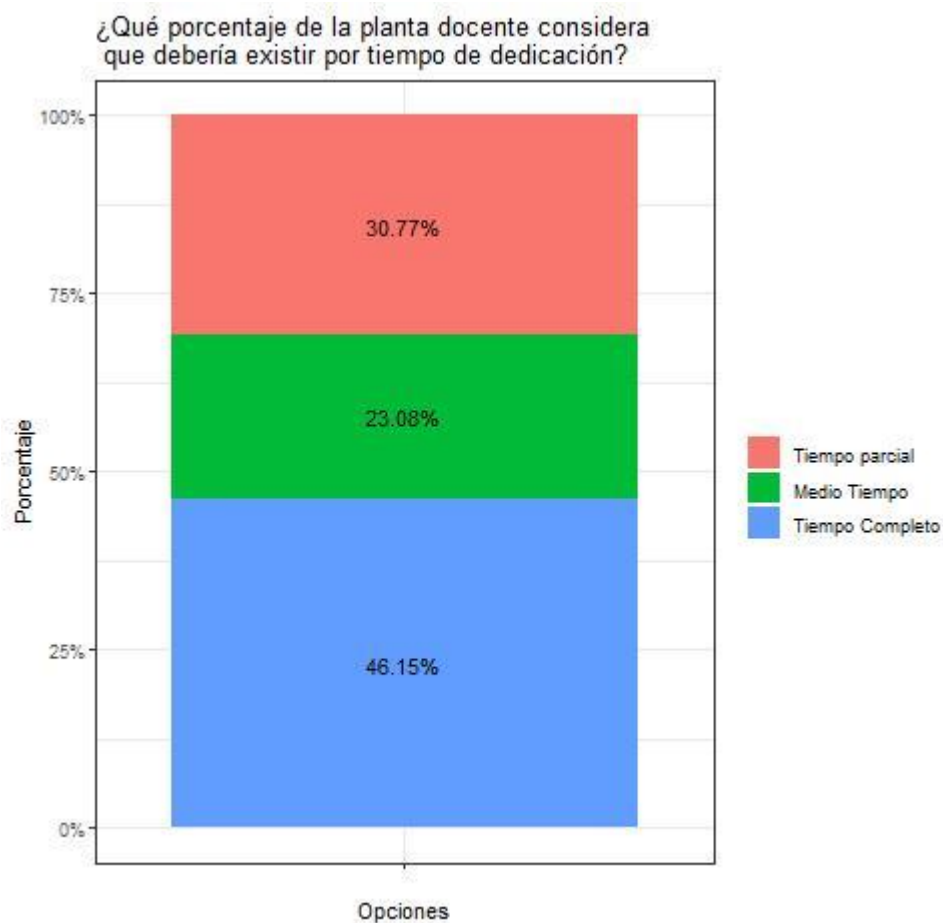
Figura 24. Percepciones de los coordinadores con relación a los criterios de selección de los profesores de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicada a los 7 coordinadores de posgrado en las TIC de las universidades ecuatorianas con respecto a la selección del profesorado que participa en un posgrado, permite evidenciar una actitud favorable o “De acuerdo” en 5 de 8 ítems, con puntuaciones promedio ≥ 4 y menores a 5. En 2 ítems se evidencia una actitud “indiferente” o neutra, con una puntuación promedio ≥ 3 y menores a 4. Únicamente la afirmación “creación de obras artísticas, literarias o lingüísticas” evidencia una actitud desfavorable o “En desacuerdo”, con una puntuación ≥ 2 y menor a 3.

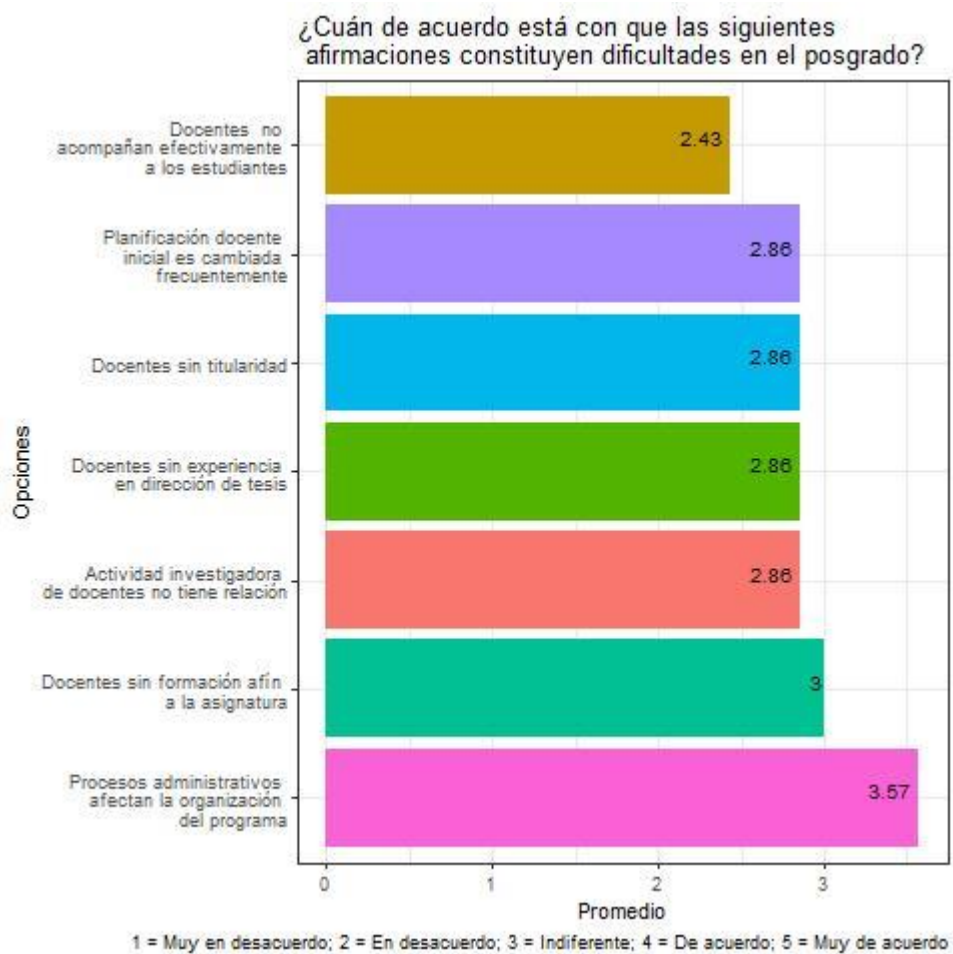
Figura 25. Percepción de los coordinadores con relación al régimen de dedicación que debe tener el profesorado de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 7 coordinadores de programas de posgrado, el 46.15% considera que el profesorado de posgrado debe tener un régimen de dedicación a tiempo completo, el 30.77% considera que el régimen debe ser a tiempo parcial, y el 21.43% debe ser a medio tiempo.

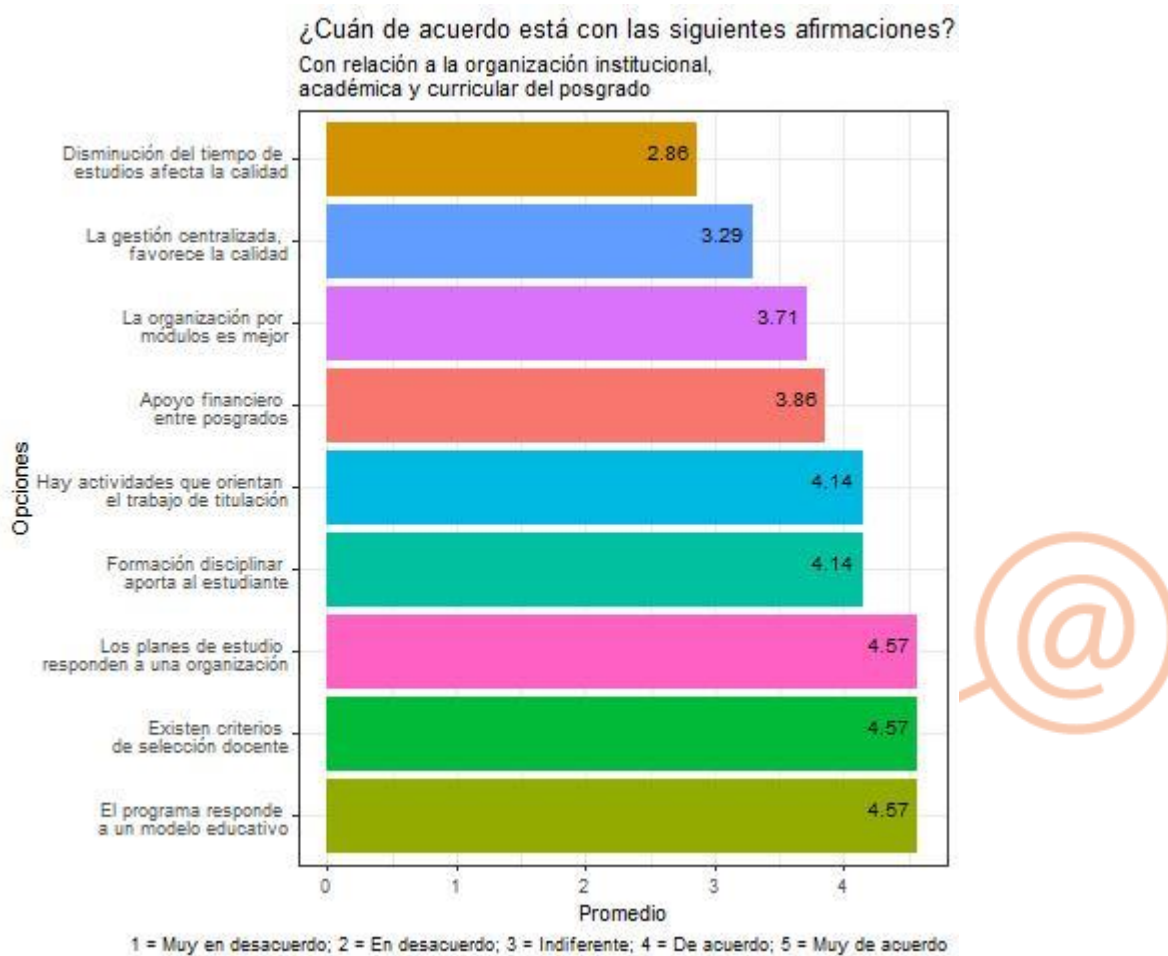
Figura 26. Percepciones de los coordinadores con relación al profesorado que participa en el posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicada a los 7 coordinadores de posgrado en las TIC de las universidades ecuatorianas con respecto al profesorado que participa en un posgrado, permite evidenciar una actitud desfavorable o “En desacuerdo” en 5 de 7 ítems, con puntuaciones promedio ≥ 2 y menores a 3. Los ítems “Docentes sin formación afín a la asignatura”, y “Procesos administrativos afectan a la organización del programa” se evidencia una actitud “indiferente” o neutra, con una puntuación promedio ≥ 3 y menores a 4.

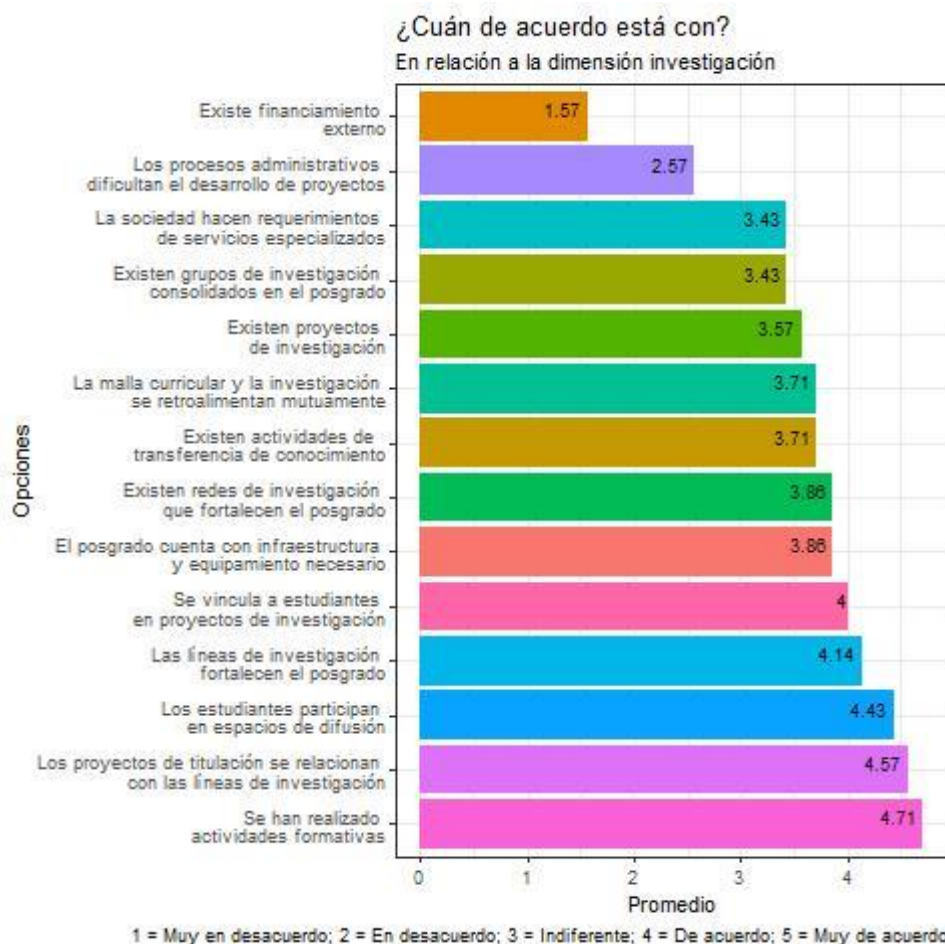
Figura 27. Percepción de los coordinadores con relación a la organización institucional, académica y curricular de los posgrados



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicada a los 7 coordinadores de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador con relación a la organización institucional, académica y curricular del programa de posgrado, permite evidenciar una actitud favorable o “De acuerdo” en 5 de los 9 ítems planteados, con puntuaciones promedio ≥ 4 y menores a 5. Por otro lado, los ítems “Apoyo financiero entre posgrados”, “La gestión centralizada favorece la calidad” y “La organización por módulos es mejor” se evidencia una actitud “indiferente” o neutra, con una puntuación promedio ≥ 3 y menores a 4. Únicamente la afirmación “En Ecuador la reducción del tiempo de duración de los posgrados afecta a la calidad” evidencia una actitud desfavorable o “En desacuerdo”, con una puntuación ≥ 2 y menor a 3.

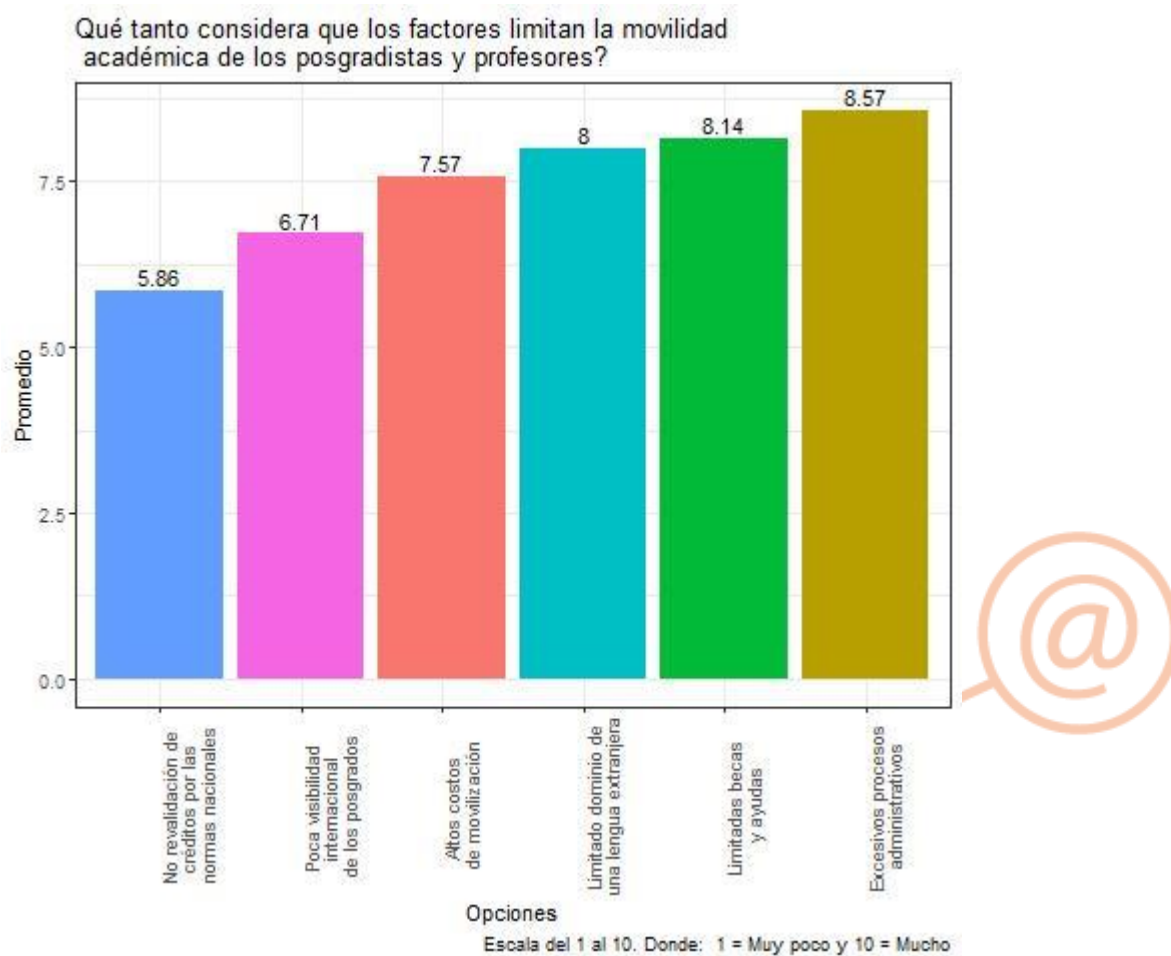
Figura 28. Percepción de los coordinadores con relación a la investigación



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicada a los 7 coordinadores de posgrado de las universidades ecuatorianas permite evidenciar una actitud indiferente en 7 de los 14 ítems planteados, con puntuaciones promedio ≥ 3 y menores a 4. Por el contrario, en 5 de los 14 ítems, los coordinadores expresan una actitud más bien favorable o de acuerdo, con puntuaciones ≥ 4 y menores a 5. La afirmación “los procesos administrativos dificultan el desarrollo de proyectos” evidencia una actitud desfavorable o “En desacuerdo”, con una puntuación promedio ≥ 2 y menor a 3. Finalmente, la afirmación “El programa cuenta con financiamiento externo” muestra una actitud “Muy en desacuerdo”, con una puntuación promedio ≥ 1 y menor a 2.

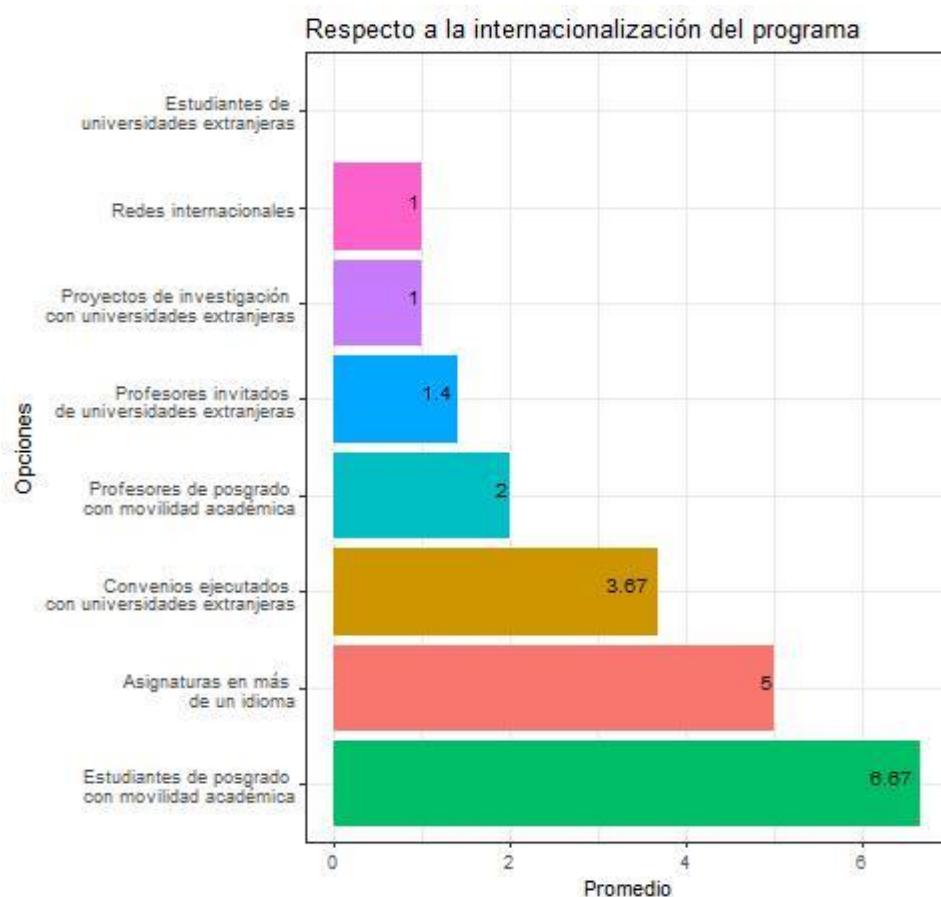
Figura 29. Percepciones de los coordinadores con relación a los factores que limitan la movilidad internacional



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La escala de actitudes aplicada a los 7 coordinadores de posgrado en las TIC con relación a los factores que limitan la movilidad internacional de los posgradistas y profesores pone de manifiesto una percepción de incidencia mayor en 4 de los 6 ítems consultados, con puntuaciones promedio ≥ 7 y menores a 10. En este rango se encuentran los excesivos procesos administrativos, las limitadas becas y ayudas, el limitado dominio de una lengua extranjera (inglés), y los altos costos de movilización como las principales limitantes.

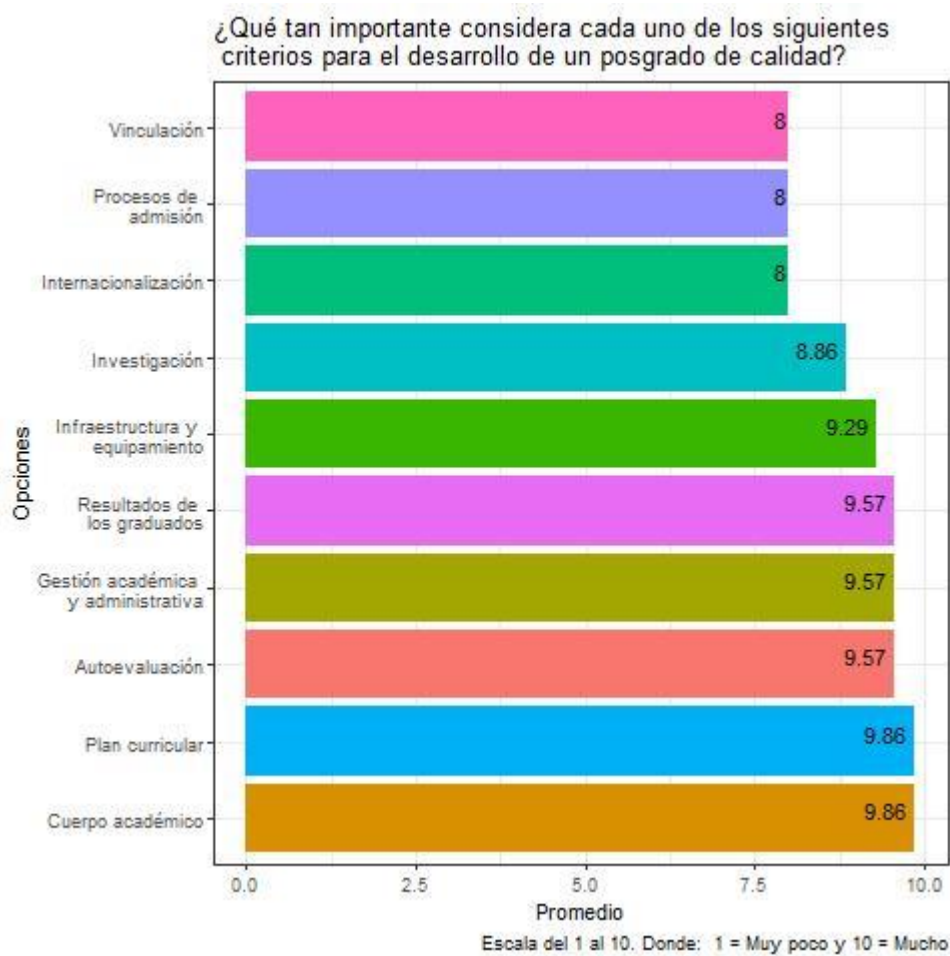
Figura 30. Número de elementos de internacionalización presentes en el posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El grado de internacionalización de un programa de posgrado puede observarse a partir de diferentes aristas. La encuesta de posgrado aplicada a los 7 coordinadores de posgrado en las TIC pone de manifiesto algunos indicadores. Así, por ejemplo, en promedio 6 estudiantes y 2 profesores de posgrado han realizado movilidad académica, 5 asignaturas se dictan en más de un idioma, existen en promedio 3 convenios firmados con universidades extranjeras, un promedio de 1 profesor proveniente de universidades extranjeras, un promedio de 1 proyecto de investigación colaborativa con universidades extranjeras, y un promedio de 1 red internacional asociada con el programa de posgrado en las TIC.

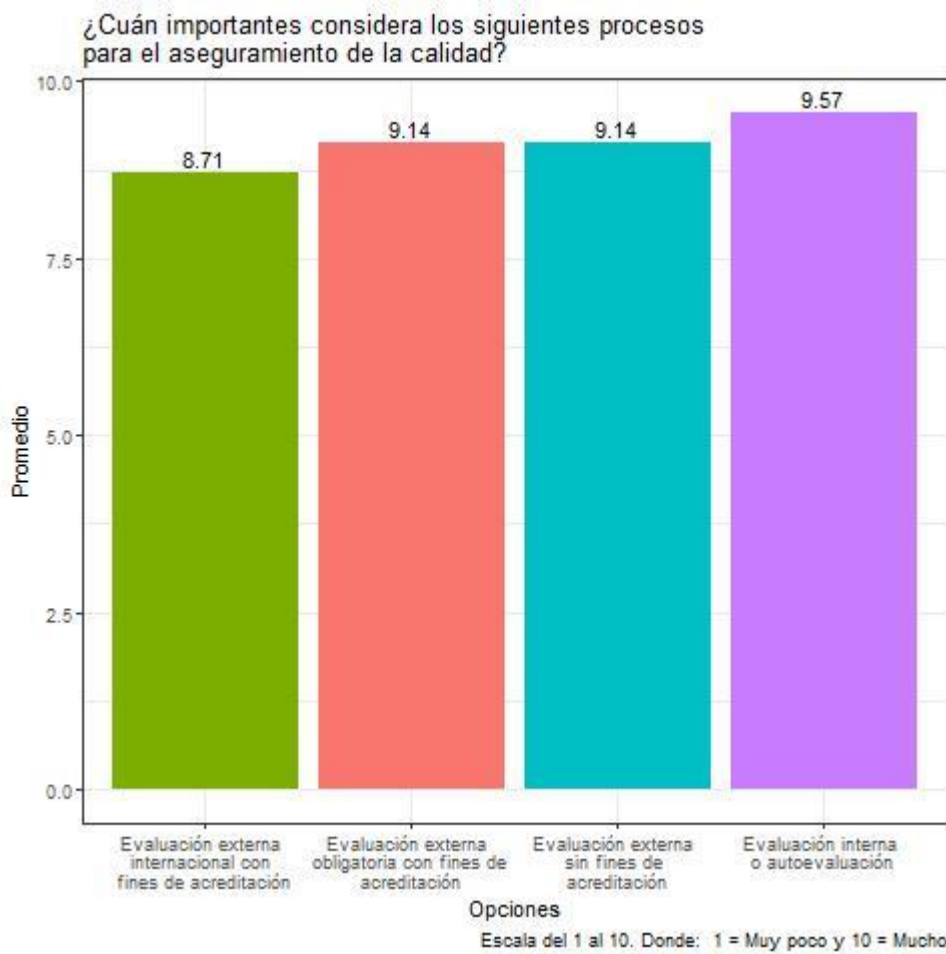
Figura 31. Percepciones de los coordinadores con relación a los criterios de calidad del posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La calidad de un programa de posgrado puede definirse a partir de múltiples criterios. La escala aplicada a los 7 coordinadores de posgrado en las TIC pone de manifiesto una actitud favorable o “muy importante” a la mayoría de los criterios planteados, con puntuaciones promedio $\geq 9/10$, en 6 de los 10 criterios, siendo el “cuerpo académico” el criterio con mayor grado de importancia, con una puntuación promedio de 9.86/10. En el lado inferior de la escala utilizada se encuentran la “vinculación”, con una puntuación promedio de 8/10.

