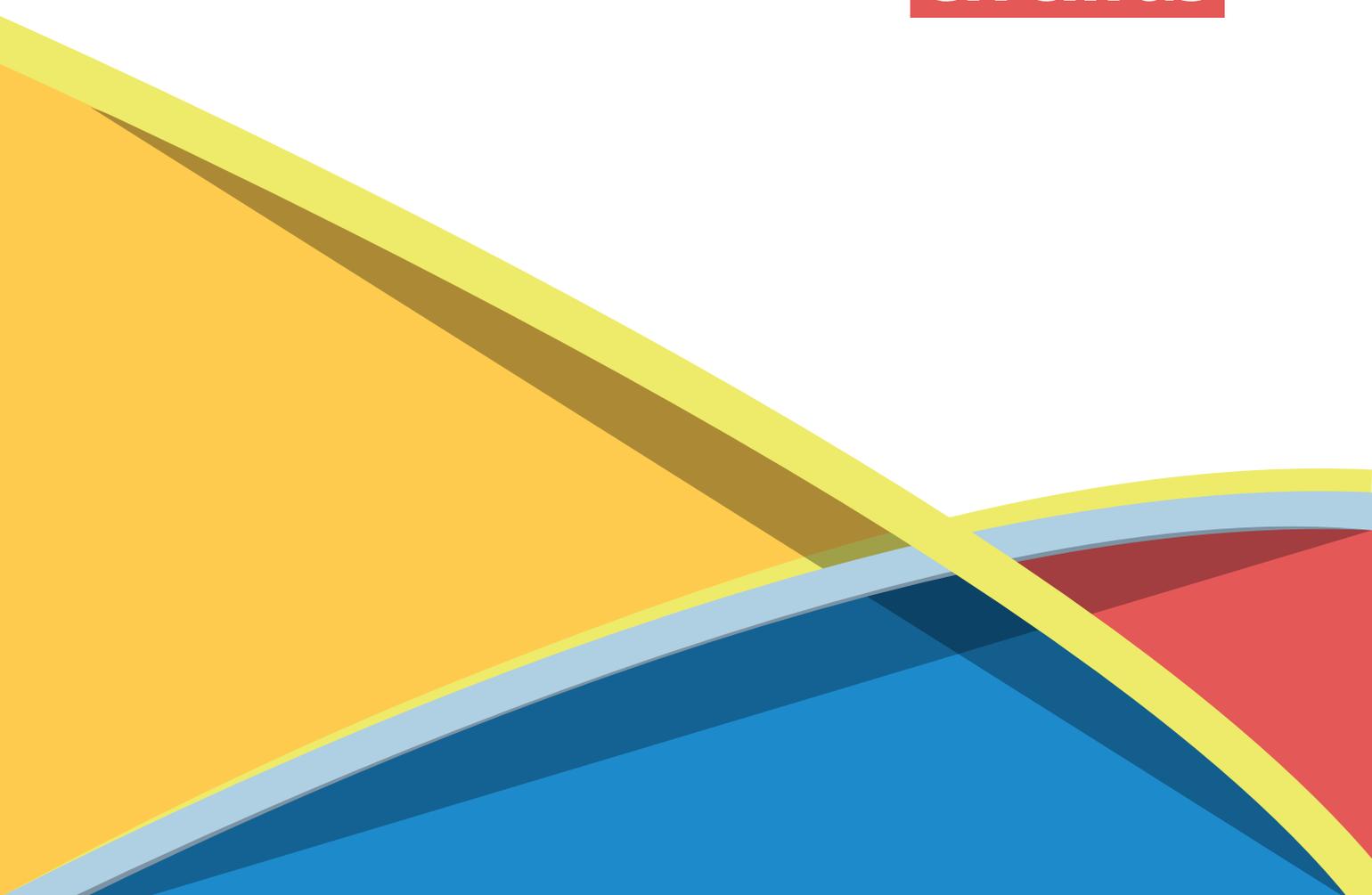
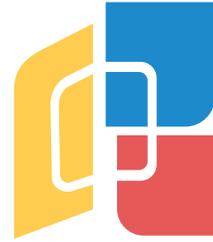


Posgrados Colombianos

en cifras





Posgrados Colombianos

en cifras

Bogotá, D.C. Enero de 2023

Posgrados colombianos: en cifras



Equipo académico del proyecto: análisis de oferta y funcionamiento de posgrados en Colombia

Investigadora principal

Diana Marina Camargo Lemos, MSc.
Contratista, Red Colombiana de Posgrados

Líder del proyecto y coinvestigadora

Esperanza Herrera Villabona, PhD.
Directora de posgrados, Universidad Industrial de Santander
Presidenta, Comité Ejecutivo, Red Colombiana de Posgrados

Colaboradores

Mauricio Morales Saldarriaga, MSc.
Director de campus, Universidad Cooperativa de Colombia
Coordinador (P) Nodo Antioquia Santanderes Chocó,
Red Colombiana de Posgrados

Gladis Yolanda Lizarazo Salcedo, MSc.
Vicerrectora de posgrados, Universidad de Santander
Coordinadora (S), Nodo Antioquia Santanderes Chocó,
Red Colombiana de Posgrados

ISBN: 978-628-95608-1-7

Diseño, diagramación e impresión:
División de Publicaciones UIS
Carrera 27 calle 9, ciudad universitaria
Bucaramanga, Colombia
Tel: 634 4000, ext. 2196
publicaciones@uis.edu.co

Comité Ejecutivo 2021-2024



Presidencia

Universidad Industrial de Santander
Esperanza Herrera Villabona

Vicepresidencia

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales
Luz Piedad Romero Luque

Secretaría General

Universidad del Quindío
José Enver Ayala Zuluaga

Miembros vocales

Universidad del Valle
Andrés Ramiro Azuero Rodríguez

Universidad Santo Tomás
Alberto René Ramírez Téllez

Universidad Pontificia Bolivariana
Luis Horacio Botero Montoya

Universidad Tecnológica de Bolívar
Raúl José Padrón Carvajal

Perfil de las investigadoras

El informe de investigación y la elaboración del presente libro estuvo a cargo de:

DIANA MARINA CAMARGO LEMOS

dcamargo@uis.edu.co

Investigadora sénior y creadora del grupo de investigación Movimiento, Armonía y Vida, categoría B (Convocatoria Minciencias 894 de 2021). Directora de proyectos de investigación y par evaluadora de Minciencias. autora de libros, ponencias y artículos nacionales e internacionales.

Profesora titular laureada de la Universidad Industrial de Santander (1996 – 2020). Coordinadora de investigación de la Facultad de Odontología en la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga (2000 – 2003). Profesional universitaria del grupo de Micobacterias en el Instituto Nacional de Salud (1989 – 1994). Contratista de la Red Colombiana de Posgrados.

Magíster en epidemiología de la Universidad del Valle, especialista en docencia universitaria de la Universidad Industrial de Santander y bacterióloga de la Pontificia Universidad Javeriana.

ESPERANZA HERRERA VILLABONA

eshevi@uis.edu.co

Investigadora sénior y líder del Grupo de Estudio del Dolor, categoría A (Convocatoria Minciencias 894 de 2021). Directora de proyectos de investigación y par evaluadora de Minciencias. Autora de libros, ponencias y artículos nacionales e internacionales.

Profesora de la Universidad Industrial de Santander desde 1991, actualmente en categoría titular laureada, donde ha ocupado cargos de dirección. Desde 2016 es la directora de posgrados de esta universidad. Presidenta del comité ejecutivo de la Red Colombiana de Posgrados desde marzo de 2021.

Doctora en ciencias fisiológicas de la Universidad Federal de São Carlos, magíster en fisiología de la Universidad del Valle, especialista en docencia universitaria y fisioterapeuta de la Universidad Industrial de Santander.

Contenido

	Pag.
Resumen	11
Introducción	13
1. Oferta y funcionamiento de posgrados en Colombia	15
Introducción	15
Metodología	16
Hallazgos	16
1.1 Análisis comparativo según el estado de los programas de posgrado	16
1.2 Análisis de los programas con estado activo	18
Algunas reflexiones finales	27
2. Tendencias de los estudiantes y docentes en los programas de posgrado en Colombia 2011 – 2021	30
Introducción	30
Metodología	31
Hallazgos	32
2.1. Datos nacionales de los estudiantes y docentes de los posgrados 2011 – 2021	32
2.2. Análisis de estudiantes inscritos, admitidos, matriculados y graduados 2016 – 2021. Se incluyen docentes de las IES en el mismo período.	34
2.3 Docentes	49
Algunas reflexiones finales	52
3. Algunos indicadores de graduados en los programas de posgrado	55
Introducción	55
Metodología	56
Hallazgos	56
3.1 Graduados según entidad territorial	56
3.2 Graduados según modalidad y nivel de formación	58
Algunas reflexiones finales	60

4. Indicadores de ciencia, tecnología e innovación – CTel	62
Introducción	62
Metodología	64
Hallazgos	66
4.1 Inversión nacional en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) e investigación y desarrollo (I+D)	66
Algunas reflexiones finales	73
4.2 Becas, créditos y becas crédito asignadas para maestrías y doctorados (información OCyT)	74
Algunas reflexiones finales	77
4.3. Créditos Educativos Condonables (CEC) asignados según fuente y ámbito: nacional o exterior entre 2010 y 2021 (Datos de Ciencia en Cifras).	78
Algunas reflexiones finales	87
4.4 Clasificación de los investigadores reconocidos, los grupos de investigación y los productos derivados de la actividad investigativa.	89
Algunas reflexiones finales	95
4.5 Análisis de los productos derivados de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) e investigación y desarrollo (I+D)	96
Algunas reflexiones finales	102
4.6 Asociaciones entre los hallazgos de los créditos educativos condonables con los indicadores de formación de alto nivel en Colombia y algunas actividades de CTel	104
Algunas reflexiones finales	110
5. Ingresos salariales de los graduados según nivel de formación, sexo y área de conocimiento 2017 – 2020	112
Introducción	112
Metodología	113
Hallazgos	113
Algunas reflexiones finales	121
Consideraciones finales	124
Bibliografía	125

Índice de tablas

	Pag.		Pag.
Tabla 1. Distribución de los programas de posgrado activos e inactivos según el tipo de IES y sector al que pertenecen.	17	Tabla 12. Comparación de la periodicidad de las admisiones de los programas de posgrados activos según los sectores público y privado.	26
Tabla 2. Comparación de programas de posgrado activos e inactivos según el nivel de formación.	17	Tabla 13. Tipo de cobertura de los convenios según el nivel de formación de los posgrados.	27
Tabla 3. Comparación de programas de posgrado activos e inactivos según el área de conocimiento.	18	Tabla 14. Número de estudiantes inscritos por área de conocimiento (2016-2019).	37
Tabla 4. Comparación de programas de posgrado activos e inactivos según el período de expedición de las Resoluciones por parte del MEN.	18	Tabla 15. Número de estudiantes inscritos por área de conocimiento (2020-2021).	37
Tabla 5. Comparación de los programas de posgrado activos entre los sectores público y privado según el tipo de reconocimiento por parte del MEN.	19	Tabla 16. Número de estudiantes admitidos por área de conocimiento (2016-2019).	40
Tabla 6. Comparación de programas de posgrado activos entre los sectores público y privado según el período de reconocimiento por parte del MEN.	20	Tabla 17. Número de estudiantes admitidos por área de conocimiento (2020-2021).	40
Tabla 7. Comparación de programas de posgrado activos entre los sectores público y privado según la vigencia de las Resoluciones emitidas por parte del MEN.	21	Tabla 18. Número de estudiantes matriculados por área de conocimiento (2016-2019).	43
Tabla 8. Comparación de las áreas de conocimiento de los programas de posgrado activos según los sectores público y privado.	22	Tabla 19. Número de estudiantes matriculados por área de conocimiento (2020-2021).	43
Tabla 9. Comparación de los niveles de formación de los programas de posgrado activos según los sectores público y privado.	23	Tabla 20. Número de estudiantes graduados por área de conocimiento (2016-2019).	46
Tabla 10. Comparación de las modalidades de funcionamiento de los programas de posgrados activos según los sectores público y privado.	24	Tabla 21. Número de estudiantes graduados por área de conocimiento (2020-2021).	46
Tabla 11. Descripción del número de créditos, períodos académicos y costo de matrícula entre los sectores público y privado, según el nivel de formación de los posgrados.	25	Tabla 22. Financiación de actividades de I+D y ACTI según tipo de institución 2000-2020.	70
		Tabla 23. Asociación entre las variables de los Créditos Educativos Condonables (CEC) con el desarrollo de los programas de maestría y doctorado nacionales.	105
		Tabla 24. Asociación entre las variables de los Créditos Educativos Condonables (CEC) con la clasificación de los investigadores reconocidos.	106
		Tabla 25. Asociación entre las variables de los Créditos Educativos Condonables (CEC) con la clasificación de los grupos de investigación.	107
		Tabla 26. Asociación entre las variables de los Créditos Educativos Condonables (CEC) con la clasificación de los productos de los grupos de investigación.	109

Índice de figuras

	Pag.		Pag.
Figura 1. Número de posgrados por institución.	19	Figura 19. Número de estudiantes graduados según sexo (2016 – 2021).	44
Figura 2. Número de programas activos con acreditación de alta calidad y registro calificado (RC) según los sectores público y privado.	20	Figura 20. Número de estudiantes graduados según el tipo de la institución (2016 – 2021).	45
Figura 3. Vigencia de las resoluciones por parte del MEN para acreditación de alta calidad y registro calificado (RC) según los sectores público y privado.	21	Figura 21. Número de estudiantes graduados según el nivel de formación (2016 – 2021).	45
Figura 4. Distribución de los programas de posgrado activos registrados según el área de conocimiento.	22	Figura 22. Porcentaje de estudiantes admitidos y graduados según sexo (2016-2021).	47
Figura 5. Distribución de los programas de posgrado activos registrados según el nivel de formación.	23	Figura 23. Porcentaje de estudiantes admitidos y graduados según tipo de institución (2016-2021).	48
Figura 6. Frecuencia de los posgrados activos en convenio registrados.	26	Figura 24. Porcentaje de estudiantes admitidos y graduados, programas de maestría y doctorado (2016-2021).	48
Figura 7. Número de programas que reportan matrícula (2018-2021).	33	Figura 25. Porcentaje de estudiantes admitidos y graduados, programas de especialización médico-quirúrgica y universitaria (2016-2021).	49
Figura 8. Número de estudiantes matriculados por nivel de formación (2012 – 2021).	33	Figura 26. Porcentaje de estudiantes admitidos y graduados, programas de especialización técnico-profesional y tecnológica (2016-2021).	49
Figura 9. Porcentaje de estudiantes graduados por nivel de formación (2012 – 2021).	34	Figura 27. Número de profesores vinculados a las IES según sexo (2016 – 2021).	50
Figura 10. Número de estudiantes inscritos según sexo (2016 – 2021).	35	Figura 28. Número de profesores vinculados a las IES según el sector de la institución (2016 – 2021).	51
Figura 11. Número de estudiantes inscritos según el tipo de institución (2016 – 2021)	35	Figura 29. Número de profesores vinculados a las IES según nivel de escolaridad* (2016 – 2021).	51
Figura 12. Número de estudiantes inscritos según el nivel de formación.	36	Figura 30. Número de graduados en niveles de doctorado y maestría en universidades nacionales por entidad territorial (2019).	57
Figura 13. Número de estudiantes admitidos según sexo (2016 – 2021).	38	Figura 31. Porcentaje de graduados de los programas de formación ofrecidos en Colombia según modalidad y nivel de formación para 2019.	58
Figura 14. Número de estudiantes admitidos según el tipo de la institución (2016 – 2021).	38	Figura 32. Número de graduados de programas de doctorado presencial ofrecidos en Colombia en modalidad presencial según área OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) para 2019.	59
Figura 15. Número de estudiantes admitidos según el nivel de formación (2016 – 2021).	39		
Figura 16. Número de estudiantes matriculados según sexo (2016 – 2021).	41		
Figura 17. Número de estudiantes matriculados según el sector de la institución (2016 – 2021).	42		
Figura 18. Número de estudiantes matriculados según el nivel de formación (2016 – 2021).	42		

Índice de figuras

	Pag.		Pag.
Figura 33. Número de graduados de programas de formación ofrecidos en Colombia para maestrías según modalidad y área OCDE para el 2019.	59	Figura 45c. Número de créditos educativos condonables asignados entre 2010 y 2021 para maestrías y doctorados según iniciativa-aliado.	80
Figura 34. Número de graduados de programas de formación ofrecidos en Colombia para Especializaciones según modalidad y área OCDE para el 2019.	60	Figura 46. Número total de créditos educativos condonables asignados según el ámbito, nacional y exterior, 2010 – 2021.	81
Figura 35. Inversión en ACTI e I+D como porcentaje del PIB en Colombia 2000 – 2020.	67	Figura 47. Porcentaje de créditos educativos condonables asignados según el ámbito: nacional y exterior, 2010 – 2021.	81
Figura 36. Financiación en investigación y desarrollo (I+D) por tipo de institución ejecutora 2000-2020.	68	Figura 48a. Créditos educativos condonables asignados por nivel de formación según el ámbito, nacional y exterior, 2010 – 2015.	82
Figura 37. Financiación de las ACTI por tipo de institución, 2000 - 2020.	69	Figura 48b. Créditos educativos condonables asignados por nivel de formación según el ámbito, nacional y exterior, 2016 – 2021.	83
Figura 38. Financiación en I+D según tipo de recurso 2000-2020.	71	Figura 49. Créditos educativos condonables asignados por sexo según el ámbito, nacional y exterior, 2010 – 2021.	83
Figura 39. Financiación en ACTI según tipo de recurso 2000-2020.	71	Figura 50. Créditos educativos condonables asignados en el ámbito nacional según el lugar de nacimiento de los beneficiarios, 2010 – 2021.	84
Figura 40. Montos financiados en proyectos con enfoque de apropiación social de CT&I por el Sistema General de Regalías según departamento (en millones), 2013-2019.	72	Figura 51. Créditos educativos condonables asignados para el exterior según el lugar de nacimiento de los beneficiarios, 2010 – 2021.	85
Figura 41. Becas, créditos y becas crédito asignadas para maestrías y doctorados 2009-2019	75	Figura 52. Créditos educativos condonables asignados para el exterior según el continente de destino de la formación, 2010 – 2021.	85
Figura 42. Número de becas, créditos y becas crédito asignadas para los programas de maestría, según institución oferente (2009-2019).	75	Figura 53. Créditos educativos condonables asignados en el ámbito nacional según el área del PNCT&I cubierta por el programa de estudios, 2010 – 2021.	86
Figura 43. Número de becas, créditos y becas crédito entregadas por Colciencias e Icetex a estudiantes de doctorado, en el período 2009-2019.	76	Figura 54. Créditos educativos condonables asignados para el exterior según el área del PNCT&I cubierta por el programa de estudios, 2010 – 2021.	87
Figura 44. Becas, créditos y becas crédito para maestría y doctorado según sexo del beneficiario, 2015 - 2019	77	Figura 55. Clasificación de investigadores 2013 – 2021.	89
Figura 45a. Número de créditos educativos condonables asignados entre 2010 y 2016 para maestrías y doctorados según iniciativa-aliado.	79	Figura 56. Clasificación de investigadores en porcentaje según sexo 2013 – 2021.	90
Figura 45b. Número de créditos educativos condonables asignados entre 2017 y 2021 para maestrías y doctorados según iniciativa-aliado.	80	Figura 57. Comparación del porcentaje de la producción de los investigadores reconocidos por sexo según el tipo de producto.	91

Índice de figuras

	Pag.		Pag.
Figura 58. Comparación del porcentaje de la producción de los investigadores reconocidos por sexo y según el área OCDE.	91	Figura 72. Volumen de producción dentro de WoS-Scielo y Scopus, 2009 – 2019.	101
Figura 59. Porcentaje de vínculos institucionales de los investigadores reconocidos según institución y sexo.	92	Figura 73. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de especialización, 2017 – 2020.	114
Figura 60. Clasificación de grupos de investigación 2013 – 2021.	93	Figura 74. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de especializaciones médico-quirúrgicas, 2017 – 2020.	115
Figura 61. Productos de investigación según tipología registrados por los grupos de investigación 2013 – 2021.	94	Figura 75. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de maestría, 2017 – 2020.	115
Figura 62. Número de productos registrados por los grupos de investigación y los investigadores 2013 – 2021.	94	Figura 76. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de doctorado, 2017 – 2020.	116
Figura 63. Número de patentes solicitadas en oficinas nacionales de patentes y PCT (Patent Cooperation Treaty), países seleccionados de Suramérica, 2008-2019.	97	Figura 77. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de especialización según sexo, 2017 – 2020.	117
Figura 64. Porcentaje de patentes concedidas en oficinas nacionales de patentes y PCT, países seleccionados de Suramérica, 2008-2019.	97	Figura 78. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de especialización médico-quirúrgica según sexo, 2017 – 2020.	117
Figura 65. Patentes solicitadas y concedidas en oficinas nacionales de patentes y PCT, países seleccionados de Centroamérica, 2008-2019.	98	Figura 79. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de maestría según sexo, 2017 – 2020.	118
Figura 66. Patentes de invención presentadas y concedidas ante oficina de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), Colombia 2010 - 2019.	98	Figura 80. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de doctorado según sexo, 2017 – 2020.	119
Figura 67. Revistas indexadas en Publindex según área OCDE, 2009 – 2019.	99	Figura 81. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de especialización según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE), año 2020.	119
Figura 68. Revistas indexadas en Publindex según categoría, 2009 – 2022.	99	Figura 82. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de maestría según la CINE, 2020.	120
Figura 69. Revistas indexadas versus revistas nuevas en Publindex, 2009 – 2019.	100	Figura 83. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de doctorado según la CINE, 2020.	121
Figura 70. Revistas indexadas en Publindex según tipo de institución editora, 2008 – 2019.	100		
Figura 71. Comparativo de revistas colombianas indexadas en Web of Science (WoS) y Scopus, 2009 – 2019.	101		

Resumen

La toma de decisiones informada en el contexto de política pública en educación superior, específicamente en aspectos relacionados con la creación, funcionamiento y evaluación de los posgrados en Colombia, requiere información actualizada, analizada y presentada de tal manera que proporcione elementos de juicio para una discusión argumentada que conduzca a la optimización de los recursos disponibles y a mejorar la calidad de los programas que se ofrecen.

El objetivo de este documento fue analizar la información oficial disponible y pública relacionada con los posgrados en Colombia, por lo que, una vez sistematizada y procesada, se organizó en cinco segmentos que dan cuenta, no solo del estado actual de los posgrados, sino cómo ha sido su evolución en algunos indicadores en diferentes períodos, el de mayor magnitud desde el año 2000 hasta 2021, finalizando con algunas reflexiones generales que destacan los hallazgos más relevantes, contrastados en los contextos de Latinoamérica y del mundo.

En el primer segmento se muestra un análisis comparativo de la oferta y el funcionamiento de los posgrados, con base en su estado activo o inactivo, y, posteriormente, los programas activos se analizaron con base en la categoría del sector, público o privado.

El segundo segmento recopila información relacionada con las tendencias de los estudiantes y los profesores durante el período 2011 a 2021, en variables relacionadas con el número de estudiantes inscritos, admitidos, matriculados y graduados, discriminados los hallazgos con base en el sexo, el sector, el nivel de formación y el área de conocimiento. Cabe señalar que también se incluyeron los profesores en las mismas variables previamente enumeradas.

Posteriormente, el tercer segmento muestra la información condensada de algunos indicadores relacionados con los egresados, según la entidad territorial, la modalidad, el nivel de formación y según las áreas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para el año 2019.

El cuarto segmento, de mayor magnitud, incluye seis secciones:

1. Indicadores de ciencia, tecnología e innovación, en las categorías de actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) e investigación y desarrollo (I+D), que inicia con la inversión de acuerdo con el producto interno bruto (PIB) entre 2000 y 2020.
2. Análisis general de becas, créditos y becas créditos asignados para maestrías y doctorados entre 2009 y 2019, de acuerdo con la fuente oferente y también según el sexo del becario. Es importante señalar que la fuente de información fue la página web del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT).
3. Análisis de los datos de los créditos educativos condonables (CEC) publicados en la página de Minciencias, específicamente en “la ciencia en cifras”, que permitió especificar los hallazgos según el ámbito nacional o exterior entre 2010 y 2021, según nivel de formación, sexo, procedencia del becario, destino internacional y área de conocimiento.
4. Hallazgos relacionados con la clasificación de investigadores, grupos de investigación y productos derivados de la actividad investigativa entre 2013 y 2021.
5. Resultados correspondientes a los productos de ACTI e I+D, desglosados en patentes, revistas y publicaciones indexadas entre 2009 y 2019.
6. Análisis exploratorio para evaluar posibles asociaciones entre los CEC nacionales y del exterior con los indicadores de CTelI, como una aproximación inicial para evaluar su potencial impacto sobre las ACTI e I+D.

Finalmente, el quinto segmento muestra un análisis de la situación de laboral de los egresados de los programas de posgrado entre 2017 y 2020, con base en el nivel de formación, el sexo y las áreas de conocimiento, solo para 2020.

Una reflexión general que surgió a partir del trabajo realizado es la necesidad de contar con fuentes de información articuladas en un solo sistema que permita homogenizar indicadores, períodos, análisis generales que den cuenta de manera rápida sobre la oferta y el estado de los programas de posgrado. De otro lado, algunas páginas web no son fáciles de navegar y la información disponible varía entre las fuentes, lo que dificulta tomar decisiones. Ojalá en un futuro próximo, Colombia cuente con un sistema de información único, sencillo de manejar y con indicadores actualizados que sean útiles para todos.

Introducción

La Red Colombiana de Posgrados (RCP) es una organización que desde 2008 viene trabajando por la consolidación de un espacio académico abierto, colaborativo y de integración universitaria, que propicie mejores espacios para la educación posgradual colombiana. En la actualidad, esta red está integrada por 73 instituciones de educación superior.

Como parte de la gestión del comité ejecutivo actual, la Asamblea de la RCP del año 2022 aprobó la ejecución de un proyecto para fundamentar la creación de un observatorio de posgrados en Colombia, y encargó para la ejecución administrativa y financiera a los delegados de las instituciones que coordinan el Nodo Antioquia Santander Chocó (Universidad Cooperativa de Colombia – Mauricio Morales Saldarriaga y Universidad de Santander – Gladis Yolanda Lizarazo Salcedo) y el Nodo Eje Cafetero (Universidad Católica de Manizales – Eduardo J. Corpas Iguarán y Universidad del Quindío – José Enver Ayala Zuluaga y Diana Granobles Gálvez), bajo la dirección de la presidencia del comité ejecutivo (Universidad Industrial de Santander – Esperanza Herrera Villabona).

En el marco de este proyecto, se decidió realizar una investigación preliminar tendiente a revisar el estado actual de la oferta de los posgrados en Colombia y de algunos indicadores que inciden en su funcionamiento. Para ello, se contó con un equipo académico integrado por la profesora Diana Marina Camargo Lemos, magíster en epidemiología, MSc (investigadora sénior de Minciencias), la profesora Esperanza Herrera Villabona, PhD (directora de posgrados, Universidad Industrial de Santander), líder del proyecto y coinvestigadora; y los profesores Mauricio Morales Saldarriaga, MSc (director del campus, Universidad Cooperativa de Colombia) y Gladis Yolanda Lizarazo Salcedo, MSc (vicerrectora de posgrados, Universidad de Santander), en calidad de colaboradores.

En este documento se recopila, se analiza y se presenta de manera organizada y sucinta la información relacionada con varios indicadores de los posgrados en Colombia, y se registra su evolución en períodos variables entre 2000 y 2021, por lo que fue posible describir las tendencias en diversos indicadores académicos, administrativos, financieros; indicadores de ciencia, tecnología e innovación, así como la condición laboral y de ingresos de los graduados.

Las fuentes correspondieron a bases de datos e información oficial, disponible y publicada por diferentes instituciones, entre las que se encuentran el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), el Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT) y el Observatorio Laboral para la Educación (OLE).

Se espera que la revisión cuidadosa de esta información permita enriquecer y ampliar las reflexiones aquí presentadas por las investigadoras, profundizar en el análisis del devenir de los posgrados en Colombia y proponer un plan de acción dirigido a fortalecer los aspectos positivos, superar las debilidades y dificultades manifiestas y avanzar en la consolidación, la diversificación y la innovación en la oferta de posgrados en nuestro país, atendiendo premisas fundamentales, como el acceso a la educación superior en condiciones de equidad, afrontando los retos en la nueva realidad educativa postpandemia en un mundo globalizado, donde la ciencia, la tecnología y la innovación son los derroteros para aprovechar las oportunidades que cada dificultad representa, con una visión a largo plazo.

Este libro contó con el respaldo del Equipo Editorial de la Universidad Industrial de Santander, Ediciones UIS, y su lanzamiento se realiza en el marco de la conmemoración de los quince (15) años de existencia de la Red Colombiana de Posgrados.

1 Oferta y funcionamiento de posgrados en Colombia¹

Introducción

En esta sección se presenta el consolidado de los programas de posgrado, tanto activos como inactivos, con el fin de brindar información actualizada en relación con su distribución por tipo de institución de educación superior (IES), sector al que pertenecen, nivel de formación, área de conocimiento y período en que fueron expedidas las resoluciones por parte del MEN.

Posteriormente, para efectos de análisis de la situación actual de los posgrados, se presentan los programas de posgrado activos, considerando como unidad de análisis el sector público o privado al que pertenecen los programas y las instituciones que los ofrecen. Por lo anterior, se presentan los hallazgos de acuerdo con su condición de reconocimiento y expedición de resoluciones por parte del MEN, la distribución por áreas de conocimiento, su estructura curricular en cuanto al número de créditos, períodos académicos y costo de matrículas según el nivel de formación. Adicionalmente, se muestra la información en relación con los convenios y su cobertura.

Finalmente, se registran algunas reflexiones generales, con el fin de plantear posibles análisis y discusiones posteriores, conducentes a la orientación y la propuesta de soluciones o mejoras en cuanto al funcionamiento y la oferta de los posgrados en el país.

1 República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Consulta de programas. Sistema Nacional de Información para la Educación Superior en Colombia. SNIES. <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

Metodología

Los datos encontrados en la página del SNIES fueron organizados en hojas de cálculo en Excel, con el fin de ser analizados de manera gráfica. Posteriormente se exportaron al software Stata 14.2 para su análisis descriptivo, y se aplicaron medidas de tendencia central y dispersión o tablas de frecuencia, según la naturaleza y la distribución de las variables. Para el análisis comparativo, según la condición de activo/inactivo de los programas, así como sector público/privado, se aplicaron las pruebas χ^2 para la comparación de porcentajes y la prueba de suma de rangos de Wilcoxon para la comparación de medianas, ambas con un nivel de significancia α de 0,05.

Dado que la página web del SNIES no define la fecha de publicación de la información, para el presente análisis se identificó en cada tabla y figura la fecha de consulta en que se obtuvieron las hojas de cálculo de Excel, cuyos datos se presentan en este segmento.

Hallazgos

1.1 Análisis comparativo según el estado de los programas de posgrado

La consulta de los posgrados (MEN/SNIES) mostró un total de 7249 (58,5 %) programas activos y 5141 (41,5 %) inactivos. La distribución por el tipo de IES, así como el sector al que pertenecen, se muestra en la tabla 1. La mayor oferta de posgrados activos corresponde a IES privadas (65,4 %), sector que también registra un mayor porcentaje de posgrados inactivos (71,7 %, $p < 0,0001$).

Es importante anotar que en el SNIES se registra un total de 362 IES activas, de las cuales 117 (32,3 %) son de carácter público (47 con acreditación, 40,2 %) y 245 (67,7 %) de régimen privado (70 con acreditación, 28,6 %).

Variable	Activos n.º (%)	Inactivos n.º (%)	Total
Tipo de IES			
Inst. tecnológica	336 (4,6)	61 (1,2)	397
Inst. técnica	2 (0,03)	31 (0,6)	33
Inst. universitaria	1030 (14,2)	667 (13,0)	1697
Universidad	5881 (81,1)	4382 (82,8)	10263
Sector			
Público	2508 (34,6)	1457 (28,3)	3965
Privado	4741 (65,4)	3684 (71,7)	8425

Tabla 1. Distribución de los programas de posgrado activos e inactivos según el tipo de IES y sector al que pertenecen. Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Sistema Nacional de Información para la Educación Superior en Colombia (SNIES). Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

Al comparar la frecuencia de los niveles de formación según estado activo o inactivo (tabla 2), se encontró que 85,7 % de los programas de especialización universitaria se ubican en el estado inactivo; por el contrario, las mayores frecuencias de maestrías, doctorados y especializaciones médico-quirúrgicas se ubican entre los programas activos comparados con los inactivos ($p < 0,0001$).

Nivel de formación	Estado activo n.º (%)	Estado inactivo n.º (%)
Doctorado	416 (5,7)	33 (0,6)
Esp. médico-quirúrgica	586 (8,1)	57 (1,1)
Esp. Tecnológica	375 (5,2)	188 (3,7)
Esp. técnico profesional	8 (0,1)	57 (1,1)
Especialización universitaria	3444 (47,5)	4401 (85,7)
Maestría	2420 (33,4)	402 (7,8)
Total	7249 (100)	5141 (100)

Tabla 2. Comparación de programas de posgrado activos e inactivos según el nivel de formación. Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre 28 2022.

Al discriminar el estado de los programas por el área de conocimiento, se encontró que los mayores porcentajes de programas inactivos versus activos los registran las áreas de ciencias de la educación (17,2 % vs. 6,4 %), así como economía, administración, contaduría y afines (33,9 % vs. 23,0 %). Otras áreas de conocimiento, como matemáticas y ciencias naturales y ciencias de la salud mostraron frecuencias mayores para los programas activos vs. los programas inactivos (tabla 3).

Área de conocimiento	Estado activo n.º (%)	Estado inactivo n.º (%)
Bellas artes	123 (1,7)	58 (1,1)
Agronomía, veterinaria y afines	163 (2,3)	82 (1,6)
Matemáticas y ciencias naturales	283 (3,9)	126 (2,5)
Ciencias de la educación	461 (6,4)	883 (17,2)
Ciencias de la salud	959 (13,2)	500 (9,7)
Sin información	999 (13,8)	9 (0,2)
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	1151 (15,9)	713 (13,9)
Ciencias sociales y humanas	1442 (19,9)	1028 (20)
Economía, administración, contaduría y afines	1668 (23,0)	1742 (33,9)
Total	7249 (100)	5141 (100)

Tabla 3. Comparación de programas de posgrado activos e inactivos según el área de conocimiento.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

Finalmente, para la comparación de los porcentajes de los programas de posgrado, de acuerdo con el período de expedición de las resoluciones del MEN, se incluyeron solamente aquellos con información registrada (tabla 4). Es claro que la mayor fracción de los programas inactivos (70,5 %) se encuentra en los períodos inferiores a 2011. A partir del período de 2015, se concentran las frecuencias para los programas activos con 78,6 % ($p < 0,0001$).

Período	Activos n.º (%)	Inactivos n.º (%)
1999-2005	7 (0,1)	385 (28,8)
2006-2010	52 (0,7)	558 (41,7)
2011-2015	1445 (20,5)	322 (24,1)
2015-2020	3758 (53,3)	50 (1,7)
2021-2022	1785 (25,3)	22 (1,7)
Total	7047 (100)	1337 (100)

Tabla 4. Comparación de programas de posgrado activos e inactivos según el período de expedición de las Resoluciones por parte del MEN.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

1.2 Análisis de los programas con estado activo

En cuanto al número de posgrados por institución, se encontró un rango entre 1 y 383 posgrados. En la figura 1, se muestran las instituciones con más de 100 programas.

En relación con la condición de reconocimiento por parte del MEN, se encontraron solo 419 (5,8 %) programas con acreditación de alta calidad, 6605 (91,3 %) con registro calificado y 224 (3,1 %) N/A. Al discriminar por sectores público y privado, el porcentaje de programas con acreditación de alta calidad fue superior para las instituciones públicas vs. las privadas (9,8 % vs. 3,7 %), respectivamente. De otro lado, los programas con registro calificado mostraron una mayor frecuencia para las instituciones privadas vs. públicas (95,8 % vs. 82,4 %), respectivamente (tabla 5).

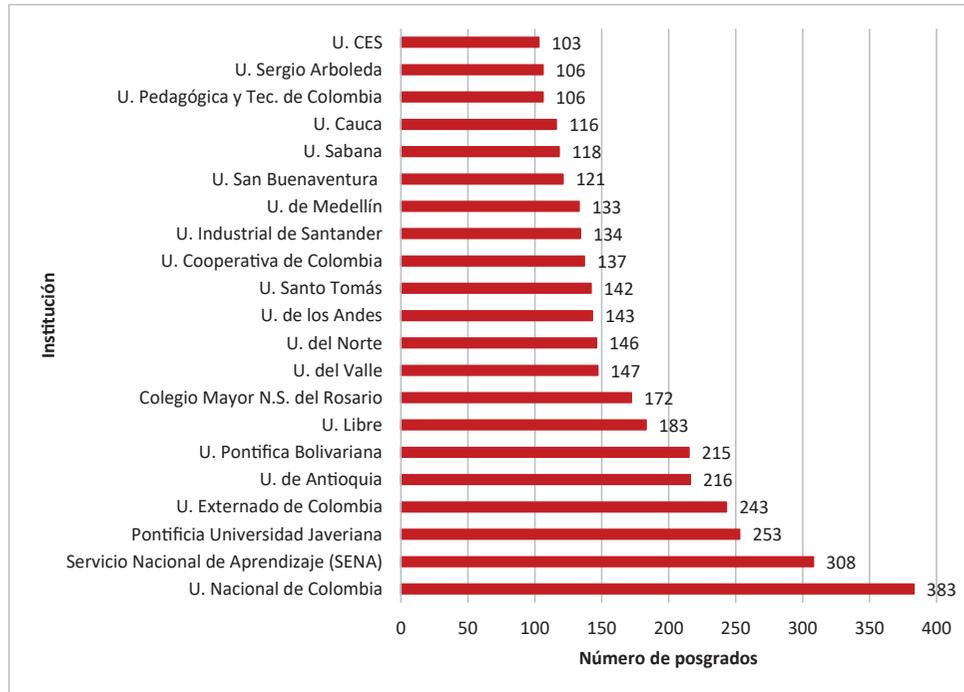


Figura 1. Número de posgrados por institución (se muestran solo las instituciones con un número superior a 100 programas).

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

Reconocimiento por parte del MEN	Público n.º (%)	Privado n.º (%)	Total
Acreditación de alta calidad	246 (9,8)	173 (3,7)	419
Registro calificado	2065 (82,4)	4540 (95,8)	6605
N/A	196 (7,8)	28 (0,6)	224
Total	2507 (100)	4741 (100)	7248

Tabla 5. Comparación de los programas de posgrado activos entre los sectores público y privado según el tipo de reconocimiento por parte del MEN.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

Adicionalmente, el análisis de los períodos en que fueron expedidas las resoluciones según el reconocimiento por parte del MEN muestra una clara tendencia al aumento a partir de 2011, tanto para los registros calificados como para las acreditaciones de alta calidad (figura 2). Sin embargo, el análisis, según el sector, registró cifras superiores para el sector privado en el registro calificado ($p < 0,0001$), exceptuando el período 2011 – 2015. A su vez, la acreditación de alta calidad fue superior en el sector público ($p < 0,0001$), exceptuando el período 2016 – 2020 (tabla 6). Cabe señalar que el último período solo involucra dos años, en comparación con los anteriores, de cinco años, por lo que las cifras no son comparables a los períodos anteriores, hasta completar el mismo número de años.

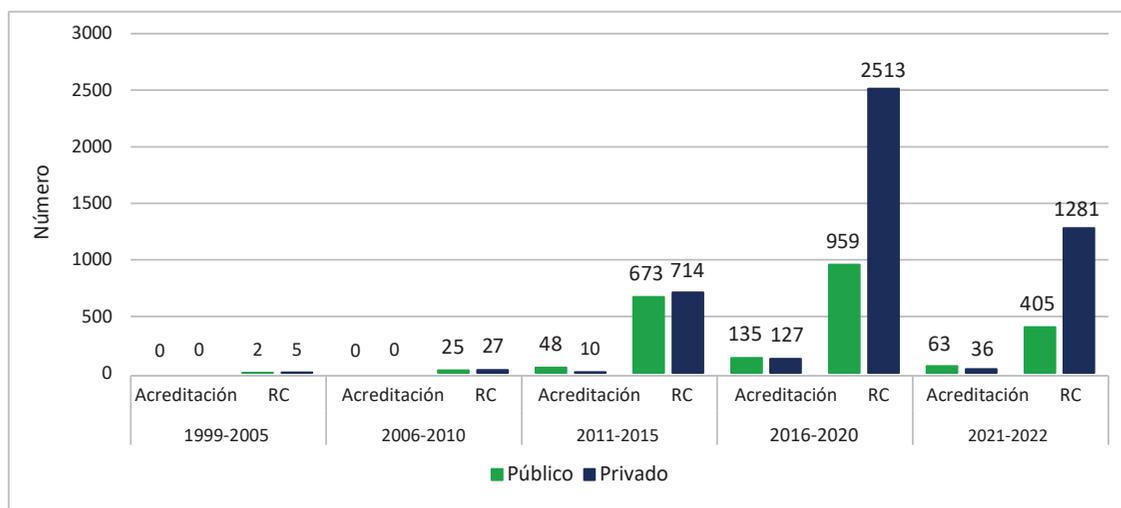


Figura 2. Número de programas activos con acreditación de alta calidad y registro calificado (RC) según los sectores público y privado.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

Período	Acreditación		Registro calificado	
	Público n.º (%)	Privado n.º (%)	Público n.º (%)	Privado n.º (%)
1999-2005	0	0	2 (0,1)	5 (0,1)
2006-2010	0	0	25 (1,2)	27 (0,6)
2011-2015	48 (19,5)	10 (5,8)	673 (32,6)	714 (15,7)
2015-2020	135 (54,9)	127 (73,4)	959 (46,5)	2513 (55,4)
2021-2022	63 (25,6)	36 (20,8)	405 (19,6)	1281 (28,2)
Total	246 (100)	173 (100)	2064 (100)	4540 (100)

Tabla 6. Comparación de programas de posgrado activos entre los sectores público y privado según el período de reconocimiento por parte del MEN.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

Adicionalmente, es importante destacar que en total 6031 (91,3 %) y 204 (48,7 %) resoluciones de registro calificado y de acreditación de alta calidad fueron expedidas por una vigencia entre 6 y 7 años, respectivamente, con porcentajes similares para los sectores público y privado. No obstante, se encontraron algunas diferencias a favor del sector público para las vigencias de 8 – 9 años y superiores a 9 años; otras categorías se muestran en la figura 3.

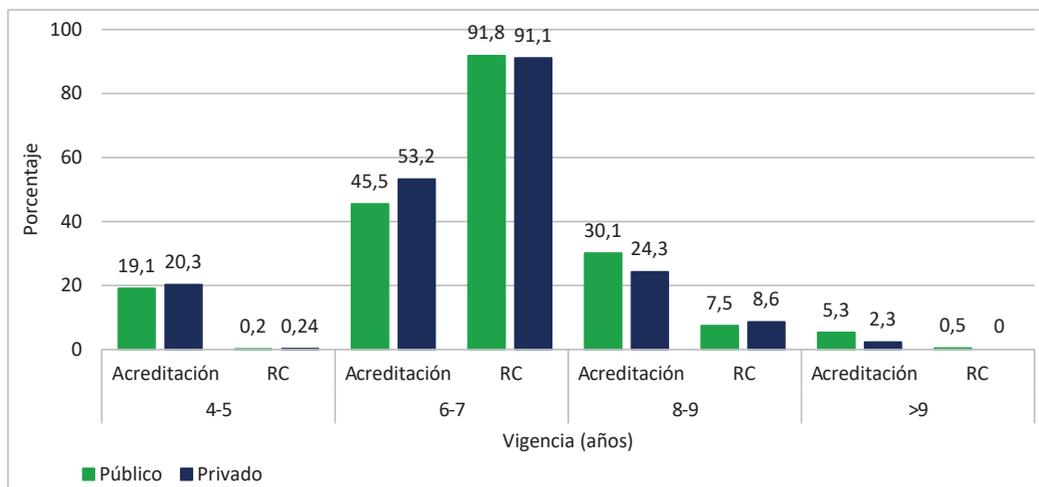


Figura 3. Vigencia de las resoluciones por parte del MEN para acreditación de alta calidad y registro calificado (RC) según los sectores público y privado.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

Al comparar los porcentajes de las vigencias según el sector público o privado, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas para las resoluciones de acreditación de alta calidad ($p=0,192$); sin embargo, se registraron porcentajes de 8,6 % y 7,5 % para el sector privado vs. público, respectivamente, en la vigencia de 8 – 9 años en las resoluciones de registro calificado (tabla 7).

Período (años)	Acreditación		Registro calificado	
	Público n.º (%)	Privado n.º (%)	Público n.º (%)	Privado n.º (%)
4 – 5	47 (19,1)	35 (20,2)	4 (0,2)	11 (0,2)
6 – 7	112 (45,5)	92 (53,2)	1894 (91,8)	4137 (91,1)
8 – 9	74 (30,1)	42 (24,3)	155 (7,5)	392 (8,6)
>9	13 (5,3)	4 (2,3)	11 (0,5)	0 (0)
Total	246 (100)	173 (100)	2064 (100)	4540 (100)

Tabla 7. Comparación de programas de posgrado activos entre los sectores público y privado según la vigencia de las Resoluciones emitidas por parte del MEN.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

En cuanto a los hallazgos de las áreas de conocimiento, en total se encontró en orden descendente un predominio de las áreas económicas (1668; 23 %), ciencias sociales y humanas (1442; 19,9 %), ingeniería y afines (1151; 15,9 %), ciencias de la salud (959; 13,2 %) y ciencias de la educación (461; 6,4 %). Llama la atención que 998 (10,8 %) posgrados no tienen esta información registrada (figura 4).

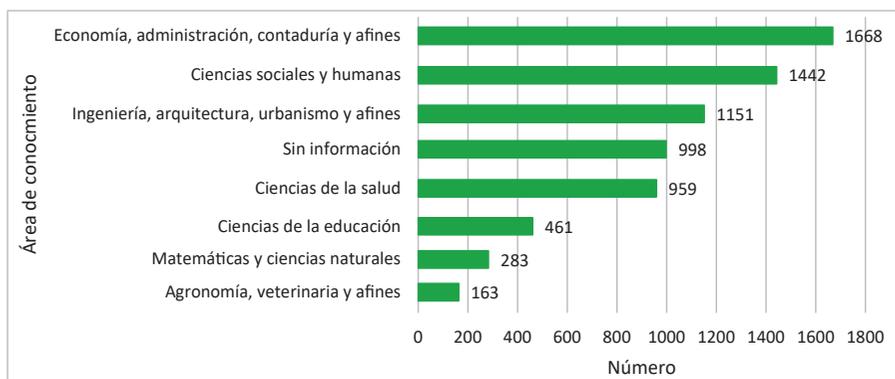


Figura 4. Distribución de los programas de posgrado activos registrados según el área de conocimiento.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

Al analizar las áreas de conocimiento de los posgrados de acuerdo con el sector, se registraron diferencias significativas ($p < 0,0001$) a favor del sector público vs. privado para agronomía, veterinaria y afines (4,8 % vs. 0,9 %), ciencias de la educación (7,9 % vs. 5,6 %), ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines (23,1 % vs. 12,1 %), respectivamente. De otro lado, ciencias sociales y humanas, así como economía, administración, contaduría y afines registraron porcentajes superiores y también significativos para el sector privado (tabla 8).

Área de conocimiento	Público n.º (%)	Privado n.º (%)	Total
Agronomía, veterinaria y afines	119 (4,8)	44 (0,9)	163
Bellas artes	59 (2,4)	64 (1,4)	123
Ciencias de la educación	198 (7,9)	263 (5,6)	461
Ciencias de la salud	366 (14,6)	593 (12,5)	959
Ciencias sociales y humanas	329 (13,1)	1113 (23,5)	1442
Economía, administración, contaduría y afines	448 (17,9)	1220 (25,7)	1668
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	579 (23,1)	572 (12,1)	1151
Matemáticas y ciencias naturales	197 (7,9)	86 (1,8)	283
Sin información	212 (8,5)	786 (16,6)	998
Total	2507 (100)	4741 (100)	7248

Tabla 8. Comparación de las áreas de conocimiento de los programas de posgrado activos según los sectores público y privado.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

El análisis según el nivel de formación mostró que el posgrado de mayor frecuencia fue la especialización universitaria con 47,5 % (N: 3.444), seguido por las maestrías y las especializaciones médico-quirúrgicas que correspondieron a 33,4 % (N: 2.419) y 8,1 % (N: 586), respectivamente. El nivel de doctorado representó apenas el 5,7 % (N: 416) de los posgrados (figura 5).

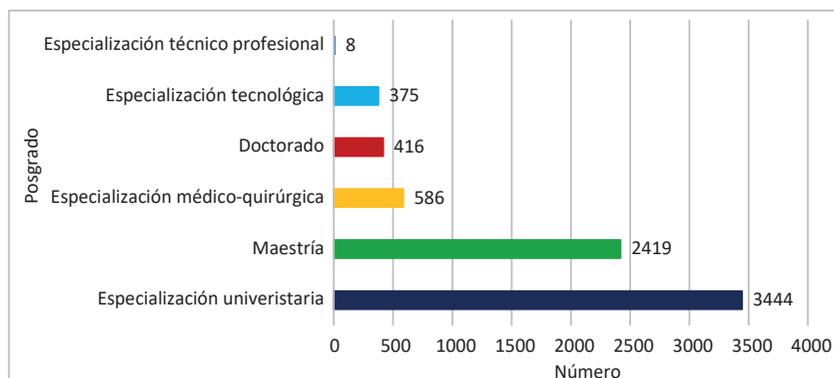


Figura 5. Distribución de los programas de posgrado activos registrados según el nivel de formación.
Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

Al discriminar el nivel de formación según el sector, se encontraron asociaciones significativas ($p < 0,0001$) a favor del sector público vs. privado para los programas de doctorado (8,9 % vs. 4,1), al igual que las especializaciones tecnológicas (13,7 % vs. 0,7 %); por el contrario, las especializaciones universitarias del sector privado fueron casi el doble de las públicas (56,4 % vs. 30,8 %), respectivamente. Los programas de maestría y las especializaciones médico-quirúrgicas mostraron porcentajes aproximadamente similares (tabla 9).

Nivel de formación	Público n.º (%)	Privado n.º (%)	Total
Doctorado	223 (8,9)	193 (4,1)	416
Especialización médico-quirúrgica	212 (8,5)	374 (7,9)	586
Especialización tecnológica	344 (13,7)	31 (0,7)	375
Especialización técnico profesional	7 (0,3)	1 (0,02)	8
Especialización universitaria	771 (30,8)	2673 (56,4)	3444
Maestría	950 (37,9)	1469 (31,0)	2419
Total	2507 (100)	4741 (100)	7248

Tabla 9. Comparación de los niveles de formación de los programas de posgrado activos según los sectores público y privado.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

De otro lado, al considerar la modalidad de los posgrados, se encontró un predominio de tipo presencial 6485 (89,5 %) y, aunque con frecuencias mucho más bajas, el segundo lugar lo ocupó la modalidad virtual con 587 (8,1 %) programas, seguidos por los programas a distancia 142 (2,0 %), presencial/virtual 32 (0,4 %) y dual 2 (0,03 %).

En cuanto al análisis comparativo según los sectores público y privado, se encontraron asociaciones significativas ($p < 0,0001$) para la modalidad presencial a favor del sector público vs. privado (93,9 % vs. 87,2 %); por el contrario, la modalidad virtual mostró un porcentaje mayor para el sector privado vs. el público (10,1 % vs. 4,3 %) (tabla 10).

Modalidad de funcionamiento	Público n.º (%)	Privado n.º (%)	Total
A distancia	43 (1,7)	99 (2,1)	142
Dual	0 (0)	2 (0,2)	2
Presencial	2353 (93,9)	4132 (87,2)	6485
Presencial – virtual	3 (0,1)	29 (0,6)	32
Virtual	108 (4,3)	479 (10,1)	587
Total	2507 (100)	4741 (100)	7248

Tabla 10. Comparación de las modalidades de funcionamiento de los programas de posgrados activos según los sectores público y privado.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022

El análisis del número de créditos, períodos académicos y costo de matrícula según el nivel de formación y el sector, se muestran en la tabla 11, donde se aprecia en general que, en la medida en que aumenta el nivel de formación, se incrementa la mediana, tanto del número de créditos como el costo de la matrícula. Sin embargo, al comparar por sector las medianas del número de créditos, son superiores para los programas de doctorado, maestría y especialización universitaria para el sector público ($p=0,0001$). Solo las especializaciones tecnológicas mostraron una mediana superior para el sector privado, también estadísticamente significativa. En relación con los períodos académicos, las especializaciones médico-quirúrgicas y las especializaciones tecnológicas mostraron medianas superiores para el sector privado ($p=0,0001$).

Finalmente, el análisis de los costos de matrícula registró medianas superiores para el sector privado en todos los niveles de formación ($p \leq 0,004$). Al calcular el cociente de las matrículas del sector privado/público, se encontraron las siguientes razones para cada nivel de formación: 1,6:1 para doctorados, 1,4:1 maestrías, 1,5:1 especializaciones médico-quirúrgicas, 1,2:1 especializaciones universitarias, 2,5:1 especializaciones tecnológicas y 4,2:1 especializaciones técnico-profesionales (tabla 11).

Nivel de formación	Sector	Créditos (n.º)	Períodos académicos (n.º)	Costo de matrícula (miles)
Doctorado	Público	108*† [92 – 135]**	8 [6 – 8]	8024,8† [6359,7 - 8024,8]
	Privado	90 [82 – 99.5]	8 [5 – 8]	13146,1 [11719,8 – 15829,5]
Maestría	Público	51† [48 – 56]	4† [4 – 4]	6512,1† [5451,2 - 7661,5]
	Privado	48 [43 – 50]	4 [4 – 4]	8818,5 [7437,5 - 11774,1]
Esp. médico-quirúrgicas	Público	171 [120 – 222]	3† [2 – 4]	12000† [6716,4 - 14682]
	Privado	180 [127 – 229]	4 [3 – 6]	17562,8 [16674,1 - 22331,9]
Esp. universitaria	Público	27† [24 – 30]	2† [2 – 2]	6100† [4666,7 - 7286,8]
	Privado	26 [24 – 28]	2 [2 – 2]	7017 [5571,7 - 10774,3]
Esp. tecnológica	Público	18† [18 – 18]	1† [1 – 2]	1429,6†† [1372,3 – 3500]
	Privado	24 [24 – 26]	2 [2 – 2]	3599,2 [3232 - 4567,8]
Esp. técnico profesional	Público	25 [24 – 26]	2 [2 – 4]	908,5 [908,5 - 1405,4]
	Privado	32 [32 – 32]	2 [2 – 2]	3788,1 [3788,1 - 3788,1]

Mediana; †[rango intercuartílico]; †p=0.0001 entre sectores público y privado; ††p=0.004 entre sectores público y privado.

Tabla 11. Descripción del número de créditos, períodos académicos y costo de matrícula entre los sectores público y privado, según el nivel de formación de los posgrados.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022

La periodicidad de admisiones también fue analizada de acuerdo con el sector público y privado, los hallazgos se muestran en la Tabla 12. En primer lugar, se destacan en general las mayores frecuencias para las admisiones semestral (59,5 %) y anual (27,9 %), seguidas por trimestral (6,1 %) y por cohorte (4,4 %). Sin embargo, se registraron diferencias por sector, encontrando mayores frecuencias para el público vs. privado ($p < 0,0001$) en las admisiones anuales (36,2 % vs. 23,7 %), por cohorte (6,9 % vs. 3,1 %) y trimestrales (13,6 % vs. 2,2 %) respectivamente; por el contrario, el sector privado vs. público mostró porcentajes superiores ($p < 0,0001$) para las admisiones semestrales (68,3 % vs. 42,5 %) y cuatrimestrales (1,9 % vs. 0,5 %), también respectivamente.

Periodicidad de admisión	Público n.º (%)	Privado n.º (%)	Total
Anual	881 (36,2)	1120 (23,7)	2001
Bianual	3 (0,1)	0 (0)	3
Bimensual ²	0 (0)	10 (0,2)	10
Cuatrimestral	13 (0,5)	92 (1,9)	105
Por cohorte	167 (6,9)	148 (3,1)	315
Semestral	1035 (42,5)	3230 (68,3)	4265
Sin definir	5 (0,2)	17 (0,4)	22
Trimestral	330 (13,6)	106 (2,2)	436
Total	2435 (100)	4732 (100)	7167

La periodicidad de admisión es copiada textual de la fuente².

Tabla 12. Comparación de la periodicidad de las admisiones de los programas de posgrados activos según los sectores público y privado.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022

En total, se encontraron registrados en convenio 2,3 % (168/7248) de los posgrados activos, de los cuales, por nivel de formación, se registraron con mayor frecuencia los programas de especialización universitaria 77, seguidos por los de maestría 73 y doctorado 18 (figura 6). Es importante señalar que la base de datos que contenía la información de los convenios no tenía registrada la variable de sectores público y privado, por lo que fue imposible realizar el análisis comparativo en este caso.

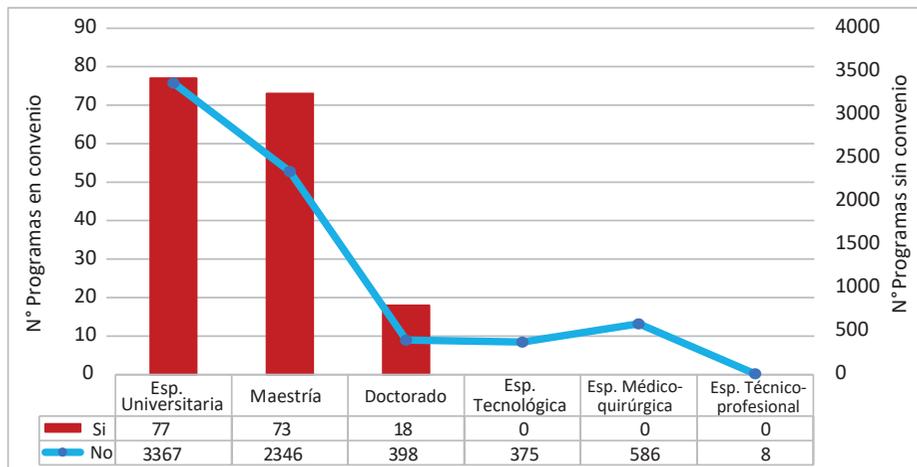


Figura 6. Frecuencia de los posgrados activos en convenio registrados.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.

² Los datos y la información han sido copiados tal como se encontraron en la fuente citada; sin embargo, consideramos la posibilidad de que en este cuadro, en vez de 'bianual' y 'bimensual', se refiera a 'bienal' y 'bimestral' (N. de los E.).

En relación con la cobertura de los convenios, se encontraron datos para 568 programas de posgrado, distribuidos de la siguiente manera: convenios 335 (59 %), convenios en red 64 (11,3 %), extensión 2 (0,4 %) y principal 167 (29,4 %). Estas categorías, según el nivel de formación, se muestran en la tabla 13 y se señala nuevamente, como en el caso anterior, que no fue posible realizar el análisis comparativo por sector, dada la ausencia de esta variable en la base de datos relacionada con la cobertura de los convenios.

Nivel de formación	Convenios	Convenios en red	Extensión	Principal	Total
Doctorado	44	38	0	18	100
Maestría	137	26	1	73	237
Especialización	154	0	1	76	231
Total	335	64	2	167	568

Tabla 13. Tipo de cobertura de los convenios según el nivel de formación de los posgrados.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022

Algunas reflexiones finales

La base de datos de los programas de posgrados activos e inactivos (MEN/SNIES) mostró un total de 7249 (58,5 %) programas activos. También se reporta un total de 5141 (41,5 %) programas inactivos, ubicados principalmente en períodos inferiores a 2011. El análisis comparativo entre programas, según su estado, deja claro que 71,7 % de los programas inactivos se ubican en el sector privado. En concordancia con el mayor número de IES colombianas de carácter privado, también existe un mayor número de posgrados adscrito a estas instituciones (65,4 %); adicionalmente, 85,7 % de los programas de especialización universitaria se ubican en el grupo de inactivos. En cuanto a las áreas de conocimiento, ciencias de la educación y economía, administración, contaduría y afines mostraron 17,2 % y 33,9 % de programas inactivos, respectivamente.

Este panorama muestra parcialmente la dinámica de los posgrados en Colombia, puesto que la generación de nuevos programas obedece a la necesidad de formación en áreas importantes para el desarrollo del país, dirigidas a responder las necesidades del contexto laboral, así como los problemas del entorno económico y social, con una oferta de programas de excelencia enmarcados en un sistema de calidad de la educación superior.

Por lo anterior, es posible que el cierre de programas obedezca a la pérdida de su pertinencia laboral, económica y social (y, por ende, una menor demanda), que no los hace competitivos frente a otras áreas de conocimiento. También puede derivarse de los cambios reglamentarios expedidos por el MEN que dificultan el cumplimiento de los requisitos mínimos para ser ofrecidos en condiciones de calidad.

En cuanto a los programas activos, el análisis mostró que solo 5,8 % de los posgrados cuentan con acreditación de alta calidad. La mayor proporción de programas acreditados en el sector público pudiera obedecer a la voluntad institucional, trayectoria de las IES en evaluar la calidad de sus programas, antigüedad de los programas y de algunas instituciones. También es innegable la incidencia de la financiación pública.

Entre los programas activos, las tres primeras áreas de conocimiento las ocupan (1) economía, administración, contaduría y afines, (2) ciencias sociales y humanas y (3) ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines. Los hallazgos de las áreas 1 y 3 son coherentes con un estudio publicado en 2021³, que analiza cómo estas áreas son relevantes para afrontar los retos del mundo globalizado y cambiante en los ámbitos de tecnología y economía, entre otros, no solo en Colombia, sino en Norteamérica, Suramérica, Europa y Asia.

Los resultados del nivel de formación mostraron un predominio de las especializaciones (47,5 %), lo que posiblemente se explica en parte porque son las de menor duración y costo. Además, dependiendo de las áreas de conocimiento, pueden tener una mejor salida ocupacional, pues contribuye a mejorar el perfil profesional en áreas específicas requeridas en el ámbito laboral.

De otro lado, preocupa el crecimiento lento en la oferta de doctorados, que apenas representa 5,7 % de los posgrados nacionales, posiblemente explicado en los altos costos de su oferta y su realización frente a la escasa financiación para garantizar la culminación de estos programas que, al corresponder al más alto nivel de formación, tienen una duración prolongada, alta exigencia y dedicación. En este aspecto, se requiere un análisis extenso tendiente a revisar las metas del país y establecer políticas públicas que posibiliten alcanzarlas.

La asociación encontrada entre el sector público con los programas de doctorado puede obedecer a la financiación estatal y la consecuente obligación y compromiso de este tipo de IES con el país, para contribuir en mejorar el nivel de formación de los profesionales, lo que se refleja también en los costos de matrícula y en beneficios económicos como becas y créditos de diverso tipo durante el proceso de formación.

En relación con la modalidad de predominio presencial, en especial para el sector público, cabe la reflexión en torno a la adopción de nuevos modelos pedagógicos para los programas de posgrado, así como el incremento en el uso de las TIC, aprovechando la experiencia generada a partir de la crisis sanitaria impuesta por la pandemia. Esto podría conducir a crear, de manera razonable, nuevos programas que respondan de manera pertinente, con calidad y sostenibilidad a los requerimientos de la globalización. Cabe señalar también que este cambio en la modalidad podría contribuir a disminuir los costos de los posgrados mediante el ahorro en los desplazamientos dentro y entre las ciudades, así como en gastos de alimentación y

3 Sarmiento-Rojas JA, Barreto PC, Rojas DL Panorama y desafíos de la educación posgradual en áreas pragmáticas para el mundo productivo: ingeniería, administración, economía y contaduría. Tunja: Editorial UPTC, 254 p. 2021. Disponible en: <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/view/158/194/3657>. Consultado: 11 de enero de 2023.

hospedaje, sumado al ahorro en el tiempo destinado a los desplazamientos, lo que a su vez facilitaría la formación de alto nivel con mayor equidad para los profesionales en Colombia. Se requieren análisis por parte de las IES, orientados por políticas educativas que señalen la ruta para el crecimiento de posgrados virtuales de alta calidad, respetando los énfasis y niveles de formación en los que sea factible esta implementación.

Finalmente, llama la atención el bajo número de convenios, que señala la urgente necesidad de potenciar las relaciones interinstitucionales para mejorar la cobertura y la calidad de la educación posgradual. Es posible que, en el marco de los nuevos retos del modelo de acreditación de alta calidad, la apertura de nuevas modalidades de los programas, así como la expectativa de acreditación internacional, se generen nuevas oportunidades de convenios que propendan por mayor desarrollo académico, investigativo y de extensión, que contribuyan a incrementar el nivel y la calidad en el cumplimiento de las funciones misionales, tanto de las IES como de los programas académicos.

También sería importante que las políticas colombianas en materia de educación favorecieran la oferta de programas en red, mediante convenios interinstitucionales que permitan optimizar recursos (académicos, investigación y financieros, entre otros) y evitar duplicidad de esfuerzos en la oferta de múltiples programas con propósitos de formación similares.

2 Tendencias de los estudiantes y docentes en los programas de posgrado en Colombia 2011 – 2021

Introducción

Los resultados que se presentan en este segmento corresponden al análisis de los datos condensados en tres fuentes de información. La primera proviene de las tablas publicadas en la página del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, SNIES⁴, con fecha de corte mayo de 2022, en la que se registró un consolidado de la situación actual de los estudiantes y los programas de las IES de todos los niveles de formación en el ámbito nacional entre los años 2011 y 2021. Las segunda y tercera fuentes de información provienen de las bases de datos que hacen parte del SNIES^{5,6}, particularmente, los datos relacionados con las instituciones y los programas académicos aprobados por el Ministerio de Educación Nacional.

Se muestran entonces los hallazgos en diferentes períodos de acuerdo con los datos publicados, algunos entre 2016 y 2021 y otros entre 2011 y 2021, base del análisis de tendencias en el comportamiento de los estudiantes inscritos, admitidos, matriculados y graduados, incluyendo adicionalmente a los docentes de las IES. Por lo anterior, se presentan los datos para cada grupo de estudiantes y el grupo de docentes, discriminados por sexo, sector al que pertenecen los programas, nivel de formación y áreas de conocimiento.

4 Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Sistema Nacional de Información para la Educación superior en Colombia, SNIES. Información Nacional 2011-2021. Subdirección de desarrollo sectorial. La información suministrada corresponde a lo reportado por las instituciones de educación superior al SNIES. Fecha de corte de la información: mayo de 2022. Consulta de programas. Disponible en: <https://snies.mineduacion.gov.co/portal/Informes-e-indicadores/Resumen-indicadores-Educacion-Superior/>. Consultado: 4 de noviembre de 2022.

5 Fuente: República de Colombia - Consejo Nacional de Acreditación. Sistema Nacional de Acreditación. Cifras y estadísticas. Disponible en: <https://www.cna.gov.co/portal/Sistema-Nacional-de-Acreditacion/Cifras-y-estadisticas/>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

6 Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en: <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

Finalmente, se plantean algunas reflexiones generales con el fin de aportar en el análisis y la discusión de las tendencias de los posgrados, de acuerdo con las nuevas realidades en el contexto de la postpandemia y la globalización del conocimiento, así como los avances tecnológicos y las facilidades y las limitaciones relacionadas con la apertura y la sostenibilidad de los programas, con el fin de hacerlos no solo más atractivos para los estudiantes, sino pertinentes para la realidad social, económica y política de Colombia.

Metodología

Atendiendo a que este segmento describe el comportamiento de los estudiantes en los programas de posgrado en el ámbito nacional, a continuación, se presentan las definiciones establecidas para las cuatro categorías que figuran en la página web del SNIES.

Estudiantes inscritos: corresponde a solicitudes de personas naturales para el ingreso a un programa académico en una institución de educación superior en calidad de estudiante.

Admitidos: persona natural que ha cumplido con los requisitos de ley y con el proceso de selección de la institución de educación superior y es aceptado en calidad de estudiante en un programa académico.

Matriculados: estudiantes de todas las cohortes en todos los programas académicos en educación superior.

Graduados: número total de los graduados del sistema de educación superior colombiano.

Adicionalmente, se incluyeron los docentes, también definidos en la página del SNIES como personas naturales que orientan el proceso de formación, enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de educación superior, acorde con el proyecto educativo institucional.