Figura 32. Percepciones de los coordinadores con relación a los procesos de aseguramiento de la calidad

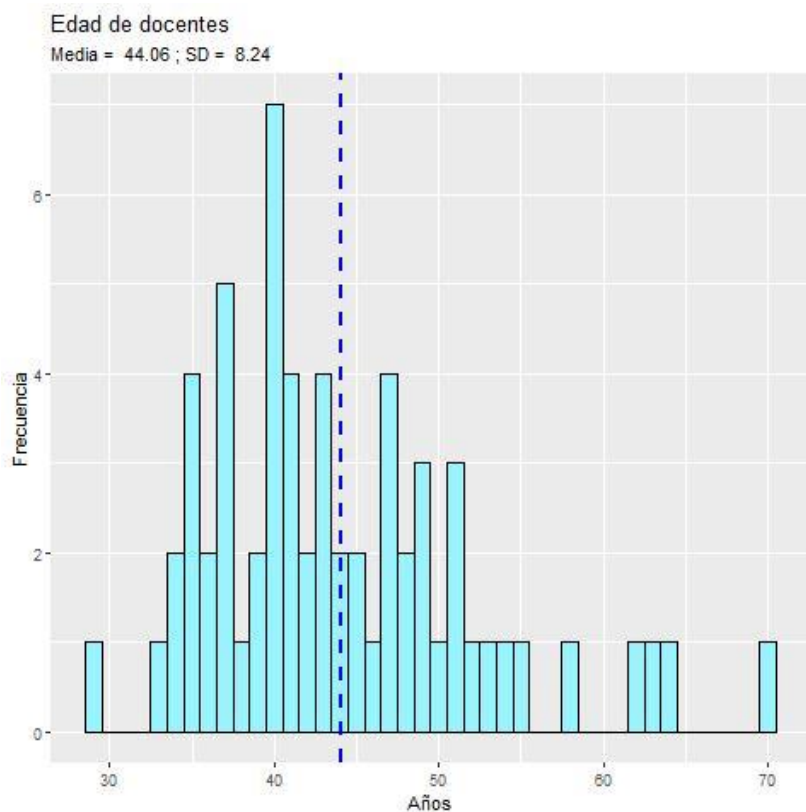


Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 7 coordinadores de posgrado en las TIC pone de manifiesto una actitud favorable o de mucha importancia con relación a los procesos de autoevaluación, evaluación externa obligatoria con fines de acreditación, y la evaluación externa sin fines de acreditación, con puntuaciones promedio $\geq$ a 9/10. Asimismo, la evaluación externa internacional con fines de acreditación alcanza una puntuación promedio $\geq$ a 8/10, lo cual denota la importancia de los procesos de evaluación externa (nacional e internacional) para el aseguramiento de la calidad del posgrado.

Encuesta de profesores

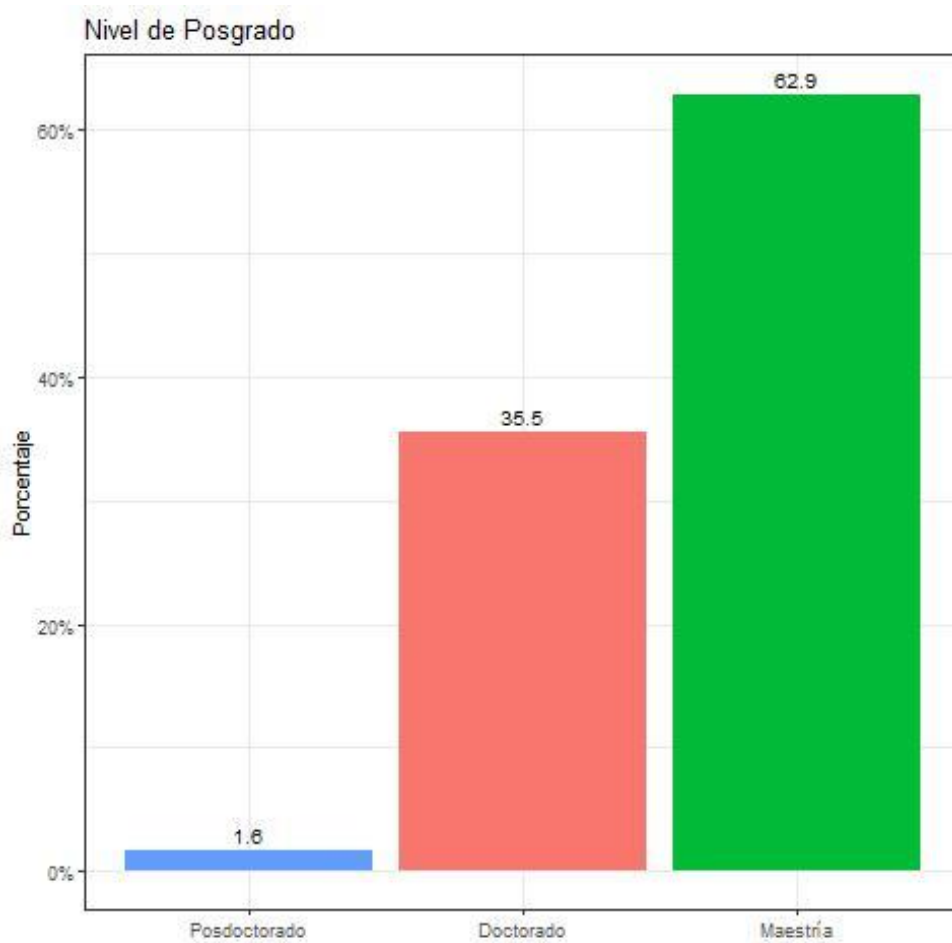
Figura 33. Edad de los profesores de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a 62 profesores de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador refleja un promedio de edad de 44.06 años, con una desviación estándar de 8.24 años con respecto a la media.

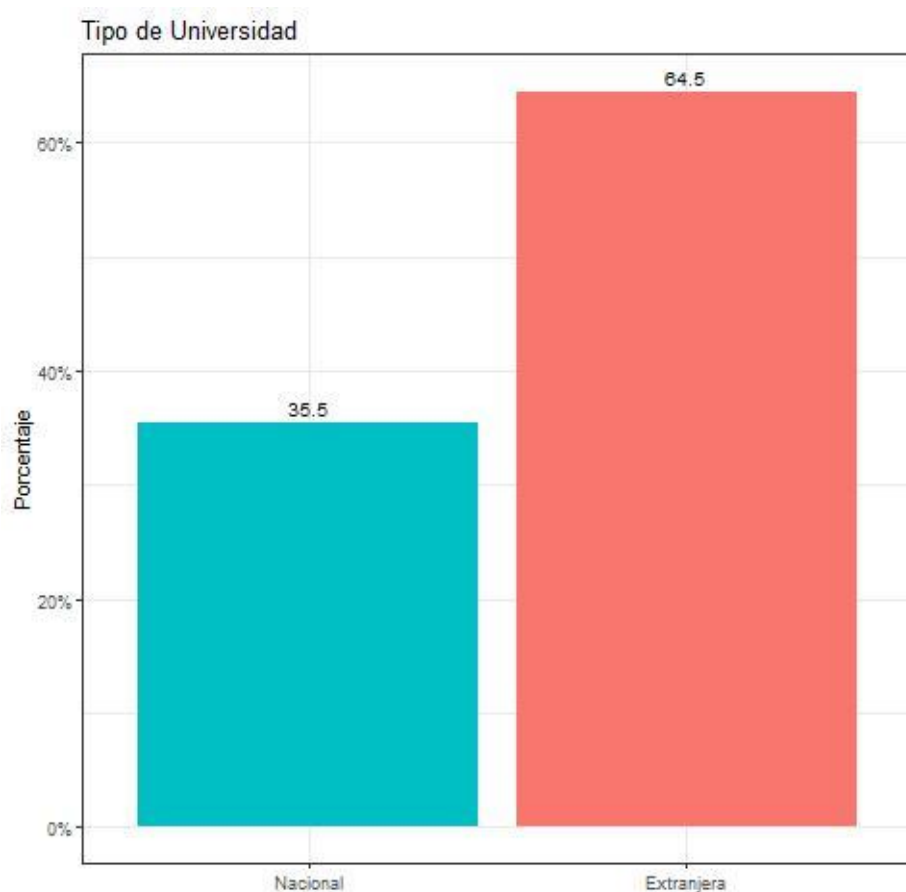
Figura 34. Nivel de formación de los profesores de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 62 profesores de posgrado en las TIC encuestados de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador, el 62.9% tiene nivel de maestría, el 35.5% doctorado, y el 1.6% posdoctorado.

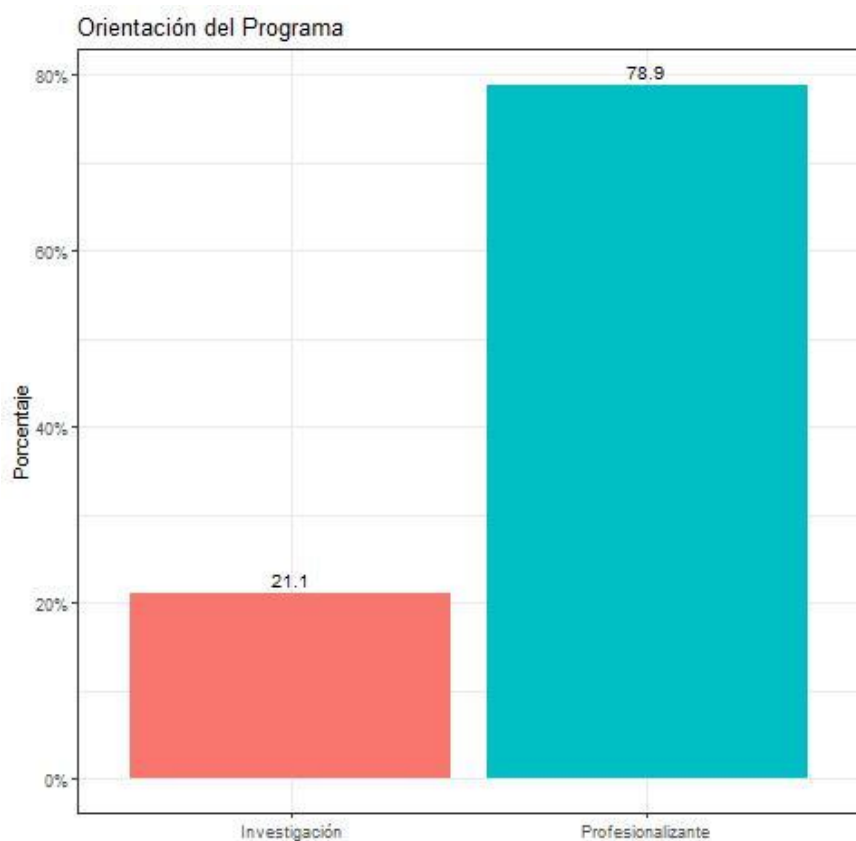
Figura 35. Tipo de universidad en la cual profesores cursaron el nivel de posgrado más alto



Fuente: Encuesta de posgrados 2021 **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 62 profesores de posgrado en las TIC encuestados de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador, el 64.5% de profesores cursaron el máximo nivel de posgrado alcanzado en las universidades extranjeras, mientras que, el 35.5% cursaron el nivel de posgrado más alto en universidades nacionales.

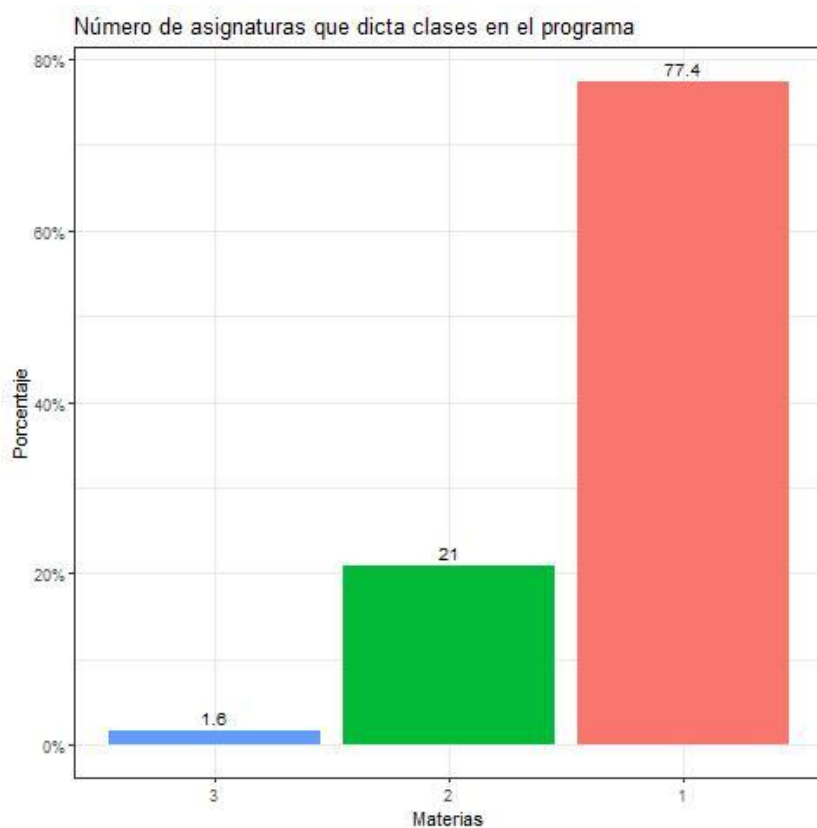
Figura 36. Orientación del programa de posgrado el cual los profesores imparten clases



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 62 profesores de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador refleja que el 78.9% de profesores imparten clases en maestrías profesionalizantes, mientras que el 21.1% imparte clases en maestrías de investigación.

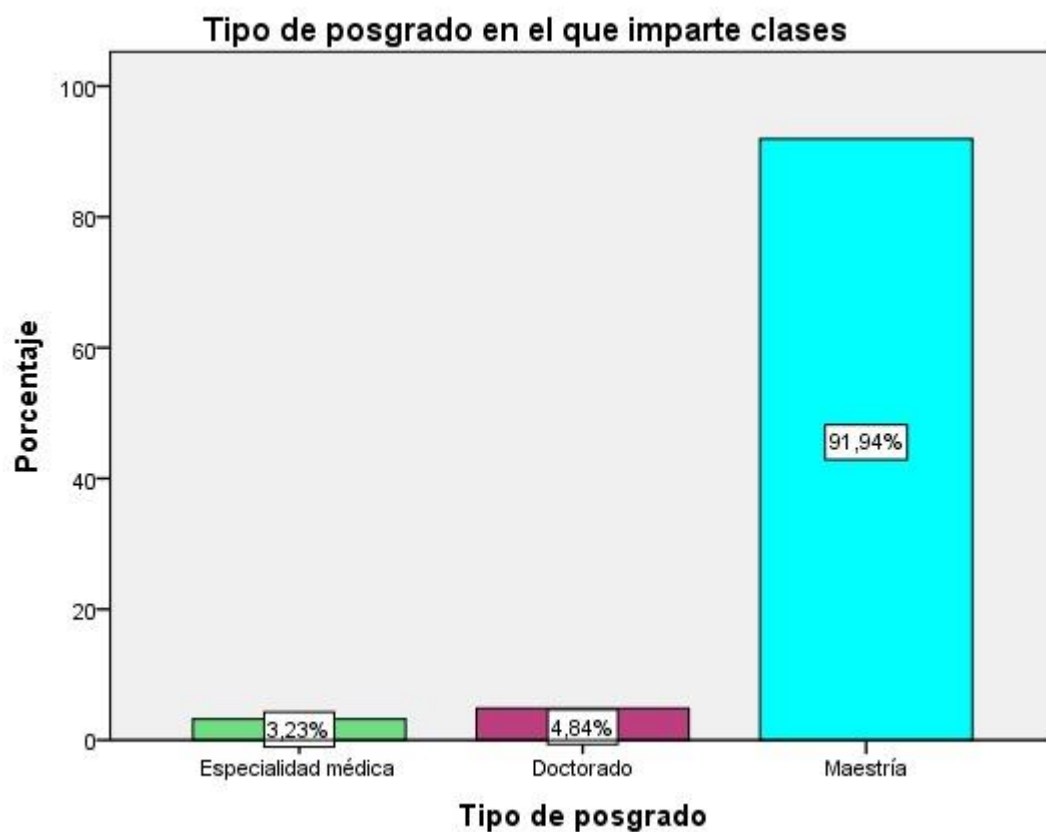
Figura 37. Número de asignaturas en las cuales los profesores dictan clases de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 62 profesores de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador refleja que el 77.4% imparten clases en una sola asignatura, el 21% en dos asignaturas, y el 1.6% en 3 asignaturas.

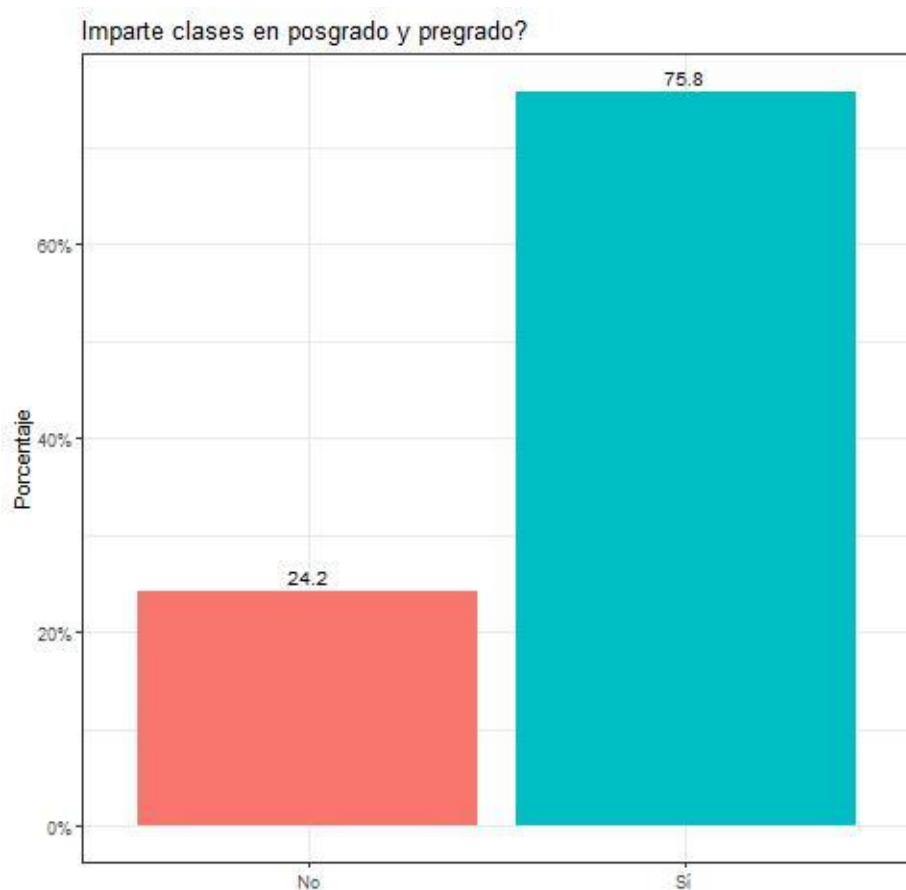
Figura 38. Nivel de posgrado en el cual los profesores imparten clases



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 62 profesores de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador refleja que el 91.94% imparten clases en el nivel de maestría, el 4.84% en programas de doctorado y un 3.23% en especialidades médicas.

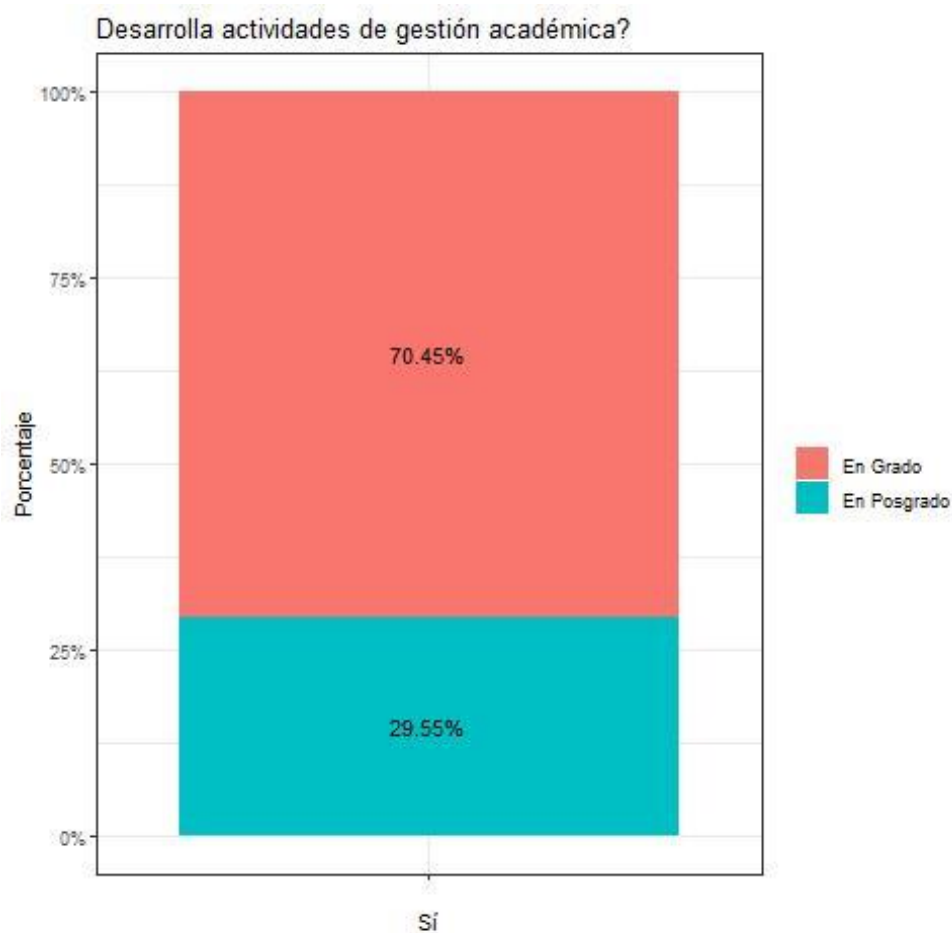
Figura 39. Profesores de posgrado que también imparten clases en el nivel de grado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 62 profesores de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador refleja que el 75.8% también dicta clases en el nivel de grado, mientras que, el 24.2% imparte clases únicamente en nivel de posgrado.

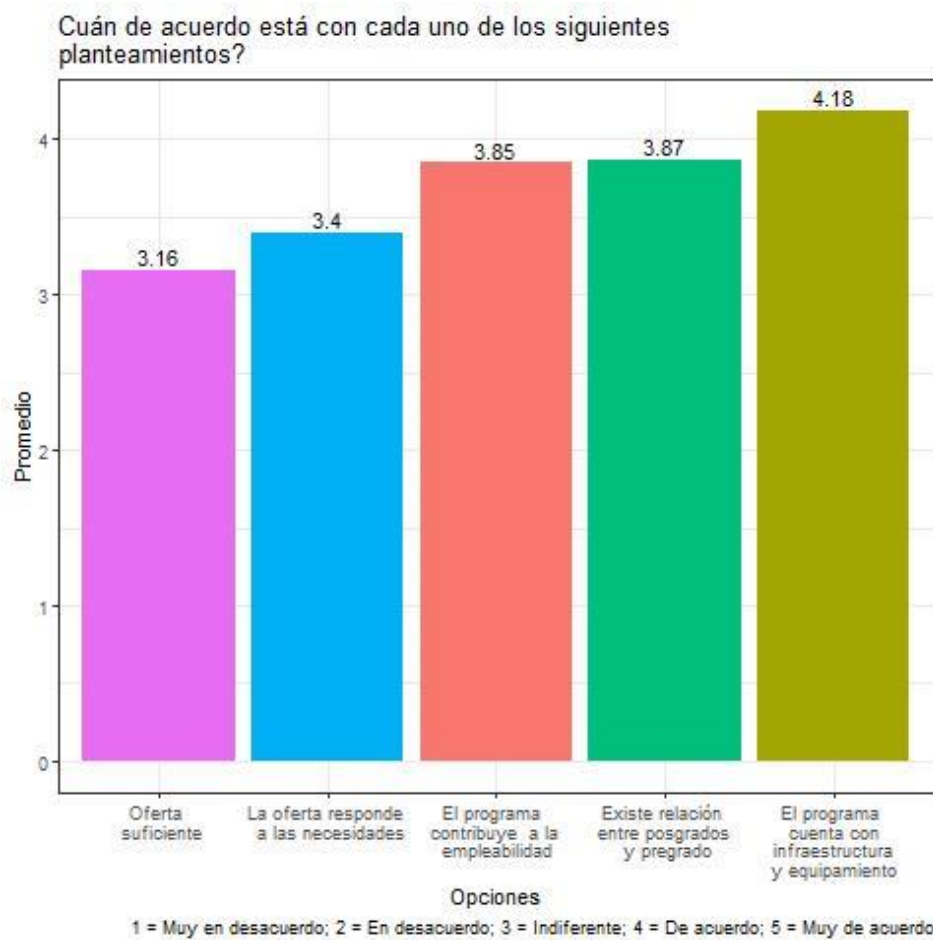
Figura 40. Porcentaje de profesores que desarrollan actividades de gestión académica en grado y posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 62 profesores de posgrado en las TIC encuestados, el 70.45% del profesorado realizan actividades de gestión académica en el nivel de grado, mientras que el 29.55% desarrolla actividades de gestión académica en el nivel de posgrado.

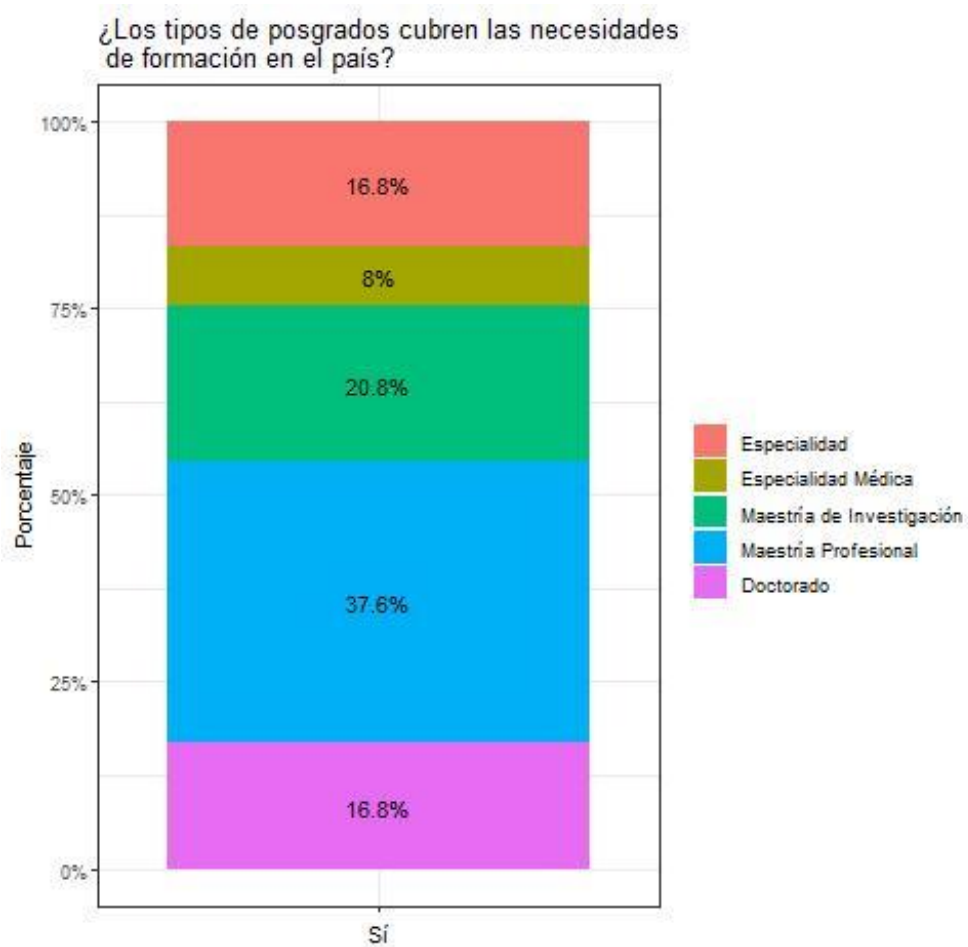
Figura 41. Percepción de los profesores con relación a la oferta de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicado a los 62 profesores de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador permite apreciar una actitud “indiferente” o neutral en 4 de las 5 afirmaciones planteadas, con puntuaciones promedio ≥ 3 y menores a 4. Únicamente en la afirmación “El programa cuenta con infraestructura y equipamiento” los profesores de posgrado manifiesta una actitud favorable o “De acuerdo”, con una puntuación promedio ≥ 4 y menor a 5.

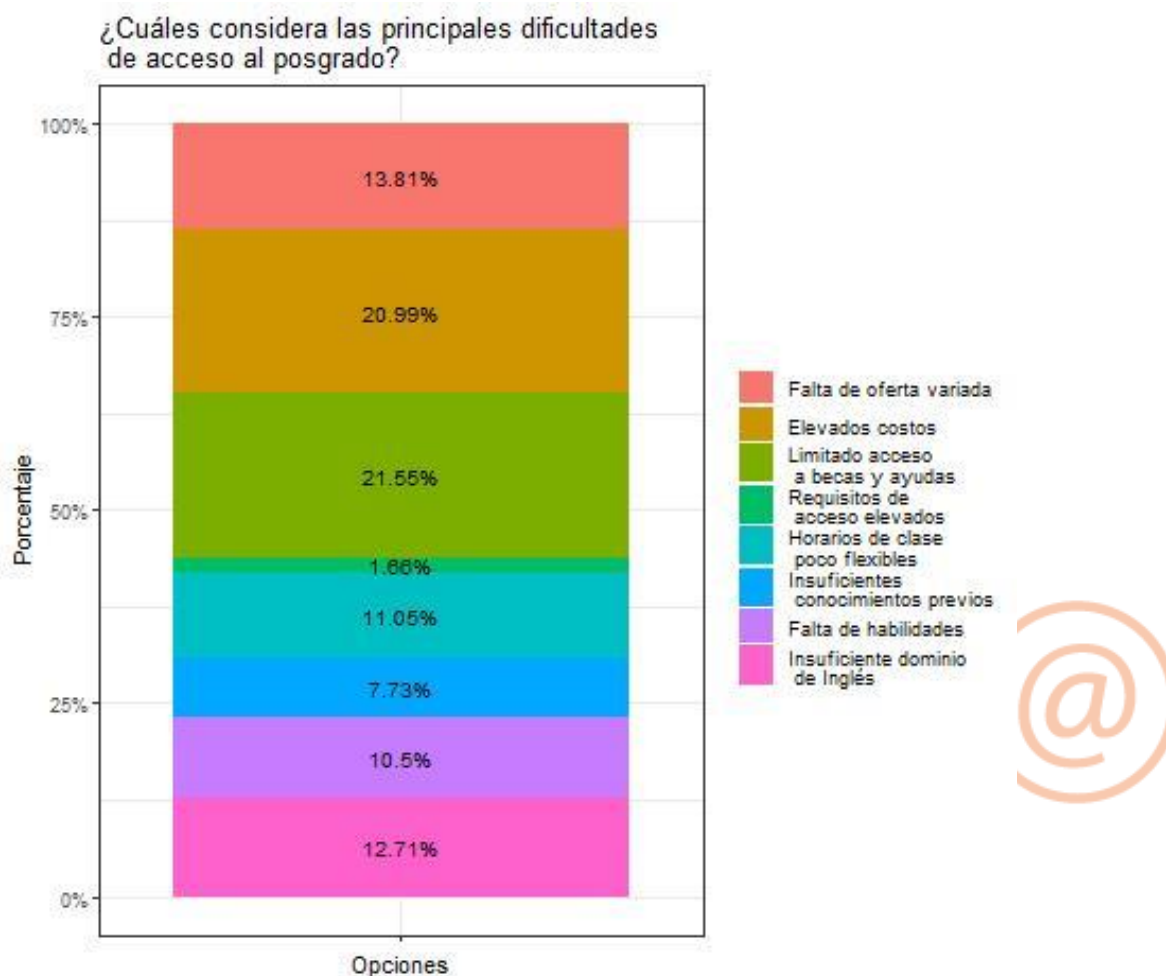
Figura 42. Percepción de los profesores con relación a los distintos niveles de posgrado y su articulación con las necesidades del país



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 62 profesores de posgrado en las TIC encuestados, el 37.6% del profesorado considera que las maestrías profesionales si cubren las necesidades de formación del país. La proporción de profesores desciende al 20.8% para el caso de las maestrías de investigación. Únicamente el 16.8% del profesorado considera que los doctorados y especialidades si cubren las necesidades de formación del país. Finalmente, la percepción del 8% considera que la oferta de especialidades médicas si cubren las necesidades de formación del país.

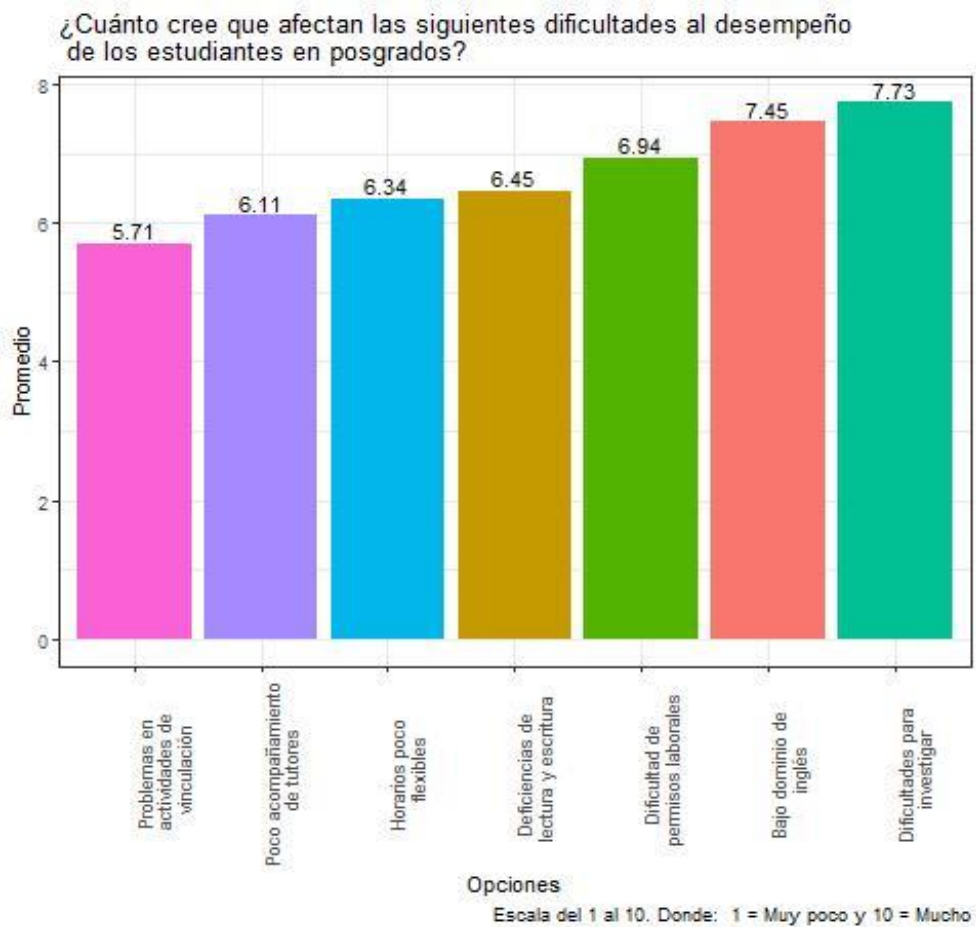
Figura 43. Percepciones de los profesores con relación a las dificultades de acceso al posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 62 profesores de posgrado en las TIC encuestados, el 21.55% percibe al limitado acceso a becas y ayudas como una de las 3 principales dificultades de acceso al posgrado. Igualmente, el 20.99% considera que los elevados costos de los programas constituyen otra de las dificultades de acceso. Finalmente, el 13.81% cree que la falta de oferta variada de programas de posgrado compone otra de las principales dificultades de acceso.

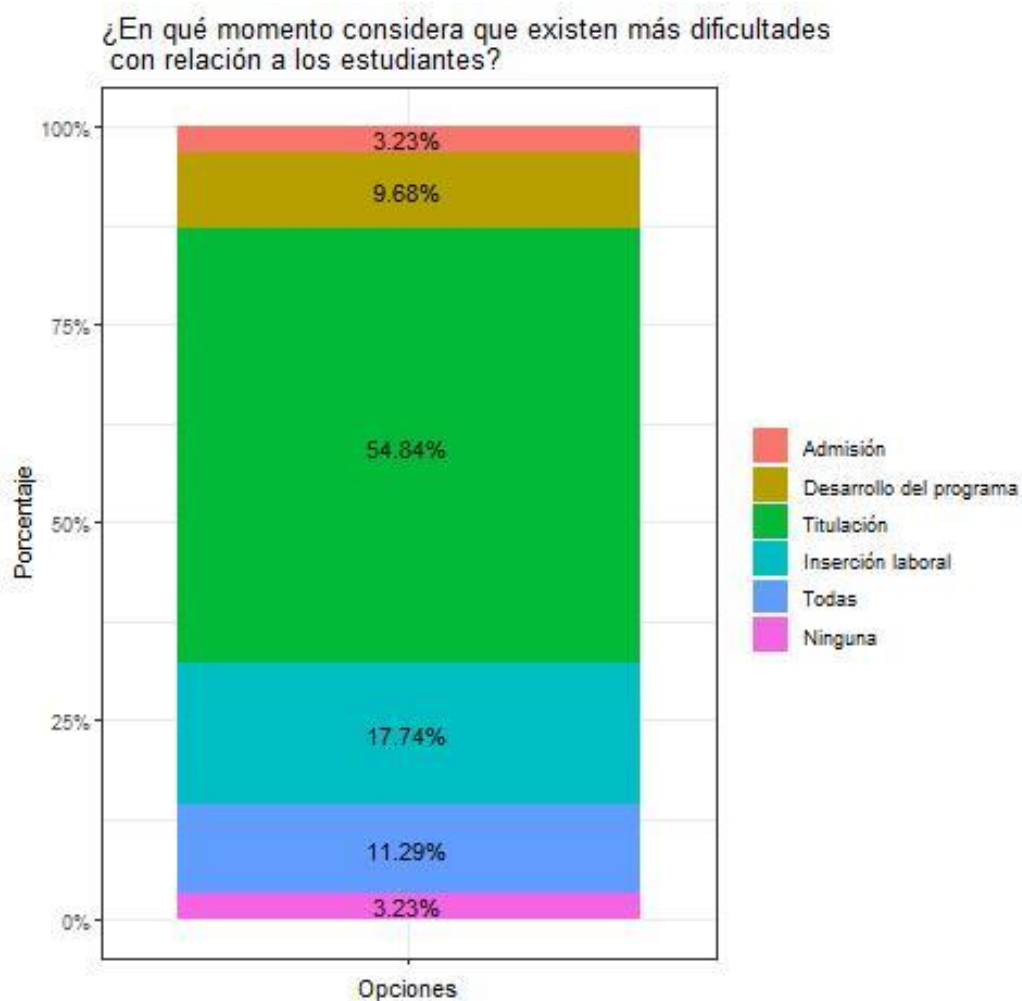
Figura 44. Percepción de los profesores con relación a las dificultades que inciden en el desempeño de los estudiantes de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La escala aplicada a los 62 profesores de posgrado del campo de las TIC permite observar que las “dificultades para realizar investigaciones” y el “bajo dominio de inglés” son percibidas como aquellas características que más inciden en el desempeño de los estudiantes, con puntuaciones promedio $\geq 7/10$. Las “dificultades para acceder a permisos laborales”, las “deficiencias de lectura y escritura”, los horarios de clase poco flexibles y el poco acompañamiento de los tutores reflejan una percepción de menor importancia en el desempeño, con puntuaciones promedio $\geq 6/10$. Los problemas para realizar las actividades de vinculación presentan una percepción de incidencia menor, con una puntuación promedio $\geq 5/10$.

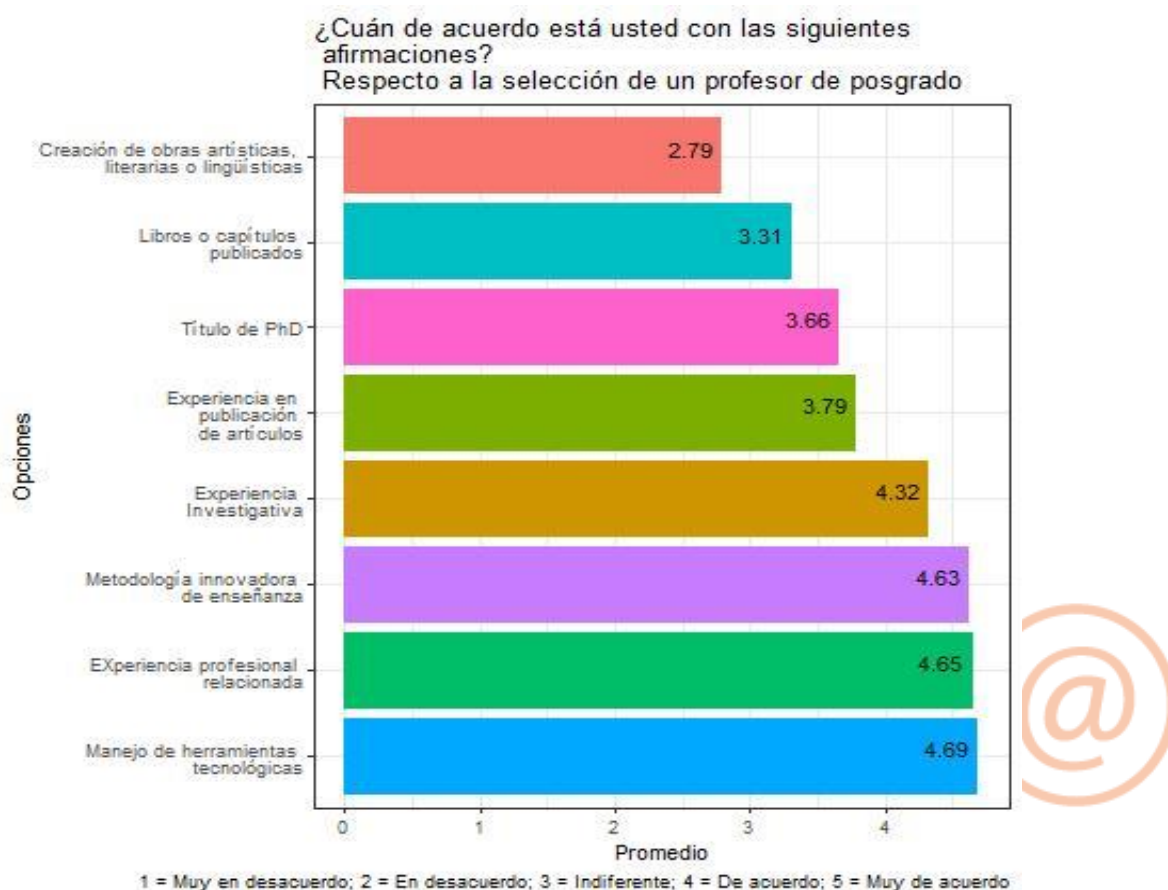
Figura 45. Momento o etapa en la cual existen más dificultades con relación a los estudiantes de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 62 profesores de posgrado en las TIC encuestados, el 54.84% considera que la etapa de titulación constituye la fase o momento en la cual los estudiantes experimentan más dificultades. Únicamente el 17.74% del profesorado considera que la inserción laboral constituye otra de las etapas en las cuales los estudiantes de posgrado experimentan dificultades.

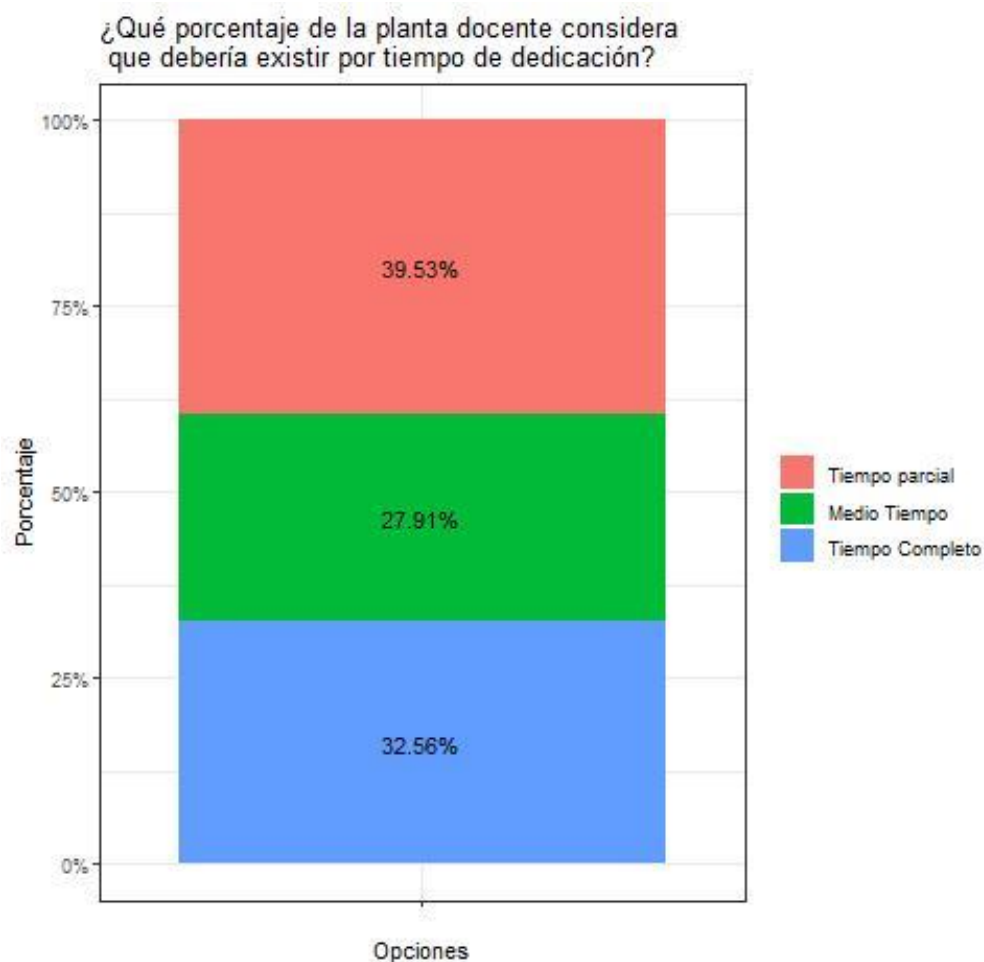
Figura 46. Percepciones de los profesores con relación a la selección de los profesores de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicado a los 62 profesores de posgrado del campo de las TIC permite apreciar una actitud favorable o “De acuerdo” en 4 de las 8 afirmaciones planteadas, con puntuaciones promedio ≥ 4 y menores a 5. Dentro de este rango, el criterio “manejo de herramientas tecnológicas” el ítem mejor valorado. Asimismo, el profesorado expresa una actitud “Indiferente” o neutral en 3 criterios, con puntuaciones promedio ≥ 3 . Dentro de este rango, el criterio “título de PhD” alcanza una puntuación promedio de 3.66/5. Únicamente en el criterio “Creación de obras artísticas, literarias o lingüísticas” los profesores de posgrado en las TIC manifiestan una actitud desfavorable o “En desacuerdo”, con una puntuación promedio ≥ 2 y < 5 .

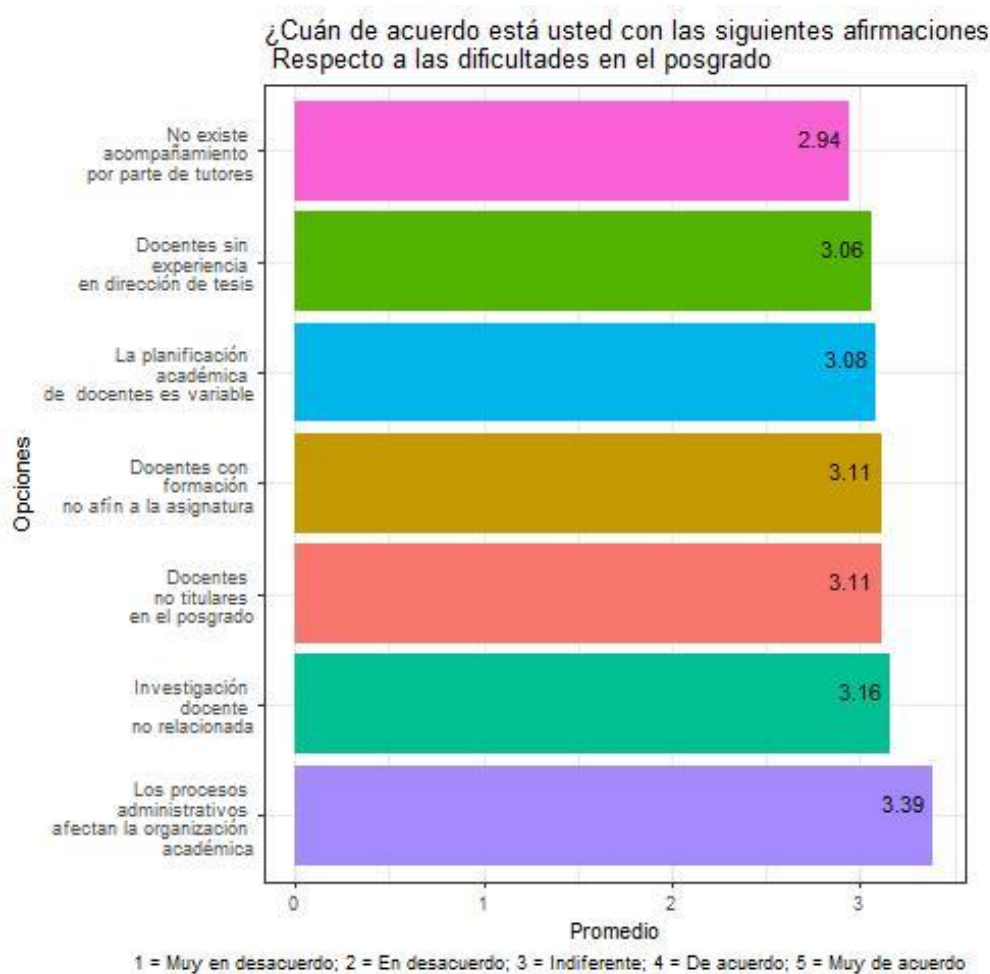
Figura 47. Percepciones de los profesores con relación al régimen de dedicación docente



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 62 profesores de posgrado en las TIC encuestados, el 39.53% considera que la planta docente del posgrado debe tener un régimen de dedicación a tiempo parcial. En una proporción menor, el 32.56% considera que la planta docente debe tener una dedicación a tiempo completo. Solamente el 27.91% del profesorado considera que la planta docente debe tener una dedicación a medio tiempo.

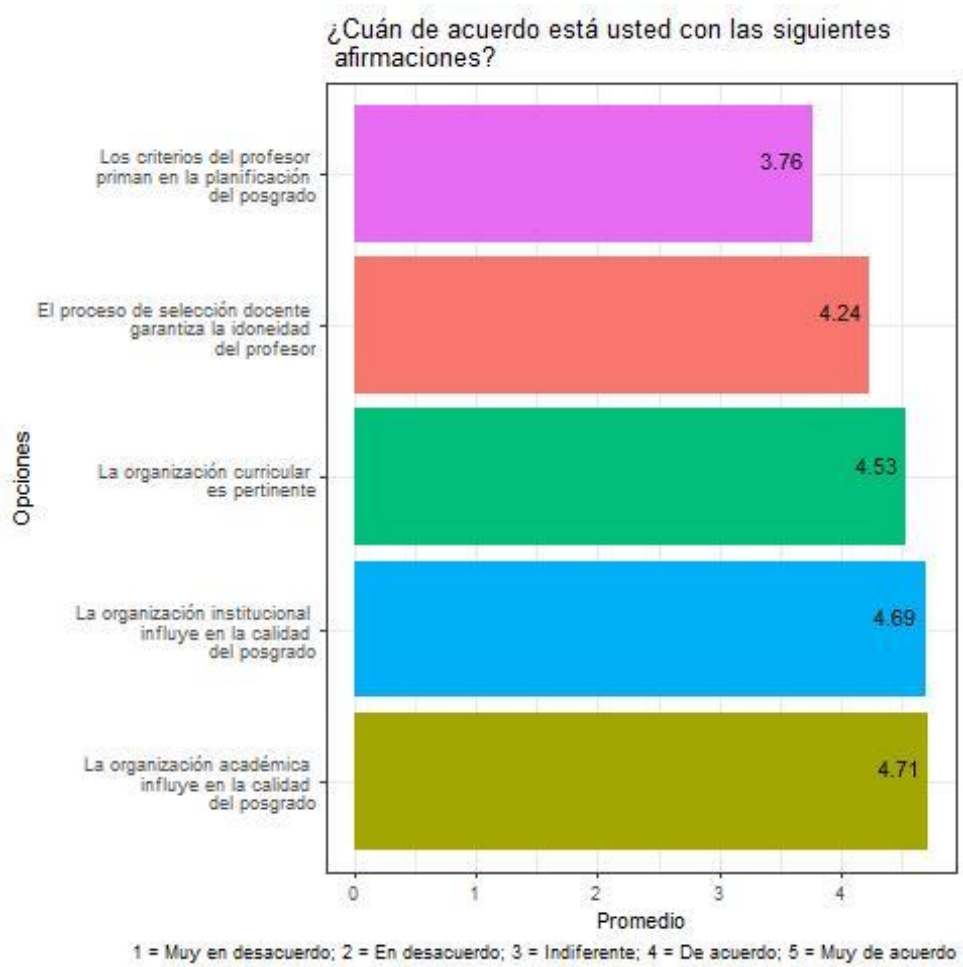
Figura 48. Percepciones con relación a las dificultades del profesorado que participa en el posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicado a los 62 profesores de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador permite apreciar una actitud neutral o “Indiferente” en 6 de las 7 afirmaciones planteadas, con puntuaciones promedio ≥ 3 y menores a 4. Dentro de este rango, la afirmación “los procesos administrativos afectan la organización académica” evidencia la puntuación promedio más alta con 3.39/5. Únicamente en la afirmación “no existe acompañamiento por parte de tutores” expresan una actitud desfavorable o “En desacuerdo”, con puntuaciones promedio ≥ 2 y menores a 3.