Así mismo, se describen a continuación las variables de análisis que categorizan los resultados de estudiantes y docentes. En primer lugar, se muestran las frecuencias por sexo (masculino/femenino), sector al que pertenece la institución (pública/privada), nivel de formación (doctorado, maestría, especializaciones médico-quirúrgicas, especializaciones tecnológicas y técnico profesionales) y área de conocimiento. Esta última muestra nueve áreas de 2016 a 2019: (1) agronomía, veterinaria y afines, (2) bellas artes, (3) ciencias de la educación, (4) ciencias de la salud, (5) ciencias sociales y humanas, (6) economía, administración, contaduría y afines, (7) ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines, (8) matemáticas y ciencias naturales, (9) N/A.

A partir de 2020, y para 2021, cambia la clasificación y se registran nuevas áreas según la clasificación internacional normalizada de la educación (CINE) en 12 áreas: (1) administración de empresas y derecho, (2) agropecuario, silvicultura, pesca y veterinaria, (3) arte y humanidades, (4) ciencias naturales, matemáticas y estadística, (5) ciencias sociales,

periodismo e información, (6) educación, (7) ingeniería, industria y construcción, (8) programas y certificaciones genéricos, (9) salud y bienestar, (10) servicios, (11) sin clasificación, (12) tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Cabe aclarar que para el análisis se excluyeron las categorías 8, 10 y 11, dado que no corresponden a nivel de posgrados.

La información fue organizada en hojas de cálculo en Excel, y se crearon nuevas bases de datos con el fin de aplicar un análisis gráfico de las tendencias para las cifras encontradas. Por lo anterior, se aplicaron medidas de tendencia central y dispersión de acuerdo con la naturaleza y la distribución de cada variable analizada. También se calcularon porcentajes y razones de acuerdo con el interés del análisis.

Adicionalmente, se obtuvieron los porcentajes de los estudiantes admitidos y graduados con base en el cociente entre el número de admitidos y el número de inscritos por 100, y el cociente entre el número de estudiantes graduados y el número de estudiantes matriculados por 100; resultados que también se muestran atendiendo las variables discriminatorias ya mencionadas, es decir, sexo, sector al que pertenece el programa, nivel de formación y área de conocimiento.

Es importante aclarar que los hallazgos derivados del análisis descriptivo, aplicado a los datos de los estudiantes en las cuatro categorías y los docentes, incluye el total de las IES, tanto acreditadas como no acreditadas.

Hallazgos

2.1. Datos nacionales de los estudiantes y docentes de los posgrados 2011 – 2021

En esta primera sección se muestran los hallazgos del número de programas que reportaron matrícula para los años comprendidos en el período 2018 a 2021, con unos totales de 4.634, 4.875, 4.879 y 5.105, respectivamente. Estas cifras corresponden al incremento paulatino, aunque discreto, en todos los niveles de formación para el mismo período analizado (figura 7).

En cuanto al análisis de los estudiantes matriculados según el nivel de formación (figura 8), se encontró un aumento claro para las especializaciones desde 2012 hasta 2019, que pasó de 81.279 a 116.783; disminuyó en 2020 a 104.509, posiblemente explicado por la pandemia, con un ligero incremento en 2021 a 108.518 estudiantes; de otro lado, las maestrías reflejan una clara tendencia de aumento en el número de estudiantes matriculados hasta 2018, que disminuyó en 2019 y 2020, con un aumento muy superior (N:72.809) en 2021, no visto en los años anteriores. Una tendencia similar se aprecia en el caso de los doctorados hasta 2019, con una disminución en 2020 y un nuevo incremento en 2021 con la mayor cifra de estudiantes matriculados (N:6.974), comparada con los años anteriores (figura 8).

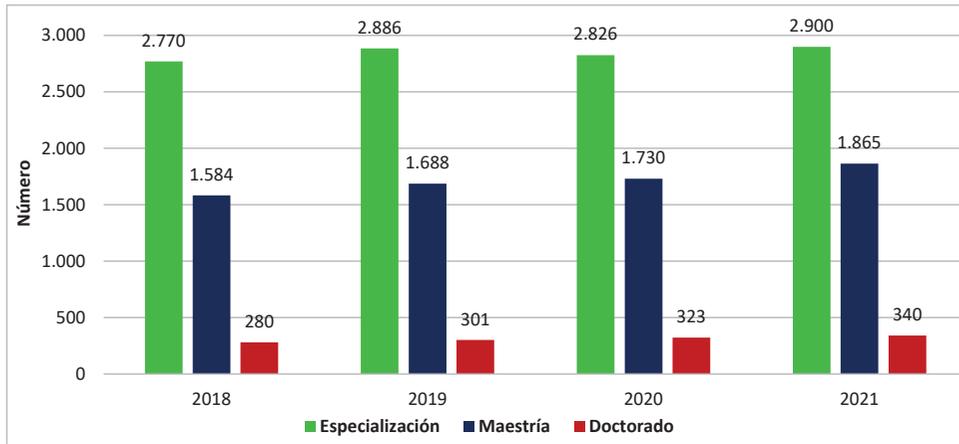


Figura 7. Número de programas que reportan matrícula (2018-2021).

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Información Nacional 2011-2021. Subdirección de desarrollo sectorial. Disponible en <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/Informes-e-indicadores/Resumen-indicadores-Educacion-Superior/>. Consultado: 4 de noviembre de 2022.

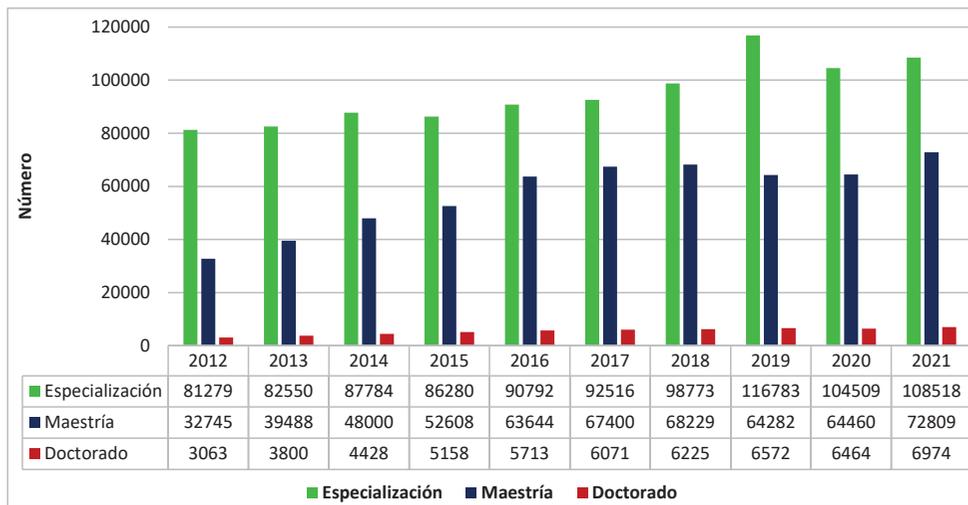


Figura 8. Número de estudiantes matriculados por nivel de formación (2012 – 2021).

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Información Nacional 2011-2021. Subdirección de desarrollo sectorial. Disponible en <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/Informes-e-indicadores/Resumen-indicadores-Educacion-Superior/>. Consultado: 4 de noviembre de 2022. Desde 2016 el nivel de especialización incluye especializaciones técnicas, tecnológicas, universitarias y médico-quirúrgicas

En relación con el porcentaje de graduados, se aprecia una tendencia a la disminución (11,6 puntos) en las especializaciones entre 2012 y 2021; por el contrario, se incrementó el porcentaje de graduados en las maestrías (11,2 puntos), y tan solo se registró un cambio de 0,4 puntos en el porcentaje de estudiantes de doctorado graduados en el período analizado (figura 9).

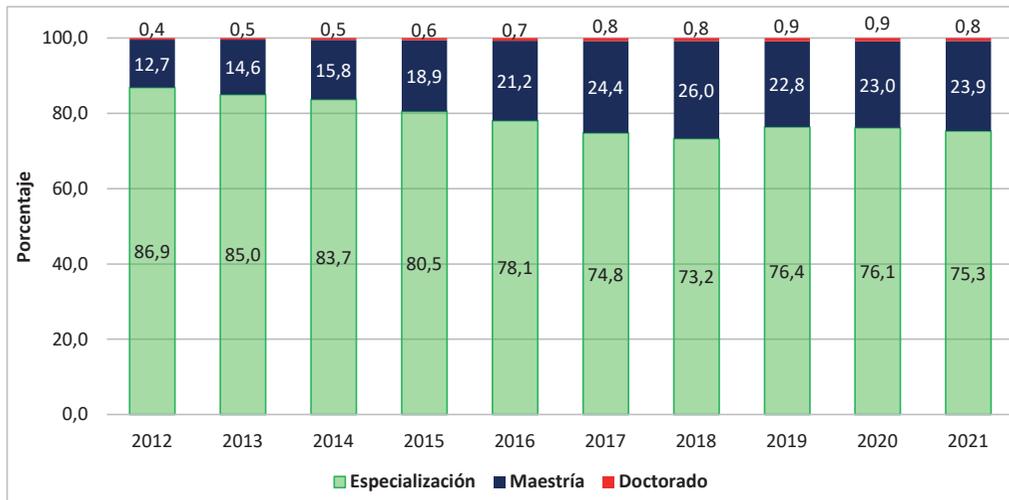


Figura 9. Porcentaje de estudiantes graduados por nivel de formación (2012 – 2021).

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. SNIES. Información Nacional 2011-2021. Subdirección de desarrollo sectorial. Disponible en <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/Informes-e-indicadores/Resumen-indicadores-Educacion-Superior/>. Consultado: 4 de noviembre de 2022. Desde el 2016 el nivel de especialización incluye especializaciones técnicas, tecnológicas, universitarias y médico-quirúrgicas

2.2. Análisis de estudiantes inscritos, admitidos, matriculados y graduados 2016 – 2021. Se incluyen docentes de las IES en el mismo período.

2.2.1 Estudiantes inscritos

En la figura 10 se aprecia que las mujeres mostraron mayores frecuencias de inscripción de manera permanente, con un promedio superior de 145.566 para todo el período; a su vez, en términos de porcentajes, esta tendencia osciló entre 52,5 % para 2018 y 55,8 % para 2021, con un porcentaje promedio de 53,4 % y una razón 1:1 para mujeres y hombres, respectivamente.

De otro lado, según el sector, queda claro que las instituciones de carácter público reciben un mayor número de inscripciones de estudiantes (figura 11), con porcentajes entre 62,7 % y 69 % para todo el período, un promedio superior de 720.652 estudiantes y un porcentaje promedio de 66,8 %. En términos de razón, se encontró un promedio para el período de 2:1 para instituciones públicas y privadas, respectivamente.

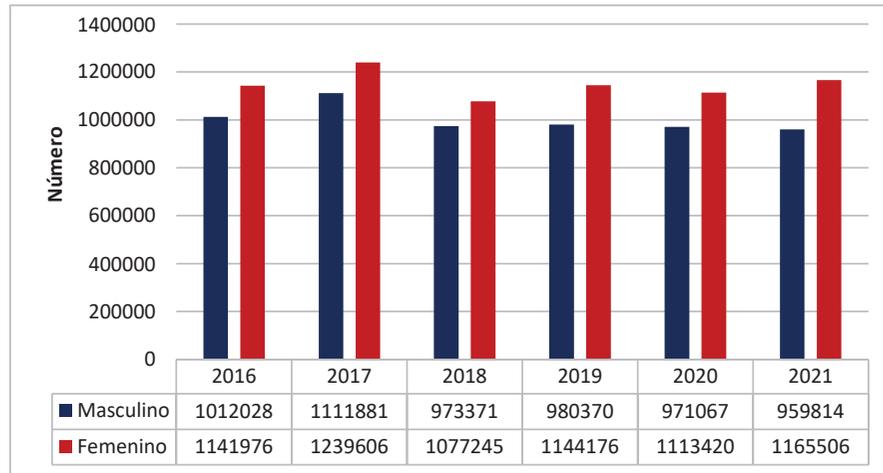


Figura 10. Número de estudiantes inscritos según sexo (2016 – 2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

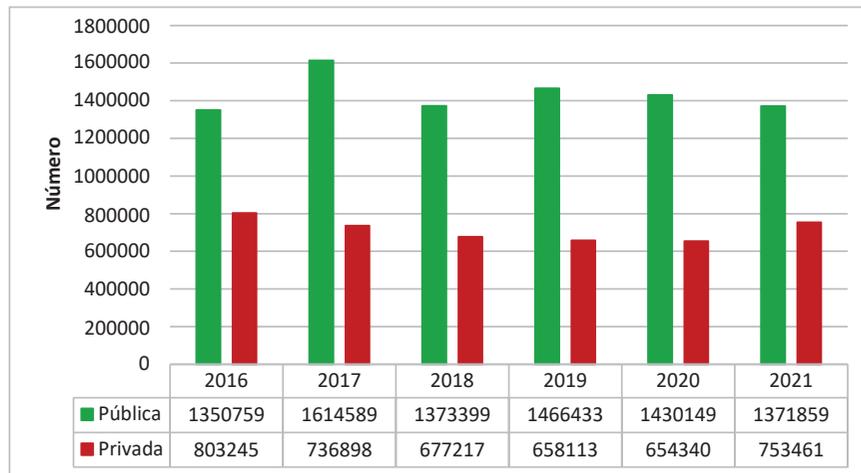


Figura 11. Número de estudiantes inscritos según el tipo de institución (2016 – 2021)

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

Los resultados de los estudiantes inscritos según el nivel de formación (figura 12) muestran que las cifras más altas se registraron para los estudiantes de especialización universitaria, con un total de 704.375 durante todo el período; a su vez, las mayores cifras se registraron para 2020 (130.175) y 2021 (132.701). En segundo y tercer lugar se registraron los estudiantes

de maestría (total 307.995) y especializaciones médico-quirúrgicas (total 176.517), con un comportamiento similar para los dos últimos años, es decir, el mayor número de inscritos del período, finalizando en 2021, con 56.870 estudiantes de maestría y 33.130 de especializaciones médico-quirúrgicas. Por el contrario, los estudiantes de doctorado aumentaron en 2019 y 2020, pero terminaron con 2.206 inscripciones menos en 2021, en relación con 2020. Llama la atención la cifra de especializaciones tecnológicas en 2019, que se incrementó en un nivel muy superior a los años precedentes y posteriores.

De otro lado, el análisis de la razón de estudiantes inscritos según el nivel de formación mostró los siguientes resultados en promedio para todo el período. Razón 2:1 especialización a maestría, quiere decir que, por cada dos estudiantes de especialización inscritos, se inscribe un estudiante para maestría; 2:1 maestría a especialización médico-quirúrgica y 15:1 maestría a doctorado.

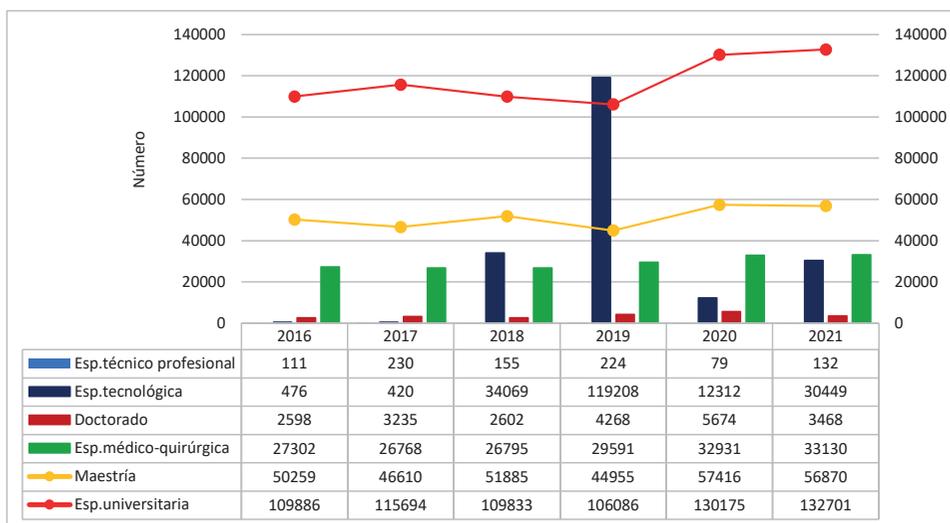


Figura 12. Número de estudiantes inscritos según el nivel de formación.

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>.

Consultado: 12 de noviembre de 2022.

En relación con los estudiantes inscritos según el área de conocimiento, los hallazgos se muestran en la tabla 14 para el período 2016 a 2019 y en la tabla 15 para 2020 y 2021, debido a la modificación en el sistema de clasificación de las áreas previamente descrito. Para el primer período, se aprecian en general algunas oscilaciones en las cifras, pero sin una tendencia clara hacia el aumento o la disminución, con excepción de los programas clasificados en ciencias de la salud, ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines, matemáticas y ciencias naturales, que claramente disminuyeron en 2018 y 2019 (tabla 14).

En relación con las nuevas áreas para 2020 y 2021, es difícil establecer un patrón de comportamiento, dado que solamente representan dos momentos en el tiempo; no obstante, se

aprecia un aumento en los estudiantes inscritos para los programas clasificados en agropecuario, silvicultura, pesca, veterinaria, educación, ingeniería, industria y construcción, salud y bienestar y tecnologías de la información y la comunicación. Disminuyeron los programas en las áreas de administración de empresas, derecho, arte y humanidades (tabla 15).

Área de conocimiento	2016	2017	2018	2019
Agronomía, veterinaria y afines	34.166	38.342	33.044	39.519
Bellas artes	56.924	64.582	57.151	56.307
Ciencias de la educación	141.216	145.350	132.857	150.027
Ciencias de la salud	242.290	256.997	235.354	196.783
Ciencias sociales y humanas	291.695	304.869	289.511	302.757
Economía, administración, contaduría y afines	695.673	765.906	613.110	664.458
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	539.680	571.008	464.379	455.492
Matemáticas y ciencias naturales	36.837	42.018	40.877	34.056
N/A	115.523	162.415	184.333	225.147
Total	2'154.004	2'351.487	2'050.616	2'124.546

Tabla 14. Número de estudiantes inscritos por área de conocimiento (2016-2019).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

Área de conocimiento Clasificación internacional normalizada de la educación (CINE)	2020	2021
Administración de empresas y derecho	755.669	750.589
Agropecuario, silvicultura, pesca y veterinaria	48.751	52.651
Arte y humanidades	71.811	67.138
Ciencias naturales, matemáticas y estadística	47.040	47.172
Ciencias sociales, periodismo e información	163.524	162.909
Educación	138.555	149.575
Ingeniería, industria y construcción	301.963	307.802
Salud y bienestar	188.285	212.350
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	130.595	151.202
Total	1'846.193	1'901.388

Tabla 15. Número de estudiantes inscritos por área de conocimiento (2020-2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

2.2.2 Estudiantes admitidos

Los resultados de los estudiantes admitidos según sexo también mostraron un ligero predominio de mujeres desde 2016 hasta 2021, que en términos de porcentaje oscilan entre 50,9 % y 55 %, respectivamente. Adicionalmente, se registró una diferencia promedio a favor de las mujeres de 61.525 estudiantes y un porcentaje promedio superior de 52,8 % para todo el período (figura 13).

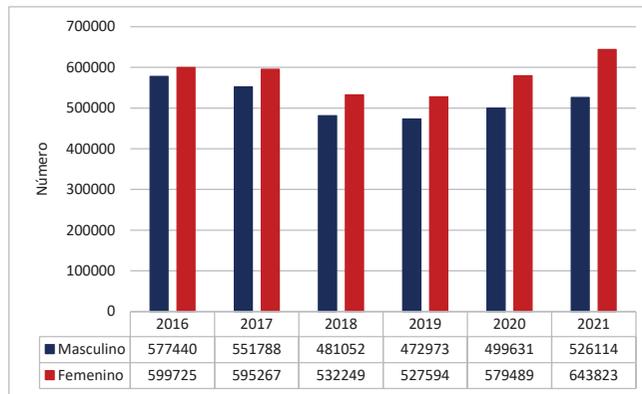


Figura 13. Número de estudiantes admitidos según sexo (2016 – 2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

De otro lado, al considerar el sector de la institución, exceptuando los años 2016 y 2018, se aprecia que la frecuencia de admitidos en las instituciones públicas tiende a ser ligeramente superior (figura 14), con un promedio a favor de las instituciones públicas de 31.268 estudiantes y un porcentaje promedio de 51,4 % incluyendo los años 2017, 2019, 2020 y 2021. Cabe señalar que esta diferencia es inferior a la de estudiantes inscritos, previamente descrita.

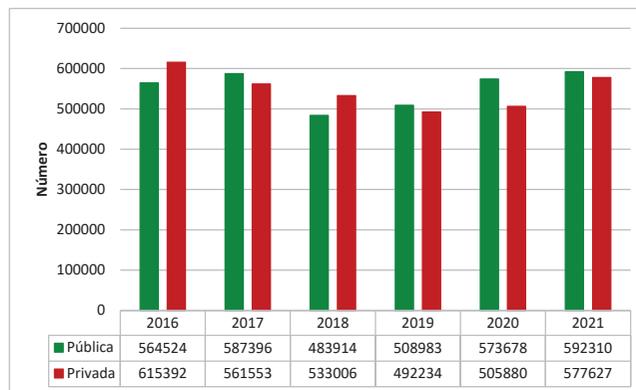


Figura 14. Número de estudiantes admitidos según el tipo de la institución (2016 – 2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

En cuanto al número de estudiantes admitidos según el nivel de formación, es claro un aumento de estudiantes de especialización, maestría y doctorado, en particular para los años 2020 y 2021 en comparación con el resto del período. De otro lado, las especializaciones tecnológicas mostraron un súbito incremento para 2019, coherente con el número de inscritos previamente señalado. Los otros niveles de formación muestran oscilaciones sin tendencias claras en el tiempo (figura 15).

Al calcular las razones por nivel de formación, se encontró una razón 2:1 entre el nivel de especialización y de maestría, igual que en los estudiantes inscritos; sin embargo, se registró un gran cambio para estudiantes de maestría y especializaciones médico-quirúrgicas con una razón 17:1, posiblemente explicado por el bajo número de cupos disponibles para las especializaciones médico-quirúrgicas, dado el carácter clínico y el tipo de competencias que deben desarrollarse en este nivel de formación. En el caso de los estudiantes de maestría a doctorado, también se registró una razón de 18:1, superior a la de los estudiantes inscritos (15:1), posiblemente explicado por el número de cupos disponibles, derivados de los recursos docentes, de investigación y financieros de las instituciones y los programas oferentes.

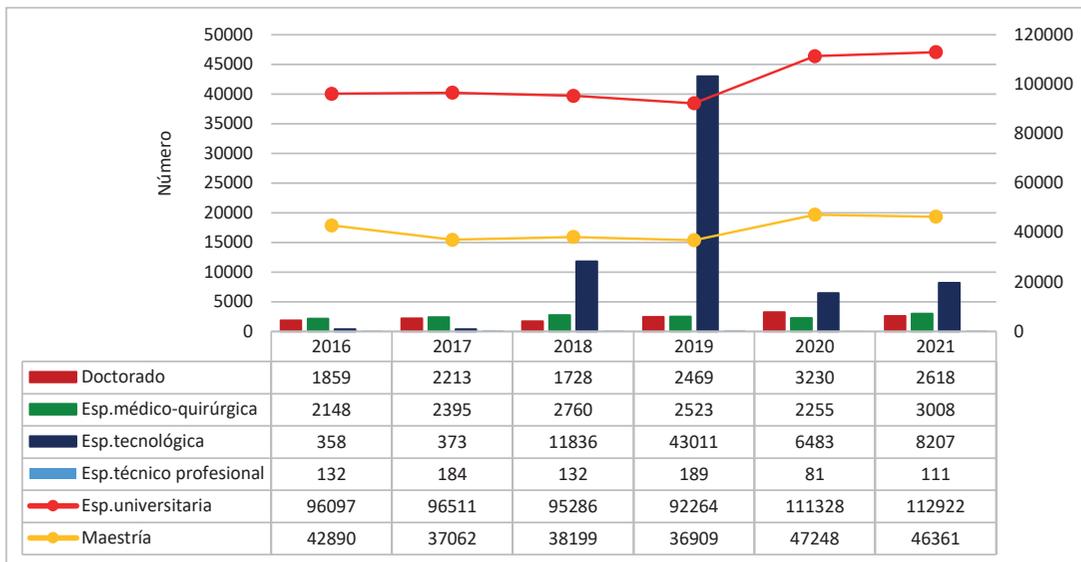


Figura 15. Número de estudiantes admitidos según el nivel de formación (2016 – 2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

En cuanto a los estudiantes admitidos según el área de conocimiento, los hallazgos se muestran en la tabla 16, donde se aprecia en general una disminución de las cifras desde 2016 hasta 2019, en particular, para bellas artes, ciencias sociales y humanas, economía, administración, contaduría y afines, así como ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines. En la tabla 17 solo se registra una disminución para el área agropecuaria, silvicultura, pesca y veterinaria.

Áreas de conocimiento	2016	2017	2018	2019
Agronomía, veterinaria y afines	21.770	22.833	21.046	21.282
Bellas artes	35.058	35.791	33.713	31.887
Ciencias de la educación	87.588	78.109	69.674	73.337
Ciencias de la salud	64.418	70.163	69.487	69.367
Ciencias sociales y humanas	191.519	183.227	184.140	176.780
Economía, administración, contaduría y afines	433.196	422.886	358.378	348.116
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	325.062	314.990	259.304	260.319
Matemáticas y ciencias naturales	21.305	20.950	21.178	20.129
Total	1'179.916	1'148.949	1'016.920	1'001.217

Tabla 16. Número de estudiantes admitidos por área de conocimiento (2016-2019).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduccion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

Áreas de conocimiento Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE)	2020	2021
Administración de empresas y derecho	442.784	473.358
Agropecuaria, silvicultura, pesca y veterinaria	32.397	29.712
Arte y humanidades	41.940	43.856
Ciencias naturales, matemáticas y estadística	25.139	25.584
Ciencias sociales, periodismo e información	102.617	106.363
Educación	82.715	86.894
Ingeniería, industria y construcción	184.674	194.599
Salud y bienestar	60.935	74.382
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	72.863	95.474
Total	1'046.064	1'130.222

Tabla 17. Número de estudiantes admitidos por área de conocimiento (2020-2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduccion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

2.2.3 Estudiantes matriculados

El análisis de los estudiantes matriculados según sexo muestra una ligera tendencia superior para el femenino durante todo el período de análisis, que en términos de porcentaje oscilan entre 52,7 % en 2019 y 53,4 % para 2021, con un promedio superior de 143.420 mujeres y un porcentaje promedio de 53 % para todo el período (figura 16).

En relación con los estudiantes matriculados, de acuerdo con el sector de la institución, se aprecia una tendencia ligeramente superior para las instituciones públicas entre 50,8 % en 2017 y 54,5 % en 2021, excepto el año 2016, con 49,9 %. Esta tendencia equivale a un promedio superior de 64.850 estudiantes matriculados en IES públicas y un 51,3 % en promedio, también del sector público para todo el período (figura 17).

De acuerdo con el nivel de formación, los programas de doctorado muestran una tendencia al aumento desde 2016 hasta 2021, que pasan de 5.713 a 6.974 estudiantes matriculados; patrón similar a los estudiantes de especializaciones médico-quirúrgicas, de 4.675 a 5.250; a su vez, los programas de maestría y especialización universitaria registraron cifras similares, excepto el año 2021, con el mayor número de estudiantes matriculados del período. De otro lado, las especializaciones tecnológicas registraron una clara tendencia al aumento, en particular para 2018, 2019 y 2020 (figura 18).

El análisis de la razón de estudiantes matriculados según el nivel de formación mostró para especialización y maestría 1:1, cifra menor en comparación con el dato de los estudiantes admitidos. De manera similar, disminuyeron las razones de maestría a especializaciones médico-quirúrgicas 13:1 y maestría a doctorado 11:1.

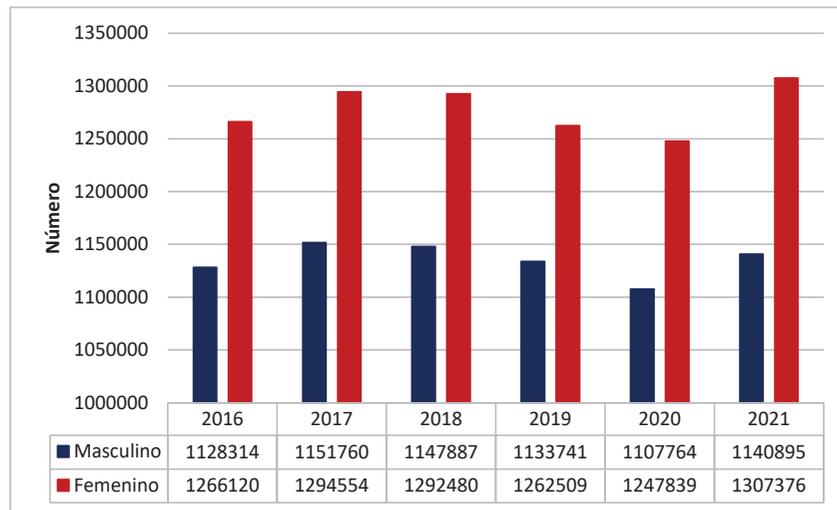


Figura 16. Número de estudiantes matriculados según sexo (2016 – 2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://heca.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

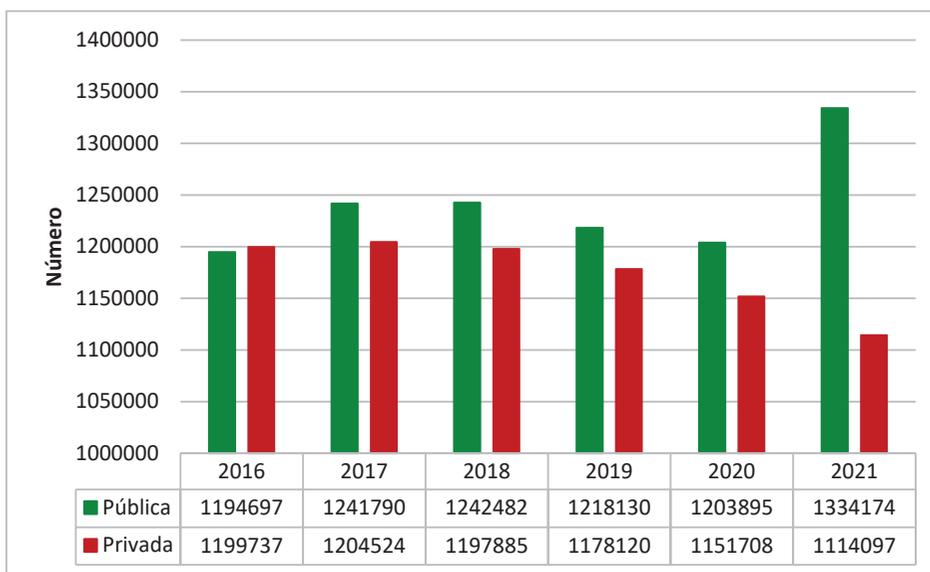


Figura 17. Número de estudiantes matriculados según el sector de la institución (2016 – 2021).
 Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>.
 Consultado: 12 de noviembre de 2022.

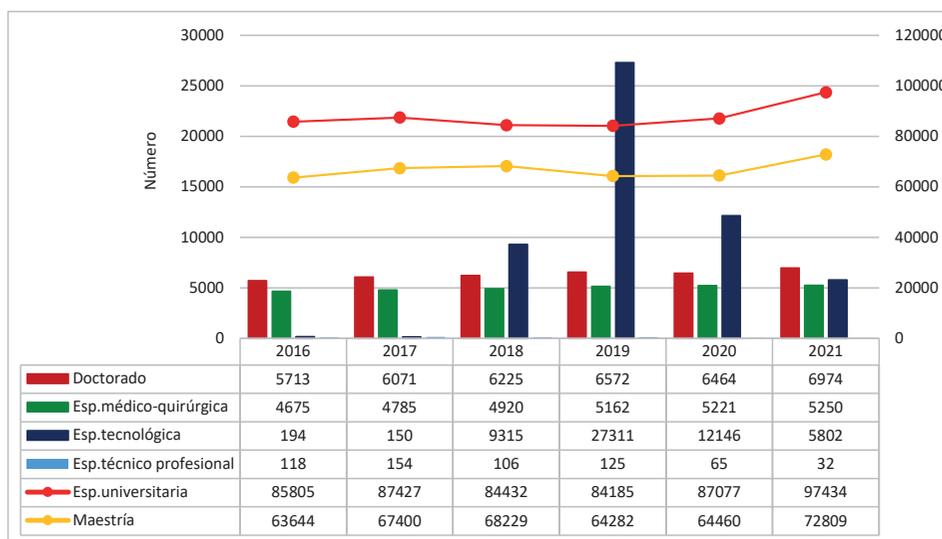


Figura 18. Número de estudiantes matriculados según el nivel de formación (2016 – 2021).
 Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>.
 Consultado: 12 de noviembre de 2022.

El análisis según el área de conocimiento registró un incremento en el número de estudiantes matriculados para agronomía, veterinaria y afines, así como ciencias de la salud, ciencias

sociales y humanas, matemáticas y ciencias naturales. El área de bellas artes mostró en general un patrón constante de estudiantes matriculados; por el contrario, hubo una apreciable disminución para las ciencias de la educación entre 2016 y 2019. Así mismo, economía, administración, contaduría y afines, ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines mostraron una disminución, en particular para 2018 y 2019 (tabla 18). Al considerar la clasificación de las áreas de conocimiento según CINE, solo se aprecia una disminución en los estudiantes matriculados entre 2020 y 2021 para arte y humanidades (tabla 19).

Áreas de conocimiento	2016	2017	2018	2019
Agronomía, veterinaria y afines	45.410	47.232	49.264	49.292
Bellas artes	77.713	77.355	78.426	77.060
Ciencias de la educación	201.881	204.032	197.183	183.238
Ciencias de la salud	162.879	166.335	169.829	173.228
Ciencias sociales y humanas	407.084	422.052	435.512	447.278
Economía, administración, contaduría y afines	780.643	801.570	794.990	764.889
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	671.986	679.754	666.265	652.670
Matemáticas y ciencias naturales	46.838	47.984	48.898	48.595
Total	2'394.434	2'446.314	2'440.367	2'396.250

Tabla 18. Número de estudiantes matriculados por área de conocimiento (2016-2019).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

Áreas de conocimiento Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE)	2020	2021
Administración de empresas y derecho	847.720	886.909
Agropecuaria, silvicultura, pesca y veterinaria	65.799	71.891
Arte y humanidades	97.398	92.412
Ciencias naturales, matemáticas y estadística	57.820	62.465
Ciencias sociales, periodismo e información	265.371	267.029
Educación	185.538	195.912
Ingeniería, industria y construcción	484.128	486.825
Salud y bienestar	173.386	177.527
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	112.737	138.853
Total	2'289.897	2'379.823

Tabla 19. Número de estudiantes matriculados por área de conocimiento (2020-2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

2.2.4 Estudiantes graduados

El análisis de los estudiantes graduados según el sexo mostró una clara tendencia superior para el femenino desde 2016 hasta 2021, que equivale a un promedio de 58.524 más estudiantes graduadas y, en términos de porcentaje equivalen en promedio a 56,2 % para todo el período de análisis (figura 19).