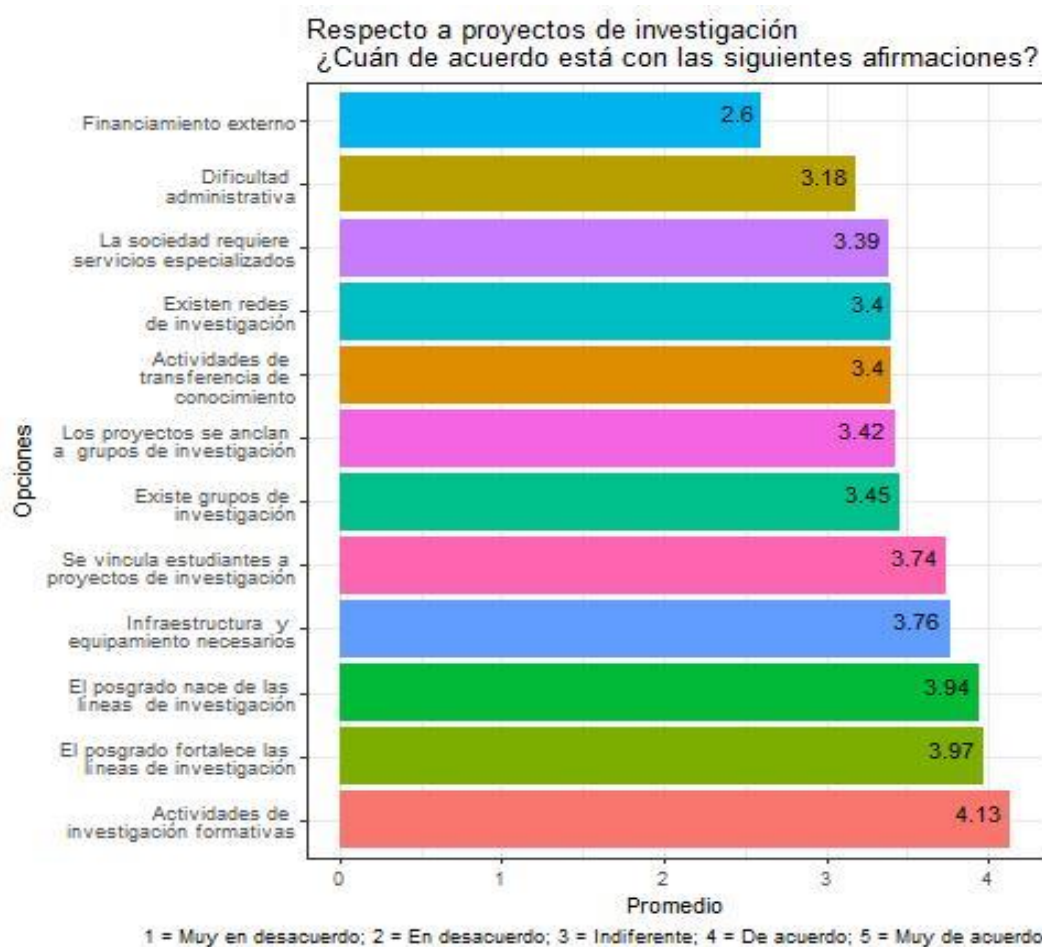
Figura 49. Percepciones de los profesores con relación a la organización institucional, académica y curricular del posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021 **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicado a los 62 profesores de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador permite apreciar una actitud favorable o “De acuerdo” en 4 de las 5 afirmaciones planteadas, con puntuaciones promedio ≥ 4 y menores a 5. Dentro de este rango, la afirmación “la organización académica influye en la calidad del posgrado” refleja la puntuación promedio más alta con 4.71/5. Únicamente en la afirmación “los criterios de los profesores priman en la planificación de los posgrados” expresa una actitud “Indiferente” o neutral, con puntuaciones promedio ≥ 3 y menor a 4.

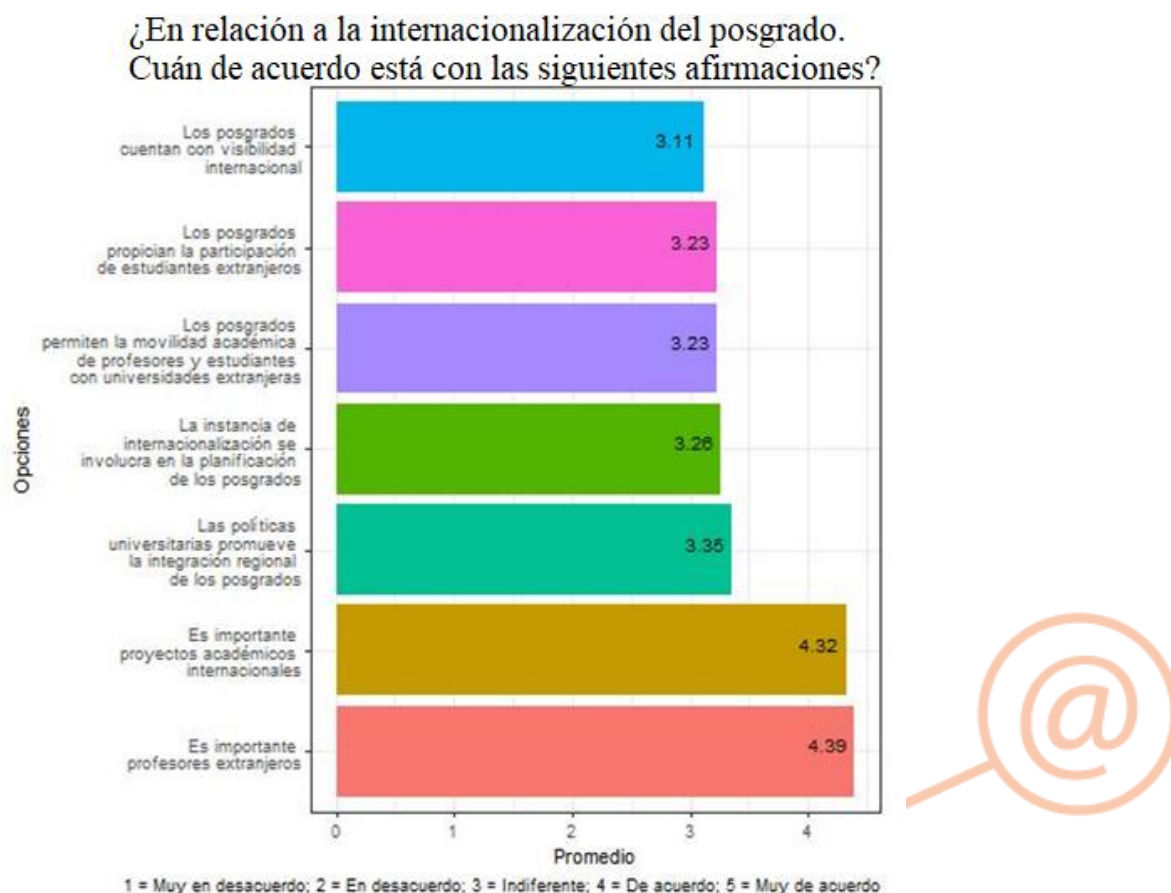
Figura 50. Percepciones de los profesores con relación a la investigación en los posgrados



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicado a los 62 profesores de posgrado de las TIC permite apreciar una actitud “Indiferente” o neutral en 10 de las 12 afirmaciones, con puntuaciones promedio ≥ 3 y menores a 4. La afirmación “el posgrado fortalece las líneas de investigación” presenta la valoración más alta con 3.97/5. La afirmación “el posgrado ejecuta actividades de investigación formativa y científica” expresa una actitud favorable o “De acuerdo”, con una puntuación promedio $\geq 4.13/5$. Únicamente en la afirmación “los posgrados cuentan con financiamiento externo” expresan una actitud desfavorable o “En desacuerdo”, con una puntuación promedio $\geq 2.6/5$.

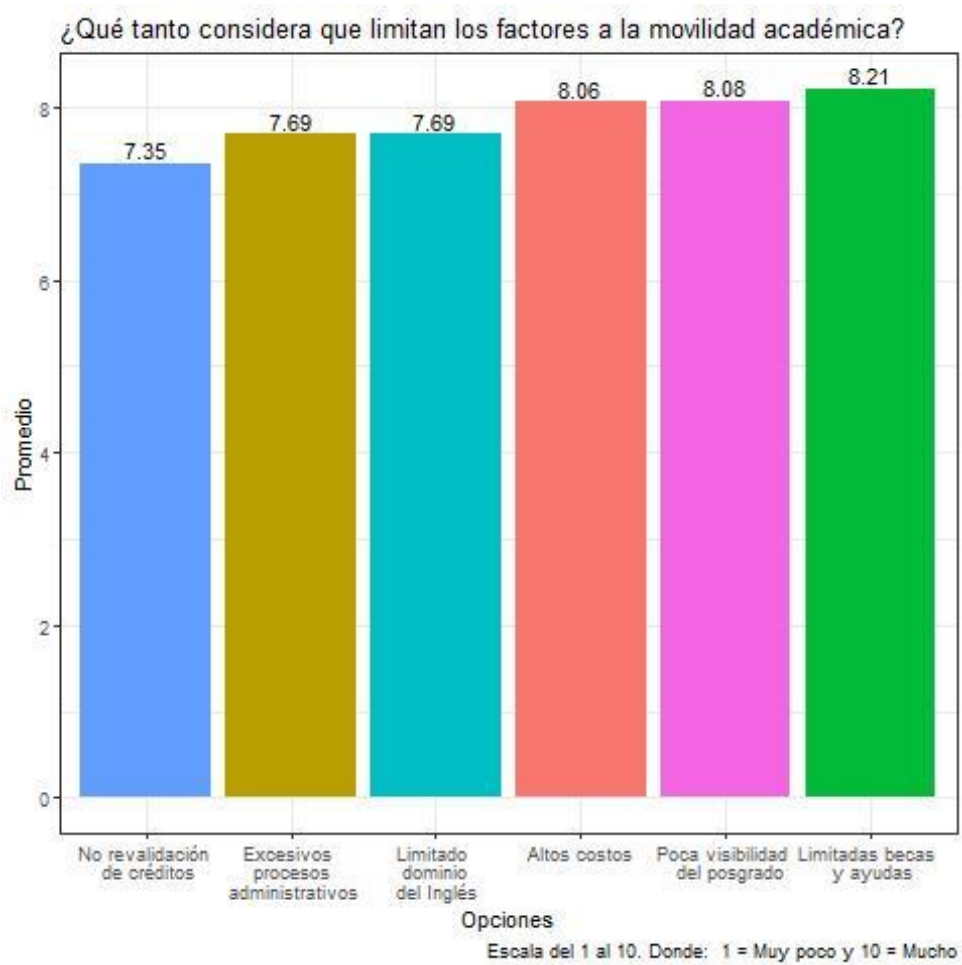
Figura 51. Percepción de los profesores con relación a la internacionalización del posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicado a los 62 profesores de posgrado del campo de las TIC permite apreciar una actitud “Indiferente” o neutral en 5 de las 7 afirmaciones, con puntuaciones promedio ≥ 3 y menores a 4. Dentro de este rango, la afirmación “las políticas universitarias promueven la integración regional de los posgrados” presenta la valoración promedio más alta con 3.35/5. En las afirmaciones “es importante la participación de profesores de universidades extranjeras” y “es importante la existencia de proyectos académicos internacionales” expresa una actitud favorable o “De acuerdo”, con puntuaciones promedio ≥ 4 y menores a 5.

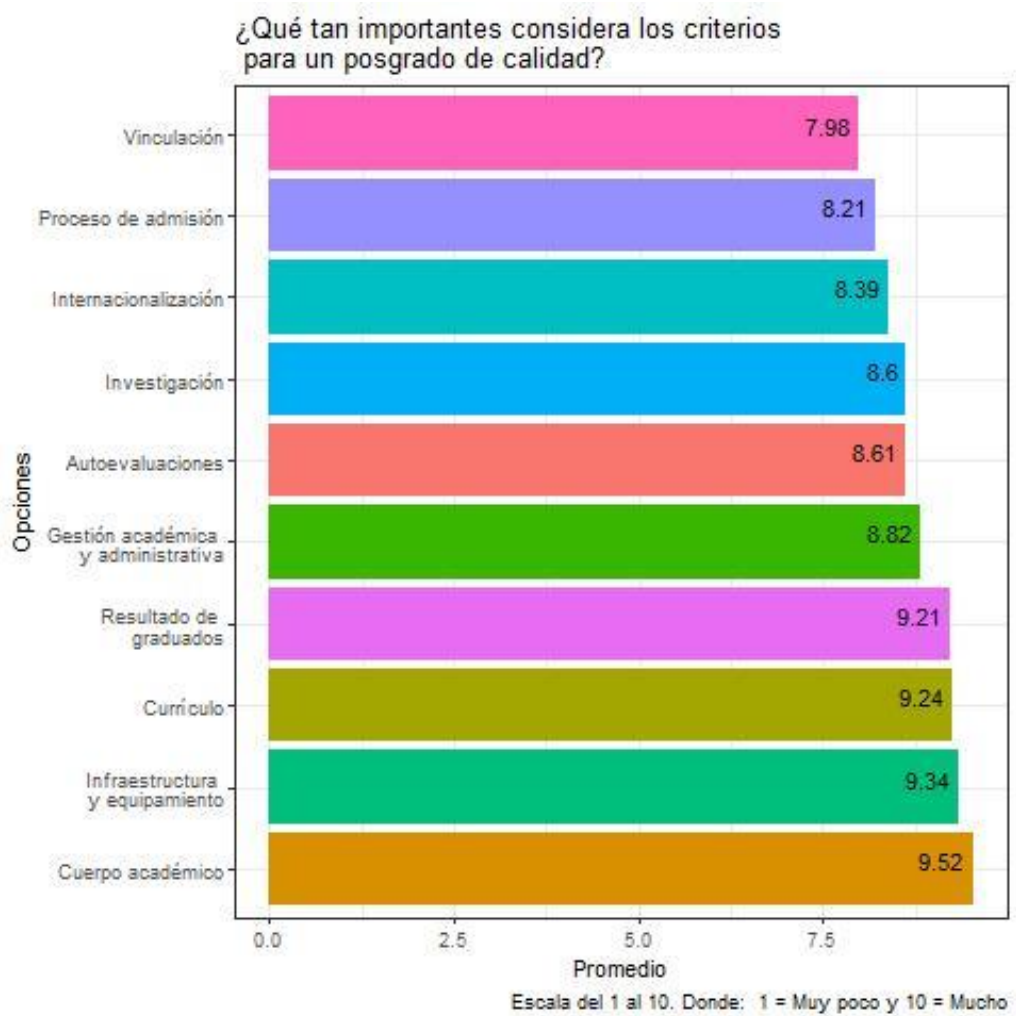
Figura 52. Percepción de los profesores con relación a los factores que limitan la movilidad internacional



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La escala aplicada a los 62 profesores de posgrado de las TIC permite apreciar que las limitadas becas y ayudas ocupa la primera limitante para la movilidad académica de los profesores y posgradistas, con una puntuación promedio $\geq 8.21/10$. Como factores que también limitan la movilidad académica constan la poca visibilidad de los posgrados ecuatorianos, los altos costos de movilización, el limitado dominio del inglés, los excesivos procesos administrativos, y la no revalidación de créditos por las normas nacionales, con puntuaciones promedios $\geq 7/10$.

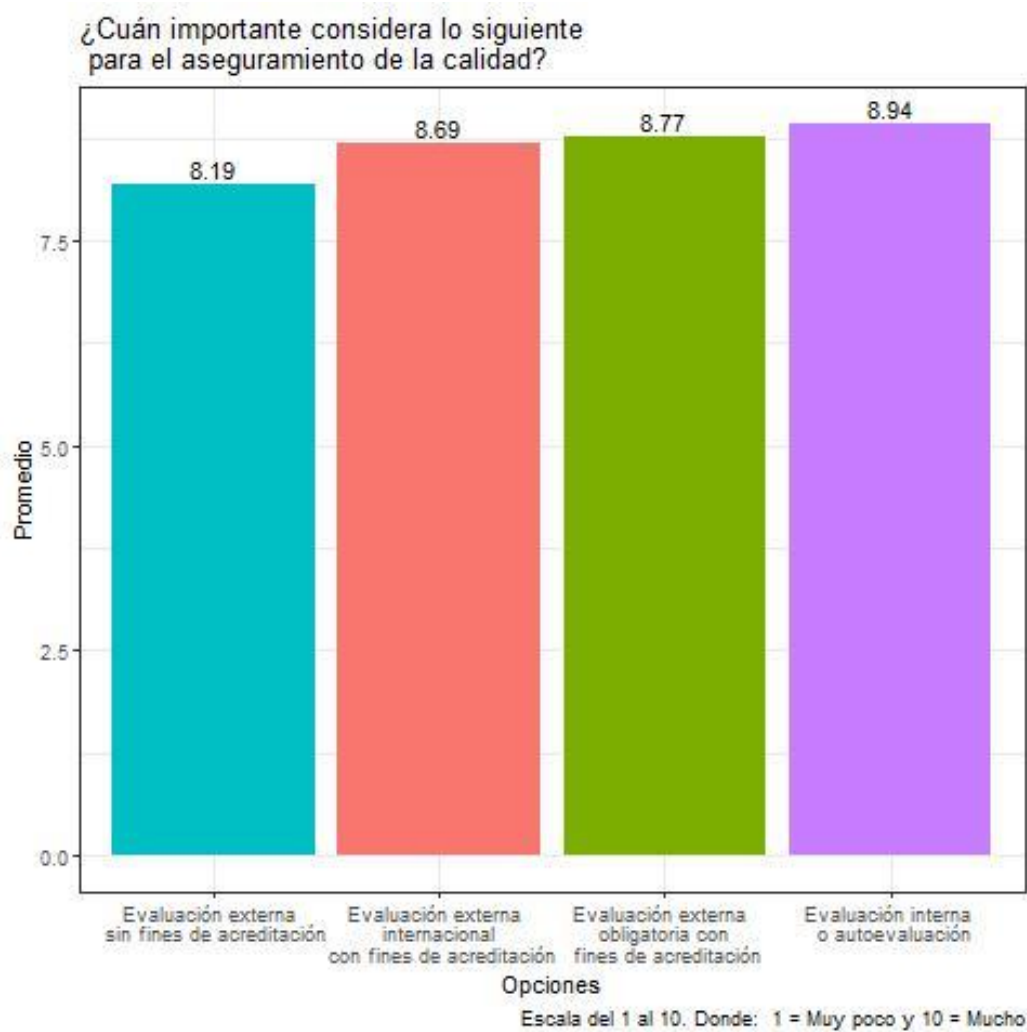
Figura 53. Percepción de los profesores sobre los criterios que definen la calidad de un posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La escala aplicada a los 62 profesores de posgrado del campo de las TIC permite evidenciar que el cuerpo académico, la infraestructura, el currículo y los resultados de los graduados constituyen los criterios de mayor importancia, con puntuaciones promedio $\geq 9/10$. Como criterios que también son importantes a la hora de definir un posgrado constan la gestión académica y administrativa, la autoevaluación, la investigación, la internacionalización, los procesos de admisión, con puntuaciones promedio $\geq 8/10$. Únicamente, la vinculación tiene una puntuación promedio $\geq 7/10$.

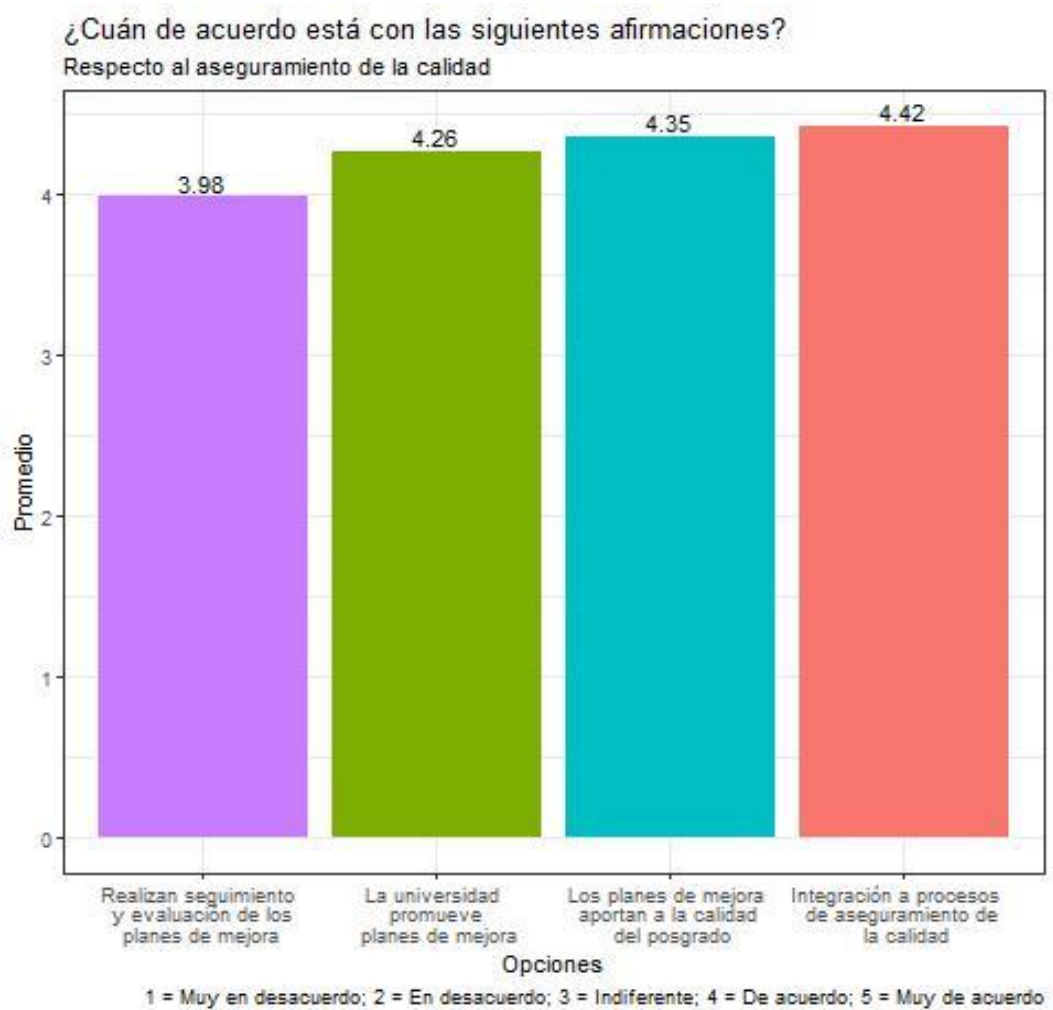
Figura 54. Percepción de los profesores con relación a los procesos de aseguramiento de la calidad de los posgrados



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La escala aplicada a los 62 profesores de posgrado de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador permite evidenciar que la autoevaluación, la evaluación externa con fines de acreditación, la evaluación externa internacional con fines de acreditación y la evaluación externa sin fines de acreditación constituyen procesos igualmente importantes para el aseguramiento de la calidad del posgrado, con puntuaciones promedio $\geq 8/10$.

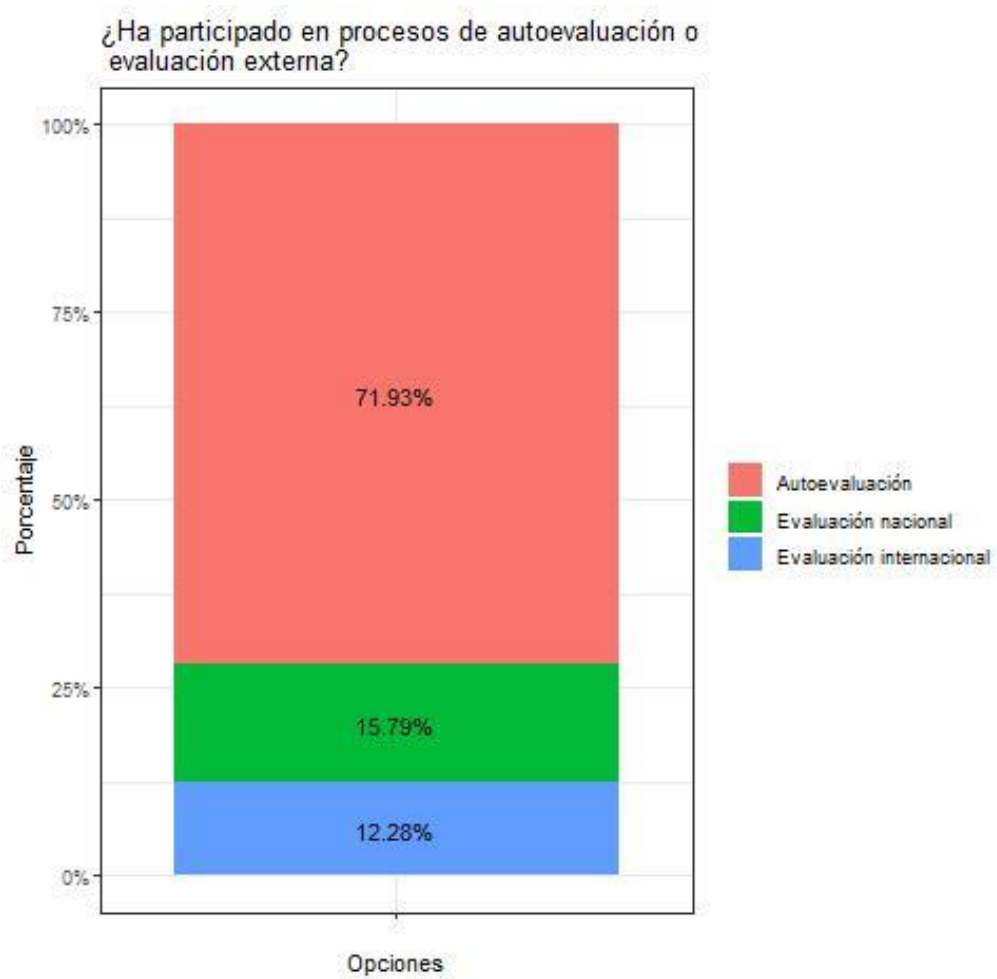
Figura 55. Percepción de los profesores con relación a los planes de mejora de la calidad de los posgrados



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicado a los 62 profesores de posgrado del campo de las TIC permite apreciar una actitud favorable o “De acuerdo” en 3 de las 4 afirmaciones planteadas, con puntuaciones promedio ≥ 4 y menores a 5. Dentro de este rango, la afirmación “Los posgrados deben estar integrados a los procesos de aseguramiento de la calidad” presenta la puntuación promedio más alta con 4.42/5. Únicamente en la afirmación “se realiza seguimiento y evaluación de los planes de mejora” los profesores de posgrado expresan una actitud “Indiferente” o neutral, con una puntuación promedio ≥ 3 .

Figura 56. Participación de los profesores en procesos de aseguramiento de la calidad

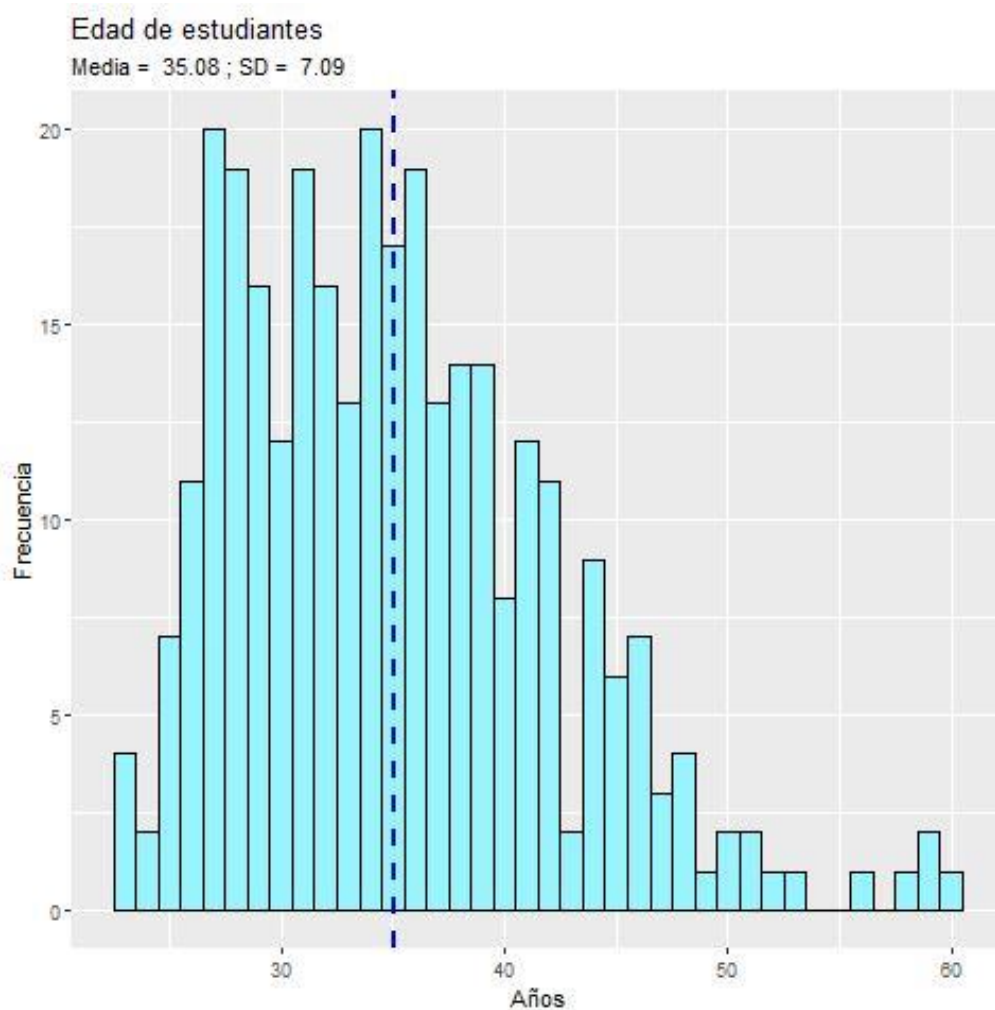


Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 62 profesores de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas permite evidenciar que el 71.93% de profesores participa en procesos de autoevaluación, el 15.79% participa en procesos de evaluación externa nacionales, y únicamente el 12.28% participa en procesos de evaluación externa de carácter internacional.

Encuesta de estudiantes

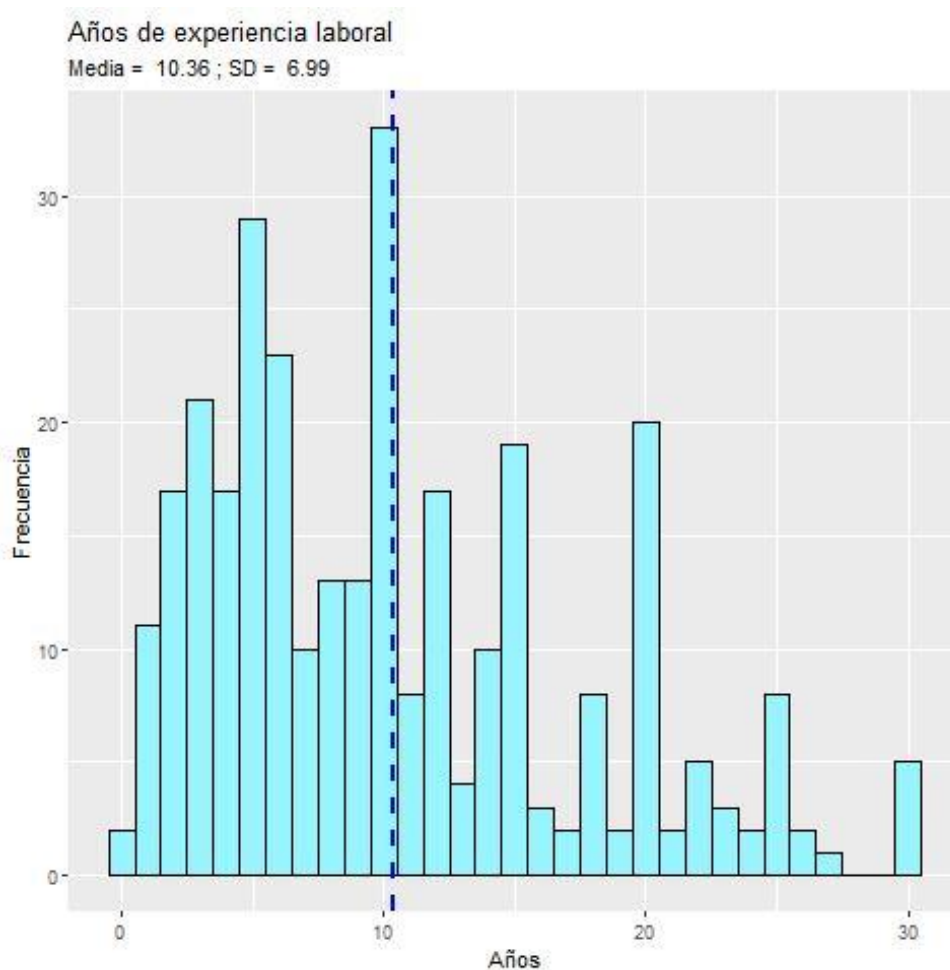
Figura 57. Edad de los estudiantes de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a 310 estudiantes de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador refleja un promedio de edad de los estudiantes de posgrado de 35.08 años, con una desviación estándar de 7.09 años con respecto a la media.

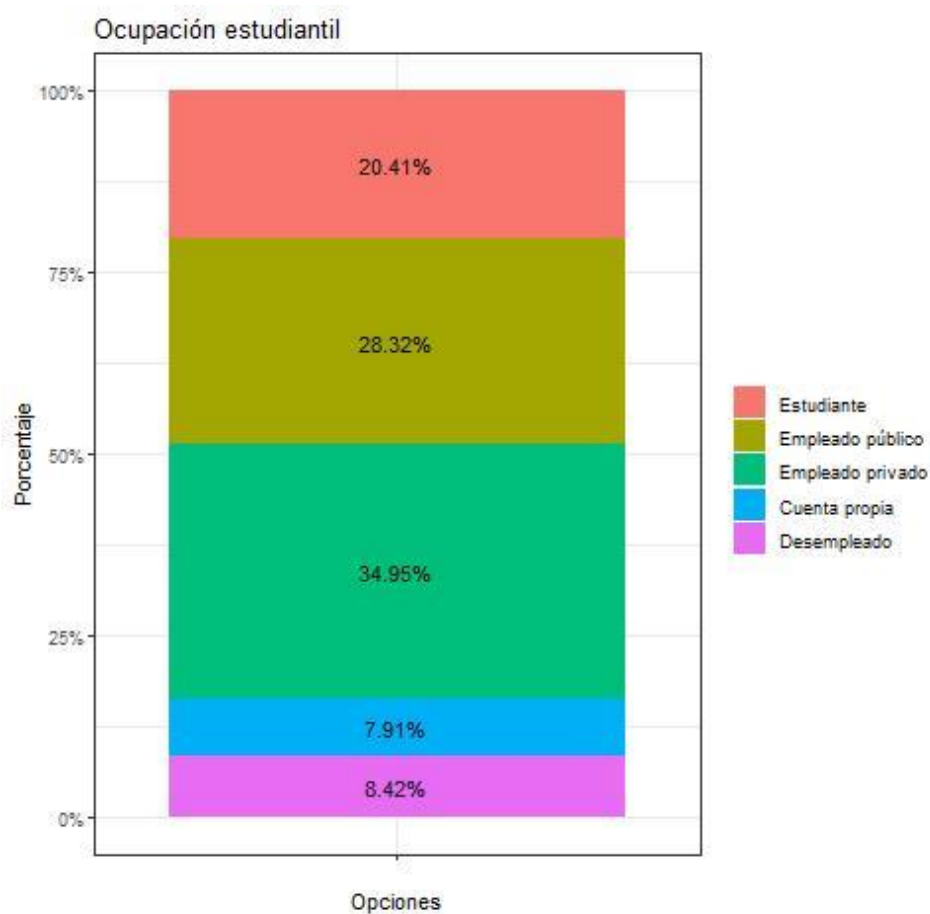
Figura 58. Años de experiencia laboral de los estudiantes de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 310 estudiantes de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador refleja una media de 10.36 años en experiencia laboral, con una desviación estándar de 6.99 años.

Figura 59. Categoría de ocupación de los estudiantes de posgrado

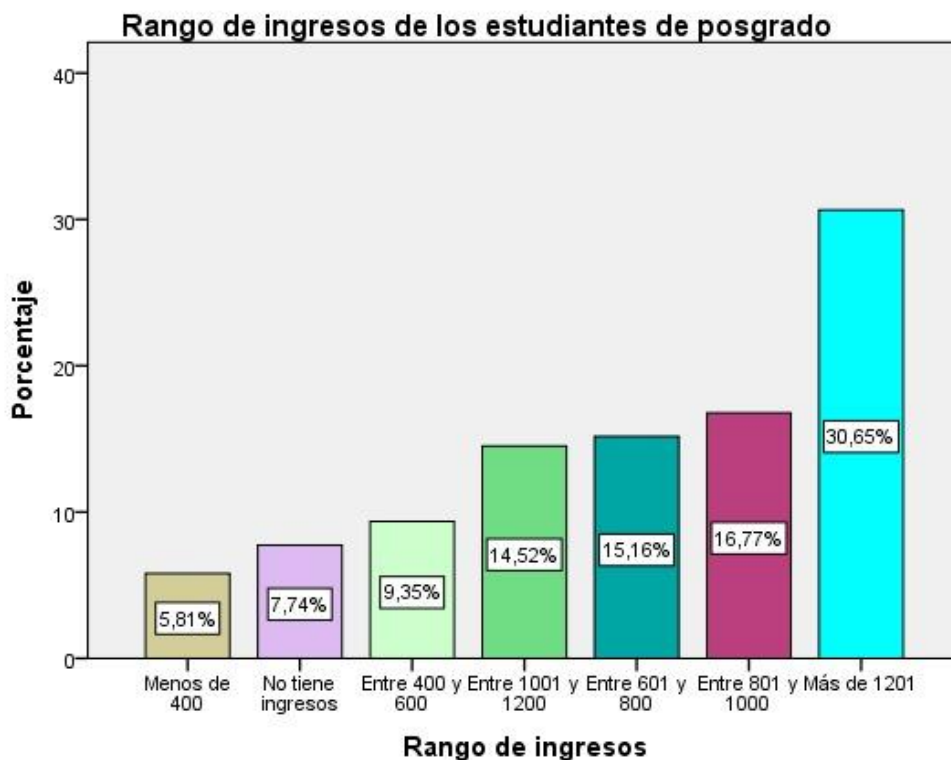


Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 310 estudiantes de posgrado en las TIC encuestados, el 34.95% pertenece a la categoría de ocupación de “empleados privados”, el 28.32% a “empleados públicos”, el 20.41% “estudiantes”, y el 8.42% a la categoría “desempleado”. Por último, los estudiantes que tiene por ocupación “cuenta propia” constituyen el 7.91% de la población encuestada¹²⁵.

¹²⁵ En esta pregunta el estudiante encuestado podía seleccionar 2 categorías de respuesta.

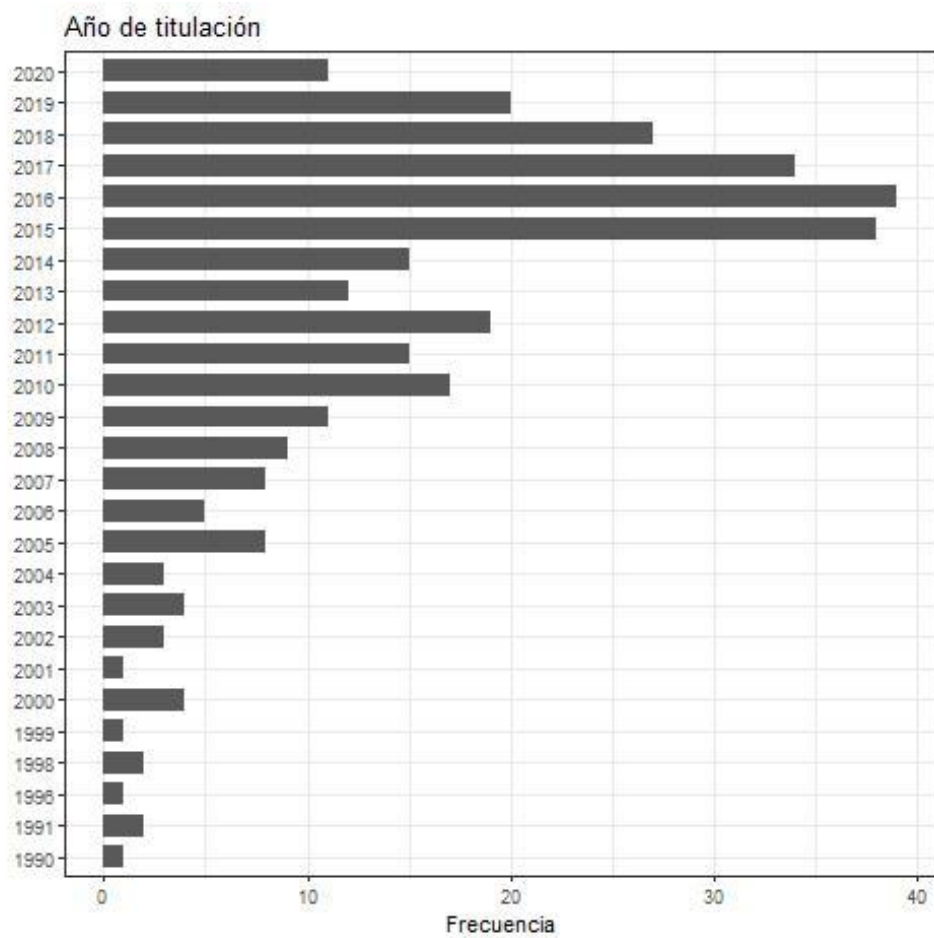
Figura 60. Rango de ingresos de los estudiantes de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: Con relación al rango de ingresos de los estudiantes de posgrado en las TIC, la encuesta aplicada a 310 estudiantes de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador evidencia que el 30.65% tiene un rango de ingresos de más de 1201 USD, seguido por el 16.77% con un rango de ingresos entre 801 USD y 1000 USD, el 15.16% con un rango de ingresos entre 601 USD y 800 USD, el 14.52% con un rango de ingresos entre 1001 USD y 1200 USD. El 9.35% tiene ingresos entre 400 y 600 USD, mientras que, el 7.74% no tiene ingresos. Finalmente, el 5.81% sus ingresos son inferiores al salario básico (400 USD).

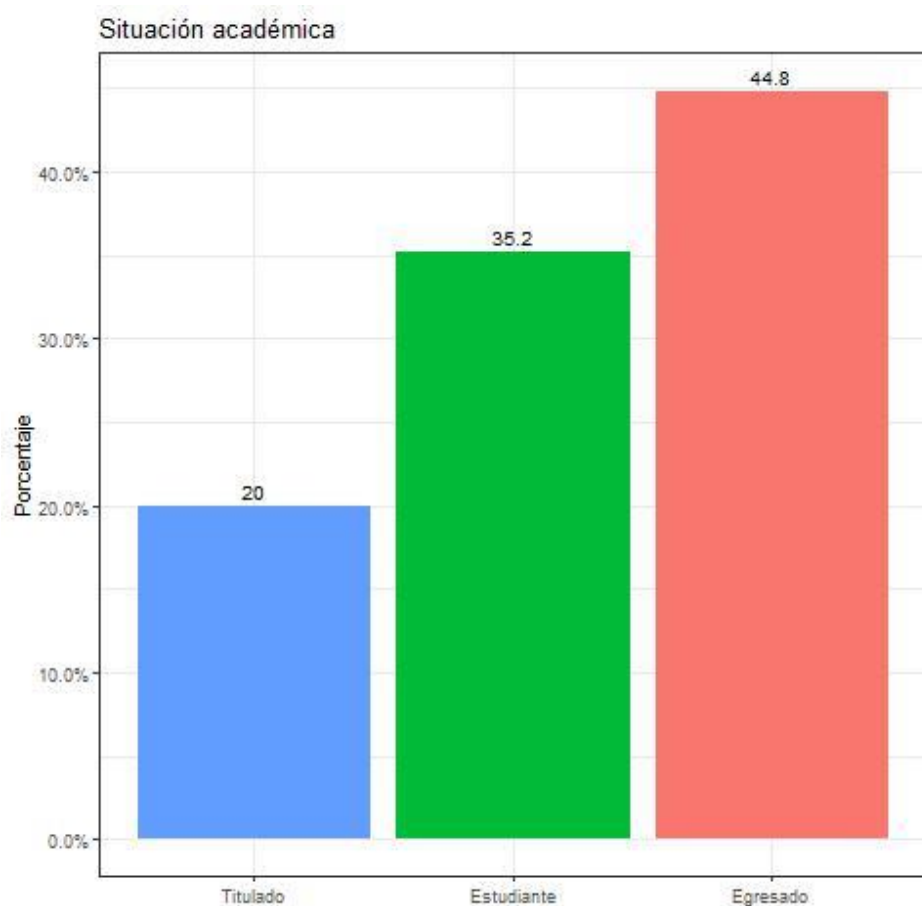
Figura 61. Año de titulación de la carrera de grado de los estudiantes de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 310 estudiantes de posgrado en las TIC encuestados de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador, la mayoría de ellos se titularon de su carrera universitaria entre el 2009 y el 2020.

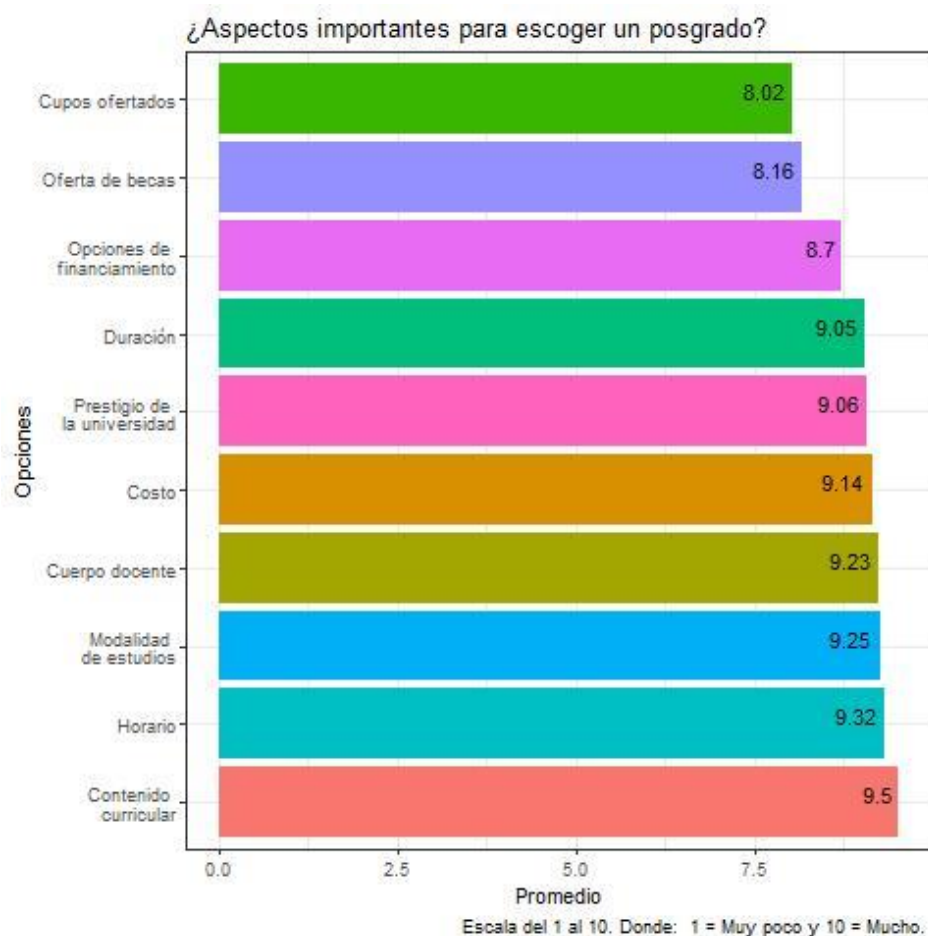
Figura 62. Situación académica de los estudiantes de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 310 estudiantes de posgrado en las TIC encuestados de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador, el 44.8% es egresado, el 35.2% aún se encuentra realizando sus estudios de posgrado, y el 20% son titulados.

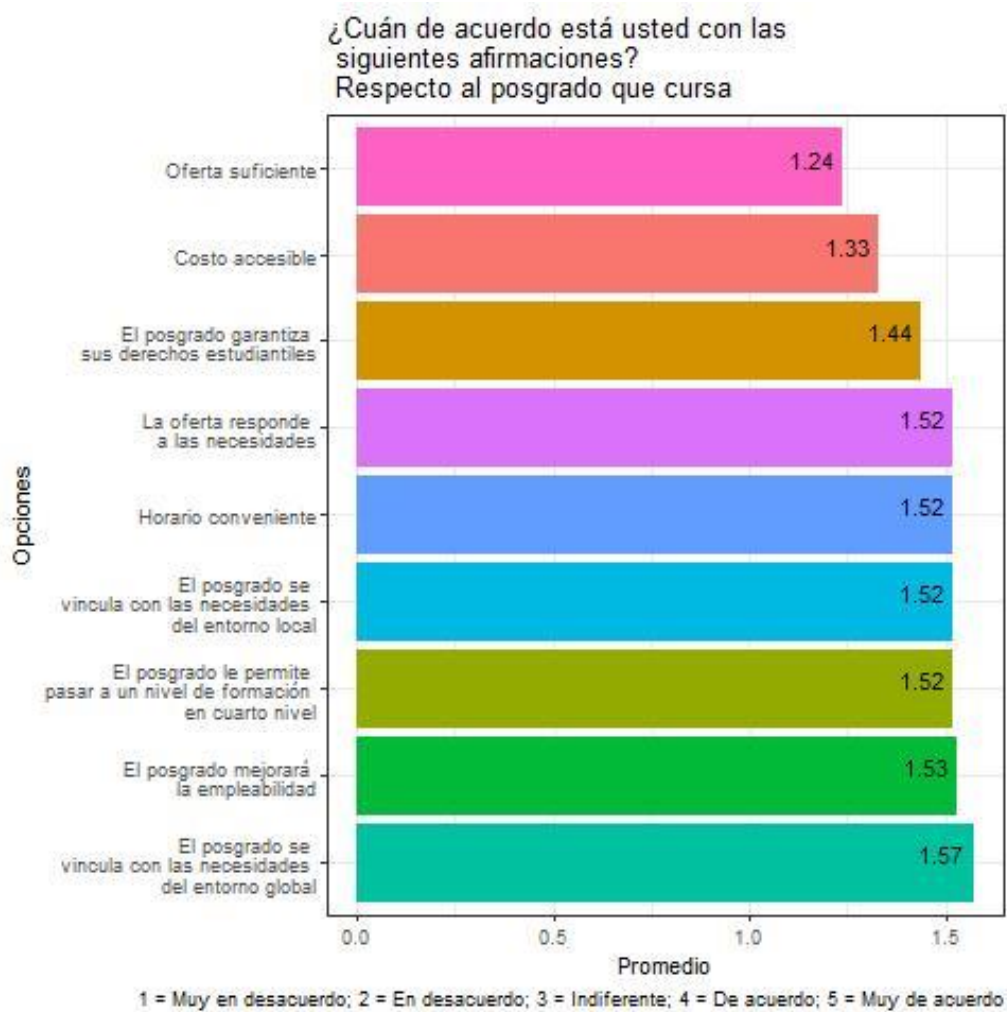
Figura 63. Criterios para seleccionar un posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La escala aplicada a los 310 estudiantes de posgrado de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador permite observar el grado de importancia que los encuestados atribuyen a 7 de los 10 criterios planteados, con puntuaciones promedio $\geq 9/10$. El criterio de “contenido curricular” refleja la valoración más alta, con una puntuación promedio de 9.5/10. Seguido por orden de importancia se encuentra los horarios, la modalidad de estudios, cuerpo docente, costos, prestigio y duración, con puntuaciones promedio $\geq 9/10$.

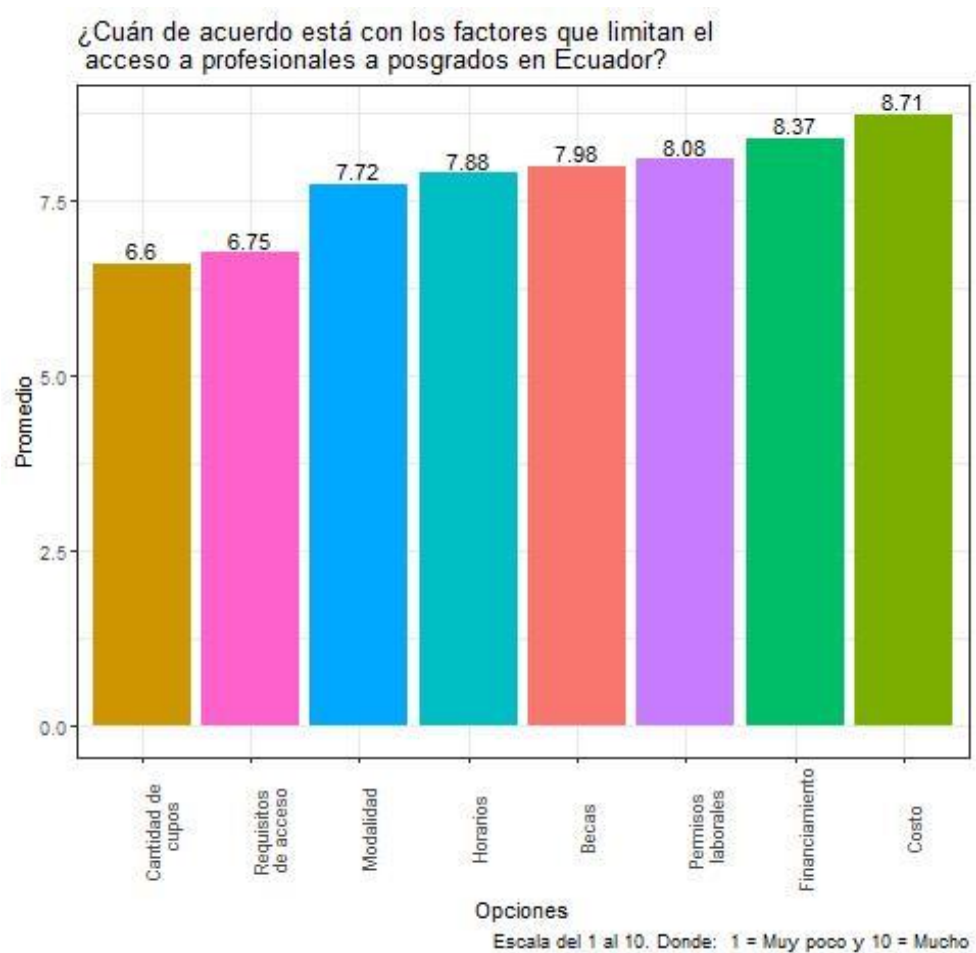
Figura 64. Percepción de los estudiantes con relación al posgrado se encuentran cursando



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicado a los 310 estudiantes de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador permite evidenciar una actitud muy desfavorable o “Muy en desacuerdo” en las 9 afirmaciones planteadas, con puntuaciones promedio ≥ 1 y menores a 2. Dentro de este rango, la afirmación “el posgrado se vincula con las necesidades del entorno global” recibió la valoración más alta, con una puntuación promedio de 1.57/5, mientras que la afirmación de “oferta suficiente” es la que obtuvo la menor puntuación con un promedio de 1.24/5.

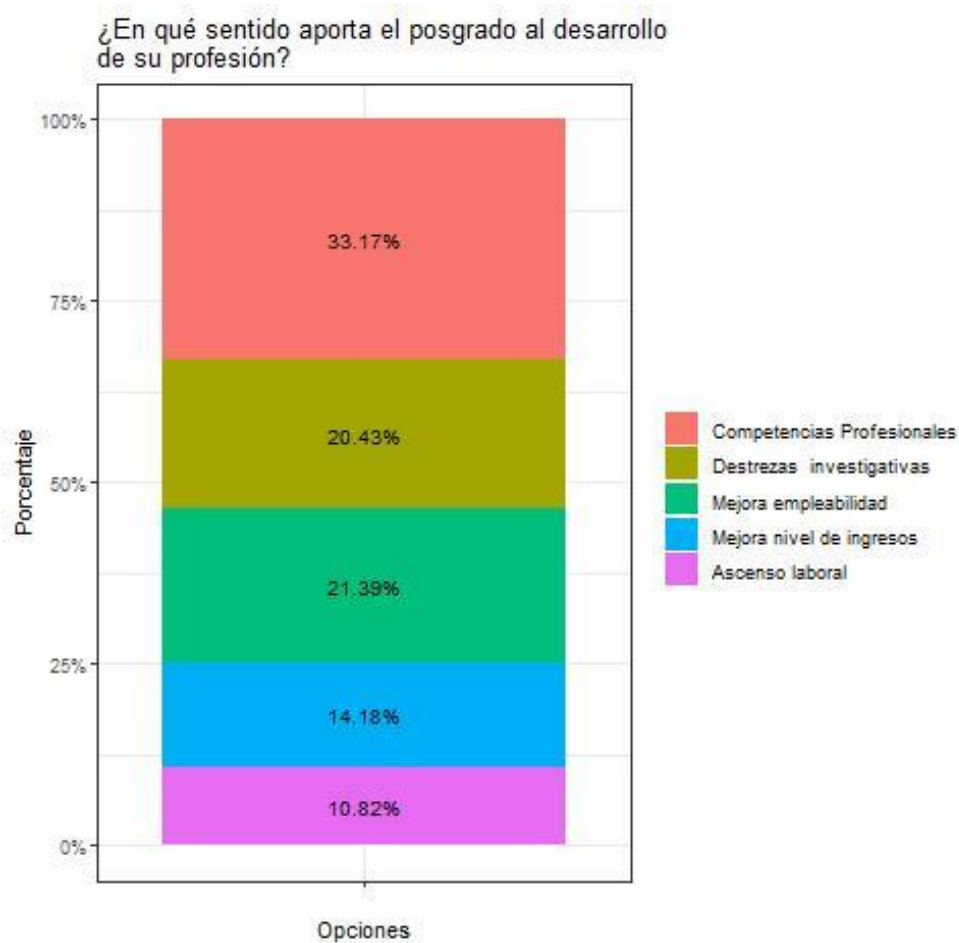
Figura 65. Percepciones de los estudiantes con relación a los factores que limitan el acceso a un posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La escala aplicada a los 310 estudiantes de posgrado del campo de las TIC permite observar la percepción de incidencia que los encuestados atribuyen a 3 de los 8 factores planteados, con puntuaciones promedio $\geq 8/10$. En este sentido, los costos, las fuentes de financiamiento limitadas, y los permisos laborales se perciben como los factores que más limitan el acceso al posgrado en el país. En un segundo orden de incidencia se encuentra la modalidad de estudios, los horarios y la existencia de becas y ayudas limitadas, con puntuaciones promedio $\geq 7/10$. En la parte inferior de la escala se encuentra el número de cupos y los requisitos de acceso, con puntuaciones promedio $\geq 6/10$.