En cuanto a los estudiantes graduados, de acuerdo con el sector de la institución, de forma contraria a los estudiantes inscritos, admitidos y matriculados, se aprecia una tendencia ligeramente superior para las instituciones privadas entre 52,7 % en 2017 y 57,3 % en 2020, lo que representa un porcentaje promedio de 54,6 % y un promedio mayor de graduados de 43.815 para todo el período (figura 20).

Al considerar el nivel de formación, los programas de especialización registran el mayor número de graduados (N: 438.065), con una clara tendencia al aumento, exceptuando el año 2020; situación similar a las maestrías que ocupan el segundo lugar de graduados (N: 147.395), con una disminución en 2019. A su vez, las especializaciones médico-quirúrgicas ocupan el tercer lugar (N: 10.535) y los doctorados el cuarto (N: 5.071); ambas con una disminución en 2021. De otro lado, las especializaciones tecnológicas registraron una clara tendencia al aumento, en particular para 2018, 2019 y 2020 (figura 21).

En el cálculo de las razones de estudiantes graduados por nivel de formación, se encontró 3:1 para especializaciones y maestrías, 14:1 para maestrías y especializaciones médico-quirúrgicas y 29:1 para maestrías y doctorados; cifras que muestran con claridad el desbalance entre los niveles de formación y en la secuencia de las razones de los estudiantes inscritos, admitidos, matriculados y graduados.

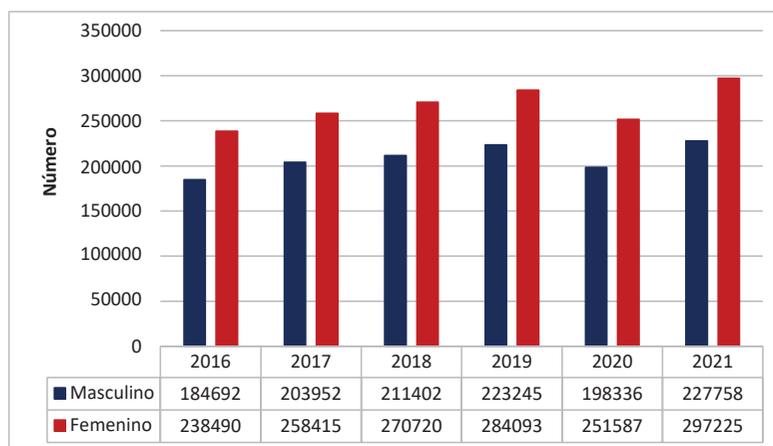


Figura 19. Número de estudiantes graduados según sexo (2016 – 2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>.

Consultado: 12 de noviembre de 2022.

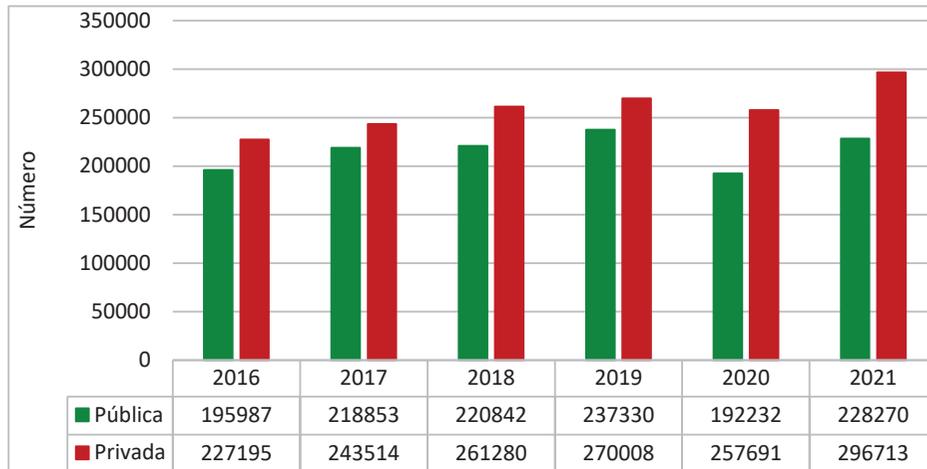


Figura 20. Número de estudiantes graduados según el tipo de la institución (2016 – 2021).
 Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

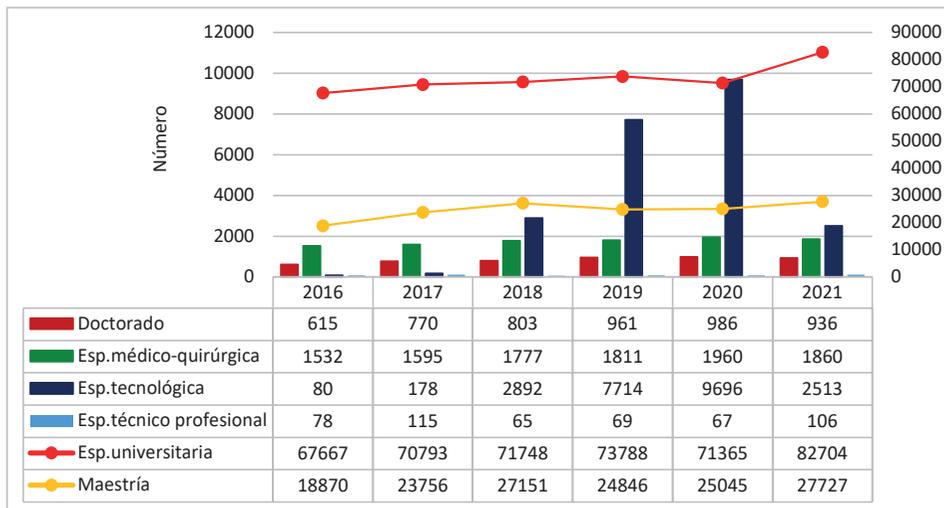


Figura 21. Número de estudiantes graduados según el nivel de formación (2016 – 2021).
 Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

En cuanto a los resultados del análisis del número de estudiantes graduados por área de conocimiento, se encontró una clara tendencia al incremento para todas las áreas entre 2016 y 2019, con las mayores cifras en el último año para economía, administración contaduría y afines (N: 194.400), seguida por ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines (N: 118.921) y, ciencias sociales y humanas (N: 88.441) (tabla 20). De otro lado, al revisar las cifras de

la clasificación de las áreas de conocimiento, según CINE, solo se aprecia una disminución entre 2020 y 2021 para arte y humanidades (tabla 21).

Áreas de conocimiento	2016	2017	2018	2019
Agronomía, veterinaria y afines	6.761	7.292	7.544	8.275
Bellas artes	12.451	12.943	13.536	14.386
Ciencias de la educación	40.553	41.876	44.819	43.005
Ciencias de la salud	30.853	30.029	32.059	32.071
Ciencias sociales y humanas	61.698	74.843	80.145	88.441
Economía, administración, contaduría y afines	165.179	179.373	185.051	194.400
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	99249	108616	111232	118921
Matemáticas y ciencias naturales	6438	7395	7736	7839
Total	423182	462367	482122	507338

Tabla 20. Número de estudiantes graduados por área de conocimiento (2016-2019).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>.

Consultado: 12 de noviembre de 2022.

Áreas de conocimiento Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE)	2020	2021
Administración de empresas y derecho	188.097	222.040
Agropecuario, silvicultura, pesca y veterinaria	8.680	9.602
Arte y humanidades	19.065	15.514
Ciencias naturales, matemáticas y estadística	8.451	10.583
Ciencias sociales, periodismo e información	45.820	54.633
Educación	38.224	44.038
Ingeniería, industria y construcción	82.150	95.794
Salud y bienestar	28.783	32.497
Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	15.277	19.153
Total	434.547	503.854

Tabla 21. Número de estudiantes graduados por área de conocimiento (2020-2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>.

Consultado: 12 de noviembre de 2022.

2.2.5 Porcentaje de estudiantes admitidos y graduados

Los resultados del porcentaje de estudiantes admitidos mostraron un rango entre 48,2 % y 57,1 % para el sexo masculino, con un promedio de 51,8 %; para el sexo femenino se encontró un

rango entre 46,1 % y 55,2 %, con un promedio de 50,5 % durante el período analizado. Se aprecia también que el porcentaje de graduados apenas llega a 20 % para el sexo masculino y 22,7 % para el femenino, con promedios de 18,4 % y 20,9 %, respectivamente (figura 22).

De otro lado, en la figura 23 se observa claramente que, en el período analizado, el porcentaje de admitidos en las IES públicas es muy inferior comparado con las privadas con promedios de 38,6 % y 76,7 %, respectivamente. No obstante, el porcentaje de graduados no registró una diferencia tan notoria con cifras de 17,4 % y 22,1 % para las IES públicas y privadas, respectivamente.

En relación con el nivel de formación, los hallazgos del porcentaje de estudiantes admitidos y graduados mostraron cifras superiores en ambos indicadores para los programas de maestría, con un promedio de 80,7 % y 36,7 %, respectivamente, comparados con 36,7 % y 13,3 % para los programas de doctorado, respectivamente (figura 24).

En cuanto a las especializaciones, tanto médico-quirúrgicas como universitarias, la diferencia porcentual es exponencial para los estudiantes admitidos y un poco más del doble para los graduados, con promedios de período de 8,6 % y 85,9 % en el primer indicador y 35 % y 83,2 % en el segundo (figura 25).

Finalmente, las especializaciones técnico-profesionales y tecnológicas mostraron un comportamiento muy diferente a los posgrados anteriores, ya que se detectaron cifras de admitidos y graduados superiores a los inscritos y matriculados, lo que derivó en porcentajes superiores a lo esperado, es decir, superiores a 100 %. Los datos se muestran en la figura 26, en la que se aprecian unas medianas de 84,8 % y 44,4 % para los estudiantes admitidos de ambos programas, especializaciones técnico-profesionales y tecnológicas, así como medianas de 70,4 % y 42,3 % para los estudiantes graduados, también de ambos programas, respectivamente.

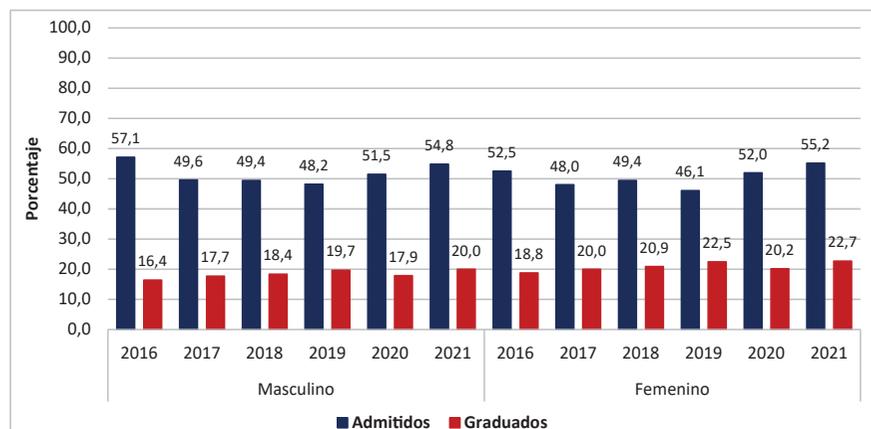


Figura 22. Porcentaje de estudiantes admitidos y graduados según sexo (2016-2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

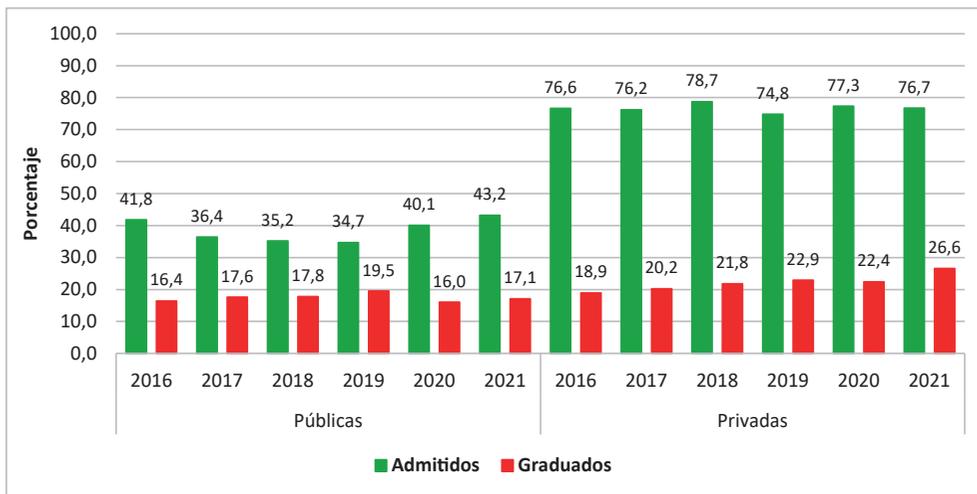


Figura 23. Porcentaje de estudiantes admitidos y graduados según tipo de institución (2016-2021).
Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>.
Consultado: 12 de noviembre de 2022.

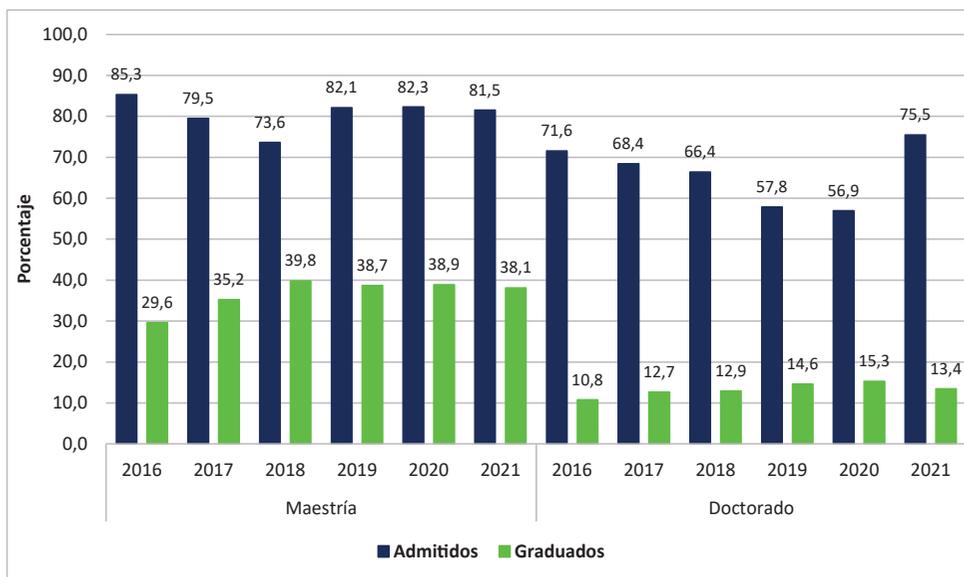


Figura 24. Porcentaje de estudiantes admitidos y graduados, programas de maestría y doctorado (2016-2021).
Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>.
Consultado: 12 de noviembre de 2022.

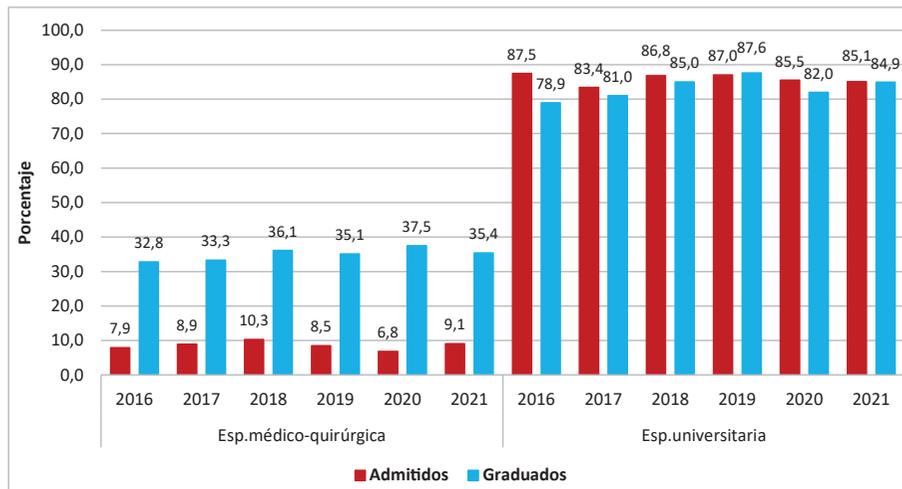


Figura 25. Porcentaje de estudiantes admitidos y graduados, programas de especialización médico-quirúrgica y universitaria (2016-2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

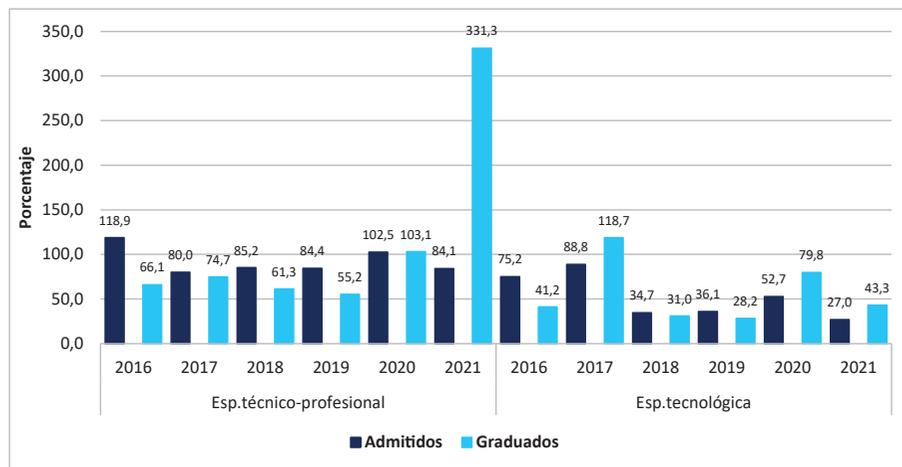


Figura 26. Porcentaje de estudiantes admitidos y graduados, programas de especialización técnico-profesional y tecnológica (2016-2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

2.3 Docentes

El análisis del total de profesores vinculados a las IES mostró un rango entre 146.481 en 2017 y 161.534 en 2019, con un promedio de 153.065 para todo el período entre 2016 y 2021. Al discriminar por sexo, se aprecia un predominio permanente del masculino, que en términos

de porcentaje equivale a un promedio de 61,7 %, es decir, un promedio superior de 35.900 hombres y una razón hombre-mujer de 2:1 para todo el período (figura 27).

A su vez, en el análisis por el sector de la institución, se aprecia en general una tendencia superior para las instituciones de carácter privado, que en términos de porcentaje oscilan entre 50,9 % para 2021 y 60,6 % en 2018, con un promedio de 56,5 % y 19.652 profesores más en las IES privadas, para todo el período (figura 28). Adicionalmente, se calcularon las razones de profesores entre los dos tipos de IES, con una razón de 2:1 privadas a públicas para 2017 y 2018; los demás años, la razón fue 1:1.

La información relacionada con el nivel de escolaridad de los profesores de las IES se muestra en la figura 29. Cabe señalar que solo se incluyeron los que contaban con escolaridades superiores a las especializaciones tecnológicas. En general, se aprecia una clara tendencia a la disminución en el número de profesores con especializaciones universitarias y especializaciones técnico-profesionales. En contraste, hubo un claro incremento del número de profesores con especializaciones médico-quirúrgicas, que pasó de 40 en 2016 a 5.333 en 2021; de manera similar, los profesores con títulos de maestría y doctorado mostraron un incremento de 49.046 a 67.094 y 10.079 a 17379, respectivamente, entre 2016 y 2021. De otro lado, el número de profesores con posdoctorado registra una amplia variación, con el mayor número en el año 2020.

En cuanto a la razón de profesores según el nivel de formación, se encontraron razones promedio para todo el período de 2:1 para maestría y especialización, 4:1 maestría y doctorado y 59:1 para doctorado y posdoctorado.

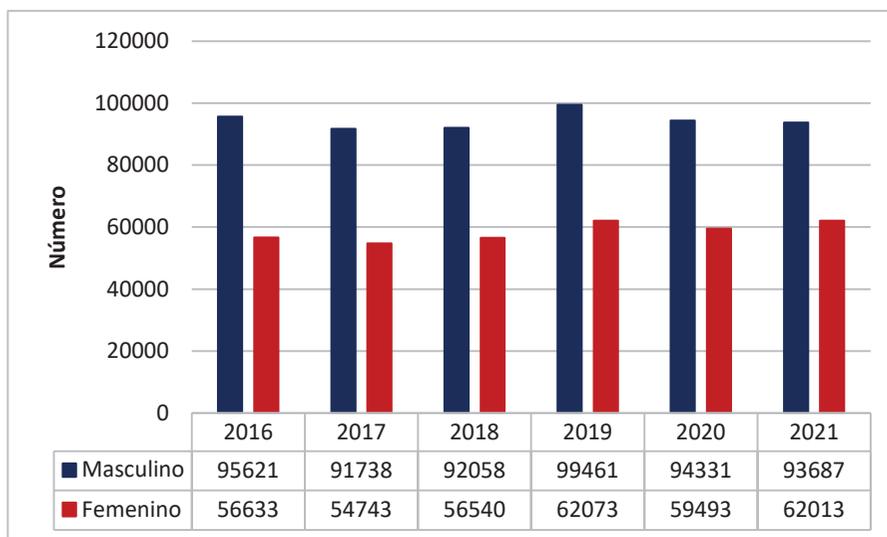


Figura 27. Número de profesores vinculados a las IES según sexo (2016 – 2021).

Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>.

Consultado: 12 de noviembre de 2022.

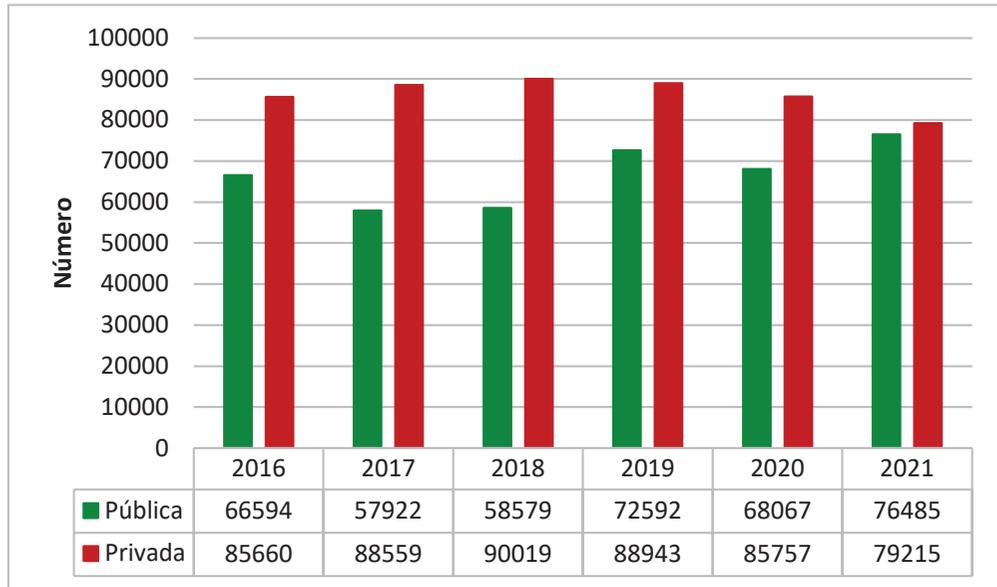
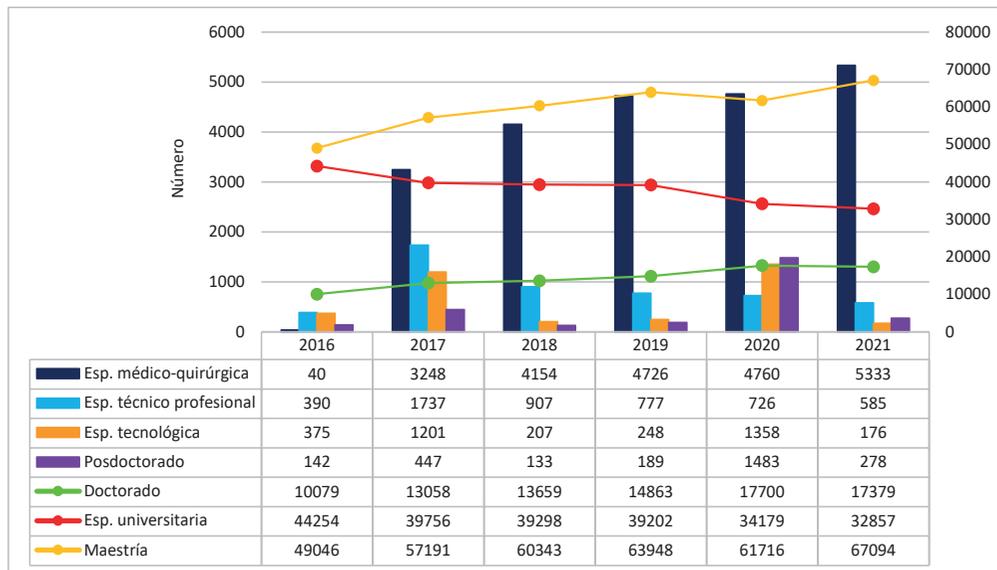


Figura 28. Número de profesores vinculados a las IES según el sector de la institución (2016 – 2021). Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.



*Solo se incluyen profesores con nivel de escolaridad superior a especialización tecnológica

Figura 29. Número de profesores vinculados a las IES según nivel de escolaridad* (2016 – 2021). Fuente: República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineduacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

Algunas reflexiones finales

Los resultados del incremento en el número de estudiantes matriculados para especializaciones universitarias y, en especial, para maestrías y doctorados en el período analizado, particularmente a partir de 2021, sugieren en parte un efecto positivo de la pandemia sobre el cambio y la adaptación de los posgrados en cuanto a las modalidades que ofrecen, bien sea de tipo virtual o en formato mixto, combinando el modelo presencial y virtual de manera funcional, lo que, sumado al trabajo en casa, pudo contribuir positivamente al manejo del tiempo y promovió el interés por la formación posgradual.

De otro lado, sugiere también el interés y la necesidad de los profesionales en formarse, producto del cambio en los requerimientos laborales acordes con el avance tecnológico y los cambios sociales y económicos en el país.

Otro factor que también pudo contribuir positivamente al incremento de las matrículas está representado por las medidas económicas en las IES públicas relacionadas con “matrícula cero”, así como la disminución en los costos y el congelamiento de las matrículas en las IES privadas. Ambas medidas pudieron contribuir a disminuir la deserción y aumentar el número de estudiantes matriculados.

El análisis según el sexo mostró con claridad un ligero, pero constante predominio del sexo femenino, tanto en el número como en el porcentaje de estudiantes inscritos, admitidos, matriculados y graduados, lo que da cuenta no solo del interés de las mujeres profesionales en formarse, sino en obtener sus títulos y procurar un futuro con mejores oportunidades laborales y económicas.

Este fenómeno también se registró en México, donde se ha venido incrementando la participación de mujeres en posgrados en casi cinco puntos porcentuales, aunque se mantiene el sesgo por área de formación académica; es decir, en la matrícula de mujeres en el ciclo escolar 2015-2016 predominaron carreras como artes y humanidades, ciencias sociales, administración, derecho, educación y salud. Mientras que la matrícula masculina predominó en carreras como agronomía y veterinaria, ciencias naturales, exactas y de la computación, ingeniería, manufacturas y construcción y servicios⁷.

Esta información es importante, pues marca un panorama de oportunidades de formación de alto nivel bajo el principio de equidad de género; sin embargo, no fue posible realizar este análisis puesto que los datos consignados en las páginas consultadas no presentan la información desglosada según el área de conocimiento para hombres y mujeres. De otro lado, es necesario plantear la necesidad de proponer posgrados en áreas emergentes y relevantes

7 Lechuga J. Educación y género. El largo trayecto de la mujer hacia la modernidad en México. Economía UNAM, 2018; 15:110-139. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/3635/363557935007/html/>

con una mejor perspectiva laboral, como ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, reconocidas como áreas STEM, en las que también hay un rezago importante por sexo desde la educación básica⁸.

En relación con el sector de las IES, los estudiantes inscritos en las instituciones públicas superan con una razón 2:1 a las privadas; esta diferencia permanece, aunque de manera discreta, con un ligero predominio también para las IES públicas en cuanto a los estudiantes admitidos y matriculados, situación inversa para los estudiantes graduados, que mostraron un promedio superior en casi cinco puntos porcentuales para las IES privadas.

Aquí caben varias reflexiones. En primer lugar, podría pensarse en un argumento de tipo económico, dado que los costos de las matrículas son, en general, inferiores para el sector público en todos los programas de posgrado, lo que haría más llamativa la posibilidad de formarse en estas IES. Así mismo, las instituciones públicas registraron un porcentaje superior de programas acreditados, lo que también podría incidir en la selección de los posgrados.

Cabría también un análisis de los requisitos de grado establecidos según el sector de las IES, lo que podría relacionarse positiva o negativamente con el número de estudiantes graduados, aspecto que debe ser objeto de discusión por los actores directamente involucrados en los procesos académicos conducentes a optar por un título de posgrado.

El análisis por nivel de formación mostró la misma tendencia en relación con los estudiantes inscritos, admitidos, matriculados y graduados. El predominio fue para las especializaciones universitarias, seguidas por maestrías, especializaciones médico-quirúrgicas y doctorados. No obstante, las razones de estudiantes por nivel de formación mostraron un desbalance muy pronunciado en especial para los estudiantes graduados: 3:1 especializaciones universitarias a maestrías, 14:1 maestrías a especializaciones médico-quirúrgicas y 29:1 maestrías a doctorados, situación que si bien se relaciona directamente con el número de programas y cupos que se ofrecen en cada nivel de formación, también podrían sugerir dificultades de tipo académico, administrativo y financiero, que afectarían la posibilidad de obtener un título de posgrado de alto nivel.

En cuanto a las áreas de conocimiento y en las cuatro categorías de los estudiantes, inscritos, admitidos, matriculados y graduados, los tres primeros lugares los ocupan economía, administración, contaduría y afines, seguidas por ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines y, por último, ciencias sociales y humanas.

8 Unesco. Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), 2019. Francia. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649> Consultado: 12 de enero de 2023.

Cabe señalar que las dos primeras áreas se reconocen como las de mayor demanda, además de ser consideradas por Sarmiento y cols.⁹ como áreas pragmáticas y vitales para el mundo productivo, que en su publicación citan a Aguirre, Castrillón y Arango (2019) y Dávila (2012), quienes enfatizan en la necesidad de ampliar y diversificar los posgrados en general, de acuerdo con los siguientes criterios: (1) Los requerimientos laborales del mercado con el fin de aportar en la empleabilidad. (2) La formación interdisciplinaria, referente tanto al perfil de los estudiantes, como al desarrollo de los planes de estudios. (3) La educación se debe alinear con el entorno económico, productivo y social en los ámbitos nacional y mundial. (4) Se debe conceder mayor relevancia al uso de herramientas de tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje. (5) El proceso de enseñanza-aprendizaje debe destacar el rol tutor-estudiante.

Por tanto, los autores citados por Sarmiento⁹ concluyeron que «el planteamiento de los posgrados debe obedecer a un análisis general de todos los movimientos cambiantes y de impacto en el mundo productivo actual, con el fin de conocer los nuevos rumbos que se deben explorar y evaluar referentes en los ámbitos internacional y nacional, que se convierten en herramientas fundamentales para tomar decisiones de impacto».

No obstante, para un país como Colombia, las áreas de ciencias de la salud, educación, matemáticas y ciencias naturales, así como agronomía, veterinaria y afines y bellas artes también son vitales, si se considera la capacidad de innovación, de trabajo y talento de su gente, la ubicación geográfica privilegiada del país, la trayectoria agrícola y la capacidad potencial de abastecer las necesidades de la población de manera autónoma. Tal vez lo que ha faltado es el reconocimiento del rol que juegan estas áreas en el desarrollo integral y sostenible del país, la generación y la aplicación de políticas claras de inversión conducentes a fortalecer la formación de alto nivel y la generación de empresas estatales y privadas que incrementen el empleo, con lo cual se podrían mejorar las condiciones de vida de los colombianos y la productividad del país.

Finalmente, cabe la reflexión sobre los profesores de las IES. Mientras hay un predominio de mujeres en el grupo de estudiantes, la situación es contraria en el grupo docente, no solo por sexo, a favor de los hombres 2:1, sino a favor de las IES privadas, a pesar del mayor número de estudiantes admitidos y matriculados en las IES públicas. De otro lado, es bueno señalar que el nivel de formación de los docentes se ha incrementado de manera significativa, en especial para los niveles de maestría y doctorado, lo que en definitiva aporta en la formación de los estudiantes, así como en la calidad y el cumplimiento de las funciones sustantivas de los programas académicos y de las instituciones de educación superior en el país.

9 Sarmiento-Rojas JA, Barreto PC, Rojas DL. Panorama y desafíos de la educación posgradual en áreas pragmáticas para el mundo productivo: ingeniería, administración, economía y contaduría. Universidad Tecnológica y Pedagógica de Colombia (UPTC), 2021. Disponible en: <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/book/158>

3. Algunos indicadores de graduados en los programas de posgrado

Introducción

A continuación, se presentan algunos indicadores relacionados con los graduados en los programas de especialización, maestría y doctorado, de acuerdo con la entidad territorial para el año 2019¹⁰, y, además, se categorizó el total de egresados de acuerdo con los programas de posgrado según la modalidad (presencial, distancia virtual y distancia tradicional) y según las áreas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), para el año 2019.

Atendiendo a que en varias secciones de este documento se mencionan las áreas de la OCDE, en este segmento se amplía este tema con el fin de aportar en las implicaciones para los posgrados en el país. Cabe señalar que el ingreso de Colombia a la OCDE en 2018 causó una serie de compromisos en varios ámbitos sociales y económicos; sin embargo, se debe destacar el ámbito educativo como una prioridad muy clara. En particular para la educación superior, el informe de 2016¹¹ elaborado como parte de los requisitos para el ingreso de Colombia a esta organización planteó en esencia la necesidad de lograr una educación con mayor cobertura, pertinente, con equidad y de calidad como medio para aportar al desarrollo del país.