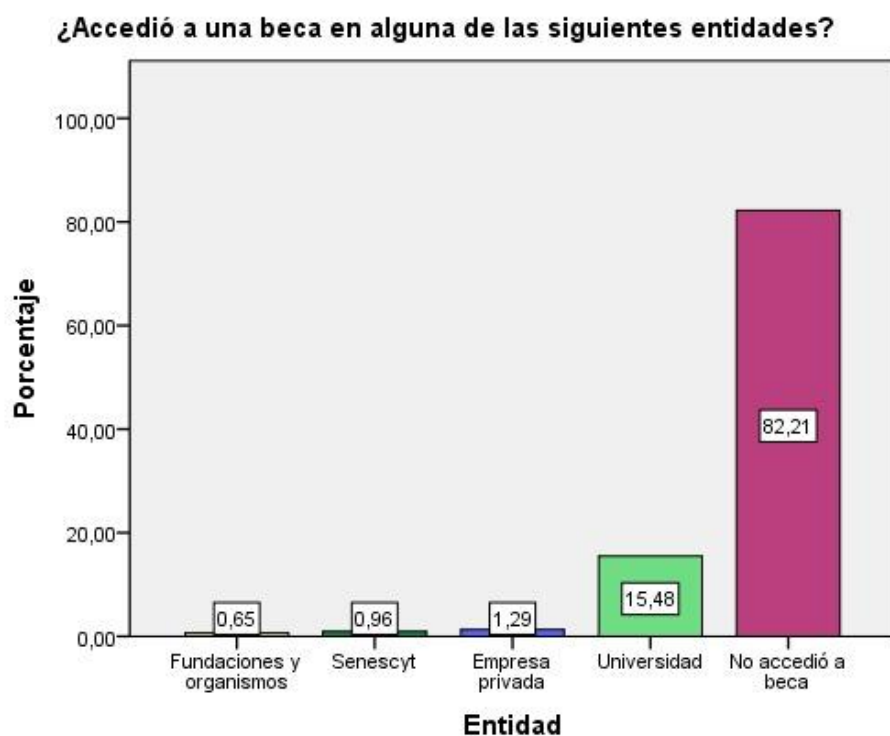
Figura 66. Expectativas de los estudiantes con relación a los aportes del posgrado a la profesión



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 310 estudiantes de posgrado en las TIC encuestados, el 33.17% considera que el posgrado aporta a la mejora de las competencias profesionales, el 20.43% percibe que el posgrado aporta al desarrollo de las destrezas investigativas y el 21.39% considera que mejora las opciones de empleabilidad.

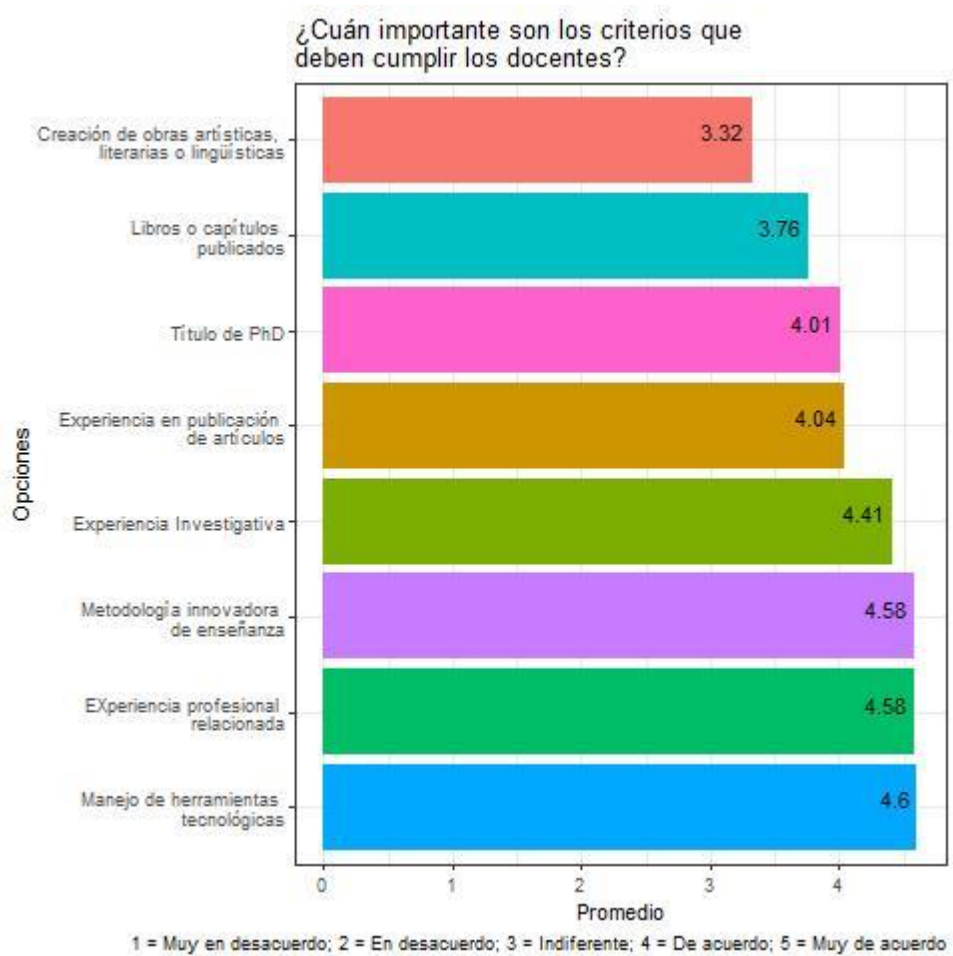
Figura 67. Acceso a becas de los estudiantes de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: De los 310 estudiantes de posgrado en las TIC encuestados, el 82.21% de los estudiantes manifiestan que no accedieron a ninguna beca para cursar sus estudios de posgrado. Entre los estudiantes que accedieron a una beca de estudios, el 15.48% recibió una beca de la propia universidad, el 1.29% una beca de la empresa privada, el 0.96% una beca del Estado ecuatoriano (SENESCYT), y el 0.65% a una beca de fundaciones y otros organismos.

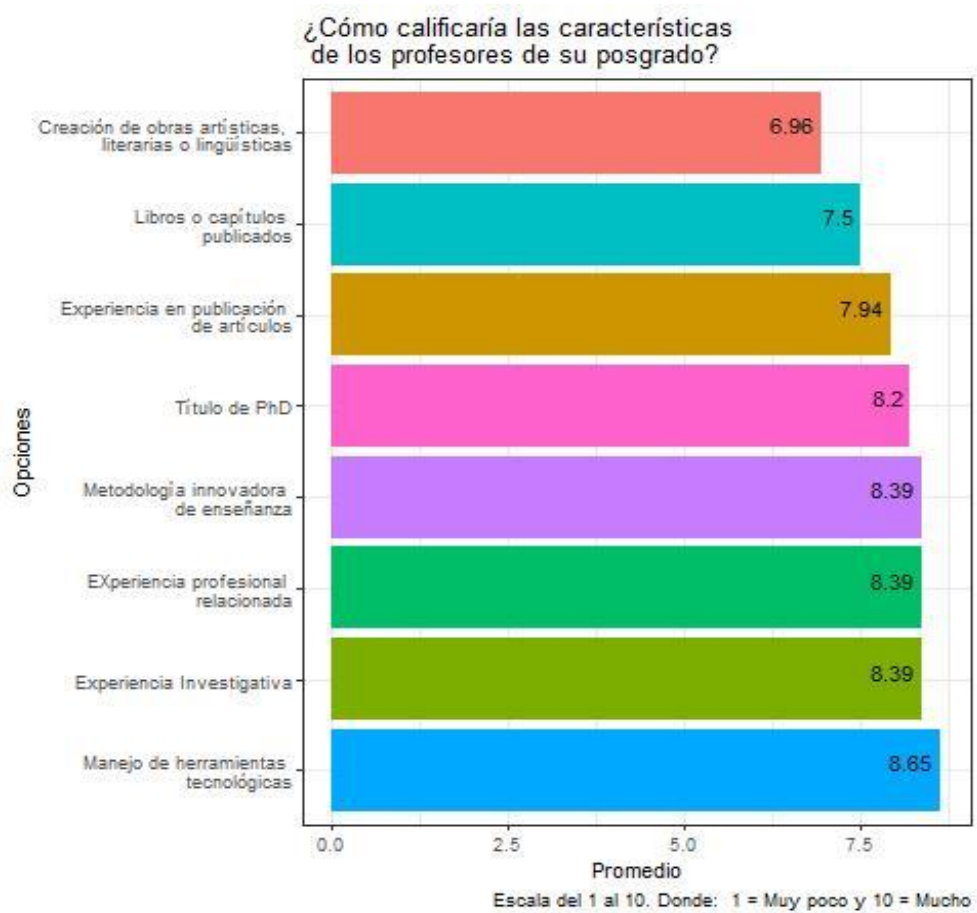
Figura 68. Percepciones de los estudiantes con relación a los criterios que deben cumplir los profesores de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicado a los 310 estudiantes de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador permite observar una actitud favorable o “De acuerdo” en 6 de las 8 afirmaciones planteadas, con puntuaciones promedio ≥ 4 y menores a 5. Dentro de este rango, el criterio “manejo de herramientas tecnológicas” refleja la valoración más alta, con una puntuación promedio de 4.6/5. En las afirmaciones “creación de obras artísticas, literarias o lingüísticas” y “libros y capítulos de libros publicados” los estudiantes encuestados manifiestan una actitud “Indiferente” o neutral, con puntuaciones promedio ≥ 3 y menores a 4.

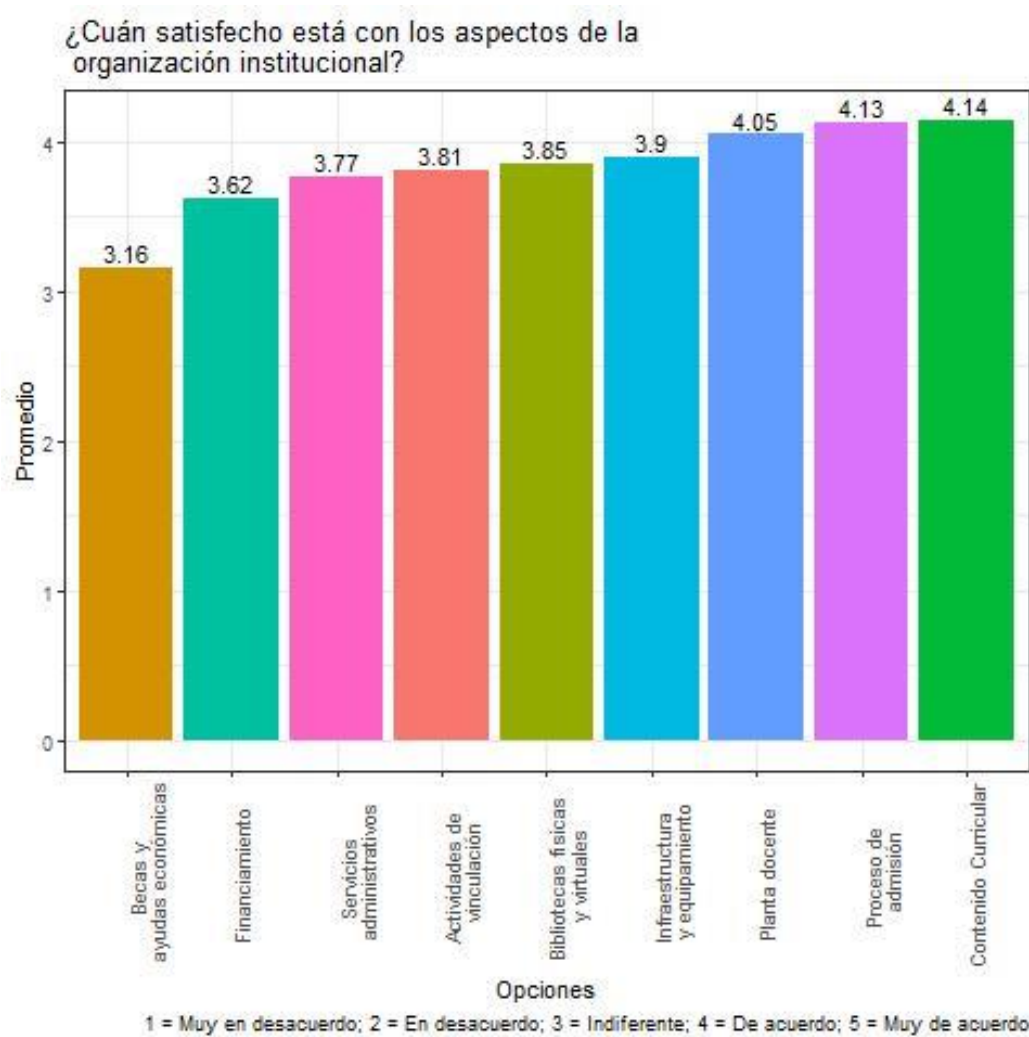
Figura 69. Valoración de los profesores de los programas de posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La escala aplicada a los 310 estudiantes de posgrado del campo de las TIC permite observar una valoración buena en 5 de las 8 características planteadas, con puntuaciones promedio $\geq 8/10$. La característica “manejo de herramientas tecnológicas” refleja la valoración más alta, con una puntuación promedio de 8.65/10. La experiencia investigativa, la experiencia profesional relacionada, las metodologías innovadoras de enseñanza y el título de PhD representan las características que más valoran los estudiantes. Los libros o capítulos de libros publicados y la experiencia en la publicación de artículos reciben una valoración menor, con puntuaciones promedio $\geq 7/10$. La creación de obras artísticas, literarias o lingüísticas representa el criterio con la menor valoración, con puntuaciones promedio $\geq 6/10$.

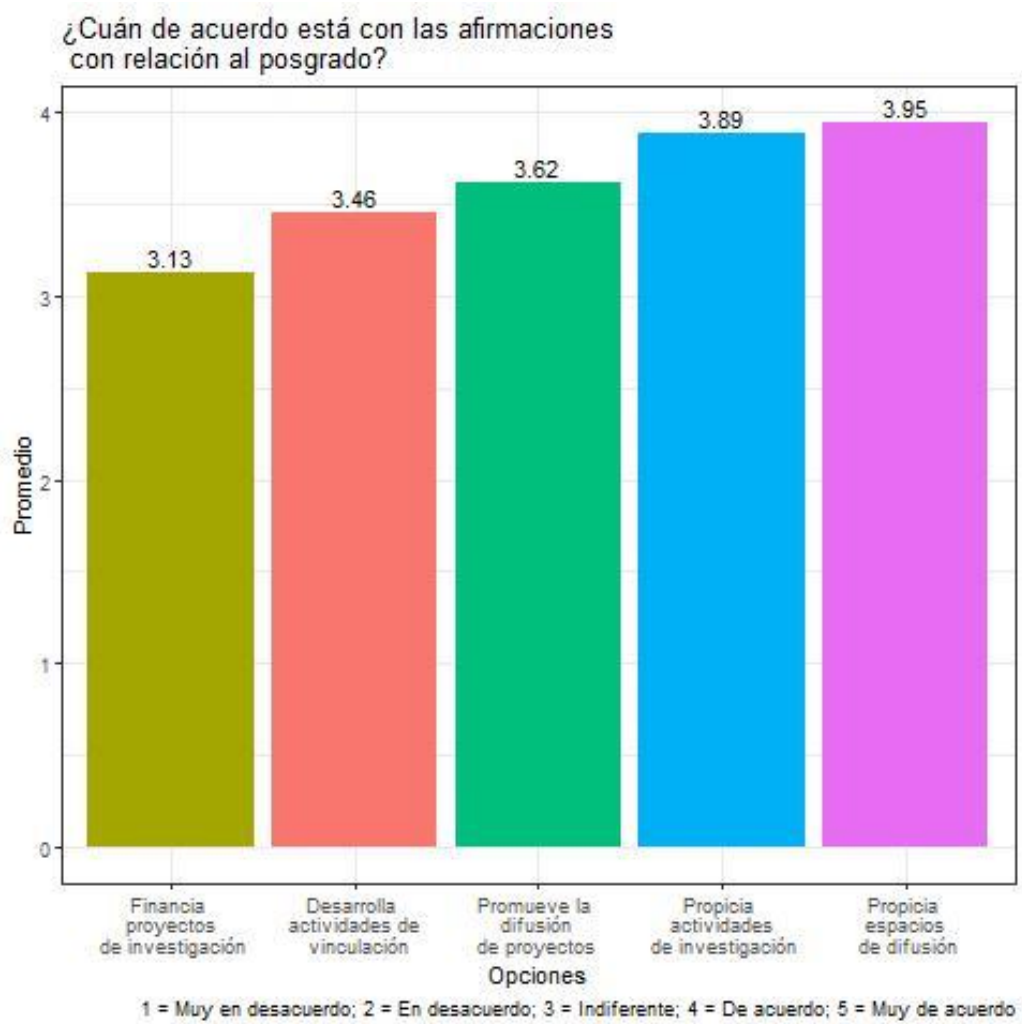
Figura 70. Grado de satisfacción de los estudiantes con relación a la organización institucional del posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicado a los 310 estudiantes de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador permite observar una actitud favorable o “De acuerdo” en 3 de las 9 afirmaciones planteadas, con puntuaciones promedio ≥ 4 y menores a 5. Se observa una actitud favorable en el contenido curricular del programa, el proceso de admisión, y la planta docente del programa. En los demás aspectos del posgrado se observa una actitud “Indiferente o neutral”, con puntuaciones promedio ≥ 3 y menores a 4.

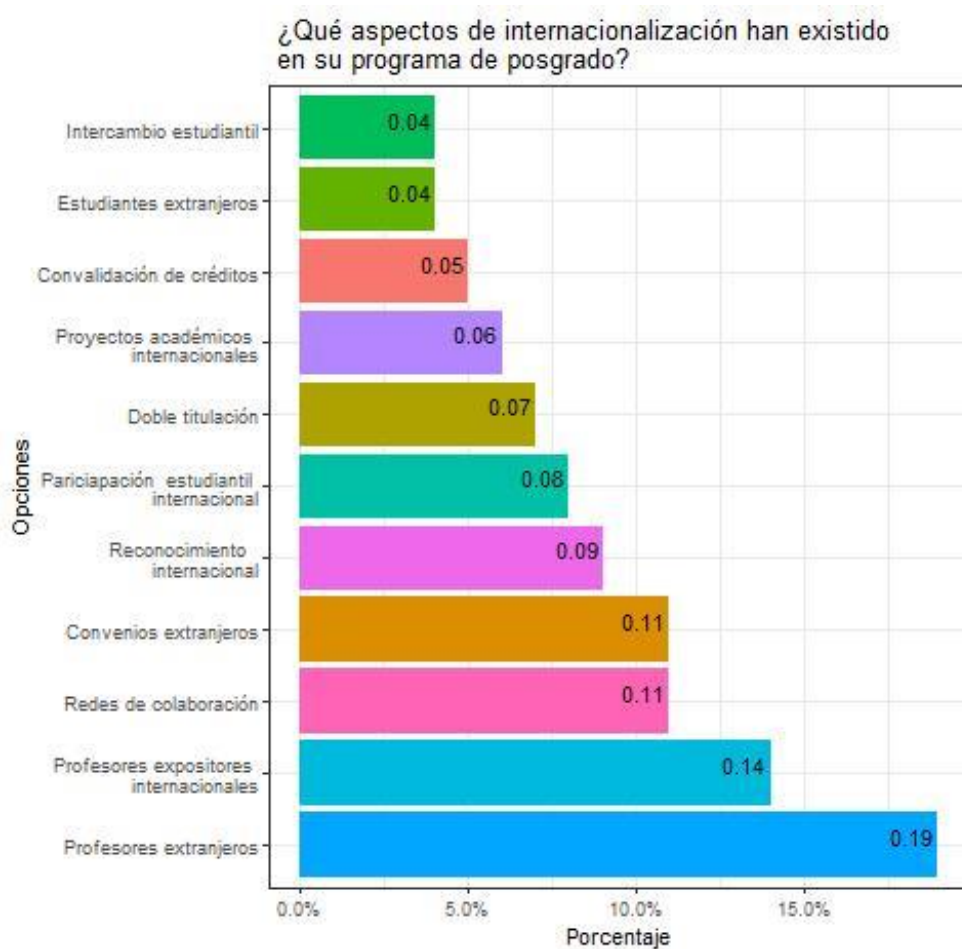
Figura 71. Percepciones de los estudiantes con relación a la investigación en el posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: El escalamiento de Likert aplicado a los 310 estudiantes de posgrado del campo de las TIC permite apreciar una actitud “Indiferente” o neutral en las 5 afirmaciones planteadas acerca de la investigación en el posgrado en las TIC, con puntuaciones promedio ≥ 3 y menores a 4. Dentro de este rango, en la escala superior se encuentra la afirmación “propicia espacios de difusión” con una puntuación promedio de 3.95/5, mientras que, en la escala inferior se encuentra la afirmación “financia proyectos de investigación” con una puntuación promedio de 3.13/5.

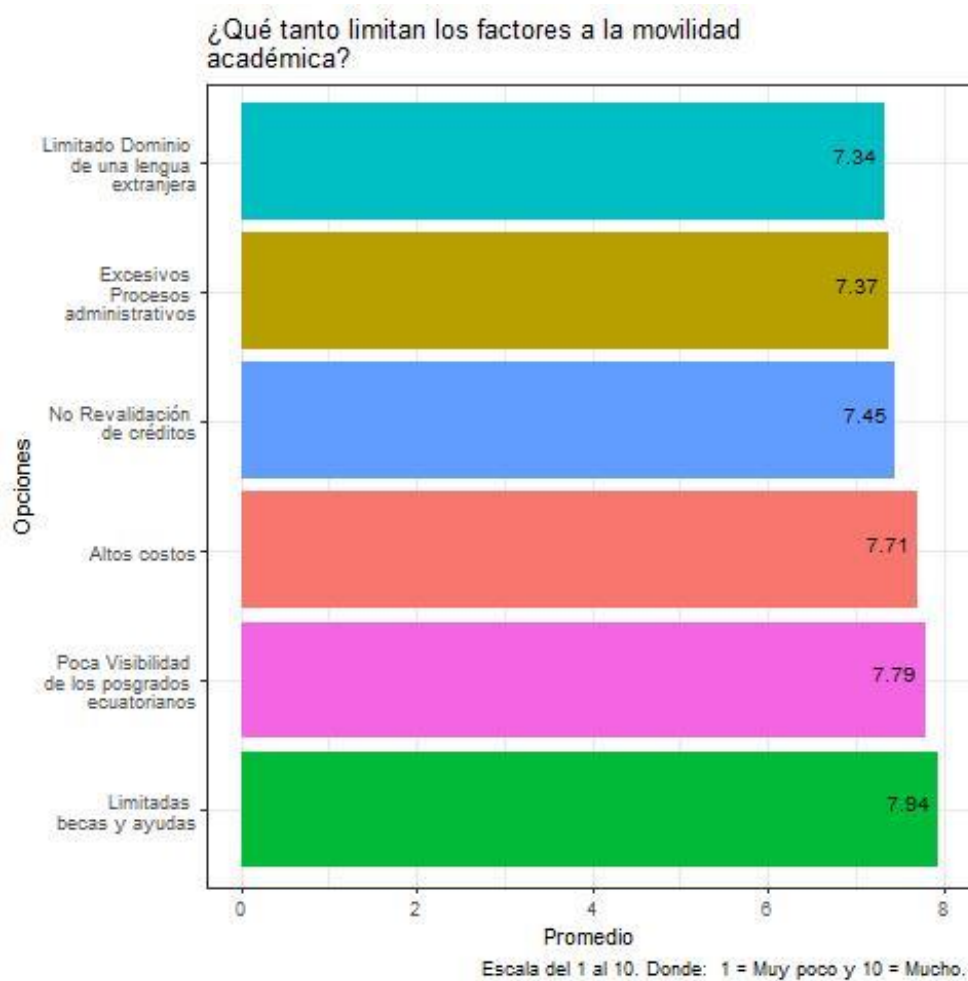
Figura 72. Percepción de los estudiantes con relación a los aspectos de internacionalización del posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 310 estudiantes de posgrado del campo de las TIC permite evidenciar la presencia de algunos aspectos de internacionalización en los posgrados con una calificación muy baja (menor al 20%). El 19% de los estudiantes manifiesta que existieron profesores invitados de universidades extranjeras. El 14% expresa que los profesores del posgrado participaron como expositores internacionales. Asimismo, el 11% observaron la presencia de redes de colaboración internacionales en el posgrado y convenios extranjeros.

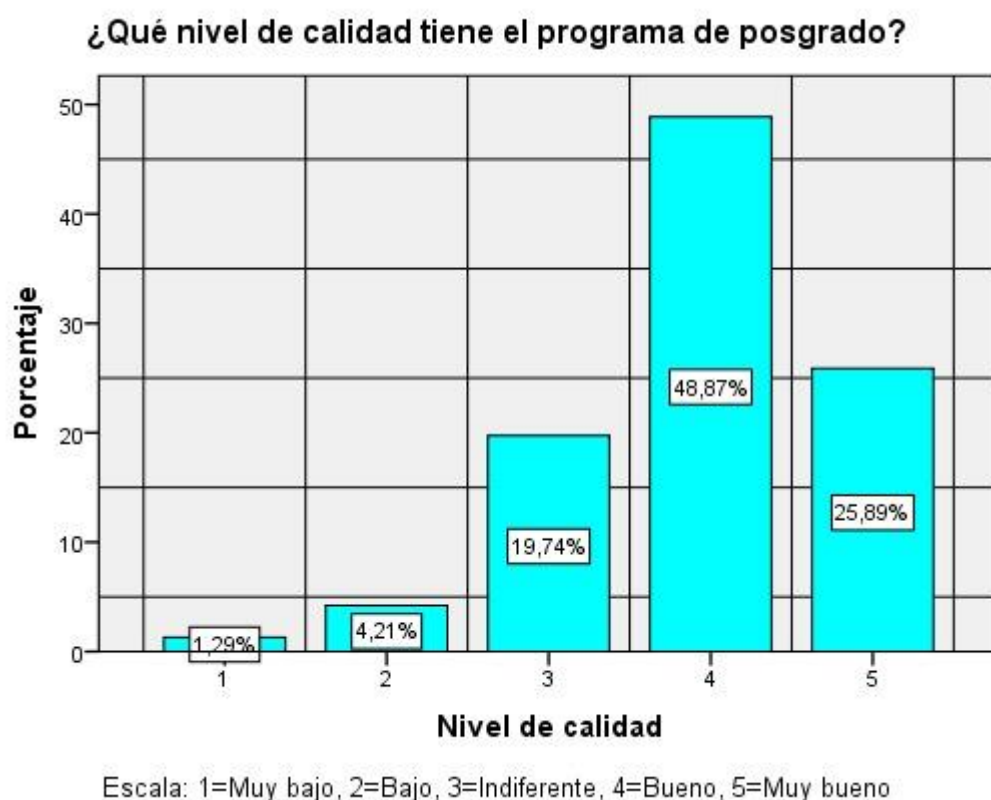
Figura 73. Factores que limitan la movilidad académica de los posgradistas ecuatorianos



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La escala aplicada a los 310 estudiantes de posgrado de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador permite apreciar una percepción de incidencia importante en los 6 ítems planteados, con puntuaciones promedio $\geq 7/10$. En este sentido, las limitadas becas y ayudas, la poca visibilidad de los posgrados ecuatorianos, los altos costos, la no revalidación de créditos, los excesivos procesos administrativos y el limitado dominio de una lengua extranjera (inglés) son percibidos por los estudiantes como factores que tienden a limitar la movilidad académica.