En el documento previamente mencionado se incluyen también las conclusiones del informe *Visión y estrategia a largo plazo del Consejo Nacional de Educación Superior CESU*, presentado en 2014, que destacan los siguientes aspectos de la educación superior en el país:

10 Observatorio Colombiano de Ciencia, Tecnología e Innovación. Informe de indicadores de CTI año 2020. Disponible en [https://ocyt.org.co/indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe %20Indicadores %20CTeI %202020 %20v1.pdf](https://ocyt.org.co/indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe%20Indicadores%20CTeI%202020%20v1.pdf). Consultado: 13 de enero de 2023.

11 Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Revisión de políticas nacionales de educación: Educación en Colombia, 2016. Disponible en https://cms.mineducacion.gov.co/static/cache/binaries/articles-356787_recurso_1.pdf?binary_rand=4798

... Las metas fundamentales del sistema de educación superior colombiano son incrementar el acceso y la inclusión, mejorar la calidad y la pertinencia y fortalecer la investigación, [la] ciencia, [la] tecnología [y la] innovación. Las cuatro estrategias fundamentales que se necesitan para alcanzar estas metas son: mayor equilibrio y participación regional; uso creativo de tecnologías de la información y comunicaciones modernas con aprendizaje en línea y a distancia; internacionalización para instituciones y estudiantes; y la construcción de una cultura de comunidades educativas estrechamente vinculadas a las responsabilidades ciudadanas y a la cooperación. Sin embargo, ninguna de estas metas se podría alcanzar sin otras dos: una reforma de la estructura y gestión del sistema y el mantenimiento de su sostenibilidad financiera¹¹.

La razón por la cual se incluyen estas recomendaciones, radica en la relevancia y la vigencia que siguen teniendo en el sistema educativo en nuestro país del que hacen parte las IES y, por supuesto, los programas de posgrado. Si se analiza el contexto actual postpandemia, todas se articulan perfectamente con la necesidad de apertura e internacionalización de programas, la inversión en CTel, la diversificación en las modalidades de oferta y la importancia de cubrir las necesidades de formación posgradual con calidad, equidad y cobertura para contribuir al desarrollo social y económico de Colombia en todas las áreas definidas por la OCDE.

Metodología

La revisión del informe de indicadores de ciencia y tecnología 2020¹⁰, así como parte de las bases de datos contenidas en la página web del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT)¹² fueron incluidas para este análisis. Por lo anterior, se elaboraron las bases de datos en Excel para realizar un análisis gráfico que ilustra los resultados que se muestran a continuación.

Hallazgos

3.1 Graduados según entidad territorial

El análisis de egresados de los programas de posgrado por unidad territorial de Colombia para 2019 mostró un total de 25.787, de los cuales 96,3 % fueron de maestría y 3,7 % de doctorado. Las mayores frecuencias se encontraron en el centro del país, y se destaca el número de egresados tanto para maestrías como para doctorados en Bogotá, Santander, Antioquia, Valle del Cauca, Atlántico y Caldas (figura 30.)

¹² Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología OCyT. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset072> Consultado: 13 de enero de 2023.

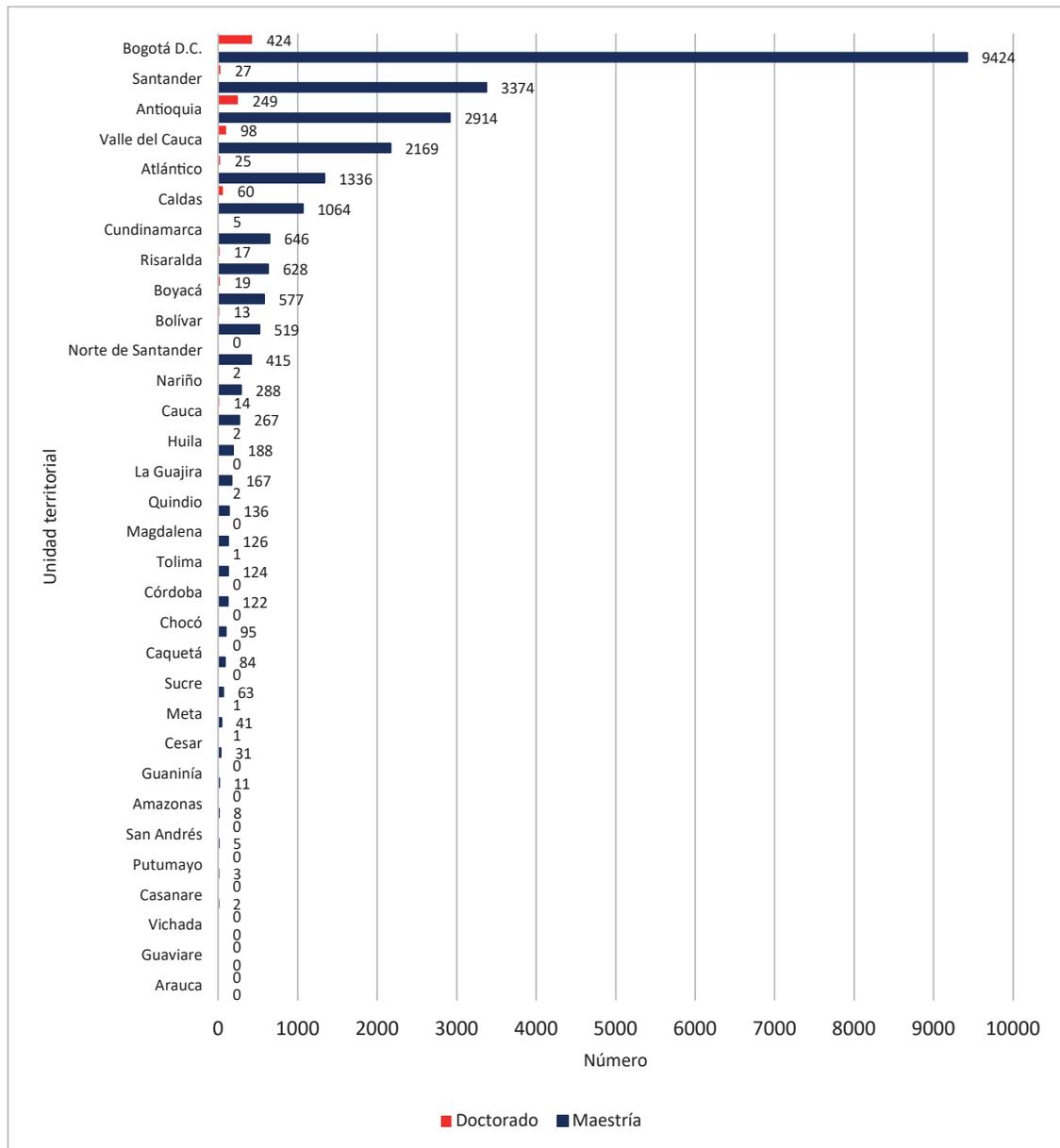


Figura 30. Número de graduados en niveles de doctorado y maestría en universidades nacionales por entidad territorial (2019).

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia, Tecnología e Innovación. Informe de indicadores de CTI año 2020. Disponible en [https://ocyt.org.co/indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe %20Indicadores %20CTeI %202020 %20v1.pdf](https://ocyt.org.co/indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe%20Indicadores%20CTeI%202020%20v1.pdf). Consultado: 13 de enero de 2023.

3.2 Graduados según modalidad y nivel de formación

Para 2019 se registró un total de 961 graduados de doctorado (100 % presenciales), 24.846 de maestría (83,4 % presenciales, 15,2 % a distancia virtual y 1,5 % a distancia tradicional) y 73.788 de programas de especializaciones universitarias (74,1 % presenciales, 15,9 % a distancia virtual y 9,9 % a distancia tradicional). Al analizar la distribución del nivel de formación teniendo como base el total de cada modalidad (figura 31), se encontró que de 76.350 graduados en la modalidad presencial 71,6 % corresponde a especializaciones, seguido por 27,1 % de maestrías y 1,3 % de doctorados; a su vez, en la modalidad de distancia tradicional, de 7.703 graduados, el predominio fue para las especializaciones (95,3 %), y de 15.542 graduados a distancia virtual 75,7 % correspondió también a las especializaciones.

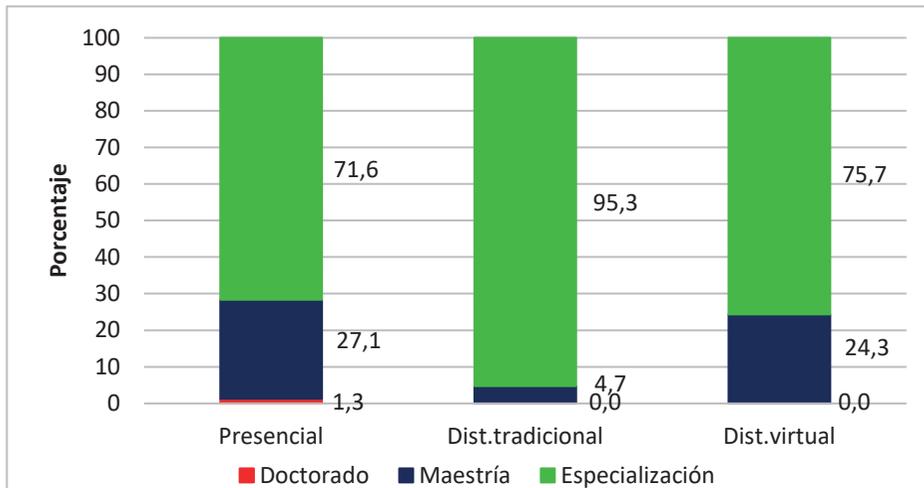


Figura 31. Porcentaje de graduados de los programas de formación ofrecidos en Colombia según modalidad y nivel de formación para 2019.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología OcyT. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset072>. Consultado: 13 de enero de 2023.

De otro lado, con base en la clasificación de la OCDE para 2019, se encontró que la única modalidad para los 961 graduados de doctorado fue la presencial y que las áreas de conocimiento más frecuentes fueron ciencias sociales, ingeniería y tecnología y ciencias naturales (figura 32).

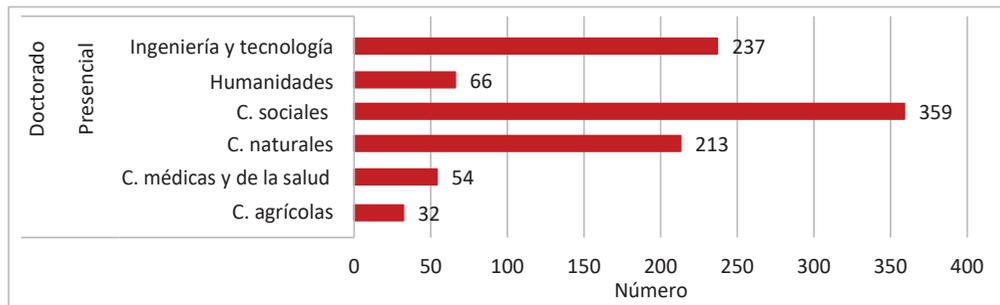


Figura 32. Número de graduados de programas de doctorado presencial ofrecidos en Colombia en modalidad presencial según área OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) para 2019. Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología OCyT. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset072>. Consultado: 13 de enero de 2023.

En relación con los graduados de maestría, nuevamente ciencias sociales, ingeniería y tecnología fueron las más frecuentes en las tres modalidades, presencial, a distancia virtual y a distancia tradicional (figura 33). Llama la atención el número de graduados de programas presenciales para ciencias médicas y de la salud, pues, aunque con menores frecuencias, ocupan el tercer lugar, seguidos por humanidades.

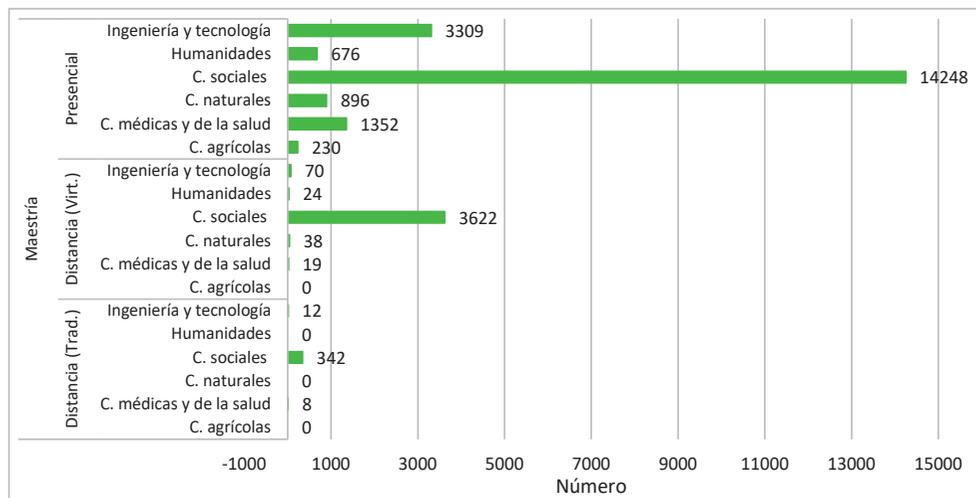


Figura 33. Número de graduados de programas de formación ofrecidos en Colombia para maestrías según modalidad y área OCDE para el 2019. Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología OCyT. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset072>. Consultado: 13 de enero de 2023.

En cuanto a los graduados de especialización, se ubicaron en primer lugar nuevamente las ciencias sociales para las tres modalidades, seguidas por las áreas de ingeniería y tecnología, así como ciencias de la salud en las modalidades presencial y a distancia virtual; sin embargo, ciencias de la salud ocupan el segundo lugar en la modalidad a distancia tradicional (figura 34).

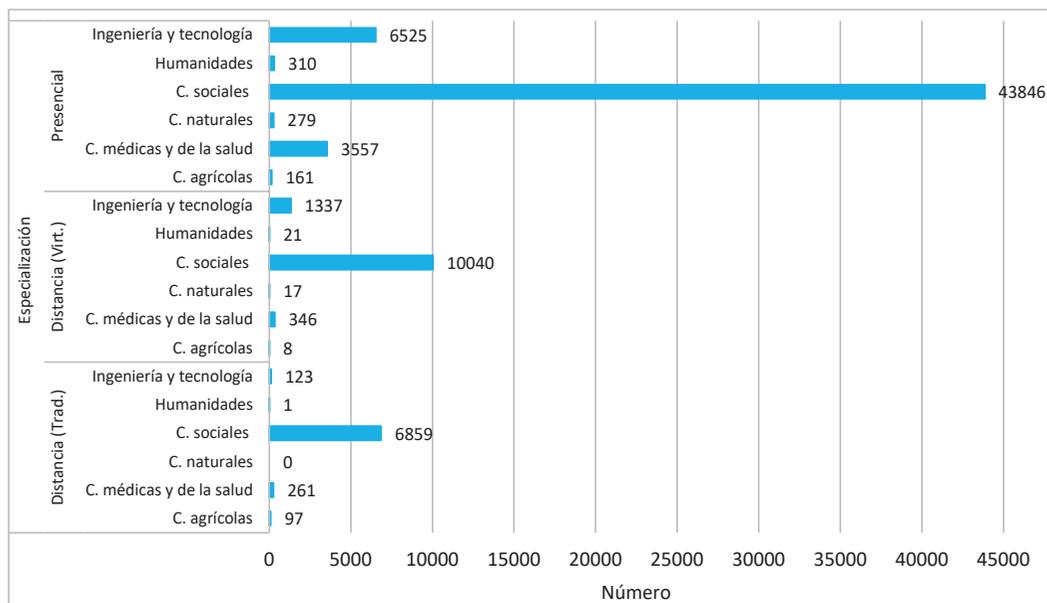


Figura 34. Número de graduados de programas de formación ofrecidos en Colombia para Especializaciones según modalidad y área OCDE para el 2019.

Fuente: OCyT. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset072>. Consultado: 13 de enero de 2023.

Algunas reflexiones finales

Es claro que tanto las IES como los graduados de los programas de posgrado están centralizados principalmente en la Región Andina del país, y las principales modalidades son presenciales, en especial para maestrías y doctorados en algunas áreas de la OCDE. Solo el área de ciencias sociales registra egresados de los programas en las dos modalidades a distancia para especializaciones y maestrías.

Esta situación es problemática para la formación de recurso humano de alto nivel, dado que limita el acceso para los profesionales ubicados en otras regiones del país y en otras áreas del conocimiento. Además, si se adicionan las dificultades tecnológicas, como el acceso a internet de buena calidad para todas las regiones de Colombia, sumado al escaso recurso docente formado para desempeñar sus funciones en el entorno virtual y en todas las áreas de conocimiento, nuestro país tiene un gran desafío para atender y satisfacer las necesidades de formación posgradual que se requieren para el desarrollo económico, social, tecnológico, ambiental y científico en el corto y en el mediano plazo.

Si bien Colombia ha avanzado en la creación de programas de posgrado, lo que se puede verificar en los indicadores presentados en los segmentos anteriores, es necesario trabajar en su calidad, así como en la oferta de programas en modalidades mixtas, que reduzcan los costos financieros y el tiempo para lograr un título de especialización, maestría o doctorado.

No obstante, también es necesario tener presente que no solo la formación posgradual y la generación de conocimiento son importantes; se requiere también de una política de empleabilidad como base del progreso, el desarrollo económico, el cierre de brechas sociales y la disminución de la pobreza en nuestro país.

Por lo anterior, sería interesante explorar la posibilidad de crear nuevos programas de posgrado transdisciplinarios, que atiendan problemas complejos y concretos en áreas poco desarrolladas, como ciencias de la salud, ciencias agrícolas y humanidades, que podrían ser impulsados de manera articulada entre las instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, mediante diversas modalidades de oferta, en busca de pertinencia, calidad, empleabilidad y generación de empresas por parte de sus egresados como elemento de su proceso de formación, con lo que se daría una respuesta adecuada y sostenible a muchos de los problemas sociales, ambientales y económicos del país.

De hecho, una reciente revisión¹³ propone diseñar programas de maestría y doctorados con base en la demanda del mercado, con procesos de formación más cortos, centrados en temáticas más específicas, que facilitan el desarrollo de capacidades tanto en investigación como en TIC y el trabajo en equipos interdisciplinarios e interculturales.

Por lo anterior, se podría analizar¹⁴

(1) la posibilidad de que el estudiante pueda alternar su proceso de formación con sus responsabilidades laborales, no solo por un asunto económico, sino por la orientación práctica y aplicada que puede dar a sus trabajos e investigaciones o incluso poder graduarse con la suma de artículos publicados en revistas indexadas de alto nivel; (2) la integración y [el] concatenamiento de los diferentes ciclos de formación, desde el pregrado, llegando incluso hasta el doctorado, haciendo flexible el reconocimiento de créditos; (3) el fomento de cursos sin vincularse directamente a un programa y con la posibilidad del reconocimiento futuro, lo que no solo promueve la diversidad en los grupos, sino también el enganche para nuevos estudiantes; y (4) las titulaciones no son dadas únicamente por universidades, sino también por escuelas o institutos que tengan alto reconocimiento en las áreas específicas.

Como parte de las conclusiones, Aguirre¹³ afirma:

La afinación de las sinergias [en] las universidades (entre los programas de posgrado con los grupos de investigación y de estos con sus pares dentro y fuera de sus instalaciones) y su vinculación con el sector empresarial y las comunidades organizadas consolidarán una tendencia de articulación para [ubicar] a los estudiantes de posgrado y los resultados de sus trabajos de grado en la vanguardia científica y tecnológica, no solo como contribuyentes a la economía del conocimiento, sino como protagonistas del mercado generando nuevas ventajas competitivas que impulsen los países.

13 Aguirre-Vélez J, Castrillón-Hernández F, Arango-Alzate B. Tendencias emergentes de los posgrados en el mundo. Revista Espacios 2019; 40:1-13. Disponible en <https://es.revistaespacios.com/a19v40n31/19403109.html> Consultado: 14 de enero de 2023.

14 Cruz-Cardona V. Tendencias del posgrado en Iberoamérica. Ciencia y Sociedad 2014; 39: 641-63. Disponible en https://www.auiop.org/images/stories/DATOS/PublicacionesOnLine/Tendencias_Postgrado_Iberoamerica_Victor_Cruz_2014.pdf. Consultado: 15 de enero de 2023.

4

Indicadores de ciencia, tecnología e innovación – CTel

Introducción

Es ampliamente reconocido que la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI), así como en investigación y desarrollo (I+D), hacen parte de la política pública de los países que tienen por objetivo contribuir al desarrollo económico y social de sus poblaciones. Por lo anterior, diversos organismos internacionales, como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), apoyada en varios manuales internacionales y la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT), han definido algunos indicadores que permiten cuantificar y comparar de manera estandarizada no solo la inversión, sino la forma como esta se configura en un aporte indispensable para la innovación y el desarrollo de las diversas áreas que mueven la economía y el desarrollo de un país.

Estos indicadores son una herramienta de medición para seguimiento, monitoreo y evaluación de las metas de la política pública del país en los últimos años. El Gobierno nacional propuso en el año 2000 una meta de inversión en ACTI del 1 % del producto interno bruto (PIB); cifra que fue incrementada a 1,5 % del PIB para finales del año 2022 como parte del Plan de Desarrollo. Adicionalmente, se propuso incrementar la inversión privada en I+D como porcentaje del PIB, que alcanzó el 0,35 % del PIB. Estas metas son importantes, pues brindan un marco de referencia para la interpretación de los hallazgos que se presentan posteriormente.

Las políticas públicas de CTel incluyen la formación de alto nivel y repercuten ampliamente sobre la calidad de la oferta de los posgrados colombianos, especialmente sobre los doctorados, las maestrías de investigación y las especializaciones médico-quirúrgicas, en lo que tiene que ver con la financiación de los estudios, el fortalecimiento de capacidades e infraestructura para la investigación y la creación, el posicionamiento de grupos, centros e institutos de investigación. A la vez, la formación de alto nivel repercute sobre los indicadores de ciencia y el desarrollo para el avance del conocimiento.

A continuación, se presentan los hallazgos sobre datos relevantes relacionados con la inversión en ACTI, así como en I+D, como base de la apuesta del Gobierno nacional al desarrollo económico y social del país, relacionado con el porcentaje del PIB.

En la segunda sección, se presenta la inversión en formación de recurso humano, representada en becas, créditos y becas crédito asignadas para maestrías y doctorados según la institución oferente de los recursos y según el sexo de los beneficiarios, que da cuenta de la inversión nacional entre 2009 y 2019.

Posteriormente, en la tercera sección, se analiza la inversión representada en los créditos educativos condonables entre 2010 y 2021, teniendo como variable discriminadora principal el ámbito, es decir el nacional y el exterior, aplicando un análisis detallado en varias categorías: (1) el nivel de formación —maestrías, doctorados y estancias posdoctorales (EPD)—; (2) el sexo de los beneficiarios —masculino y femenino—; (3) el lugar de nacimiento de los beneficiarios; (4) el continente de destino de los créditos asignados para el exterior; y (5) las áreas de destinación de los créditos con base en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTeI).

Como resultado de las convocatorias nacionales y periódicas de Minciencias, se muestra en la cuarta sección la evolución de la clasificación de los investigadores reconocidos, así como los grupos de investigación y los productos derivados de la actividad investigativa entre 2013 y 2021. Así mismo, se muestran los hallazgos según el tipo de producto y los vínculos institucionales de los investigadores según el sexo. De manera complementaria, se presenta también la evolución de la clasificación de los grupos de investigación, así como la tipología de los productos generados entre 2013 y 2021.

Dando continuidad al análisis de los productos derivados de las ACTI, así como en I+D, en la quinta sección se muestra el análisis de las patentes solicitadas y concedidas para Colombia y algunos países de Latinoamérica entre 2010 y 2019, así como los hallazgos relacionados con las publicaciones científicas, en términos de indexación y clasificación en Pubindex y su inclusión en bases de datos internacionales, como Web of Science (WoS), Scopus y Scielo, también en el período de 2010 a 2019.

Finalmente, con el fin de presentar algún tipo de evidencia cuantitativa relacionada con un efecto potencial de la inversión en los CEC de los dos ámbitos, sobre algunos de los indicadores previamente señalados, en la sexta sección se muestran los hallazgos de un análisis exploratorio aplicado con los datos disponibles en el período comprendido entre 2000 y 2021.

Se espera que toda la información analizada y presentada en este segmento brinde un panorama completo y actualizado de la dinámica de inversión que ha realizado el país en los últimos 20 años y proporcione además una base para discusión, análisis y propuestas por varios de los actores del SNCTeI.

Metodología

Con el fin de tener claridad en el manejo de algunas siglas y términos utilizados en este segmento del documento, a continuación, se presentan algunas definiciones¹⁵:

-Actividades de ciencia y tecnología e innovación ACTI: actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y técnicos en todos los campos de la ciencia y la tecnología.

-Innovación: producto o proceso nuevo o mejorado (o una combinación de estos) que difiere significativamente de los productos o procesos anteriores de la unidad y que ha sido puesto a disposición de los usuarios potenciales (producto) o puesto en uso por la unidad (proceso). (OCDE y Eurostat, 2018).

-Patente: derecho exclusivo que se concede sobre una invención. Faculta a su titular a decidir si la invención puede ser utilizada por terceros y, en ese caso, de qué forma. Como contrapartida de ese derecho, en el documento de patente publicado, el titular de la patente pone a disposición del público la información técnica relativa a la invención (OMPI, 2021). Las invenciones se pueden proteger a través de patentes de invención y patentes de modelo de utilidad (SIC, 2021).

-Actividades conducentes a la innovación: comprende todas las actividades de desarrollo, financieras y comerciales, efectuadas por la empresa para producir, promover, difundir o aplicar conocimientos científicos y técnicos, orientadas a la introducción de bienes o servicios, nuevos o mejorados, o la implementación de procesos nuevos o mejorados (DANE, 2020).

-Actividades de I+D internas conducentes a la innovación: trabajos de creación sistemáticos efectuados dentro de la empresa con el fin de aumentar el volumen de conocimientos y su utilización para idear y validar servicios, bienes o procesos nuevos o mejorados (DANE, 2020).

-Apropiación social de ciencia, tecnología e innovación: proceso intencionado de comprensión e intervención en las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, cuyo objetivo es ampliar las dinámicas de generación, circulación y uso del conocimiento científico-tecnológico y propiciar las sinergias entre sectores académicos, productivos, estatales, incluyendo activamente a las comunidades y grupos de interés de la sociedad civil.

Ahora bien, atendiendo a la gran cantidad de información que hace parte de este segmento, se presentan a continuación las fuentes y el análisis aplicado a cada una de las seis secciones previamente descritas en la introducción.

-La principal fuente de información para el análisis de inversión nacional en ACTI e I+D fue la página del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT), que proporciona

15 Observatorio Colombiano de Ciencia, Tecnología e Innovación. Informe de indicadores de CTI año 2020. Disponible en <https://ocyt.org.co/indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe%20Indicadores%20CTeI%202020%20v1.pdf>. Consultado: 13 de enero de 2023

en formato de imagen y en algunos casos en hojas de cálculo en Excel los datos objeto de análisis. Esta información fue organizada en bases de datos para aplicar un análisis gráfico de las tendencias en inversión durante el período de análisis. Posteriormente, los datos fueron exportados al *software* Stata 14.2 para el análisis estadístico de tipo descriptivo que se aplicó a las cifras de inversión. Para tal fin, se obtuvieron las medidas de tendencia central y dispersión, de acuerdo con la naturaleza y la distribución de las variables.

-El análisis de la información relacionada con becas, créditos y becas crédito asignadas a maestrías y doctorados tuvo como fuente principal los datos consignados en hojas de cálculo en Excel, disponibles en la página web del OCyT. De otro lado, se consultó el Informe de Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2020, publicado también por el OCyT. Cada base de datos fue descargada y organizada de manera que facilitara el análisis gráfico que se muestra posteriormente. Adicionalmente, se exportó a Stata para el análisis comparativo por sexo de las becas asignadas según el nivel de formación; para tal fin, se aplicó una prueba *t de Student* para datos independientes con un nivel de significancia α de 0,05.

-Para el análisis de los créditos educativos condonables (CEC), se tuvieron en cuenta los datos consignados en la página del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), específicamente en la Ciencia en Cifras (<https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>) para el período comprendido entre 2010 y 2021, considerando como variable principal de análisis el ámbito (nacional o exterior) de los CEC adjudicados. Adicionalmente, se analizaron los datos de los CEC de acuerdo con la procedencia de los becarios y las áreas del PNCTeI para los dos ámbitos, así como el continente de destino.

Cabe señalar que fue necesario registrar manualmente toda la información, pues la página brinda todos los datos, pero de manera segmentada y solo a partir de las imágenes una vez se selecciona el año y el ámbito de consulta. De esta manera se elaboraron las bases de datos en Excel para el análisis gráfico y, posteriormente, se exportaron a Stata para hacer la comparación entre sexo y ámbito, aplicando la prueba *t de Student* para datos independientes con un nivel de significancia α de 0,05.

-El análisis de la evolución de investigadores y grupos de investigación en Colombia provee un conjunto de indicadores importantes en el contexto de la formación posgradual, pues se espera una relación positiva entre ambos, que consolide las capacidades de desarrollo tecnológico, innovación y generación de nuevo conocimiento, que aporten en el crecimiento social y económico del país. De esta manera, se elaboraron las bases de datos para la ventana de 2013 a 2021, con los datos disponibles en la página web del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, específicamente en la Ciencia en Cifras (<https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/estadisticas-generales>). Cabe señalar que la última convocatoria fue realizada precisamente en 2021, por lo que los datos están actualizados. Inicialmente se muestran los hallazgos para los investigadores y, posteriormente, para los grupos de investigación.

Además del análisis gráfico de tendencias en Excel, los datos fueron exportados a Stata 14.2, en el que se compararon, por sexo, las medianas del número de productos de investigación según el área de conocimiento, aplicando pruebas estadísticas no paramétricas como la U de Mann-Whitney para evaluar las diferencias entre las medianas con un nivel de significancia α de 0,05.

-En relación con el análisis de los productos derivados de las ACTI e I+D, las bases de datos en Excel fueron descargadas directamente de la página del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, con una ventana de registro entre 2008 y 2019. Los datos fueron reorganizados para su análisis gráfico, con el fin de describir las tendencias en el tiempo, tanto para las patentes como las revistas y las publicaciones según las variables clasificatorias de áreas de conocimiento de la OCDE, categorías de Pubindex, tipo de institución editora e indexación en bases de datos internacionales.

-Finalmente, para explorar posibles asociaciones entre los datos recolectados sobre los créditos educativos condonables (CEC), tanto en el ámbito nacional como en el exterior, con la categoría de los investigadores, los grupos de investigación, los productos derivados de la actividad investigativa, el número de los programas de posgrado, así como el número de estudiantes matriculados y graduados, se incluyó en una sola base de datos la información encontrada en las páginas web del SNIES, Minciencias, el Observatorio de la Universidad Colombiana y el Observatorio de Ciencia y Tecnología entre 2010 y 2021.

Cabe mencionar que no se pudo completar la información de todas las variables para todos los años, por lo que algunas asociaciones tienen como base solo seis parejas de datos y otras entre 10 y 12 parejas; limitación que estableció la necesidad de aplicar pruebas de asociación no paramétricas, como el coeficiente de correlación de Spearman, con un nivel de significancia α de 0,20. Los datos fueron consolidados en una hoja de cálculo de Excel, que fue exportada al software Stata 14.2 para su análisis definitivo. Es importante destacar que en las tablas de asociaciones solo se incluyeron aquellas que fueron significativas al nivel de $p \leq 0,20$.

Hallazgos

4.1 Inversión nacional en actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) e investigación y desarrollo (I+D)¹⁶

En primer lugar, se presentan los hallazgos relacionados con la inversión en ACTI e I+D, teniendo como base el porcentaje que representan del PIB en Colombia. Los hallazgos muestran una clara tendencia al aumento entre 2000 y 2020, con un pico máximo para 2015 de 0,37 % para I+D y, en 2019 con 0,87 % para ACTI (figura 35). Así mismo, es clara

la diferencia en la inversión entre ACTI e I+D, que en promedio muestra una razón 3:1, respectivamente, para todo el período analizado.

Es importante señalar que ambas inversiones disminuyen en 2020, posiblemente explicado como un efecto de la pandemia (figura 35).

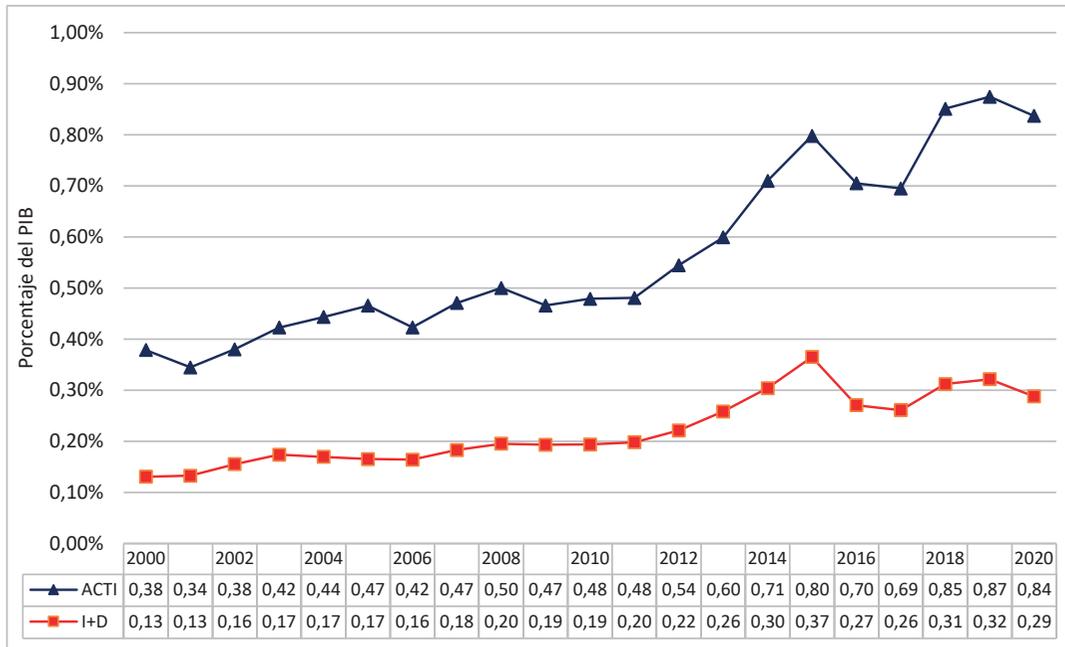


Figura 35. Inversión en ACTI e I+D como porcentaje del PIB en Colombia 2000 – 2020.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset017>. Consultado: 13 de enero de 2023.

En relación con la inversión para I+D, según la institución ejecutora, la figura 36 muestra con claridad que los mayores presupuestos se destinan a entidades gubernamentales sin regalías, seguidas por empresas y por instituciones de educación superior, con unos picos de inversión entre 2013 y 2015 para las dos primeras, respectivamente. La inversión en empresas disminuye notoriamente en 2017, se incrementa en 2018 y 2019; a partir de esta fecha, todas las inversiones caen notoriamente, posiblemente derivado del fenómeno de la pandemia, aunque la disminución para las IES se aprecia con claridad a partir de 2018.

Vale la pena mencionar que el promedio de inversión para el período fue de \$577.822,90 millones para Empresas, \$505.628,78 millones para entidades gubernamentales sin regalías y \$285.678 millones para IES. A pesar de representar una inversión menor, en 2015 sobresalen los presupuestos para los centros de I+D y los fondos de CTeI del SGR con inversiones de \$162.479 y \$131.409 millones, respectivamente, con algunas oscilaciones que permanecen hasta 2019 y muestran el mismo fenómeno de disminución ya mencionado en 2020.

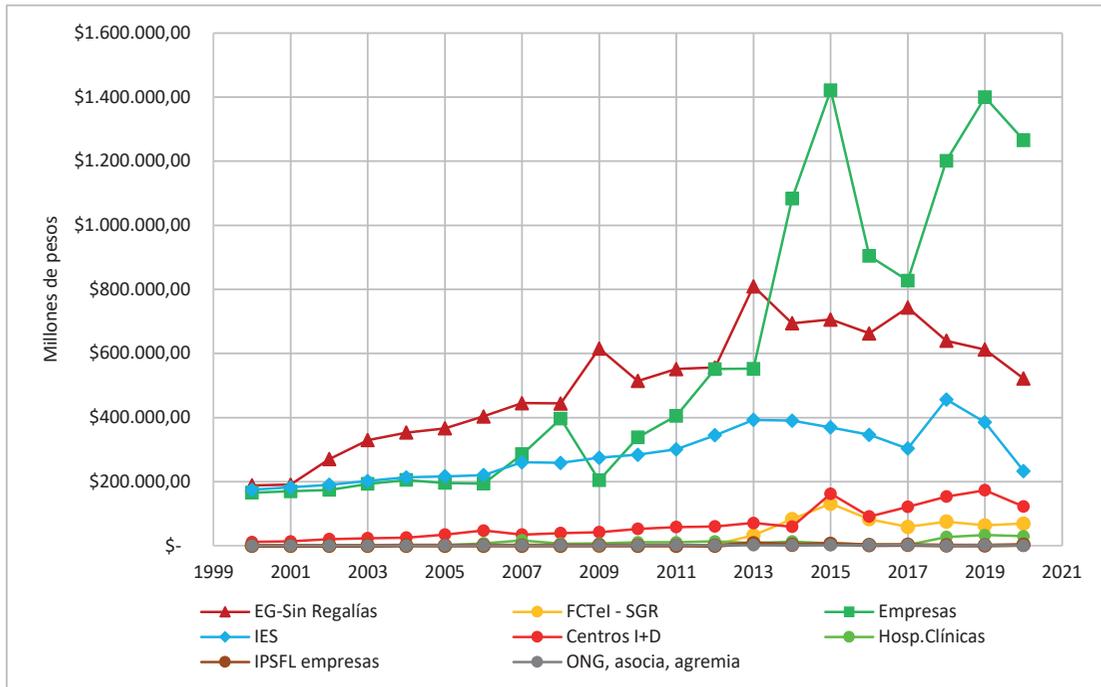


Figura 36. Financiación en investigación y desarrollo (I+D) por tipo de institución ejecutora 2000-2020.
Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset?q=financiaci%C3%B3n>. Consultado: 13 de enero de 2023

La financiación de las ACTI de acuerdo con el tipo de institución se muestra en la figura 37. Se destacan los mayores presupuestos para las empresas y las entidades del Gobierno sin regalías, que reflejan una clara y notoria tendencia de incremento hasta el año 2018. Las IES ocupan el tercer lugar en inversión, con una tendencia muy discreta al aumento hasta 2018, fecha en que se aprecia una considerable disminución hasta 2020, al igual que las empresas.

De manera similar a la inversión en I+D, las ACTI muestran unos incrementos de inversión en 2016 para los fondos de CTel del SGR (\$440.813,3 millones), así como los centros de I+D en 2015 (\$203.479,8 millones); adicionalmente, los internacionales en 2018 alcanzan una inversión de 1'106.373,72 millones.

En general, para el período se destacan los promedios de inversión en ACTI en primer lugar para las empresas con \$1'490.311,1 millones, seguidas por las entidades del gobierno sin regalías con \$1'481.237,9 millones y las IES con \$471.126 millones (figura 37).

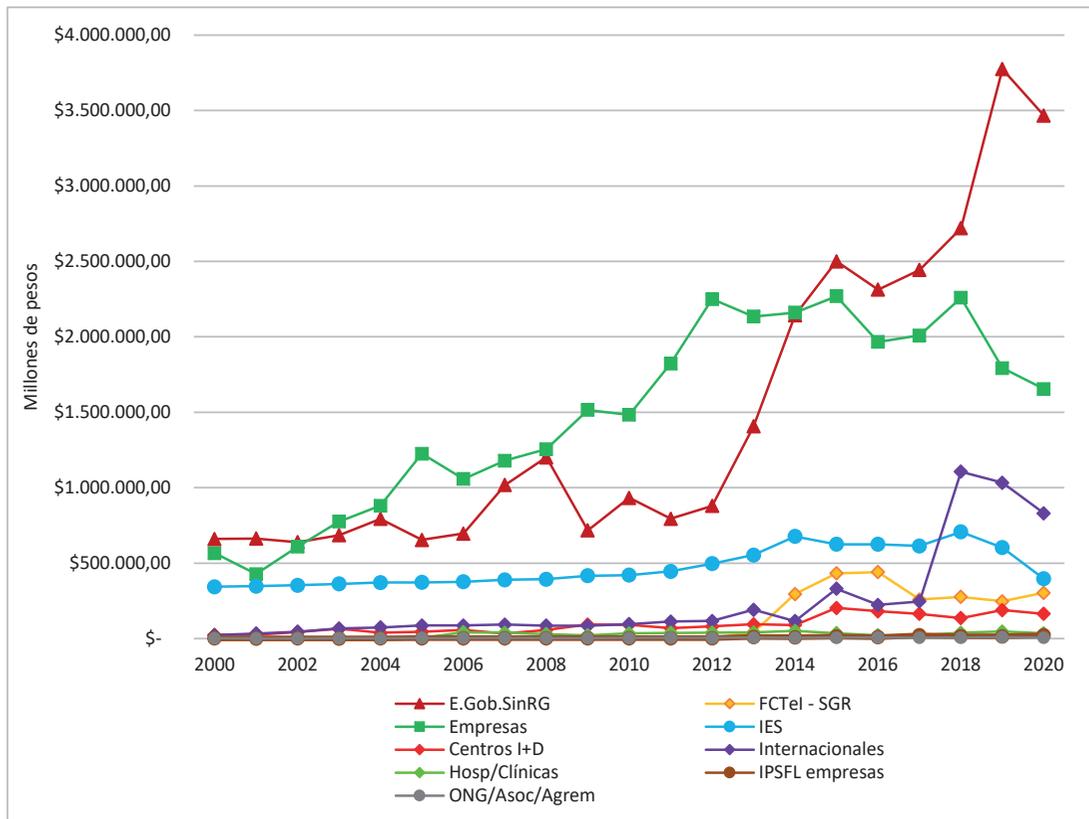


Figura 37. Financiación de las ACTI por tipo de institución, 2000 - 2020.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/?q=financiacion%3%B3n>. Consultado: 13 de enero de 2023

De manera complementaria a la información previamente presentada, en la tabla 22 se describen los hallazgos en relación con la inversión en las ACTI e I+D, de acuerdo con el tipo de institución para el período. Los datos se muestran como medianas y los montos mínimo y máximo para cada categoría de inversión e institución entre los años 2000 y 2020. Se destaca la mayor inversión en ACTI comparada con I+D, tanto para empresas como entidades del Gobierno sin regalías e instituciones de educación superior.

Tipo de institución	I+D		ACTI	
	Mediana	Mínimo - Máximo	Mediana	Mínimo - Máximo
Centros I+D	\$52.675,53	\$11.744,46 – 173.356	\$80.585,78	\$24.494,44 – 203.479,8
Empresas	\$396.490,70	\$165.517,3 – 1.421.395	\$ 1.514.980,00	\$427.742,8 – 2.269.318
Entidades Gobierno – SR	\$521.763,20	\$188.494,3 – 809.460,6	\$932.589,30	\$638.771,8 – 3.774.730
FCTeI – SGR*	\$ -	\$0 – 131.409	\$ -	\$0 – 440.813,3
Hospitales / clínicas	\$7.232,53	\$467,13 – 33.447,92	\$34.970,05	\$1.528,44 – 51.298,9
IES	\$274.311,50	\$174.647,1 – 456.297,5	\$416.891,20	\$343.606 – 707.159,8
IPSFL** - empresas	\$491,84	\$0 – 7.768,37	\$2.864,64	\$607,33 – 22.175,02
Internacionales	\$40.443,40	\$20.052,58 – 166.926,3	\$96.126,98	\$22.964,28 – 1.106.374
ONG, asociaciones, agremiaciones	\$1.050,02	\$224,48 – 2.221,92	\$5.078,78	\$1.758,09 – 10.169,94

*Fondos de ciencia, tecnología e innovación, Sistema General de Regalías. Los datos se presentan a partir de 2012.

** Instituciones privadas sin fines de lucro

Tabla 22. Financiación de actividades de I+D y ACTI según tipo de institución 2000-2020.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/?q=financiaci%C3%B3n>. Consultado: 13 de enero de 2023

Adicionalmente, se analizó la financiación en I+D de acuerdo con el tipo de recurso (figura 38). Se encontraron dos tendencias: la primera, con un ligero aumento desde el año 2000, con 54 % de recursos públicos, hasta 63 % en 2006; posteriormente, y a partir de 2009, ha venido disminuyendo el porcentaje de recursos públicos desde 66,8 % hasta 33,6 % en el año 2020. De manera complementaria, se ha duplicado la inversión de recursos privados desde 29,8 % en 2009 hasta 61,1 % en 2020.

En cuanto a los recursos internacionales, se mantuvieron en promedio con 3,6 % hasta el año 2014. A partir de 2015 se han mantenido estables y cercanos al 5 % del total de inversión.

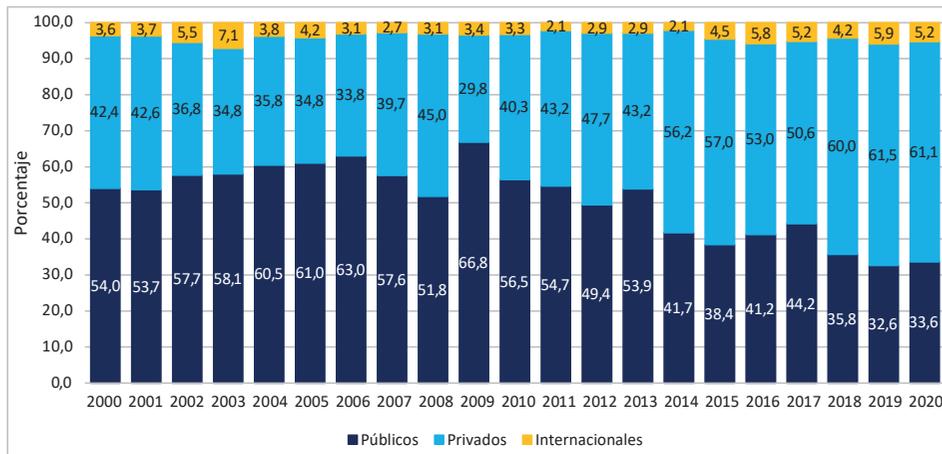


Figura 38. Financiación en I+D según tipo de recurso 2000-2020.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

Disponibile en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset023>. Consultado: 13 de enero de 2023

En cuanto al tipo de recurso para la inversión en ACTI, se encontraron varias oscilaciones por períodos (figura 39), con una tendencia al incremento en los fondos públicos en el período comprendido entre los años 2000 y 2005. Sin embargo, a partir de 2012, se aprecia una tendencia clara a la disminución desde 66,6 % hasta 41,8 %. Obviamente, la tendencia de inversión de los fondos privados se comporta de manera complementaria, por lo que han venido aumentando en el mismo período señalado. Adicionalmente, se aprecia un comportamiento homogéneo de los fondos internacionales, con un promedio de 2,3 % para todo el período.

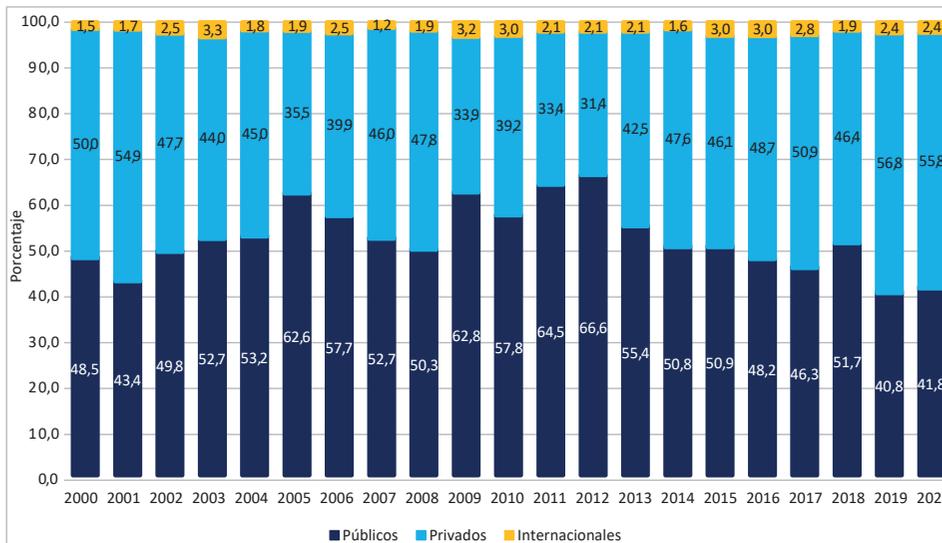


Figura 39. Financiación en ACTI según tipo de recurso 2000-2020.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

Disponibile en <https://ocyt.org.co/DATASET/Dataset021.xlsx>. Consultado: 13 de enero de 2023.

Finalmente, se presentan los datos relacionados con la financiación de proyectos con enfoque de apropiación social de CTel por departamento del Sistema General de Regalías (SGR). Los primeros cinco departamentos corresponden a Meta, Magdalena, Norte de Santander, Córdoba y Santander; en los puestos 12, 14 y 16 se encuentran los departamentos de Valle del Cauca, Bogotá D.C. y Antioquia, que son los que ocupan los tres primeros lugares en cuanto a los productos de CTel, como se presenta en los segmentos posteriores. Los departamentos como Arauca y Casanare ocupan el 8° y el 15° lugar, respectivamente (figura 40).

En relación con el sector para el que se solicita la financiación, prevalece el de educación, con 46 proyectos presentados entre 2013 y 2019, seguido por el de ciencia, tecnología e innovación con 10 proyectos y cultura con 6.

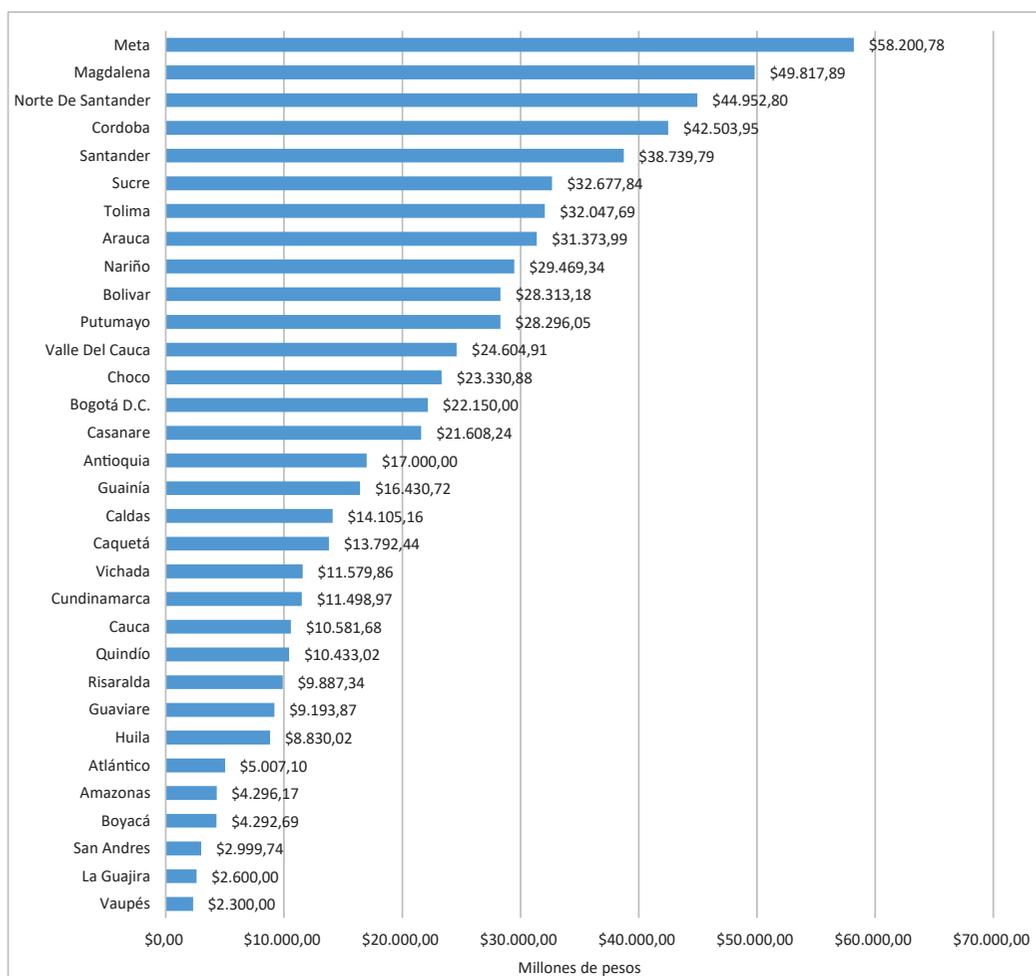


Figura 40. Montos financiados en proyectos con enfoque de apropiación social de CTel por el Sistema General de Regalías según departamento (en millones), 2013-2019.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset113>. Consultado: 13 de enero de 2023.

Algunas reflexiones finales

La importancia de la inversión en CT&I radica en su aporte para el desarrollo social y económico de un país, por lo que en el ámbito mundial se reconoce como una apuesta de largo plazo. Por tanto, el análisis de sus indicadores es esencial para la toma de decisiones en política pública.

Según la información presentada, en general, hay una tendencia al aumento en la inversión desde 2010, aunque prácticamente es el doble para ACTI, comparada con I+D en términos de porcentaje del PIB; sin embargo, en el período analizado, el porcentaje más alto apenas llegó a 0,87 % para 2019, con una disminución para 2020, posiblemente causada como efecto de la pandemia, lo que contrasta en forma negativa con las metas propuestas por el Gobierno en el año 2000 de alcanzar una inversión de 1 % del PIB, con un incremento a 1,5 % para 2022, producto del *Plan de Desarrollo Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad*.

De otro lado, es necesario analizar con cuidado estas cifras en términos económicos, atendiendo a la devaluación de la moneda colombiana, así como a la dinámica del PIB anual para el país, pues la fracción puede mostrar un detrimento en la cantidad de dinero invertido realmente, a pesar de las pequeñas oscilaciones en el tiempo.

En este contexto, cabe destacar algunas cifras del panorama mundial de inversión en I+D como fracción del PIB. Según los datos del Banco Mundial¹⁷, para 2020, los primeros diez países fueron: Israel 5,44 %, Corea del Sur 4,81 %, Suecia 3,53 %, Bélgica 3,48 %, Estados Unidos 3,45 %, Japón 3,26 %, Austria 3,20 %, Suiza 3,15 %, Alemania 3,14 % y Dinamarca 2,96 %, todos con economías muy fuertes y una dinámica positiva de desarrollo y crecimiento comparada con otros países europeos, como España, que destinó 1,41 % para la misma fecha. Ahora bien, en el contexto latinoamericano, solamente Brasil en 2019 superó el 1 %, con 1,21 %; los demás países no llegan a 0,5 %, entre los que se pueden mencionar Uruguay 0,48 %, Argentina 0,46 % y Chile 0,31 %; México y Colombia en 2020 destinaron 0,30 % y 0,29 %, respectivamente.

Lo interesante de esta dinámica sería contrastar con otra serie de indicadores y política pública, en qué somos comparables entre los países de Latinoamérica y Europa, cuáles son las causas de estas diferencias y también las implicaciones en el desarrollo y la economía de las naciones para plantear posibles soluciones y ajustar las metas y política pública para el futuro a largo plazo, en esta nueva realidad postpandemia.

Es claro también que las principales instituciones ejecutoras de las actividades de CT&I son las empresas, las entidades del Gobierno sin regalías y las IES, tanto para las ACTI como la I+D, con una tendencia al incremento durante todo el período analizado, lo que evidencia

17 Banco Mundial. Gasto en I+D (% PIB). Disponible en https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?end=2018&locations=IL-KR-CH-SE-JP-DK-US-BE-ES-MX-CO-AR-CL&most_recent_value_desc=true&start=1996&type=shaded&view=chart. Consultado: 14 de enero de 2023.

la capacidad para la proposición de proyectos y ejecución de los recursos acorde con los propósitos, los objetivos y los intereses.

Llama la atención, en todos los casos, la disminución de la inversión para 2020 como un patrón constante, posiblemente explicado por el efecto de la pandemia, lo que causa la necesidad de continuar el análisis en los años posteriores y a la luz de la nueva realidad y dinámica de las instituciones incluidas en el análisis, así como el nuevo gobierno y sus nuevas directrices en esta materia.

4.2 Becas, créditos y becas crédito asignadas para maestrías y doctorados (información OCyT)

Puesto que reconoce la importancia de la formación de alto nivel en programas de maestría y doctorado, el Estado colombiano dispone de recursos en las modalidades de créditos, becas y becas crédito, ofrecidos a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias), el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (Icetex), el Banco de la República, la Empresa Colombiana de Petróleos (Ecopetrol) o la Fundación para el Futuro de Colombia (Colfuturo), con diversos tipos de opciones de financiación, según la entidad, el programa y la institución a las que se aplique.

En esta sección se muestran las cifras de inversión en la formación de alto nivel entre 2009 y 2019 con base en la información consignada en la página de la OCyT¹⁸ y en el informe de indicadores de CT&I para el año 2020¹⁹. Cabe señalar que esta base de datos no discrimina entre ámbitos nacional o exterior, por lo cual el análisis se complementa con el que se presenta más adelante, en la sección 4.3, a partir de información publicada por Minciencias (Ciencia en Cifras). Llama la atención que los datos sobre el número de becas anuales presentados en los dos informes no son idénticos, probablemente porque el OCYT considera becas respaldadas en convocatorias financiadas u operadas por otros organismos, además de Minciencias.

En relación con la asignación de becas, créditos y becas crédito que se muestra en la figura 41, a partir de datos del OCYT, es necesario aclarar que las fuentes de información fueron Minciencias, Icetex y Colfuturo. Los datos muestran una tendencia al aumento, en especial para maestrías entre 2010 y 2013, con una súbita disminución en 2014; a partir de 2015 nuevamente se registró un incremento, y en los años posteriores, un descenso paulatino hasta 2018, con un nuevo y ligero incremento en 2019; estas oscilaciones posiblemente se explican por los picos de inversión en ACTI con base en el porcentaje del PIB, que correspondió a 0,80 % en 2015 y 0,87 % en 2019, los dos más altos de todo el período.

En cuanto a los doctorados, la tendencia es similar, aunque las cifras son inferiores, con una razón promedio de 3:1 para maestrías y doctorados, respectivamente.

18 Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT. Becas, créditos y becas - crédito para maestría y doctorado, 2009 – 2019. Disponible en: <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset075>. Consultado: 22 de enero de 2023.

19 Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, OCyT. Informe de indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación 2020. Disponible en: <https://indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe%20Indicadores%20CT&I%202020%20v1.pdf>. Consultado: 22 de enero de 2023.

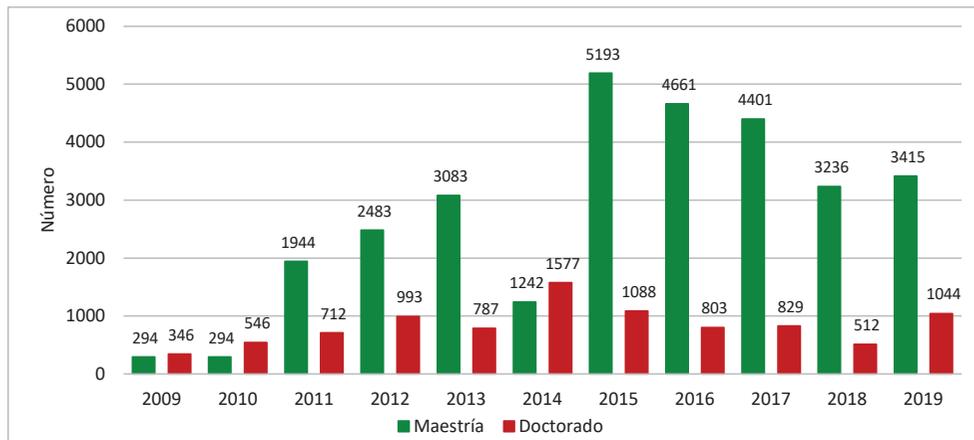


Figura 41. Becas, créditos y becas crédito asignadas para maestrías y doctorados 2009-2019

Fuentes: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología OCyT. <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset075> Nota: Fuentes de datos del Informe de la OCyT: Tomado del Minciencias, Icetex y Colfuturo. Consultado: 13 de enero de 2023.

El análisis de asignación de becas considerando la institución mediante la cual fueron ofrecidas, mostrada en la figura 42 registra que, hasta el año 2011, Minciencias brindó menos de 10 % de las becas, cifra que se ha venido incrementando paulatinamente pasando de 841 (27,3 %) en 2012 a 1.927 (56,4 %) en 2019. Solo se presentó una excepción en el año 2013, con 774 (62,3 %) de las becas. Cabe señalar que Icetex hasta 2011 ofreció casi la totalidad de las becas de maestría, con una cifra de 273 (92,9 %) en 2009, número que registró un promedio de 2.446 (65 %) de becas asignadas entre 2014 y 2017.

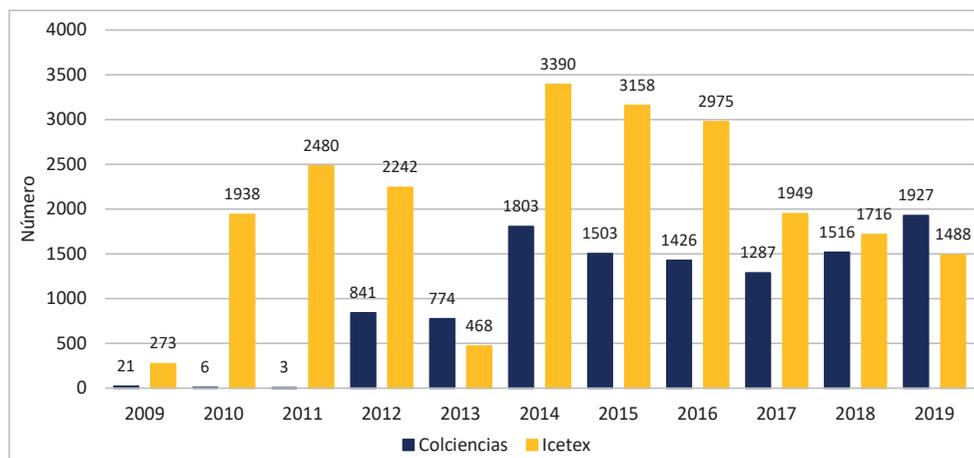


Figura 42. Número de becas, créditos y becas crédito asignadas para los programas de maestría, según institución oferente (2009-2019).

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología OCyT. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset086>. Consultado: 13 de enero de 2023

En cuanto a las becas asignadas a los programas de doctorado, Colciencias registró un incremento paulatino entre el período 2009 - 2014, pasando de 319 a 1.436 becas, fecha a partir de la cual mostró una clara tendencia a la disminución hasta 2018 con 406 becas. En 2019 nuevamente se incrementaron, pero sin alcanzar las cifras de 2014. En total, para el período, Colciencias entregó 88,6 % de las becas de doctorado, con un rango en términos de porcentaje entre 79,3 % en 2018 hasta 99,1 % en 2013 (figura 43).

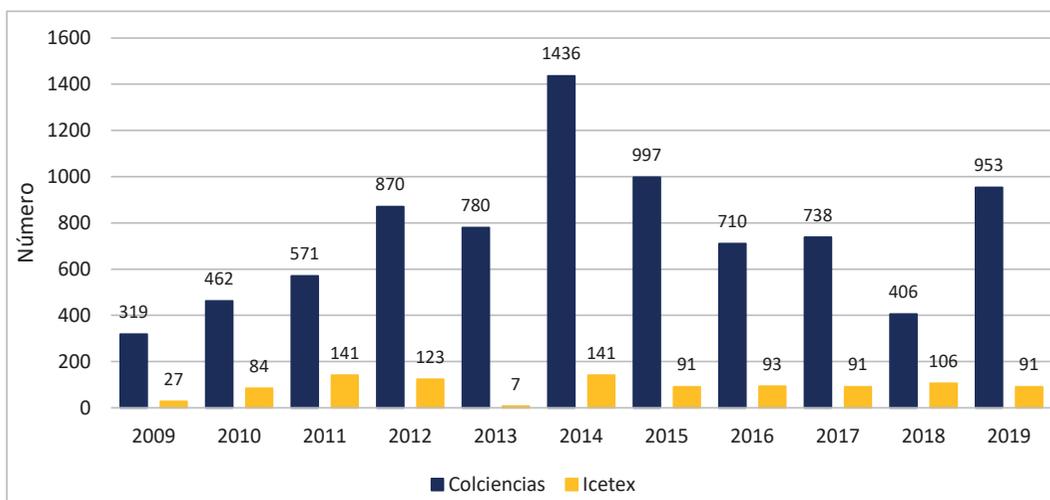


Figura 43. Número de becas, créditos y becas crédito entregadas por Colciencias e Icetex a estudiantes de doctorado, en el período 2009-2019.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset085>. Consultado: 13 de enero de 2023.

En relación con las becas asignadas para maestría y doctorado según sexo, fue necesario estructurar una base de datos nueva a partir del informe de indicadores de CTI para el año 2020²⁰ y los datos disponibles en el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, ya que no fue posible la descarga de toda la información con enlace visible en la página web.

La figura 44 muestra la distribución porcentual de la asignación de becas según sexo y nivel de formación. Es claro que hay una distribución más equitativa para las maestrías (49 % para el femenino y 51 % para el masculino). No obstante, para los programas de doctorado, el promedio de asignación de becas para hombres fue de 64,2 % y para mujeres 35,8 % para todo el período. La comparación por sexo para maestrías y doctorados solo mostró una diferencia significativa para este último nivel de formación ($p < 0,0001$).

20 Mora-Holguín H, Rojas-Aguilar S, García J, Caho-Rodríguez D, Guevara-Rey A, Acosta A, Méndez M., et al. Informe de Indicadores de Ciencia y Tecnología Colombia 2020. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, 2021. Consultado: 12 de noviembre de 2022. Disponible en <https://indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe%20Indicadores%20CTeI%202020%20v1.pdf>

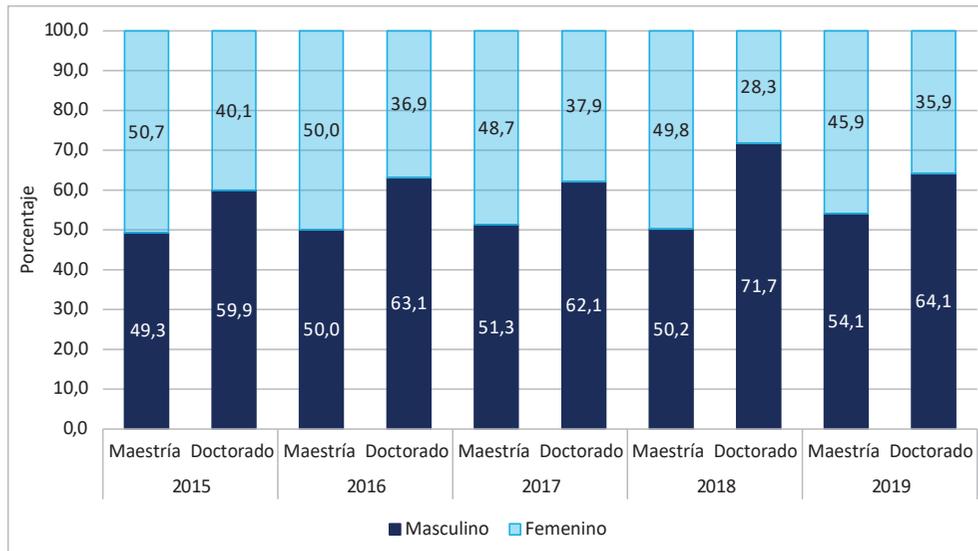


Figura 44. Becas, créditos y becas crédito para maestría y doctorado según sexo del beneficiario, 2015 - 2019
 Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología OCyT. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/>

Fuente: Informe de indicadores de CTI año 2020. [https://ocyt.org.co/indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe %20Indicadores %20CTI %202020 %20v1.pdf](https://ocyt.org.co/indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe%20Indicadores%20CTI%202020%20v1.pdf). Consultado: 13 de enero de 2023.

Algunas reflexiones finales

Los resultados de esta sección dan cuenta del crecimiento en la inversión para la formación del recurso humano colombiano en maestrías y doctorados durante todo el período, con oscilaciones similares a las registradas a la inversión en ACTI con base en el porcentaje del PIB. Es importante señalar que no fue posible establecer el ámbito, nacional o exterior, de las becas, los créditos y las becas crédito, debido a la ausencia de esta variable en las bases de datos consultadas en la página del OCyT.

En relación con la meta propuesta por la primera Misión de Sabios en 2019 de graduar 18 doctores por millón de habitantes, es claro que aún no llegamos a esta cifra y, además, estamos muy lejos de países como Brasil (92), México (48,6) y Chile (38). Para 2019, el director de Colciencias del momento señaló que se había alcanzado la cifra de 16 por millón de habitantes²¹.