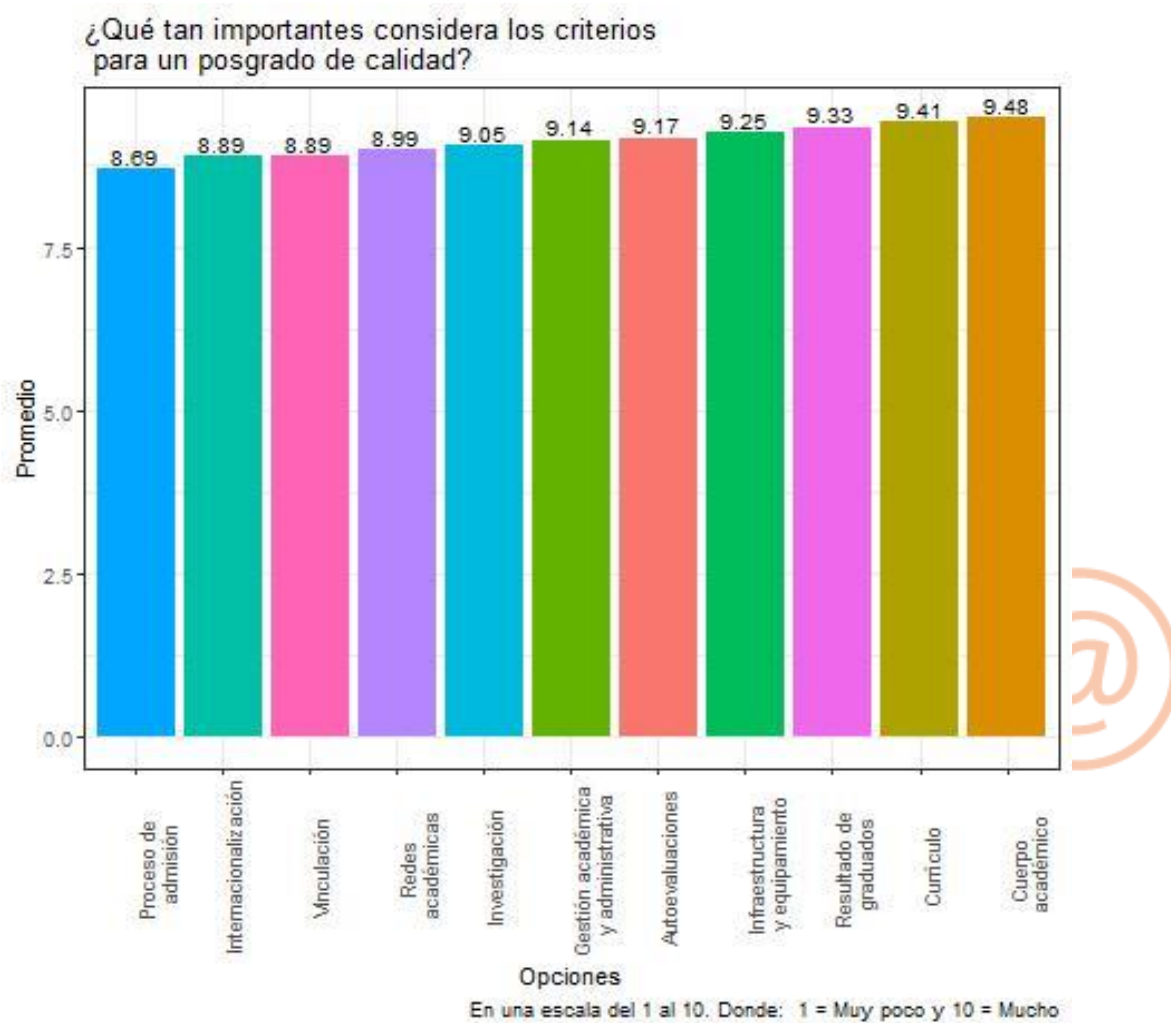
Figura 74. Percepción de los estudiantes con relación a la calidad del posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La escala de Likert aplicada a los 310 estudiantes de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador refleja que el 25.89% de estudiantes considera que el programa de posgrado que cursaron o que se encuentran cursando es de calidad “Muy buena”, el 48.87% considera que el posgrado es de calidad “Buena”. El 19.74% se mantiene indiferente, mientras que el 4.21% considera que el posgrado es de “baja” calidad, y el 1.29% considera que es de “muy baja” calidad.

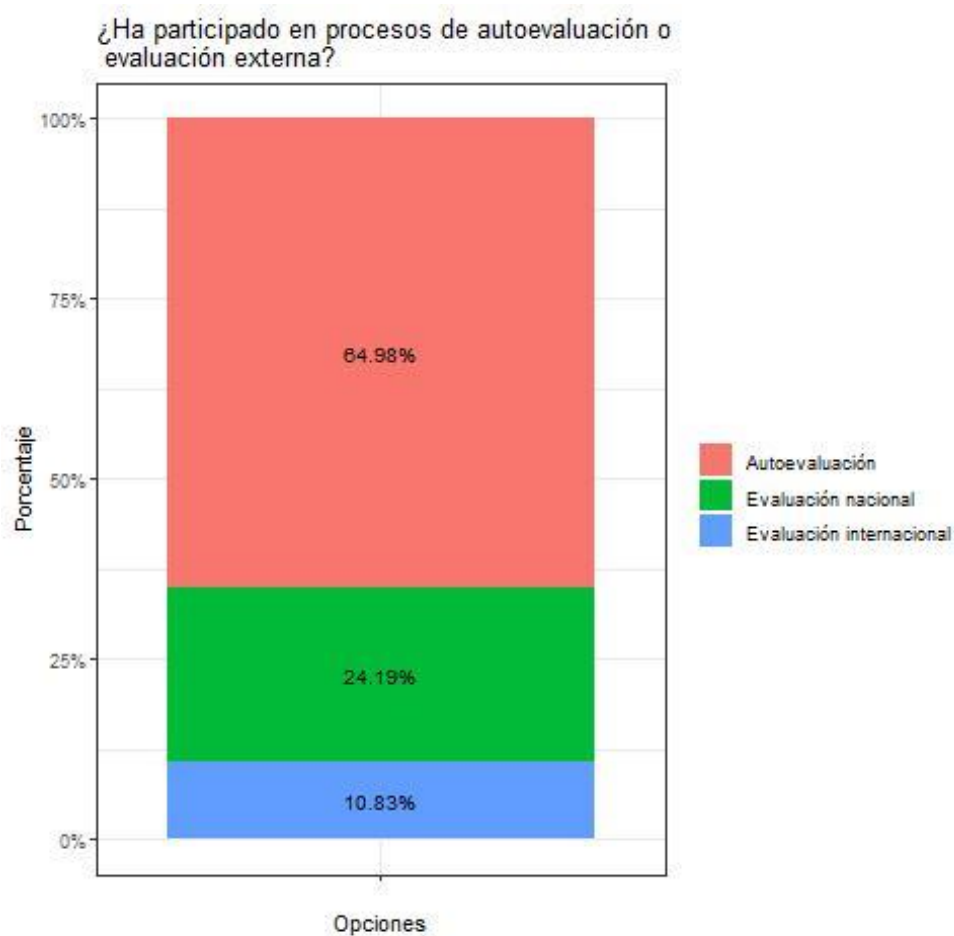
Figura 75. Percepción de los estudiantes con relación a los criterios que definen un posgrado de calidad



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La escala aplicada a los 310 estudiantes de posgrado del campo de las TIC permiten apreciar un mayor grado de importancia a 7 de los 11 criterios planteados, con puntuaciones promedio $\geq 9/10$. En este sentido, el criterio “cuerpo académico”, es el que obtuvo una mayor puntuación promedio con 9.48/10. En orden de importancia destacan los criterios de currículo, resultados de los graduados, infraestructura y equipamiento, autoevaluación, gestión académica y administrativa, e investigación. Las redes académicas, vinculación, internacionalización, y proceso de admisión obtuvieron puntuaciones promedio $\geq 8/10$.

Figura 76. Participación de los estudiantes en procesos de aseguramiento de la calidad del posgrado



Fuente: Encuesta de posgrados 2021. **Elaboración:** Dirección de Estudios e Investigación-CACES

Interpretación: La encuesta aplicada a los 310 estudiantes de posgrado en las TIC de las universidades y escuelas politécnicas de Ecuador refleja una participación importante de estudiantes en procesos de autoevaluación del posgrado, con el 64.98%. El 24.19% manifiesta haber participado en procesos de evaluación externa internacional, y únicamente el 10.83% manifiesta haber participado en procesos de evaluación externa nacional.

Conclusiones

En el marco de la investigación específica sobre la educación de posgrado en las Tecnologías de la Información y Comunicación, entre febrero y abril del 2021, se ejecutó una encuesta de posgrado electrónica a una muestra no probabilística de los principales actores del posgrado en este campo de conocimiento, conformada por 7 coordinadores de programas, 62 profesores y 310 estudiantes de posgrado.

Con relación a los **coordinadores** de posgrado en las TIC:

Se observa que el 71% de los coordinadores es titular en la universidad en la cual coordina el programa de posgrado y además cuentan con una formación de cuarto nivel (57% maestría y 43% doctorado) obtenida en universidades nacionales (43%) y extranjeras (57%). Los programas de posgrado en las TIC que coordinan los actores encuestados tienen una vigencia promedio de 4.86 años.

Con respecto a la **selección de un profesor de posgrado en las TIC**, los coordinadores consideran (con un puntaje $\geq 4/5$) que debe cumplir los siguientes criterios: (1) use una metodología innovadora de enseñanza, (2) buen manejo de herramientas tecnológicas (3) tenga experiencia profesional relacionada y, (4) experiencia investigativa. En este caso, siendo el área de conocimiento el de las TICs, se considera como principal factor para la selección de un profesor de posgrado el uso de una metodología innovadora de enseñanza, y no se menciona la formación de posgrado que debe tener el profesor seleccionado. También se puede ver que queda en segundo plano la experiencia profesional y su experiencia en publicaciones, que implicaría de alguna manera, su experiencia en la investigación.

Con relación a los criterios que se deben considerar para el **desarrollo de un posgrado de calidad**, los coordinadores consideran que lo más importante es el cuerpo académico que va a participar en el posgrado y en menor grado la investigación y la autoevaluación. Este resultado puede darse porque la mayoría de los posgrados analizados son del tipo profesionalizante.

Respecto a la **investigación en los posgrados**, los resultados muestran que es suficiente para los coordinadores que los proyectos de titulación estén relacionados con las líneas de investigación y que se haya recibido formación en el campo relacionado con la investigación. Esto no se alinea con los resultados obtenidos en los criterios descritos en los párrafos anteriores, en los cuales se ha visto que lo relacionado con la investigación queda en segundo plano.

En relación con la **internacionalización de los posgrados** en las TIC consideran como aspecto favorable la movilidad académica de los estudiantes de posgrado (puntaje $\geq 6/10$).

Sobre los **procesos de aseguramiento de la calidad** del posgrado, se puede observar que las instituciones de educación superior prefieren en mayor porcentaje la autoevaluación (9.57/10) y la evaluación externa obligatoria (9.14/10), es decir, solo para dar cumplimiento a lo establecido en las regulaciones vigentes para la evaluación. La evaluación externa internacional la consideran un menor porcentaje de instituciones (8.71/10).

Con relación a los **profesores** de posgrados en las TIC:

La encuesta aplicada evidencia que el profesorado de la muestra tiene un promedio de edad de 44 años. En este caso, la mayoría de los profesores de posgrados tienen una maestría (62.9%), se puede además observar que la mayoría han recibido su formación de posgrado en el extranjero (64.5%). Un alto porcentaje de los profesores de posgrados imparten clases en un programa de maestría. El porcentaje de profesores de doctorado es aún muy bajo (35.5%). El 89.7% del profesorado imparte clases en programas de maestría. Además de dictar clases de posgrado, el 75.8% de los profesores encuestados manifestó dictar clases en grado.

Con respecto a la **selección de un profesor de posgrado en las TIC**, se considera como primer criterio su habilidad en el uso de herramientas tecnológicas, y en menor grado, la experiencia investigativa. Con relación a los criterios que se deben considerar para el **desarrollo de un posgrado de calidad**, los resultados obtenidos coinciden con lo obtenido por parte de los coordinadores de posgrado. Lo primero que preocupa para el desarrollo de los posgrados es el cuerpo académico. El plan curricular del posgrado recién se registra en el tercer puesto. Esto sugiere que no se planifica el desarrollo de un posgrado respecto a las necesidades de la sociedad sino respecto a la formación académica que tienen los profesores que serán parte de un programa de posgrado.

Respecto a la **investigación en los posgrados**, los profesores consideran positiva (con un puntaje $\geq 4/5$) la presencia de actividades formativas de investigación en el posgrado. Esto se confirma al observar que uno de los cuatro criterios para la selección de un profesor de posgrado es que tenga experiencia investigativa, que ayudará a la realización de actividades formativas de investigación en el posgrado.

En relación con la **internacionalización de los posgrados** en las TIC consideran valiosa (con un puntaje $\geq 4/5$) la participación de profesores extranjeros y, el desarrollo de proyectos académicos internacionales.

Sobre los **procesos de aseguramiento de la calidad del posgrado**, el criterio de los profesores de posgrado se repite en su mayoría lo manifestado por los coordinadores de posgrado, donde lo que parece importante es cumplir con las regulaciones de los organismos de acreditación, en este caso, evaluación interna (8.94/10) y evaluación externa obligatoria (8.77/10). Lo de la evaluación internacional queda a criterio particular de cada institución (8.69/10).

Con relación a los **estudiantes** de posgrado en las TIC:

Estos actores reflejan una edad promedio de 35 años y una experiencia profesional/ laboral promedio de 10 años. En cuanto a las categorías de ocupación más importantes son empleado

público (34.95%), empleado privado (28.32%). El 30.65% de los estudiantes de posgrado en las TIC encuestados tienen ingresos superiores a 1.201 USD. El 35.2% de los encuestados se encontraba cursando un programa de posgrado durante la aplicación de la encuesta, mientras que el 44.8% eran egresados, y el 20% titulados.

En relación con la **valoración de los profesores** de posgrados en las TIC, los estudiantes consideran como primer criterio para valorar un profesor de posgrado, su conocimiento en herramientas tecnológicas, y luego de ello, su experiencia investigativa y su experiencia laboral. Esto les da prestigio a los profesores de un posgrado pues hace notar su experiencia en el campo de conocimiento del posgrado, para ser seleccionado como un tutor de las tesis de posgrado. Este resultado coincide, en el primer criterio, con los resultados obtenidos con los coordinadores y los profesores de posgrado.

Con relación a los criterios que se deben considerar para el **desarrollo de un posgrado de calidad**, a los estudiantes de posgrado les resulta importante conocer el cuerpo académico que participará en el posgrado y su plan curricular (con un puntaje $\geq 9/10$), esto sugiere que este criterio es un indicador de la calidad del posgrado para los estudiantes.

Respecto a la **investigación en los posgrados** de las TIC, los estudiantes tienen una percepción valorada como “indiferente o neutral” (con un puntaje $\geq 3/5$ pero menor que 4/5).

En los aspectos de **internacionalización de un posgrado** en las TIC, la valoración es muy baja (<20%).

Respecto a los criterios que los estudiantes consideran importantes para **seleccionar un posgrado en las TIC**, está en primer lugar, el contenido curricular que va a ejecutarse en el posgrado, y un segundo criterio es el horario en el cual se desarrollará. Este último criterio puede ser importante para ellos ya que en su mayoría son empleados (públicos y privados) de acuerdo a lo obtenido en uno de los resultados (Figura 63).

Acerca de las **expectativas** que tienen los estudiantes sobre los aportes de posgrados en las TIC en su profesión, los resultados sugieren que ellos tienen la expectativa de que un posgrado le ayude a mejorar sus competencias profesionales (33.17%), por ello, se interesa mucho en el aspecto curricular cuando va a seleccionar un posgrado, según se observa en la Figura 66.

Respecto al **grado de satisfacción que los estudiantes de posgrado en las TIC** tienen sobre la organización institucional del posgrado que han cursado o están cursando actualmente, los criterios mejor puntuados por los encuestados son: contenido curricular, proceso de admisión y, planta docente.

La percepción de **nivel de calidad del posgrado en las TIC** que han cursado o que se encuentran cursando es de un 48.87%, calificada como “buena” y 25.89% correspondiente a “muy buena”. Estos resultados indican que, en base a los criterios analizados en la encuesta, el nivel de calidad de los posgrados requiere mejorar, de forma tal que los estudiantes tengan un mejor nivel de percepción de la misma.

Con relación a los Nudos Críticos:

Usamos el término de nudos críticos para referirnos a aquellas dificultades o problemas que perciben los diferentes actores (coordinadores, profesores y estudiantes) encuestados y que pueden generar múltiples oportunidades de intervención para el mejoramiento de la calidad de los posgrados en Ecuador en el campo de conocimiento de las TIC.

A partir de los resultados de la encuesta, se pudo obtener los siguientes nudos críticos (Tabla 33):

Tabla 33. Listado de nudos críticos del posgrado en Ecuador en el campo de conocimiento de las TIC por actores encuestados

Aspecto	Nudo Crítico	Coordinadores	Profesores	Estudiantes
Económico	Falta financiamiento privado	X		X
	Falta de apoyo del gobierno	X		
	Limitadas becas y ayudas		X	X

	Elevados costos		X	X
	Limitada oferta	X	X	X
	Oferta no pertinente	X		X
	Limitados Cupos			X
	Rigurosos requisitos de acceso			X
	Limitadas modalidades			X
	Falta de seguimiento a graduados	X		
	Excesivos procesos administrativos	X		
	Horarios poco flexibles		X	X
	Falta de garantía de los derechos estudiantiles			X
Organizacional				
	Falta de financiamiento externo	X	X	
	Falta de grupos de investigación consolidados	X		
Investigación				
	Dificultad para investigar de los estudiantes	X	X	
	Deficiencias de lectura y escritura	X	X	
	Bajo dominio de inglés		X	
	Poco acompañamiento de tutores		X	
	Dificultad en los permisos laborales		X	X
	No mejora la empleabilidad			X
Académico				
	Limitada movilidad de estudiantes extranjeros	X		X
	Falta de redes internacionales	X		X
	Falta de proyectos de investigación con universidades extranjeras	X		X
	Poca participación de profesores extranjeros	X		X
	Limitada movilidad de profesores	X		X
	Falta de convenios internacionales	X		X
	No reconocimiento internacional			X
	Falta de doble titulación			X
Internacionalización				
	Limitadas becas y ayudas	X	X	X

Altos costos de movilización	X	X	X
Excesivos procesos administrativos	X	X	X
Limitado dominio de una lengua extranjera	X	X	X
Poca visibilidad internacional de los posgrados	X	X	X
No revalidación de créditos por las normas nacionales	X	X	X



Recomendaciones y limitaciones

En el marco del aseguramiento de la calidad de la educación superior, contar con una comprensión clara de la situación actual de los posgrados en las TIC, respaldada por datos cualitativos y cuantitativos, indudablemente permitirá elaborar de manera contextualizada los criterios y estándares del modelo de evaluación, atendiendo a las especificidades de este campo de conocimiento.

Este trabajo constituye un primer acercamiento hacia un conocimiento más profundo sobre las características y desarrollo de los posgrados en el área de las TIC, y sus procesos de evaluación y acreditación. Para lo cual, se siguió una metodología mixta de tipo secuencial, en donde primero se recolectó y analizó información cualitativa de tipo documental, y posteriormente se analizó información cuantitativa recolectada a través de una encuesta no probabilística aplicada a los actores del posgrado (estudiantes, profesores y coordinadores) de manera online, de las diferentes universidades y escuelas politécnicas del país.

Conclusiones y Recomendaciones

Las conclusiones y recomendaciones son dadas de acuerdo con los apartados que conforman este documento y respondiendo a las preguntas y objetivos de investigación, establecidas en la subsección “Planteamiento del problema de investigación” de la sección “Antecedentes” de este documento.

Apartado 2: La calidad de la educación superior en el campo de conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación.

Respecto a la calidad de la educación superior en el campo de conocimiento de las TIC, se concluye que es un concepto multidimensional (p.ej. docencia, investigación, vinculación y transferencia) y dinámico; y que para ser pertinente debe considerar los cambios no sólo del

contexto académico, sino también en los ámbitos social, económico, político, cultural y científico relacionados; además requiere de estrategias para definirla antes de establecer como evaluarla.

Junto con la búsqueda de la calidad está el aseguramiento de la misma, que implica la evaluación realizada interna y externamente. Externamente, realizada por pares académicos; e internamente realizada por los organismos de evaluación propios de la IES.

Para promover la estandarización de la evaluación, se han creado agencias de evaluación y acreditación de la calidad, externas a las universidades con el objetivo de mejorar: (i) la formación y empleabilidad de los titulados, (ii) los sistemas de calidad internos a las universidades; así como para darles visibilidad a éstas en un ámbito internacional y promover el reconocimiento de títulos a nivel internacional.

Al momento para el campo de las TIC existen agencias acreditadoras como EURO-INF y ASIIN, que son específicas para acreditar títulos de grado y posgrado (máster) donde la principal diferencia con la acreditación en otros campos de conocimiento es que debe incluir los resultados relativos a Conceptos Básicos de Informática; Análisis, Diseño e Implementación; Competencias Tecnológicas y Metodológicas; y Otras Competencias Profesionales, establecidas para la acreditación de programas en este campo de conocimiento.

A partir de este análisis, se recomienda que los organismos gubernamentales de aseguramiento de la calidad de la educación superior, junto con las IES, realicen esfuerzos para lograr que los sistemas de evaluación que manejan sean concordantes con los de las agencias acreditadoras internacionales. Esta concordancia tiene que ser en varios aspectos: procesos (autoevaluación institucional, evaluación externa y acreditación), políticas, indicadores y acciones realizadas, de manera que se logre el propósito de asegurar la calidad en la educación superior y particularmente de los posgrados en las TIC, facilitando la homologación del título de posgrado para temas de ejercicio de la profesión, y la movilidad e intercambio de profesores y estudiantes

para temas académicos y de investigación; dando respuesta así a las demandas de calidad y de responsabilidad social universitaria que el contexto actual reclama.

Apartado 3: Desarrollo del posgrado en el campo de conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación

En este apartado, se concluye que las TIC es un campo de conocimiento versátil y de rápido crecimiento. Los profesionales de este campo, para mantenerse a la vanguardia del conocimiento, requieren de una continua actualización sobre las teorías y tecnologías emergentes. Por esta razón, surgieron los programas de posgrados en el campo de las TIC.

Actualmente, existen una gran oferta de posgrados a nivel internacional relacionados con las TIC entre los que se encuentran: Ciencias de la Computación; Ciberseguridad y Ciberinteligencia; Computación en la Nube y de Altas Prestaciones; Gestión de la Información; Geomática y Geoinformación; Informática, Sistemas y Computación; Tecnología de Sistemas de Software; Telecomunicaciones; Inteligencia Artificial; Reconocimiento de Formas e Imagen Digital; Sistemas Inteligentes de Transporte; Tecnologías, Sistemas y Redes de Comunicaciones; Tecnologías de Información para el Negocio; Arquitecturas en Tecnologías de Información; Seguridad de la Información; Ingeniería de Software; Biología Computacional; entre otras.

Aunque no hay una clara secuencia histórica del posgrado en las TIC a nivel internacional, se puede afirmar que nació en países con mayor desarrollo y se formalizó después de la segunda guerra mundial, con diferentes propósitos que han ido evolucionando hasta llegar a concebirse como un proceso formativo que facilita al profesional complementar su formación, haciéndolo apto para ejercer docencia, realizar investigación, hacer un ejercicio especializado de su profesión o profundizar estudios sobre temas de interés, y comprenden las especializaciones, maestrías, doctorados y posdoctorados.

En cuestiones organizativas, la formación de posgrados en general, y en particular en el campo de las TIC, ha ido evolucionando y tomando elementos de diferentes modelos, referidos en

párrafos del apartado 3, que privilegian (i) el trabajo docente basado en estudios avanzados e investigación; (ii) el manejo de contenidos que muestren el panorama del estado del arte del tema en cuestión, y (iii) de la estructura a partir de un plan de estudios, prácticas investigativas y tesis de producción científica original. Por lo tanto, para obtener un título de posgrado formal se requiere de un trabajo intelectual sistemático y supervisado de uno o varios años, que podrá obtenerse mediante la aprobación de un conjunto de seminarios o cursos y el examen público de una disertación o tesis, producto de una investigación científica o desarrollo tecnológico individual llevado a cabo bajo supervisión de un profesor o tutor. Cabe mencionar que también hay cursos de posgrados no formales, programas cortos de educación continua o reciclaje.

Sin embargo, la heterogeneidad de cada país y región ha hecho que sus sistemas de educación superior y posgrados en las TIC, y, por ende, los procesos de formación y evaluación tengan sus particularidades de acuerdo con sus características y realidades que, muy pocas veces, son convergentes con las realidades de otros países, por muy cercanos que se encuentren entre sí.

Por estos motivos, se recomienda que los gobiernos e instituciones gubernamentales relacionadas con la educación superior y posgrados tomen como referencias procesos internacionales (Proceso de Bolonia) hacia la convergencia curricular de la educación superior y en el campo de conocimiento de las TIC en particular (p. ej. proyecto Tuning-América Latina) para concebir e implementar nuevas políticas públicas en educación superior, en el contexto de la globalización de mercados, que facilite el reconocimiento de las titulaciones de los diferentes países, ampliando y diversificando con ello la oferta formativa y facilitando el reconocimiento de los aprendizajes y calificaciones obtenidos en diferentes establecimientos educativos y países. Esto facilitará la movilidad y la colaboración estudiantil y académica en varios campos de conocimiento, incluido el de las TIC.

Apartado 4: Caracterización y desarrollo del posgrado en el Ecuador en el campo de conocimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

La falta de una memoria histórica de los programas de posgrados en TICs, no permitió realizar el análisis de su caracterización y desarrollo a lo largo de los años, sólo se analizó la oferta vigente en la actualidad (89 programas de posgrado en las TIC).

A partir de los datos analizados se concluye que, hay una concentración de las ofertas de posgrados en el campo de las TIC en sólo dos regiones (Costa y Sierra) que, igualmente, son las de mayor población en Ecuador. Respecto a las ciudades, la oferta es mayor en tres ciudades: Quito, Guayaquil y Samborondón.

La mayor oferta (55%) del posgrado en el campo de las TIC proviene de las universidades privadas, convirtiendo a la educación de posgrado es una actividad académica elitista.

La heterogeneidad de cada universidad ha hecho que sus programas de posgrados en las TIC, y, por ende, los requisitos, perfiles, duración, modalidad, mallas curriculares, líneas de investigación, tengan sus particularidades de acuerdo a sus características y realidades, lo que dificultó realizar el análisis de semejanzas y diferencias entre programas. Sin embargo, se trató de encontrar componentes de los posgrados comunes a todos los programas para lograr el objetivo planteado.

Los posgrados en las TIC al inicio fueron orientados a temas de profesionalización; en los últimos años se ha ido incorporando oferta con trayectoria de investigación. Entre las diferencias que pudimos evidenciar entre un posgrado con trayectoria de investigación y uno con trayectoria profesional es la duración (>2160 horas), mayor número de horas en el componente de investigación en las mallas curriculares, modalidad (mayoritariamente presencial), modalidad de titulación (sólo tesis de investigación), dedicación, requiere en algunos casos evidenciar experiencia en investigación, incluso tener una propuesta inicial de investigación para postular. El programa de doctorado tiene una duración de 5 años. La duración de los posgrados profesionales varía entre 1 y 2 años para maestrías y 1 año para la especialidad.

Adicionalmente, los posgrados profesionalizantes se encuentran distribuidos en 22 ciudades y los de investigación debido a su oferta limitada se encuentran sólo en 6 ciudades.

Respecto a la tendencia que tienen los posgrados en las TIC se evidenció que los tres campos de conocimiento con mayor oferta son los Sistemas de Información (47.2%), Diseño y Administración de Redes y Bases de Datos (23.6%); y, Desarrollo y Análisis de Software y Aplicaciones (13.5%).