De otro lado, es muy notoria la diferencia entre el número de becas de maestría y doctorado. Si bien ambos se han incrementado en el tiempo, las maestrías pasaron de 294 en 2009 a 5.193 en 2015 y terminaron en 3.415 para 2019, mientras que los doctorados empezaron en 346 en 2009, llegaron a 1.577 en 2014 y terminaron en 1.044 en 2019, lo que representa en promedio para todo el período una razón de 3:1 a favor de las maestrías.

²¹ El Observatorio de la Universidad Colombiana. Disponible en: <https://www.universidad.edu.co/colombia-tiene-16-doctores-por-cada-millon-de-habitantes/>. Consultado: 14 de enero de 2023.

Estas cifras plantean algunas reflexiones. En primer lugar, es posible que la diferencia entre ambos obedezca al tiempo de duración de cada nivel de formación, lo que permite la distribución del recurso entre un mayor número de estudiantes de maestría.

En segundo lugar, podría obedecer también a la relevancia que paulatinamente se les ha brindado a los doctorados, no solo por parte de los potenciales usuarios de los créditos, sino por la misma oferta de cupos por parte del Estado, lo cual es un reflejo de los planes de desarrollo y la política pública en cuanto a la formación de alto nivel en el país.

Por otra parte, está la empleabilidad de los doctores en nuestro contexto, considerando que el 90 % de los investigadores reconocidos se encuentran vinculados con las IES, tanto públicas como privadas, y solo 3,1 % está en los centros de I+D. Esta situación podría obedecer en parte al escaso vínculo entre las empresas y el sector productivo del país con las IES, lo que no haría muy evidente la necesidad de formación por parte de un número mayor de aspirantes a las becas y a los créditos ofrecidos.

En relación con la fuente de los recursos, Minciencias (antes Colciencias) entregó en promedio 88,6 % de las becas de doctorado. Solo a partir de 2016 se registró una tendencia al incremento en la entrega a programas de maestría, lo que también podría explicarse por la política pública de inversión en formación de recurso humano.

En cuanto a las diferencias encontradas por sexo para las becas y créditos asignados en programas de doctorado, se observa un comportamiento similar al de otros países, como México; sin embargo, con la información disponible, cabe preguntarse si el número de aspirantes a los cupos también presentó esta disparidad o si la diferencia se generó al momento de la asignación. Habría que analizar estas cifras en concreto para tener más elementos de juicio en cuanto a la explicación de este fenómeno, dado que no se encontró en las becas asignadas para maestría.

Si bien es cierto que se han realizado esfuerzos para el financiamiento de la formación avanzada mediante becas, créditos y becas crédito, aún se tiene un largo camino por recorrer, no solo en una mayor asignación presupuestal para estudios de posgrado, sino en una distribución más equitativa por sexo para estudios de doctorado. También es necesario analizar la inversión para estudiantes que optan por formarse en el país, aspecto que se analiza en la siguiente sección.

4.3. Créditos Educativos Condonables (CEC) asignados según fuente y ámbito: nacional o exterior entre 2010 y 2021 (Datos de La Ciencia en Cifras).

A continuación, se presenta un análisis sobre CEC para maestrías, doctorados y EPD entre 2010 y 2021, a partir de cifras registradas en la página de Minciencias (La Ciencia en Cifras: <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>), en la que se contemplan las siguientes iniciativas – aliados: Colfuturo – Minciencias, Departamentales Regalías-Minciencias, Exterior Minciencias, Fullbrighth – Minciencias, Nacional Minciencias y EPD Minciencias. En las figuras 45a y 45b se resume la información para los períodos 2010 – 2016 y 2017 – 2021, respectivamente.

En primer lugar, vale la pena señalar que, según la información registrada en la Ciencia en Cifras, durante el período se asignó un total de 26.380 CEC: 9.482 (35,9 %) para doctorados, 15.924 (60,4 %) para maestrías y 974 (3,7 %) para EPD. Sobresale en el período observado la alianza Colfuturo – Minciencias, en especial para los CEC de maestrías (N:13.327); en el caso de los doctorados, correspondió a 1.647. En segundo lugar, a partir de 2014, están las becas asignadas a los departamentos por el Sistema General de Regalías, con 2.497 para maestrías y 1.663 para doctorados; en tercer lugar, se ubican las becas Fullbright para doctorados, que en el período correspondieron a 399.

Ahora bien, en cuanto a la convocatoria nacional Minciencias, se observa una discreta tendencia al aumento de los CEC otorgados a doctorados entre 2010 y 2014, que pasan de 224 a 759, respectivamente; a partir de 2015 y hasta 2017 empezaron a disminuir, de 650 a 203. Cabe destacar que en 2018 y 2019 no se asignaron, y solo para 2020 se registraron 246 créditos nuevamente, sin asignación para 2021. En total, se asignaron 3.603 CEC en la iniciativa nacional Minciencias. En relación con la iniciativa exterior Minciencias (para la financiación de doctorados exclusivamente), no hay una tendencia clara, aunque en general se aprecia que ha sido mantenida durante el período, y ha entregado un total de 2.086 CEC, excepto en 2018, que no se asignó beca alguna (figuras 45a y 45b).

De manera complementaria, en la figura 45c se presentan otras iniciativas de financiación que han aportado a la formación de maestrías y doctorados de manera ocasional. Particularmente, llama la atención que, a pesar de ser una oportunidad muy interesante para el posicionamiento del doctorado a la empresa, esta iniciativa solo se aplicó en el año 2016.

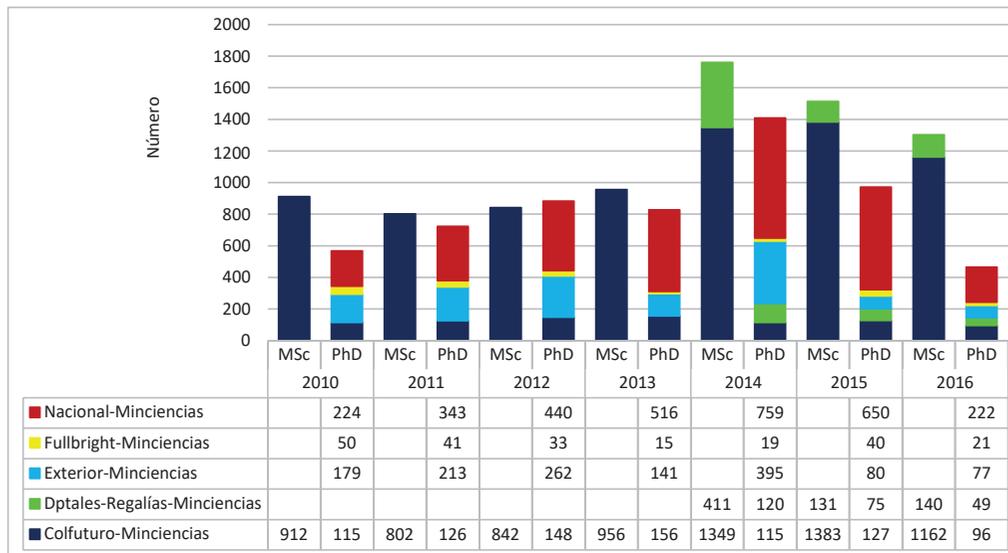


Figura 45a. Número de créditos educativos condonables asignados entre 2010 y 2016 para maestrías y doctorados según iniciativa-aliado.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 23 de enero de 2023.

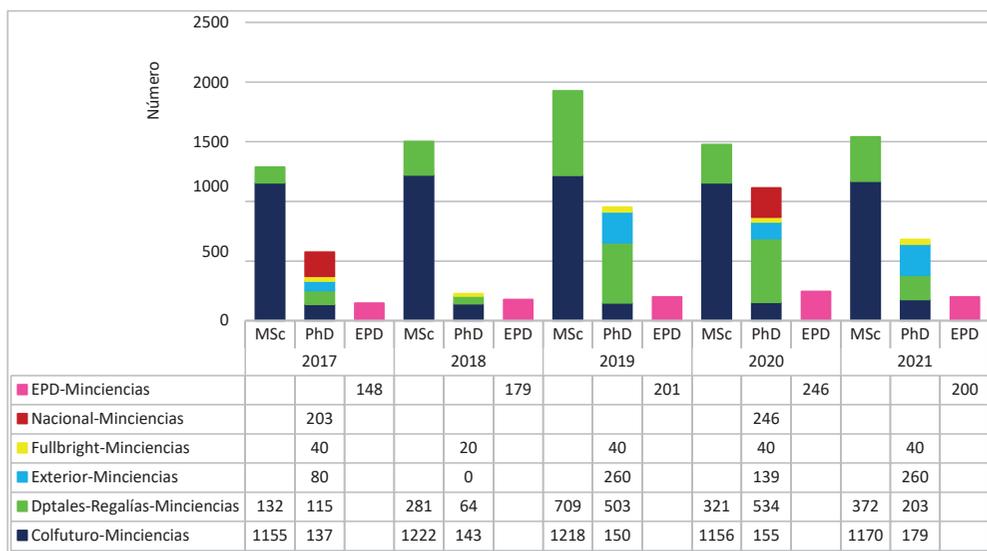


Figura 45b. Número de créditos educativos condonables asignados entre 2017 y 2021 para maestrías y doctorados según iniciativa-aliado.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 23 de enero de 2023.

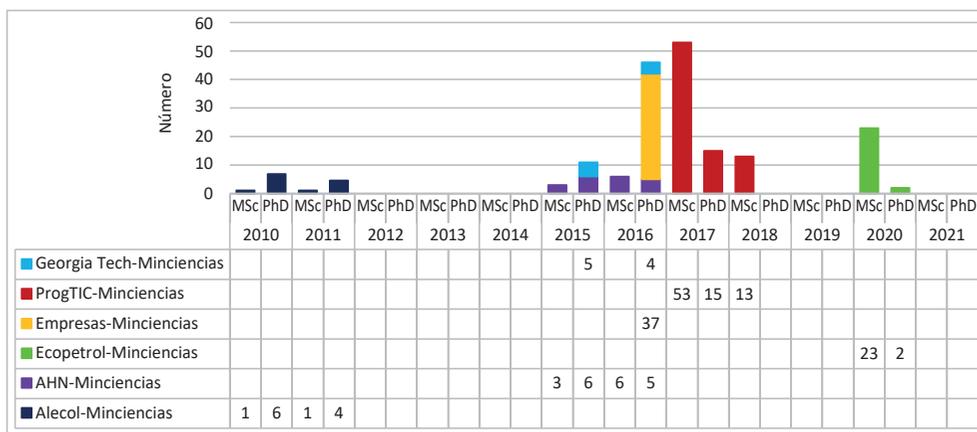


Figura 45c. Número de créditos educativos condonables asignados entre 2010 y 2021 para maestrías y doctorados según iniciativa-aliado.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 23 de enero de 2023.

Los hallazgos del total de los CEC adjudicados según el ámbito se muestran en la figura 46, donde se aprecia un predominio de asignación para el exterior, con un promedio para el período de 1.477, versus el ámbito nacional, con 722. A su vez, la razón de CEC exterior y nacional mostró un promedio de 3:1 becas para el exterior y nacional, respectivamente, durante todo el período. De otro lado, las mayores asignaciones se observaron en 2014 y 2019. A partir de esta fecha, disminuyen las nacionales hasta 2021.

En cuanto a los porcentajes de asignación según el ámbito, se encontró un promedio de 69,2 % para el exterior, con algunas variaciones. Entre 2010 y 2014 se observa un incremento en el ámbito nacional de hasta 38,1 %; sin embargo, en adelante no hay una tendencia clara (figura 47), aunque se percibe una tendencia a la disminución entre 2019 y 2021.

Tanto en el número como en el porcentaje de CEC asignados, para 2020 se observa una disminución que solo persiste en el ámbito nacional, que pudo obedecer al efecto de la pandemia; sin embargo, la comprobación de esta afirmación requiere de datos adicionales en 2022 y en años posteriores, pues en 2021 se registró un aumento de 1.500 a 1.650, solo para el exterior (figuras 46 y 47).

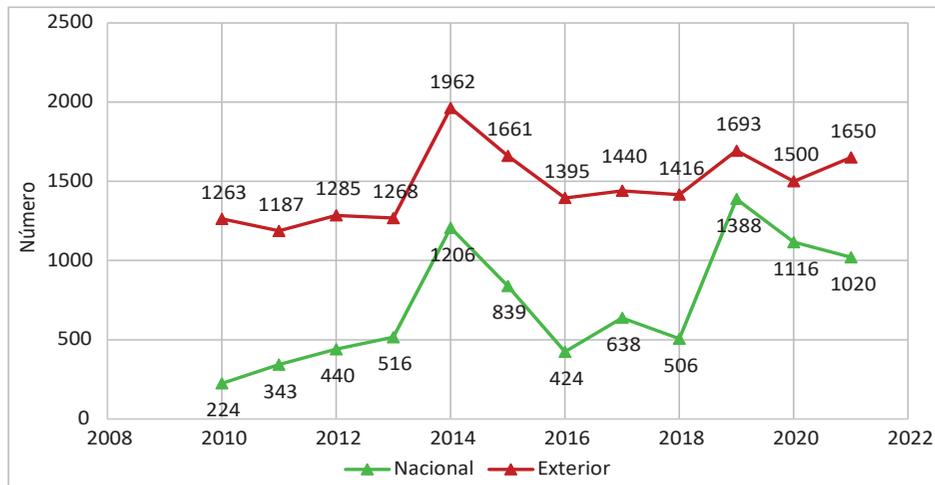


Figura 46. Número total de créditos educativos condonables asignados según el ámbito, nacional y exterior, 2010 – 2021.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

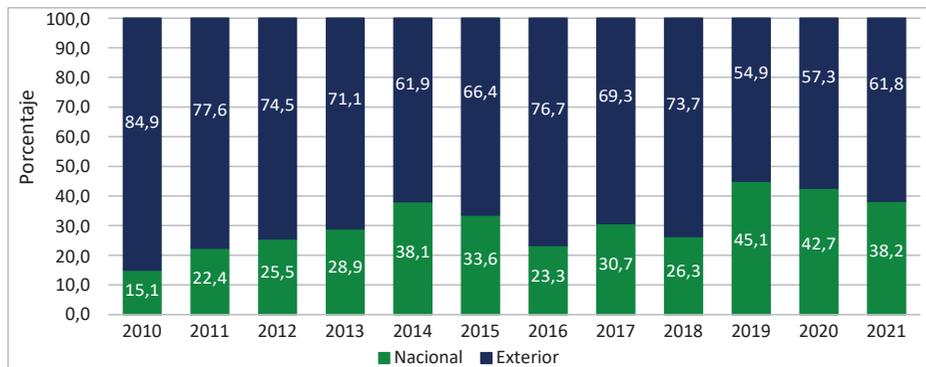


Figura 47. Porcentaje de créditos educativos condonables asignados según el ámbito: nacional y exterior, 2010 – 2021.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

Al discriminar el análisis por ámbito de los CEC, según el nivel de formación para todo el período 2010-2021 (figuras 48a y 48b), se obtuvieron los porcentajes para maestría (MSc), doctorado (PhD) y EPD nacionales y en el exterior, teniendo como base el total de CEC asignados para cada año, equivalentes a 100 %.

Con base en lo anterior, es claro que los porcentajes para CEC en el ámbito nacional son inferiores y solo se aprecian para doctorados con porcentajes de 15,1 %, 22,4 %, 25,5 % y 28,9 % entre 2010 y 2013. A partir de 2014, se asignaron créditos para maestrías en el ámbito nacional con la mayor destinación en 2019 con 22,4 %. En cuanto a los doctorados nacionales, el mayor porcentaje fue en 2015 con 29 %.

Las EPD han sido financiadas solo a partir de 2017, con un predominio en el ámbito nacional (figuras 48a y 48b).

En cuanto al análisis de los CEC asignados según el sexo, en general, se aprecia un mayor número para el masculino, tanto en el ámbito nacional como en el exterior, con excepción de los años 2013, 2017 y 2019 para el exterior y en 2019 para el nacional, con cifras muy similares (figura 49). La comparación por sexo mostró diferencias estadísticamente significativas para el exterior con promedios de 297,7±181,6 para el femenino y 767,7±115 para el masculino ($p<0,0001$). En el ámbito nacional, los promedios fueron 297,7±181,6 para el femenino y 363,7±180,4 para el masculino ($p=0,38$).

De otro lado, el análisis por ámbito solo mostró diferencias significativas para el sexo masculino y a favor del exterior ($p<0,0001$).



Figura 48a. Créditos educativos condonables asignados por nivel de formación según el ámbito, nacional y exterior, 2010 – 2015. MSc: Maestría; PhD: Doctorado; EPD: Estancias postdoctorales
 Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

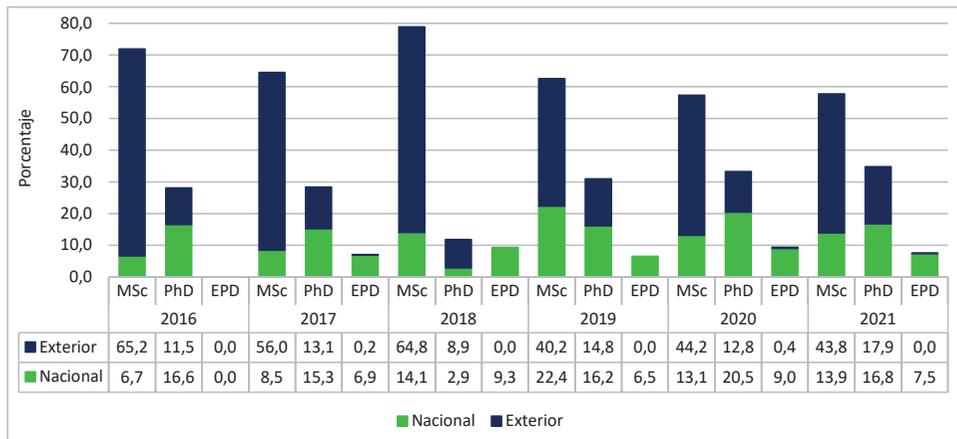


Figura 48b. Créditos educativos condonables asignados por nivel de formación según el ámbito, nacional y exterior, 2016 – 2021. MSc: Maestría; PhD: Doctorado; EPD: Estancias postdoctorales.
 Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

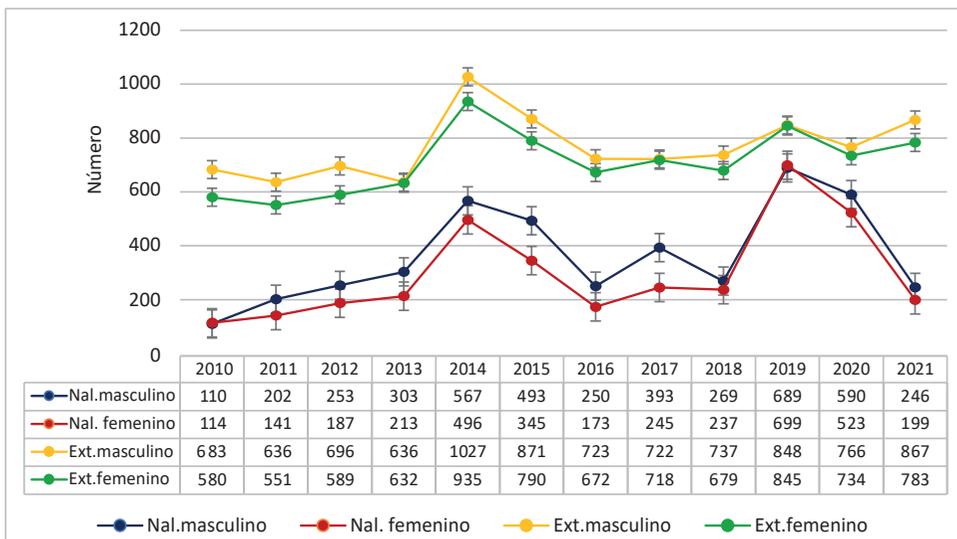


Figura 49. Créditos educativos condonables asignados por sexo según el ámbito, nacional y exterior, 2010 – 2021.
 Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

El análisis de la procedencia de los becarios nacionales (figura 50) mostró que la región Caribe ocupó el primer lugar con un promedio de 167 CEC para todo el período, seguido por el eje cafetero con una media de 123, y Bogotá D.C., con 113; el centro-oriente y la región pacífica ocupan el 4.º y el 5.º lugares, con promedios de 94 y 92, respectivamente, también para todo el período. Finalmente, el centro-sur mostró un promedio de 57, el llano 7, y se asignaron 5 CEC para estudiantes procedentes del exterior.

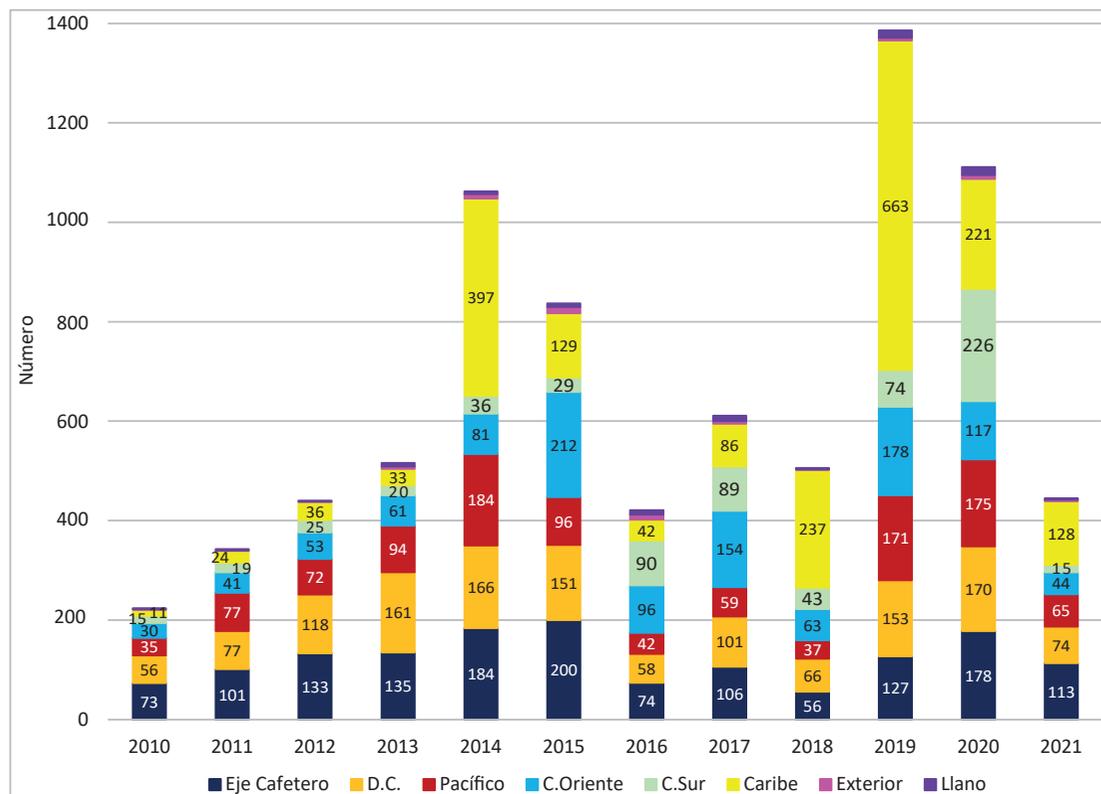


Figura 50. Créditos educativos condonables asignados en el ámbito nacional según el lugar de nacimiento de los beneficiarios, 2010 – 2021.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

En relación con la procedencia de los becarios de los CEC para el exterior, se observó un comportamiento muy diferente; el predominio fue para Bogotá D.C., con un promedio de 713 para todo el período; en segundo lugar, el eje cafetero, con una media de 244 y, en tercer lugar, la región pacífica y centro-oriente, con 152 y 151 créditos adjudicados, respectivamente.

En orden descendente, le siguen la región caribe con 131, centro-sur con 41, el exterior con 28 y el llano con 14 créditos asignados (figura 51).

Los hallazgos relacionados con el destino de los becarios para el exterior según el continente mostraron las mayores frecuencias en promedio para Europa (59,7 %), Norteamérica (28,7 %), Oceanía (7,3 %) y Latinoamérica (3,9 %) (figura 52). Entre los países europeos, el Reino Unido, España, Italia, Francia, Alemania y Suiza fueron los destinos principales. En cuanto a Norteamérica, Estados Unidos representa la mayor frecuencia; de Oceanía, Australia fue el principal destino, aunque también se encontraron becarios ubicados en Nueva Zelanda. Entre los becarios de Centroamérica, México es el principal destino, y de Suramérica están Brasil, Chile y Argentina. De los países asiáticos, China y Japón mostraron las mayores frecuencias.

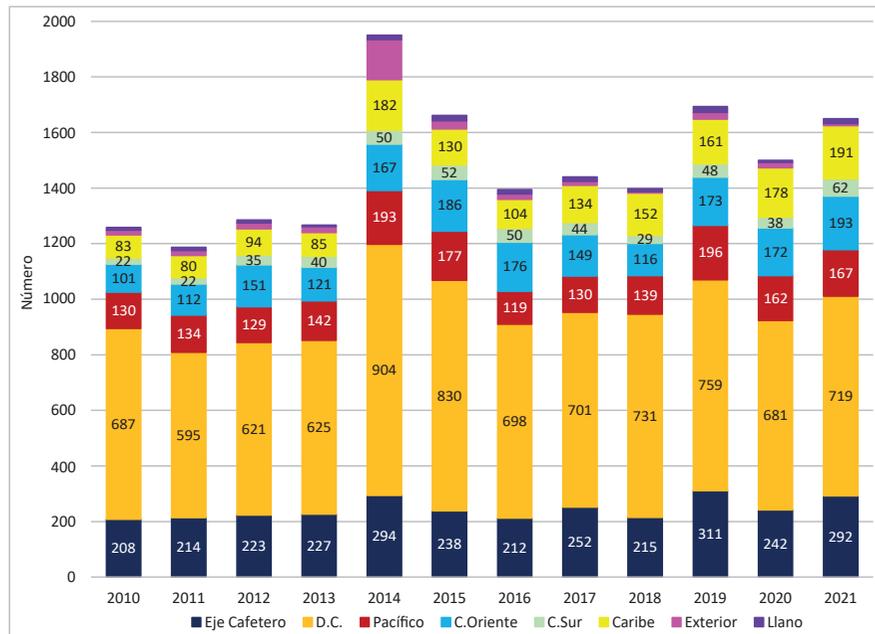


Figura 51. Créditos educativos condonables asignados para el exterior según el lugar de nacimiento de los beneficiarios, 2010 – 2021.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

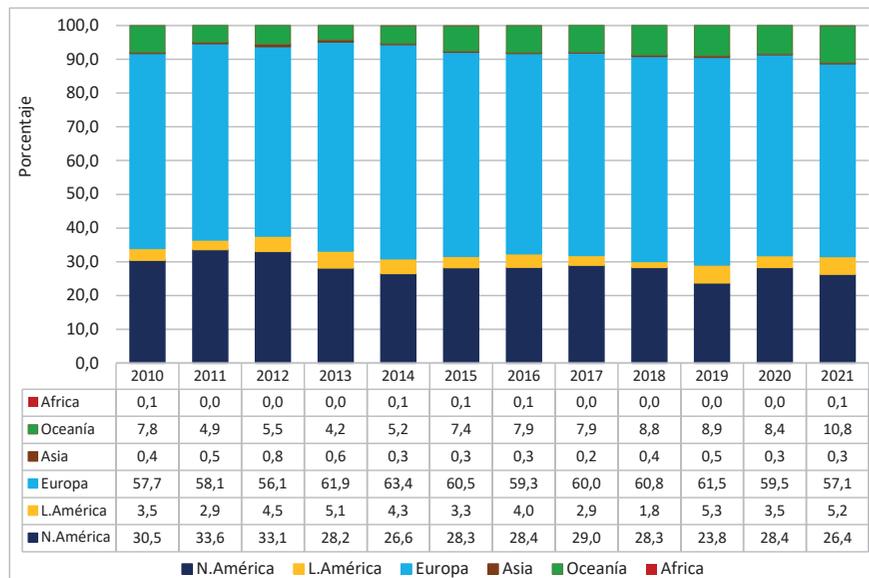


Figura 52. Créditos educativos condonables asignados para el exterior según el continente de destino de la formación, 2010 – 2021.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

Adicionalmente, se realizó el análisis de los programas de posgrado según las áreas del Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTeI), a las que fueron destinados los CEC en el ámbito nacional. Se encontró que la mayor frecuencia en promedio fue para ingenierías (34 %), seguida por ciencias humanas, sociales y educación (26,5 %), ciencias básicas (22,2 %), ciencias de la salud (9,7 %) y ciencias agropecuarias (7,5 %) (figura 53).

De otro lado, las áreas de los programas del PNCTeI a las que fueron asignados los CEC en el ámbito del exterior mostraron un comportamiento muy diferente, con la mayor frecuencia en promedio para ciencias humanas, sociales y educación con 52,7 %. En segundo y tercer lugares están ingenierías y ciencias básicas con 22,1 % y 19,5 % respectivamente. Por su parte, ciencias de la salud y ciencias agropecuarias ocuparon el cuarto y quinto lugares con 5,5 % y 4,7 %, respectivamente (figura 54).

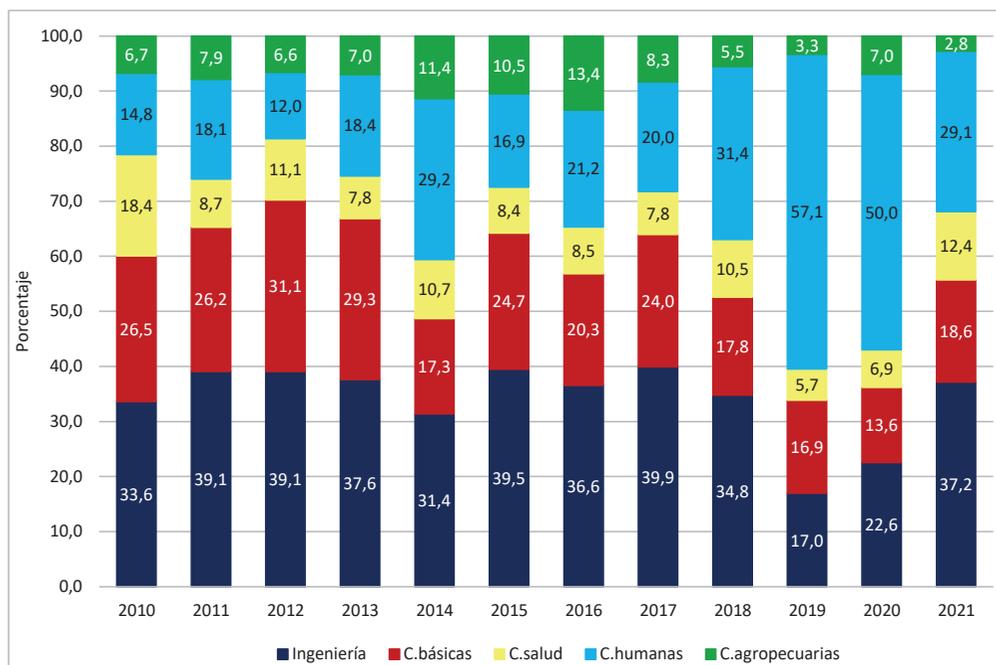


Figura 53. Créditos educativos condonables asignados en el ámbito nacional según el área del PNCTeI cubierta por el programa de estudios, 2010 – 2021.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

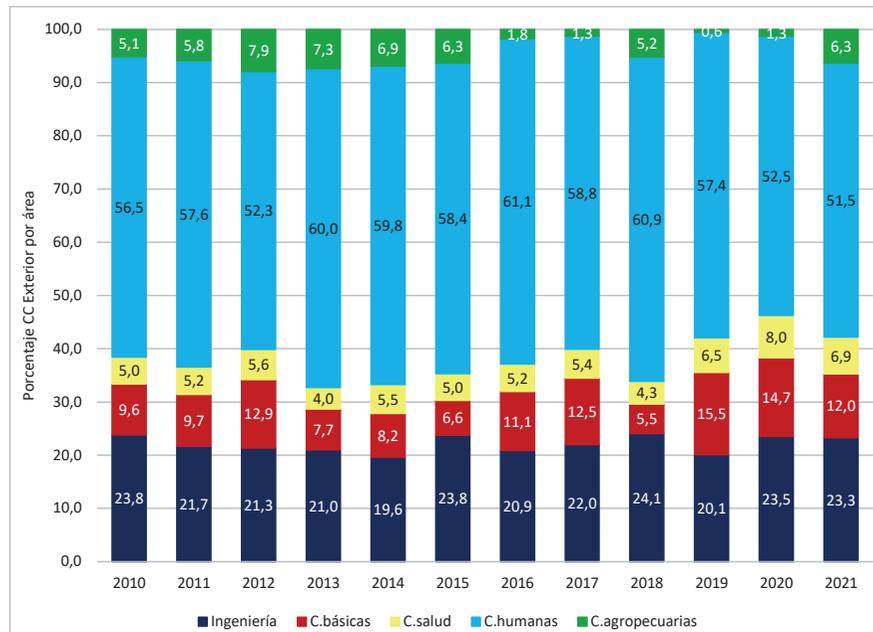


Figura 54. Créditos educativos condonables asignados para el exterior según el área del PNCTel cubierta por el programa de estudios, 2010 – 2021.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Créditos educativos condonables. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

Algunas reflexiones finales

El análisis realizado sobre los CEC a partir de la información publicada en la Ciencia en Cifras de Minciencias, en general, mostró una mayor inversión para el ámbito exterior, con un predominio del sexo masculino, lo que plantea una reflexión en cuanto a la aplicación de los cupos disponibles al sexo femenino en cada convocatoria, o al éxito en la consecución del crédito, máxime si se tiene en cuenta que la frecuencia de mujeres es mayor, no solo en el número de estudiantes inscritos, sino admitidos, matriculados y graduados en los programas de posgrado en el ámbito nacional. Como en la sección anterior, sería importante tener los datos de los aspirantes por sexo en cada convocatoria para el exterior con el fin de complementar este análisis.

Es claro también que, al discriminar el nivel de formación según el ámbito, las maestrías fueron principalmente financiadas para el exterior; por el contrario, las frecuencias son más equitativas para los doctorados en el ámbito nacional, al igual que las estancias posdoctorales; sin embargo, se desconoce el número de aspirantes que concursan por las becas para programas de doctorado nacionales versus internacionales y, por tanto, el porcentaje de cobertura.