Los programas de las TIC en el Ecuador tienen una duración aceptable con respecto a los programas en el exterior, considerando que en el país los estudiantes trabajan y estudian. En la actualidad se han flexibilizado en algunos programas la duración, lo que puede estar comprometiendo su calidad. Es difícil lograr que estos programas tengan más duración porque se necesita más inversión económica.

También se debe resaltar aspectos como la organización de la información en el sitio Web del CES, donde se maneja un orden y estructura en las ofertas de manera que los programas están clasificados por campo detallado de conocimiento, y se puede consultar parte de la información de los programas de posgrado vigentes en los distintos campos del conocimiento.

Se recomienda realizar un análisis profundo sobre la continuidad de los programas vigentes, en particular para analizar su pertinencia. Revisar el envejecimiento de líneas de investigación, mallas curriculares, así como de los contenidos tratados por el rápido avance de la ciencia y la tecnología. Considerar además el acelerado ritmo de crecimiento del conocimiento y la tecnología, que impactan en los modelos económicos y diversificación productiva de las empresas, así como en el desarrollo de nuevos sectores productivos, lo que requiere de la capacitación y superación continuas de los trabajadores y profesionales en el campo de las TIC, donde asumen prioridad la participación en maestrías y doctorados.

Adicionalmente, es necesario construir y facilitar el acceso de información histórica sobre el desarrollo de los posgrados, en particular en el área de las TIC.

Apartado 5: Evaluación de la calidad de los posgrados en el campo de conocimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el contexto internacional

Luego de la revisión de la literatura relacionada con los procesos de evaluación y acreditación del posgrado en el campo de conocimiento de las TIC, en el contexto internacional, se concluye que, si bien existen muchas organizaciones para la evaluación y acreditación de la educación superior en general, también hay disponibles para campos específicos, lo cual permite aplicar criterios y procedimientos adecuados para la evaluación y el control de la calidad en los programas del campo de interés, en nuestro caso el de las TIC.

Adicionalmente, con la globalización y el desarrollo tecnológico que han impulsado los posgrados en las TIC, se ha convertido en una necesidad imperiosa promover la disponibilidad de organizaciones regionales/internacionales oficialmente autorizadas para acreditar programas de posgrado en el campo de las TIC. Dichas organizaciones de acreditación permitirían que se oferten programas de posgrado en las TIC y cuya ejecución con una evaluación de la calidad aprobada va a permitir una mayor movilidad de estudiantes, profesionales y profesores entre las regiones.

Se recomienda que las IES adopten un estándar internacional con enfoque, modelo, criterios y procesos adecuados para evaluar la calidad de sus posgrados, específicamente en el campo de conocimiento de las TIC. Esto permitirá que dispongan de los elementos necesarios para diseñar, ofertar, ejecutar posgrados que serán equivalentes a los de otras IES, tanto a nivel de formación académica como de calidad de la educación.

Apartado 6: Evaluación de posgrados en Ecuador en el campo de conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación

Evaluar, acreditar y asegurar la calidad de la educación superior, los posgrados en general y en particular en las TIC, es un objetivo importante para el futuro de la educación en el Ecuador; es parte de la razón de ser del CACES y de los departamentos y organismos de posgrados relacionados a este campo en las universidades y escuelas politécnicas, ayudar a lograr este objetivo.

Ecuador ha iniciado el camino de la evaluación desde el año 1998 cuando pasó a formar parte de la AUIP, la cual inició un programa para mejorar la calidad de los posgrados en ese año. Luego de ello, a partir del año 2000, se crearon una serie de instituciones nacionales que se hicieron cargo de este tema. Sin embargo, no es sino hasta el año 2009 cuando en el Ecuador se tomó en serio lo de la calidad de los posgrados, para ello, basado en el Mandato 14, el CONEA realizó la evaluación de las universidades, permitiendo establecer la calidad de la educación superior y clasificando a las universidades en categorías. Actualmente el CACES se ha propuesto trabajar en pos de la calidad contemplando los principios básicos y tradicionales de la educación superior pero también incorporando los elementos sustanciales específicos para cada campo de conocimiento.

Sin embargo, en Ecuador no se ha definido un proceso de evaluación y acreditación de posgrados por campos de conocimiento (p.ej. TIC), más bien, se trata de procesos generales que se emplean para evaluar los posgrados en los distintos campos existentes.

Se puede concluir que los reglamentos vigentes en Ecuador se han definido de manera general y son aplicables a cualquier campo de conocimiento en el cual se hayan definidos cursos de posgrados.

Respecto al uso de la acreditación internacional en los posgrados en las TIC, sólo un programa de posgrado (PN-1) analizado en la sección VII presenta su acreditación internacional (ASIIN y Euro-Inf) en el área de las TIC.

Se recomienda al CACES que, al no disponer de criterios y procedimientos adecuados para evaluar la calidad de los posgrados en las TIC, se desarrolle un modelo de evaluación y los instrumentos técnicos pertinentes que permitan lograr alcanzar la calidad esperada dentro del posgrado en el campo de las TIC.

Paralelamente, el gobierno debería fomentar financieramente a las IES para que emprendan los procesos requeridos para alcanzar una acreditación internacional acorde al campo de conocimiento de los programas de posgrados.

Apartado 7: Estructura curricular en el campo de conocimiento de las Tecnologías de Información y Comunicación

Luego del análisis de la información presentada en el apartado 7 se puede concluir que hay varias diferencias entre programas de posgrado, nacionales y extranjeros, que pueden afectar la calidad de estos si se comparan entre programas similares de universidades nacionales y otras extranjeras. Factores como: nivel de formación, investigación y experiencia de los profesores, malla curricular, líneas de investigación, modalidades de titulación, etc., producen una diferencia notable entre posgrados del mismo campo detallado de conocimiento. Por ejemplo, en los posgrados nacionales tienen una variedad de modalidades de titulación que se contraponen a lo que se da en universidades internacionales, donde solo se tiene el desarrollo de una tesis para la obtención del título de posgrado correspondiente.

Además, la calidad de un posgrado también se ve afectada por factores tales como: la organización curricular, dedicación, modalidades, posibilidad de movilidad, relación con industrias, entre otros.

Respecto a la duración, se considera aceptable con respecto a los programas en el exterior, considerando que los programas (profesionales) son de dedicación parcial para facilitar a los estudiantes que trabajan y estudian. En la actualidad debido a la pandemia, se han flexibilizado en algunos programas la duración y la modalidad, lo que puede estar comprometiendo su calidad. Sin embargo, es difícil lograr que en general los programas tengan más duración porque se necesita más inversión económica.

Adicionalmente, hay una diferencia notable en los costos de los posgrados, y, sobre todo, en las universidades internacionales se hace diferencia entre un estudiante nacional y uno extranjero. Esto no ocurre en Ecuador, donde el costo del posgrado es el mismo sin importar la procedencia del estudiante. Los altos costos de un posgrado en las TIC han hecho que sea de acceso elitista, esto se ahonda más si no hay la posibilidad de conseguir una beca.

En las universidades extranjeras, hay más opciones de becas, incentivos y la posibilidad de continuar estudiando el PhD luego de cursar una maestría.

Los programas de posgrado nacional evidenciaron una limitada relación con la industria (falta de convenios) en relación con los programas de las universidades internacionales analizadas. Esto se traduce en una baja sinergia y apoyo financiero a los programas de posgrado en las TIC por parte de empresas privadas e instituciones públicas del país.

Existe poca internacionalización de los programas nacionales de posgrados en las TIC, esto se traduce en una reducida movilidad de estudiantes y profesores.

Se recomienda a los responsables de posgrados en las TIC revisar periódicamente la oferta internacional y considerarla como referencia para realizar un ejercicio de ajuste y actualización de la oferta de posgrados en las TIC nacional, sin descuidar la pertinencia de las estructuras curriculares, requisitos, perfiles, líneas de investigación y considerando además nuestras características propias (p.ej. pluriculturalidad) y realidades locales.

Apartado 8: Los nudos críticos del posgrado en Ecuador en el campo de conocimiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación

Luego de analizar las respuestas dadas por el 20.8% del total de encuestados, que respondieron la encuesta enviada por el CACES. Se llegó a la conclusión de que hay una buena percepción de la calidad de los posgrados en las TIC, por parte de los estudiantes que han cursado o que se encuentran cursando un posgrado en esta área (un 48.87%, califica como “buena” y 25.89% como “muy buena”). Sin embargo, hay varios nudos críticos que afectan el buen desarrollo del posgrado en este campo de conocimiento en Ecuador. Los más relevantes son:

Económico: la falta de apoyo tanto del sector privado como del sector público (gobierno) hace que el aspecto económico afecte al normal desarrollo del posgrado. Por otro lado, la falta de

becas y los costos elevados de un programa de posgrado son influyentes a la hora de decidirse cursar uno.

Organizacional: La oferta de posgrados en el campo de las TIC y orientada a la investigación (maestrías y doctorados) es muy limitada, y la percepción de mejorar la empleabilidad es baja. Los horarios son poco flexibles, y con cupos limitados por lo que afecta la demanda.

Investigación: La falta de financiamiento externo que ayude a desarrollar proyectos de investigación, así como grupos consolidados de investigación son una de las causas para que no se tenga un nivel adecuado de investigación en el posgrado y afectan a que el posgrado se desarrolle con calidad.

Académico: La falta de formación en investigación, y una deficiente competencia en lectura y escritura, así como en el nivel del idioma inglés ocasionan dificultades al cursar un posgrado en las TIC y al momento de buscar realizar una movilidad o intercambio al extranjero.

Internacionalización: los nudos en este aspecto están relacionados con la limitada movilidad de profesores (nacionales y extranjeros), la falta de convenios con instituciones/industrias, y la falta de participación en redes internacionales, los mismos que hacen notar que los programas de posgrados adolecen de una adecuada internacionalización, factor que también incide en el momento de decidir por uno u otro programa de posgrado.

Movilización: La poca visibilidad internacional de los posgrados nacionales, los problemas en la homologación de asignaturas en el exterior, el alto costo de los traslados internacionales, la falta de becas y ayudas afectan al momento de optar por alguna oportunidad de movilidad en el posgrado.

Se recomienda a los organismos relacionados con los programas de posgrado en las TIC desarrollar un análisis más profundo para determinar las causas directas e indirectas de los nudos críticos establecidos (p.ej. deficiencias en los niveles de formación previos al posgrado) y

desarrollar proyectos de intervención que ayuden a mejorar los aspectos considerados en este documento con una implicación directa en la mejora de la calidad del posgrado, lo que incidirá en los diferentes actores (coordinadores, profesores y estudiantes) del posgrado en las TIC. Adicionalmente, se recomienda considerar que los programas de posgrado deben ser el resultado de la identificación de las necesidades reales obtenidas a través del diálogo entre las universidades, gobierno, empresas, gremios y entidades de producción y servicios locales, con el propósito de aprovechar las potencialidades humanas y materiales existentes, y velar por el carácter proyectivo, innovador y sostenible de la oferta del posgrado.

Limitaciones del Estudio

Para realizar esta investigación, se ha utilizado una metodología mixta. Para el análisis cualitativo de los programas extranjeros y nacionales en las TIC, se seleccionó una muestra siguiendo una guía bien documentada de los pasos a seguir. Sin embargo, la heterogeneidad de cada universidad, país y región ha hecho que sus programas de posgrados en las TIC, y, por ende, estructuras curriculares, requisitos, perfiles, líneas de investigación, tengan sus particularidades de acuerdo con sus características y realidades, lo que dificultó realizar el análisis cualitativo de las semejanzas y diferencias entre programas nacionales y extranjeros. Para minimizar esta limitación, se analizó sólo los componentes de los posgrados disponibles a todos los programas.

Respecto a las fuentes de la información utilizada en este estudio, se utilizó la proporcionada por el CES (para los posgrados nacionales) (CES, 2021), contrastándola con la disponible en los sitios web oficiales de las universidades, especialmente para los programas extranjeros. Sin embargo, no todas estas fuentes tienen información igualmente accesible y completa, variando el nivel de detalle y formato de la información, lo que se suma a la dificultad general de las comparaciones entre programas. Una forma de mitigar esta limitación fue seguir una metodología con criterios claros establecidos para la selección de los programas de posgrado y asegurarnos de la disponibilidad de la información durante el proceso de selección de las universidades.

Para el análisis cuantitativo se aplicó una encuesta online elaborada siguiendo la metodología de Hernández et al. (Hernández et al., 2014), usando un método -de muestreo- no probabilístico. Sin embargo, la tasa de respuesta general alcanzada fue del 20.08%. Por lo que se



Referencias

- Abreu-Hernández, L., & De la Cruz-Flores, G. (2015). Crisis en la calidad del posgrado ¿Evaluación de la obiedad, o evaluación de procesos para impulsar la innovación en la sociedad del conocimiento? *Perfiles Educativos*, XXXVI(147), 162–182.
- Accreditation Board for Engineering and Technology. (2019). *Computing Accreditation Commission Criteria for Accrediting Computing Programs 2019-2020*.
- Aguirre, J. (2009). Panorama de la historia de la Computación Académica en la Argentina. In *Historia de la Informática en Latinoamérica y el Caribe: investigaciones y testimonios* (Issue December 2009, p. 39).
- Ahmed, H. (2013). *Cambridge Computing. The First 75 Years*.
- Apunte Ordoñez, R. (2007). *El Proceso de Evaluación y Acreditación. Funcionalidad y/o Disfuncionalidad para las Universidades del Ecuador. Universidad Andina Simón Bolívar sede Ecuador*. Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador.
- Barak, B., Chong, S., & Hesterberg, A. (2020). *Computer Science*. Harvard College Handbook for Students.
- Bonilla Marín, M. (2015). *Diagnóstico del Posgrado en México: Nacional*.
- Brennan, J., Enders, J., Valimaa, J., Musselin, C., & Teichler, U. (2008). Higher education looking forward: An agenda for future research. *European Science Foundation, Strasbourg*.
- Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. (2019). *Modelo de evaluación externa de Universidades y Escuelas Politécnicas*.
- Campbell, C., & Rozsnyai, C. (2002). Quality Assurance and the Development of Course Programmes. In L. Conley Barrows (Ed.), *Papers on Higher Education* (Cuarta). UNESCO. <http://eric.ed.gov/?id=ED475532>
- Cardona, V., & Millán González, S. (2002). *Gestión de la calidad del posgrado en Iberoamérica. Experiencias nacionales*. Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado.
- Careaga, M., Meyer, E., Badilla, M. G., Jiménez, L., & Sepúlveda, E. (2017). *Quality Assurance for Postgraduate Programs: Design of a Model Applied on a University in Chile*. International Review of Research in Open and Distributed Learning.

- Carnegie Mellon, U. (2016). *Electrical and Computer Engineering. History*.
- Carreño, C. (2011). Posgrados sobre desarrollo en América Latina: origen y evolución. *Educ.Educ.*, 14(2), 327–345.
- CC2020 Task Force. (2020). Computing Curricula 2020. In *Computing Curricula 2020*. <https://doi.org/10.1145/3467967>
- Consejo de Evaluación Acreditación Aseguramiento Calidad de la Educación Superior. (2017). *Modelo Genérico de Evaluación de Programas de Posgrados en Ecuador*. 2017, 1–58.
- Consejo de Educación Superior. (2021). *Portal de datos del Consejo de Educación Superior*. http://appcmi.ces.gob.ec/oferta_vigente/
- Coates, H., & Shah, M. (2017). The growing prominence of quality assurance in Asia. In *The rise of quality assurance in asian higher education* (p. 236). Elsevier Ltd.
- Condor, V. (2020). Desarrollo y educación superior: reforma de la universidad ecuatoriana, periodo 1990-2013. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador.
- Congreso Nacional. (2010). *Ley organica de educacion superior, 2000* (RO 77). Registro Oficial.
- Contreras Véliz, J. L., Alanoca Gutiérrez, J., Salem Barbar, J., Quevedo Reyes, J. E., Garita, G., Sepúlveda Lima, R., Hinojosa Raza, C. M., Duarte Pavón, H. J., Chávez Cervantes, A. P., Estrada Quintero, A. E., Bernal, D., García, M. E., Pow-Sang, J. A., & González, L. (2014). Higher Education in Latin America: reflections and perspectives on Computer Science. In *Tuning Latin America*.
- Cruz-Cardona, V., & Millán, S. (2002). Modelos educativos de posgrado: una visión internacional. *Gestión de La Calidad Del Posgrado En Iberoamérica: Experiencias Nacionales*, 50–63.
- Cruz Cardona, V., & Millán González, S. (2002). *Gestión de la Calidad del Postgrado en Iberoamérica. Experiencias Nacionales*.
- Chaparro, R., Escudero, A., & Morales, M. (2016). *Diseño curricular de un posgrado de calidad: Experiencia del diseño curricular del primer doctorado no presencial en México*. México.
- Dias Sobrinho, J. (2007). Evaluación de la educación superior en Brasil: políticas y prácticas. *Revista Complutense de Educación*, 18(2), 29–44. <https://doi.org/10.2307/j.ctvn96f8c.8>
- European Commission. (n.d.). *The Bologna Process and the European Higher Education Area*. Education and Training.

- European Quality Assurance Network For Informatics Education (EQANIE). (n.d.). *The Euro-Inf Quality Label. ACCREDITATION OF INFORMATICS DEGREE PROGRAMMES*.
- European Quality Assurance Network For Informatics Education (EQANIE). (2017). *Euro-Inf Framework standards and accreditation criteria for informatics programmes*.
- Fabara, E. (2012). La formación de Posgrado en Educación en el Ecuador Postgraduate studies in Education in Ecuador. *Alteridad. Revista de Educación*, 7(1390-325X), 92–105.
- Guimarães, J. A., & de Almeida, E. C. E. (2012). Quality assurance of Post-Graduate education: the case of CAPES, the Brazilian agency for support and evaluation of Graduate education. *Higher Learning Research Communications*, 2(3), 3.
- Harvard, U. (2019). *Timeline*. About Us School Overview. <https://www.seas.harvard.edu/about-us/school-overview/timeline>
- Harvard, U. (2020). *How to apply*. <https://www.seas.harvard.edu/computer-science/graduate-programs/how-apply>
- Harvey, L., & Green, D. (1993). Defining quality. *Assessment and Evaluation in Higher Education*. <https://doi.org/10.1080/0260293930180102>
- Hernández, R., Fernández, C., & Batista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta). McGrawHill Education.
- Hinojosa, S. (2015). Los sistemas de evaluación de calidad del posgrado en América Latina. *YACHANA, Revista Científica*, 4, 61.
- Instituto de Estadística de la UNESCO. (2014). *Campos de educación y capacitación 2013 de la CINE (ISCED-F 2013)*. 21. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/isced-fields-of-education-and-training-2013-sp.pdf%5Cnhttp://www.uis.unesco.org/Library/Documents/isced-f-2013-fields-of-education-training-2014-spa.pdf>
- International Organization for Standardization (2015). ISO 9000-2015 Norma Internacional. In *Sistema de Gestión de la Calidad, fundamentos y vocabulario* (p. 60).
- International Organization for Standardization (2017). *International Standard ISO / IEC 40180 Information technology — Quality for learning, education and training - Fundamentals and reference framework* (Primera, Vol. 2017). <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/62825/e14cb25debf0459b8369c9b0a28a2aae/ISO-IEC-40180-2017.pdf>

- Lago de Vergara, D., Gamoba Suárez, A. A., & Montes Miranda, J. A. (2014). Calidad de la Educación Superior: Un Análisis de sus Principales Determinantes. *Saber, Ciencia y Libertad*, 8(2), 157–169.
- Ley Orgánica de Educación Superior (LOES.) Asamblea Nacional. In *Boletín Oficial del Estado*.
- Lobo, M. E. (2015). Las competencias profesionales y/o los saberes en la formación universitaria: Requerimientos en los nuevos escenarios sociales y laborales. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 1(5).
- López Armengol, M. A., Mollo Brisco, G. F., & Colombo, M. de la P. (2013). La Calidad y la Responsabilidad Social Universitaria: Ejes para un Nuevo Modelo de Educación Superior. *Ciencias Administrativas*.
- López Jiménez, T., Gil Morell, M. F., & Estrada Negrin, A. (2009). Momentos del Desarrollo de la Informática y de su Enseñanza en Cuba. In *Historia de la Informática en Latinoamérica y el Caribe. Investigaciones y Testimonios* (pp. 43–56).
- Maldonado, A., Alejandro, S., Marcelo, D., Mena, P., Maribel, V., Jácome, R., & Javier, D. (2013). *Estudio de la Evaluación de la Calidad de la Educación Superior Ecuatoriana Área del Conocimiento: Pertinencia y Calidad de la Educación*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Michigan, U. (2020). *The History of CSE at Michigan*. <https://cse.engin.umich.edu/about/history/>
- Ministerio de Educación Cultura y Deporte Subdirección General de Cooperación Internacional, M. (2002). Marco Común Europeo de Referencia para Las Lenguas: Aprendizaje, Enseñanza, Evaluación. In *Centro Virtual Cervantes*. http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/marco/default.htm
- Normativa transitoria para el desarrollo de actividades académicas en las Instituciones de Educación Superior, debido al estado de excepción decretado por la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de COVID-19 (2020). Consejo de Educación Superior.
- Oviedo Calero, J. (2016). *La evaluación de la calidad de la educación y un posgrado para la formación profesional correspondiente*. Universidad Andina Simón Bolívar Sede Ecuador.
- Paucar, F. (2016). *Internacionalización de la Educación en el Ecuador: Una agenda iniciada, período 2007 - 2014*. Instituto de Altos Estudios Nacionales.
- Pennsylvania, U. (2017). *History of CIS at Penn*. <https://www.cis.upenn.edu/history/>

- Pérez, J. (2012). Historia de la computación y la informática en Venezuela (1938-2011). *Acción Pedagógica*, 21(1), 82–94.
- Proyecto Alfa Tuning-América Latina: Innovación Educativa y Social*. (2011). Tuning Latin America.
- Reich, R. (2003). Acreditación de los posgrados en Chile. *Calidad En La Educación*, 18, 61–77. <https://doi.org/10.31619/caledu.n18.386>
- Reglamento General a la Ley Organica de Educación Superior del 2011. Asamblea Nacional del Ecuador.
- Reglamento de Régimen Académico (2017). Consejo de Educación Superior.
- Rodríguez Leal, L. G., & Carnota, R. (2015). *Historias de las TIC en América Latina y el Caribe : inicios, desarrollos y rupturas*.
- Sandrone, J., & Torossi, J. (2017). Evaluación y acreditación de posgrados en Argentina y Brasil, un estudio comparado sobre la percepción de calidad. *Revista Científica*, 22, 1–27.
- Schindler, L., Puls-Elvidge, S., Welzant, H., & Crawford, L. (2015). Definitions of Quality in Higher Education: A Synthesis of the Literature. *Higher Learning Research Communications*, 5(3), 3. <https://doi.org/10.18870/hlrc.v5i3.244>
- Shraim, K. (2020). Quality Standards in Online Education: The ISO/IEC 40180 Framework. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(19), 22–36. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i19.15065>
- Sreenivas, T., & Srinivasa, N. (2015). Quality in Engineering Education – A critical Review. *International Journal of English Language, Literature and Humanities*, III(IV), 674–693.
- Tatnall, A., & Davey, B. (2014). History of the Use of Computers and Information Technology in Education in Universities and Schools in Victoria. *11th IFIP International Conference on Human Choice and Computers (HCC)*, 431, 214–225. https://doi.org/10.1007/978-3-662-44208-1_18
- Team, N. I. (n.d.). *Technical Education System & Quality Assurance by NBA-India*.
- Tecnología, C. N. de C. y. (2021). *El CONACYT*.
- The World University Rankings*. (2021). https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2020/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats

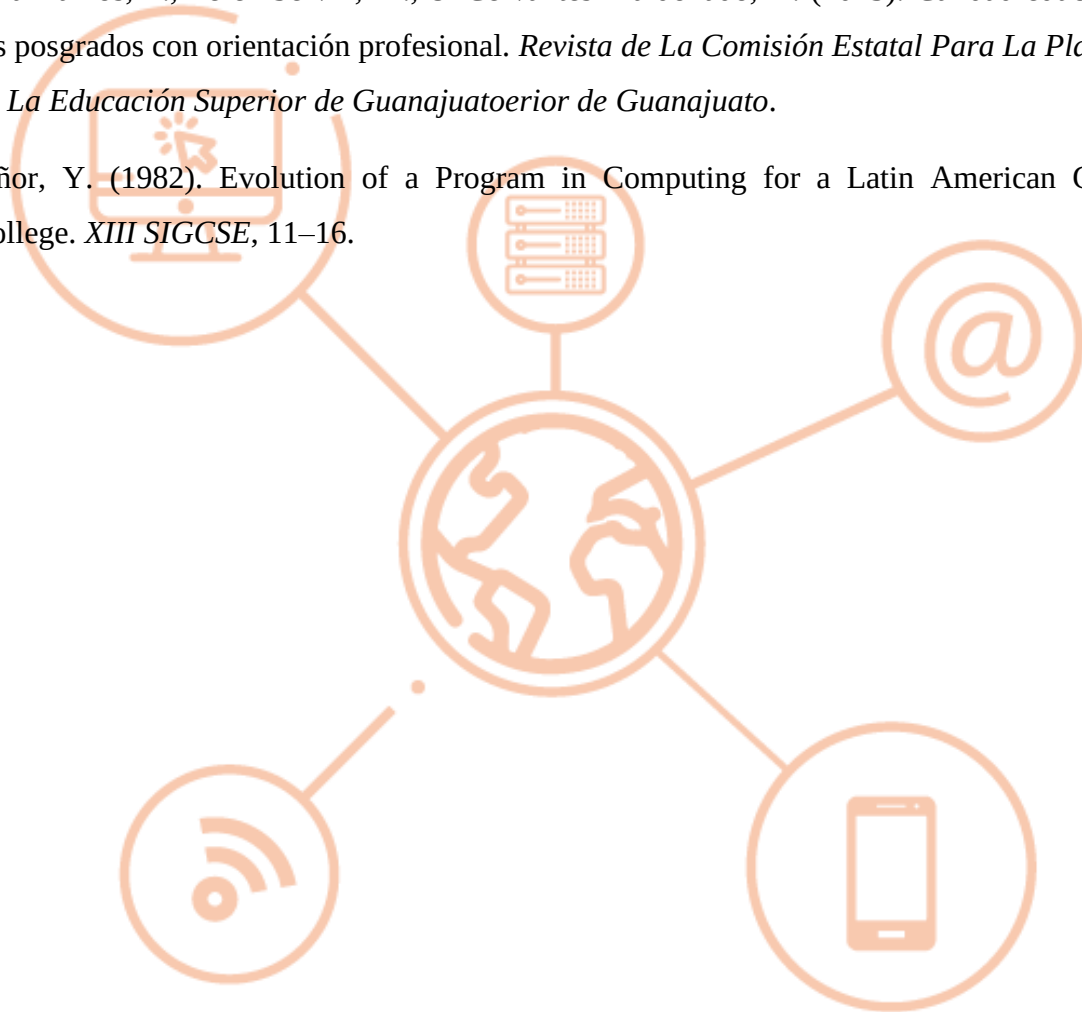
Tikhonenko, S., & Pereira, C. (2019). *Informatics Education in Europe: Institutions, degrees, students, positions, salaries. Key Data 2013-2018*. t.ly/VBvJ

Tsinghua. (n.d.). *History of the Department of Computer Science and Technology*. Retrieved July 10, 2021, from <https://www.cs.tsinghua.edu.cn/csen/About/History.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). *Glossary*. Retrieved October 20, 2021, from <https://learningportal.iiep.unesco.org/es/glossary/t>

Villasana Ramos, P., Pérez Servín, M., & Cervantes Maldonado, A. (2015). Calidad educativa de los posgrados con orientación profesional. *Revista de La Comisión Estatal Para La Planeación de La Educación Superior de Guanajuato*.

Villaseñor, Y. (1982). Evolution of a Program in Computing for a Latin American Graduate College. *XIII SIGCSE*, 11–16.





ISBN: 978-9942-7041-6-0



Av. Quitumbe Ñan y Av. Amaru Ñan, Quito – Ecuador
PBX:(+593 2) 3825800 Ext. 1001



www.caces.gob.ec



[@Caces.Ec](https://www.facebook.com/Caces.Ec)



[@Caces_Ec](https://twitter.com/Caces_Ec)