Si bien es cierto que la oferta de doctorados nacionales (creciente en los últimos años) se deriva en parte de la formación avanzada en el extranjero, representa una oportunidad muy valiosa para la formación de nuevos doctores en el ámbito nacional a un menor costo, tanto para el Estado como para los becarios, en términos de desplazamientos y sostenimiento, si se compara la inversión en pesos colombianos, libras, euros y dólares.

De otro lado, la diferencia en los porcentajes de CEC asignados para el exterior, comparados con el ámbito nacional y, de acuerdo con la procedencia de los becarios, plantea algunas reflexiones. En parte podría deberse a la preparación en cuanto al manejo de un segundo idioma por parte de los aspirantes de regiones diferentes a Bogotá, el eje cafetero y las regiones centro-oriente y pacífica que ocuparon los tres primeros lugares; también podrían considerarse aspectos relacionados con facilidades y cumplimiento de requisitos para optar por un cupo en los programas, necesidades individuales de los aspirantes según la región del país o las posibilidades de vinculación laboral previstas una vez concluidos los estudios de alto nivel.

En cuanto a las diferencias porcentuales en el continente de destino de los CEC para el exterior, posiblemente se relacionan con las áreas de formación requeridas por los aspirantes, así como el idioma para cursar los estudios, requisitos y beneficios que brindan las universidades, así como las oportunidades de complementar los estudios con intercambios internacionales con otras instituciones, entre otras, por lo cual los países europeos son preferidos por los candidatos en casi un 60 % de los CEC asignados durante el período.

Adicionalmente, la asignación de los créditos en el ámbito nacional o en el exterior de acuerdo con las áreas del PNCTeI mostró también diferencias a favor de ingenierías, ciencias sociales y ciencias básicas para el país, en contraste con el exterior con ciencias sociales con más de 50 % de créditos asignados, seguidos por las áreas de ingenierías y ciencias básicas cercanas a 20 %. Sería importante medir el impacto de la asignación de los CEC según el ámbito en términos de ubicación laboral de los becarios, salarios, productos derivados de la investigación, formación de recurso humano y desarrollo económico y social de las diversas regiones del país y de Colombia en general, así como la articulación entre las instituciones públicas con las privadas para atender con pertinencia los problemas de las comunidades.

Se requieren otros análisis que permitan definir a ciencia cierta la cobertura de la financiación con destino a estudios en maestrías y doctorados nacionales, teniendo en cuenta el claro aumento en el número de programas y estudiantes nacionales (maestrías y doctorados). Se requiere fortalecer la inversión nacional para incentivar el aumento en número y calidad de los posgrados colombianos, su escogencia por los aspirantes, el desarrollo de los trabajos de grado y tesis, así como la financiación de las pasantías en el exterior, que permitan estrechar relaciones con empresas y redes internacionales y posicionar los posgrados nacionales en el extranjero. Adicionalmente, los requisitos de asignación definidos en las últimas convocatorias nacionales, especialmente las financiadas con presupuestos departamentales de regalías, frustra el logro de los cupos por los potenciales beneficiarios y los esfuerzos de las IES que han participado en ellas.

Se requiere un trabajo urgente entre las IES y Minciencias para actualizar las políticas públicas para la financiación de estudios de posgrado en el país, propiciado y apalancado por la Red Colombiana de Posgrados.

4.4 Clasificación de los investigadores reconocidos, los grupos de investigación y los productos derivados de la actividad investigativa.

La figura 55 muestra con claridad el incremento en el número total de investigadores entre 2013 y 2021, que pasa de 8.016 a 21.094, respectivamente. También se aprecia un incremento en el número de investigadores según la categoría, aunque la mayor proporción se ubica en júnior y asociado. No obstante, al analizar el porcentaje de incremento por año en cada categoría, solo en los séniores se aprecia un discreto incremento, que pasa de 8,7 % a 14,4 % de 2013 a 2021, respectivamente. Las demás categorías no mostraron una tendencia clara, y representan en promedio porcentajes de 25,1 % y 60,2 % para los asociados y júniores, respectivamente, para todo el período. Llama la atención la categoría emérito, que aparece en 2015 y se mantiene en promedio con un porcentaje de 0,6 %.

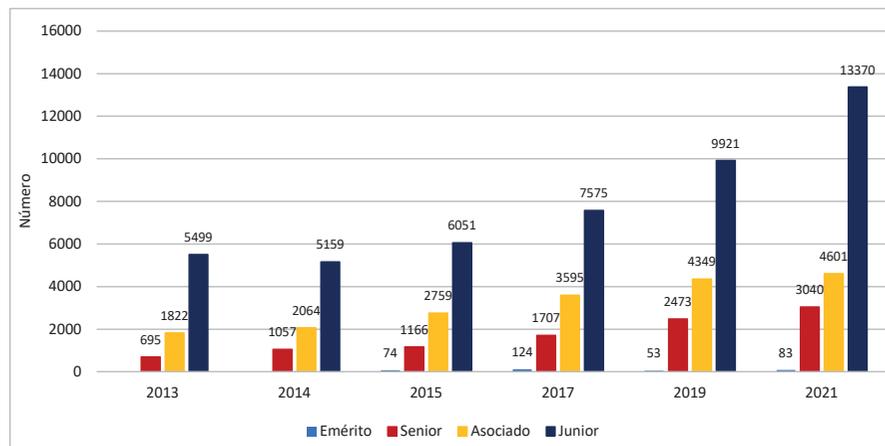


Figura 55. Clasificación de investigadores 2013 – 2021.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. La Ciencia en Cifras Estadísticas generales Grupos e Investigadores. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/estadisticas-generales>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

El análisis de la evolución de las categorías de investigadores para el período según sexo se muestra en la figura 56, en la que es evidente el predominio del sexo masculino en todas las categorías y para todos los años. Sin embargo, al analizar con más detalle, y, en términos de razón masculino: femenino, se encontró que la categoría sénior (S) registró una razón de 3:1 entre 2013 y 2017, que disminuyó a 2:1 en 2019 y 2020. Situación similar se encontró para la categoría emérito (E) en 2015 (4:1) y 2021 (3:1) a favor del sexo masculino.

Por el contrario, la categoría de asociado (A) no mostró cambios, y durante todo el período se mantuvo en una razón 2:1, al igual que la júnior (J) entre 2013 y 2015, que disminuyó a una razón de 1:1 entre 2017 y 2021.

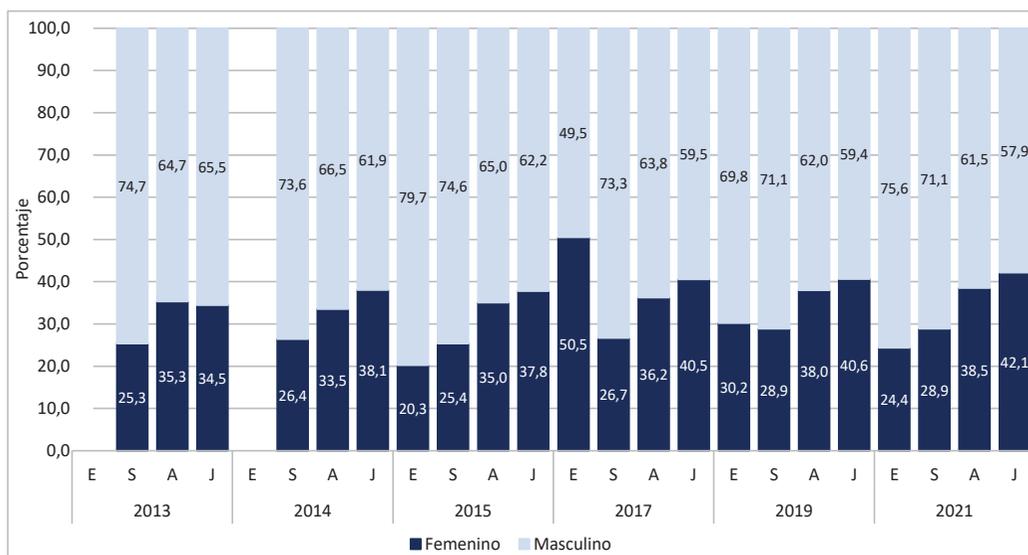


Figura 56. Clasificación de investigadores en porcentaje según sexo 2013 – 2021. E: Emérito; S: Sénior; A: Asociado; J: Júnior.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. La Ciencia en Cifras Estadísticas generales Grupos e Investigadores. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/estadisticas-generales>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

En cuanto a los productos de investigación, los resultados se muestran en porcentaje y comparativamente por sexo (figura 57). Como en la figura anterior, hay una diferencia a favor del sexo masculino en cada tipo de producto, en especial para la formación del recurso humano en CTel y la producción de nuevo conocimiento que, a su vez, son las que muestran las medianas de mayor magnitud entre todos los productos, para el sexo masculino (16,6 % y 24 %) versus el femenino (6,6 % y 6 %), respectivamente.

De manera complementaria, el análisis estadístico que comparó las medianas por sexo en cada producto mostró diferencias significativas a favor del sexo masculino para los productos de Desarrollo Tecnológico e Innovación ($p: 0,02$), Formación de Recurso Humano en CTel ($p:0,004$), Generación de Nuevo Conocimiento ($p:0,02$) y en los productos sin clasificar ($p:0,003$). Solo el producto de Apropiación Social del Conocimiento no registró diferencias significativas ($p:0,09$).

Los hallazgos de la comparación de los productos según el área de la OCDE por sexo se muestran en la figura 58, que destaca las medianas de las áreas de ingeniería y tecnología, ciencias sociales y ciencias naturales todas con medianas superiores para el sexo masculino (17,2; 21,9; 13,2, respectivamente) versus el femenino (4,2; 8,6; 4,5, respectivamente).

El resultado de las comparaciones registró hallazgos estadísticamente significativos en las áreas de ingeniería y tecnología ($p: 0,0003$), ciencias sociales ($p: 0,006$) y ciencias naturales ($p: 0,01$). Las demás áreas no mostraron diferencias.

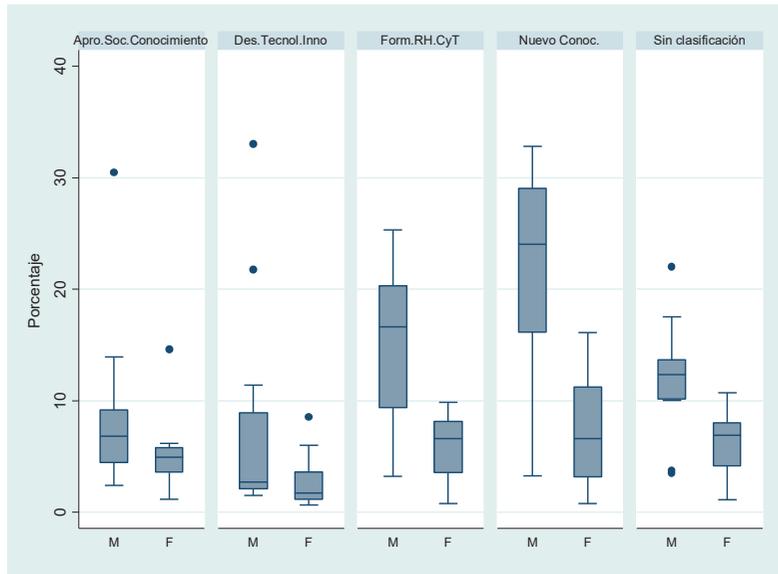


Figura 57. Comparación del porcentaje de la producción de los investigadores reconocidos por sexo según el tipo de producto.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. La Ciencia en Cifras Estadísticas generales Grupos e Investigadores. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/estadisticas-generales>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

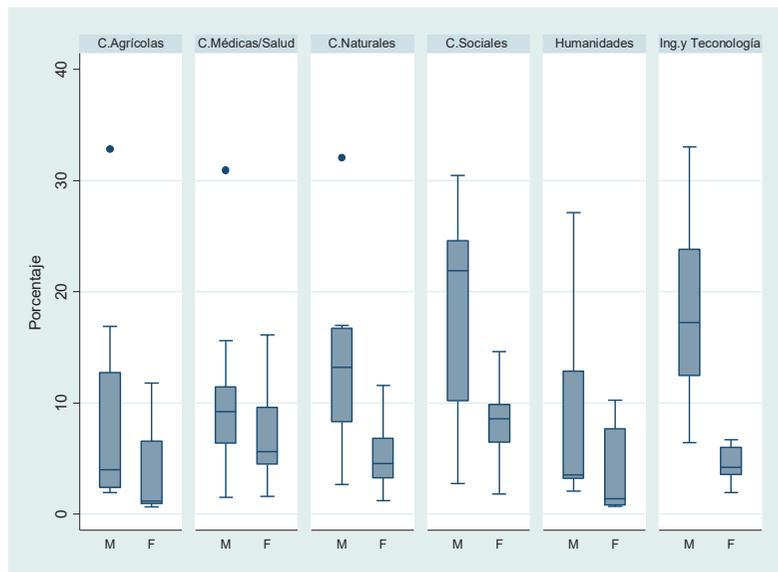


Figura 58. Comparación del porcentaje de la producción de los investigadores reconocidos por sexo y según el área OCDE.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. La Ciencia en Cifras Estadísticas generales Grupos e Investigadores. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/estadisticas-generales>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

En relación con la condición laboral de los investigadores reconocidos en términos de vinculación a diversos tipos de instituciones, se registró un predominio de las IES públicas (47,9 %) y en segundo lugar a las IES privadas (42,2 %), seguidos por hospitales y clínicas, así como centros de investigación y desarrollo tecnológico, ambas con 3,1 %. Los hallazgos de los otros vínculos se muestran en la figura 59.

De otro lado, al analizar la vinculación por sexo, se registró un porcentaje mayor para el masculino (63,2 %), comparado con el femenino (36,8 %), con una razón de 1.8:1 para las IES públicas y 1.6:1 para las IES privadas (figura 59).

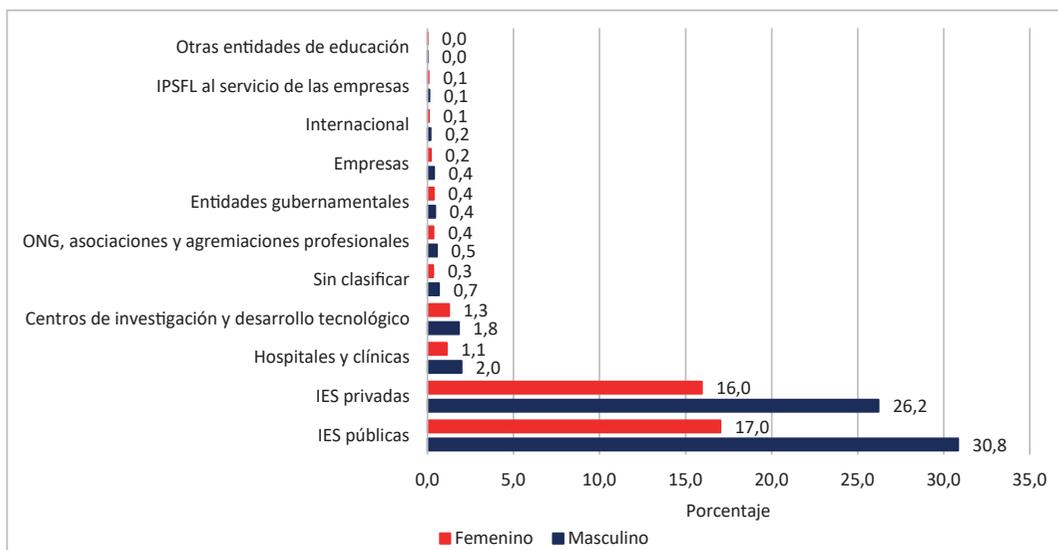


Figura 59. Porcentaje de vínculos institucionales de los investigadores reconocidos según institución y sexo.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset108>. Consultado: 26 de diciembre de 2022.

En relación con los grupos de investigación, la evolución en las categorías de clasificación se muestra en la figura 60. Es clara la tendencia al aumento en el número de grupos durante todo el período, pasando de 4.304 a 6.160 entre 2013 y 2021, respectivamente.

Sin embargo, al analizar las categorías de los grupos, es claro que la categoría C es la de mayor frecuencia, y en términos de porcentaje representa 29,3 % de los grupos en 2013, llega a 41,8 % en 2015 y termina con 36,9 % en 2021. No obstante, cabe señalar la tendencia discreta al aumento de los grupos en las categorías A1 y A, que representan el 8,6 % y 6,9 % en 2013, respectivamente, y se incrementan hasta 13,8 % y 19,1 % en 2021.

De otro lado, los grupos en la categoría B se mantienen en promedio con una fracción de 20 % para todo el período, y los grupos reconocidos representan un promedio de 8 % con algunas oscilaciones.

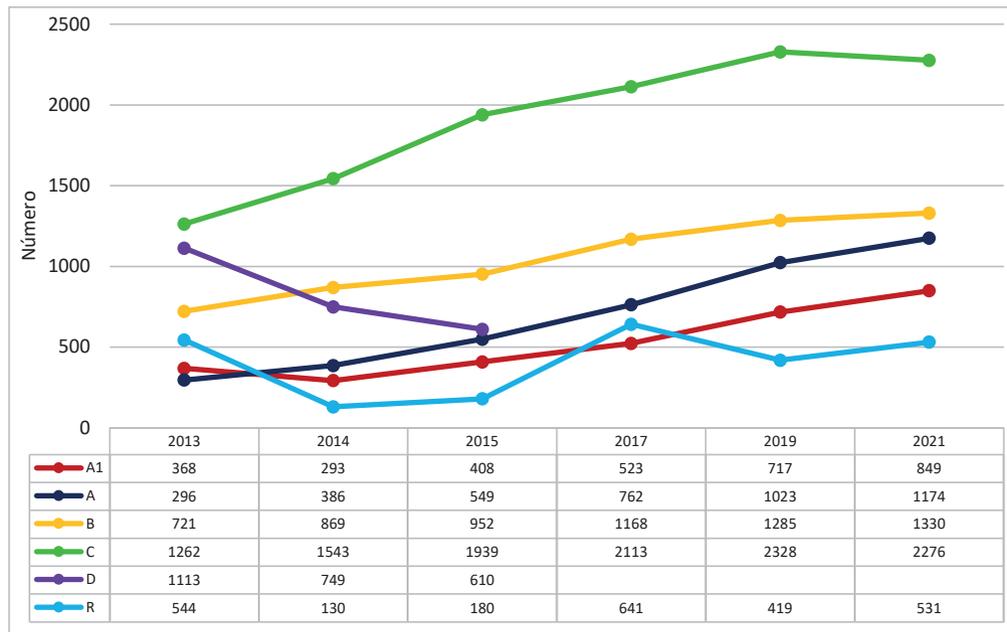


Figura 60. Clasificación de grupos de investigación 2013 – 2021.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. La Ciencia en Cifras Estadísticas generales Grupos e Investigadores. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/estadisticas-generales>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

En relación con los productos registrados por los grupos de investigación (figura 61), exceptuando los de Nuevo Conocimiento en el año 2013, que registró la cifra más alta en todo el período, los resultados de las otras convocatorias muestran una tendencia estable en cada categoría. Sin embargo, es importante destacar que los productos de Nuevo Conocimiento representan el 53 % de todas las categorías durante todo el período; así mismo, la Formación de Recurso Humano en CTel mostró un promedio de 24,5 % y la Apropiación Social del Conocimiento, 19,1 %. Llama la atención el bajo porcentaje de Desarrollo Tecnológico, que apenas alcanza 3 % en promedio.

Finalmente, se muestra el consolidado de los productos registrados, tanto por los grupos de investigación como por los investigadores (figura 62), con una clara tendencia al aumento a partir de 2015, que llega a un volumen importante para 2021 y sobrepasa el millón de productos.

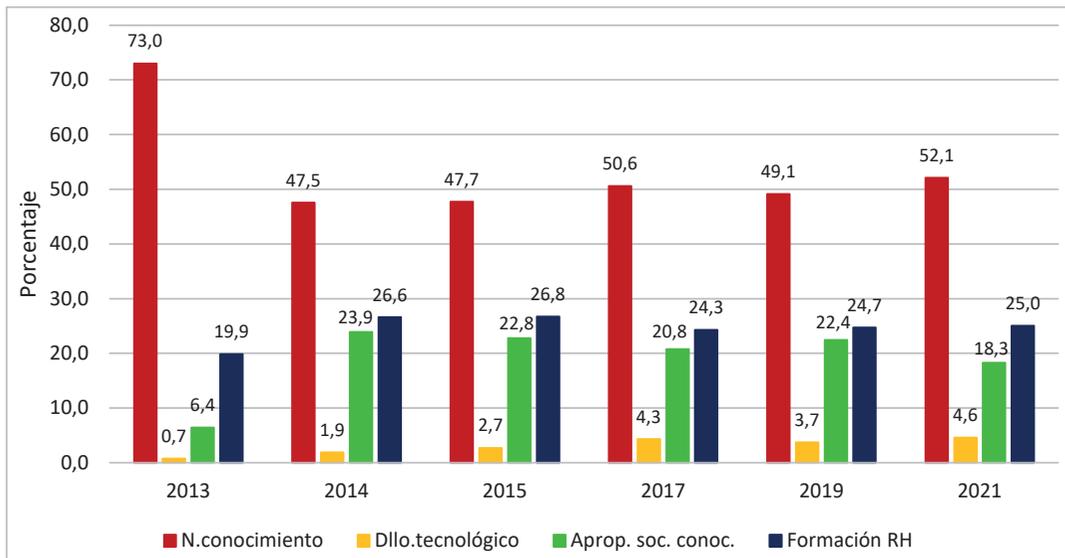


Figura 61. Productos de investigación según tipología registrados por los grupos de investigación 2013 – 2021. Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. La Ciencia en Cifras Estadísticas generales Grupos e Investigadores. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/estadisticas-generales>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

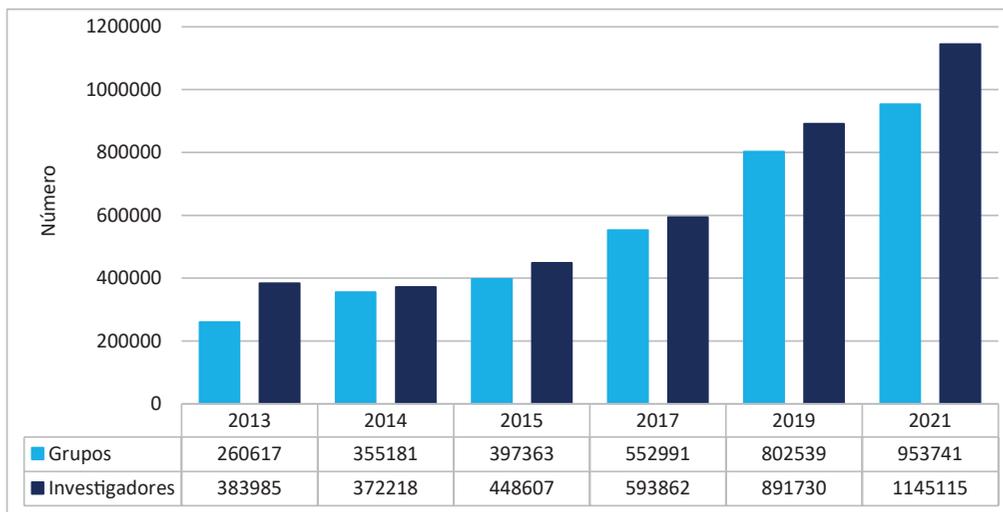


Figura 62. Número de productos registrados por los grupos de investigación y los investigadores 2013 – 2021. Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. La Ciencia en Cifras Estadísticas generales Grupos e Investigadores. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/estadisticas-generales>. Consultado: 15 de diciembre de 2022.

Algunas reflexiones finales

Los hallazgos de esta sección muestran la evolución positiva de la investigación en el país durante el período analizado, que se evidencia con claridad no solo en el número de investigadores, grupos de investigación y productos derivados de la actividad investigativa, sino en las categorías alcanzadas, lo que refleja un efecto positivo de la formación avanzada del recurso humano en los dos ámbitos, nacional y exterior, así como el uso eficiente por parte de los investigadores de los fondos y recursos financieros recibidos para el avance en la investigación y la ciencia en nuestro país.

De otro lado, es muy notoria la diferencia entre sexo masculino y femenino, tanto en la clasificación de investigadores, que claramente se dobla o triplica para el masculino en todas las categorías y casi para todo el período, así como en la producción científica en sus diversas tipologías. Esta situación puede explicarse, en parte, por el mayor porcentaje del sexo masculino en el cuerpo docente de las IES, con un promedio de 61 % en el período de 2016 a 2021.

La disparidad en la participación de las mujeres en investigación fue documentada por el Observatorio Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Sociedad²². Para 2018 muestra que Colombia hace parte de los países con el porcentaje más bajo, que en su orden son Chile (32 %), Colombia y El Salvador, ambos con 38 % y Ecuador con 41 %; entre los tres primeros están Argentina (57 %), Guatemala (53 %) y Uruguay (49 %). Estas cifras dan cuenta del arduo camino que aún tenemos pendiente como país para seguir superando las brechas de sexo en los diferentes campos del conocimiento y sectores productivos en el país.

Las cifras presentadas sugieren una relación con los hallazgos mostrados en el capítulo anterior, específicamente con la adjudicación diferencial de CEC por sexo, lo que contribuye en forma negativa con el número de mujeres formadas a nivel de doctorado, aspecto que por sí mismo se relaciona con la categoría de los investigadores y su producción académica. De otro lado, es claro que en la medida en que el número de investigadores aumenta también se espera que aumente su producción académica e investigativa, lo que explicaría en parte las medianas de producción superiores para el sexo masculino en los productos de desarrollo Tecnológico e Innovación, la Formación de Recurso Humano en CTel y la Generación de Nuevo Conocimiento.

Llama la atención la producción en ciencias sociales, ingenierías y ciencias naturales, posiblemente explicado en parte por las áreas de mayor objeto de formación, según se presentó en la sección anterior, especialmente en el ámbito internacional.

22 Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS). Panorama de la educación superior en Iberoamérica a través de los indicadores de la red Índices. Papeles del observatorio n.º 20. Abril de 2021. Disponible en <https://oei.int/publicaciones/papeles-del-observatorio-panorama-de-la-educacion-superior-en-iberoamerica-a-traves-de-los-indicadores-de-la-red-indices> Consultado: 17 de enero de 2023.

En cuanto a la vinculación de los investigadores registrados, queda claro que recae en las IES tanto públicas como privadas, lo que es interesante si se tiene en cuenta la destinación de los recursos de CTeI, puesto que las IES ocupan el tercer lugar en la asignación de los recursos. Cabe la inquietud en relación con el registro de la actividad y los productos de investigación de las empresas y las entidades gubernamentales sin regalías que ocupan los dos primeros lugares en la adjudicación de recursos.

Finalmente, en cuanto a los grupos de investigación y los productos registrados, la tendencia positiva en el tiempo no deja dudas del incremento en la actividad investigativa, posiblemente explicado por una mayor formación del recurso humano (nacional e internacional), el aumento de maestrías y doctorados nacionales (por los productos derivados de los trabajos de grado y tesis) y el estímulo que genera las convocatorias periódicas de Minciencias, tanto para los investigadores como para los grupos, en relación con el ascenso en el escalafón, lo que a su vez representa reconocimiento no solo para los individuos, sino para las IES a las que pertenecen, así como mayores posibilidades de mejoras salariales, inversión y acceso a los fondos para nuevas convocatorias de investigación, extensión y formación en las instituciones y en las convocatorias públicas de las instituciones del Estado.

4.5 Análisis de los productos derivados de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (ACTI) e investigación y desarrollo (I+D)

4.5.1 Patentes

Es importante destacar el incremento en la solicitud del número de patentes (figura 63), que refleja la actividad de innovación y creatividad de los investigadores en algunos países de Suramérica. Si bien es claro que Brasil y Argentina ocupan los dos primeros lugares, con promedios para el período de 27.085 y 4.759, respectivamente, Colombia ocupa el cuarto puesto después de Chile con 2.145 y 2.845 solicitudes, respectivamente. De otro lado, si se contrasta esta información con el porcentaje de patentes concedidas (figura 64), desde 2008 se observa una tendencia al incremento en Colombia, con un pico en 2013 y descenso hasta 2016; posteriormente se aprecia nuevamente una clara tendencia al aumento hasta 2019, hasta alcanzar 75,6 %. Llama la atención que en este indicador Colombia muestra cifras de mayor magnitud comparadas con los otros países de Suramérica.

Adicionalmente, con el fin de contar con un panorama latinoamericano, en la figura 65 se muestran los porcentajes de patentes concedidas para tres países de Centroamérica. Se aprecia con claridad que las cifras son superiores para México durante todo el período, aunque muestra una clara tendencia a la disminución; Honduras registra un patrón irregular con tres picos en 2011, 2013 y 2018; por el contrario, Costa Rica muestra un claro patrón de ascenso para todo el período, exceptuando el dato en 2016.

En el contexto colombiano, específicamente de la Superintendencia de Industria y Comercio (figura 66), el porcentaje de patentes concedidas muestra un patrón y cifras similares a las

registradas en la figura 64, lo que posiblemente refleja la dinámica de los mismos eventos previamente mencionados.

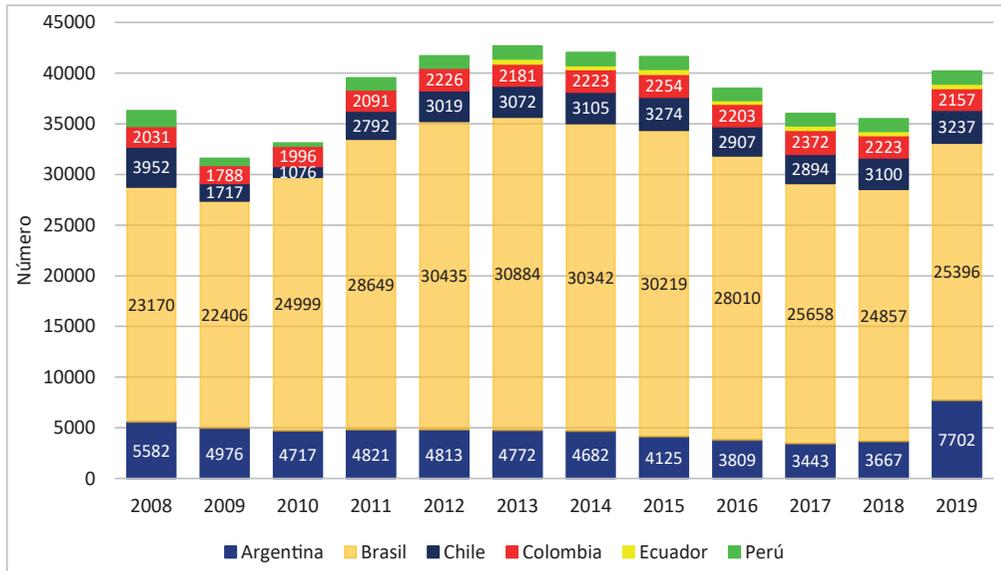


Figura 63. Número de patentes solicitadas en oficinas nacionales de patentes y PCT (Patent Cooperation Treaty), países seleccionados de Suramérica, 2008-2019.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset066>. Consultado: 26 de diciembre de 2022.

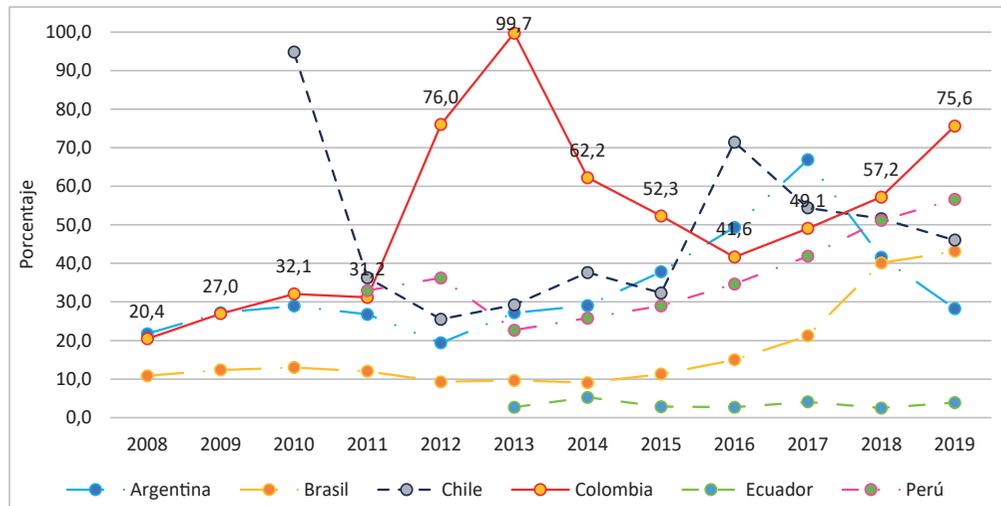


Figura 64. Porcentaje de patentes concedidas en oficinas nacionales de patentes y PCT, países seleccionados de Suramérica, 2008-2019.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset066>. Consultado: 26 de diciembre de 2022.

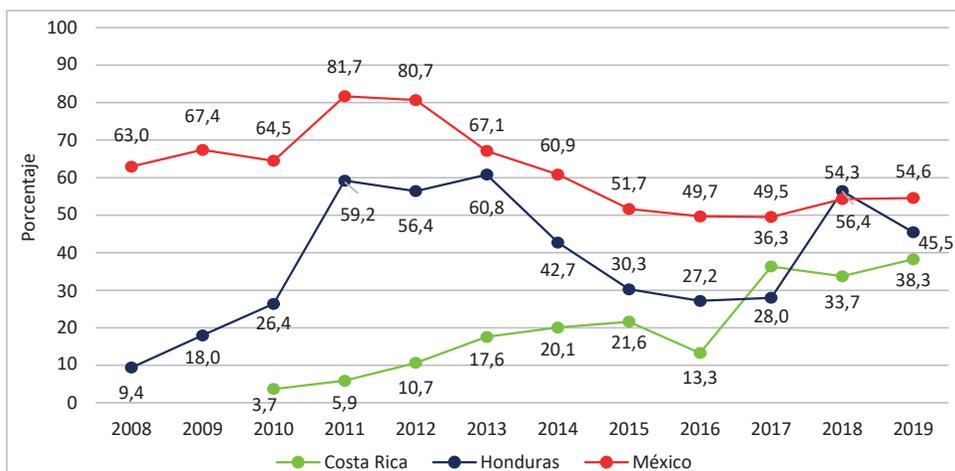


Figura 65. Patentes solicitadas y concedidas en oficinas nacionales de patentes y PCT, países seleccionados de Centroamérica, 2008-2019.

Fuente: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset066>. Consultado: 26 de diciembre de 2022.

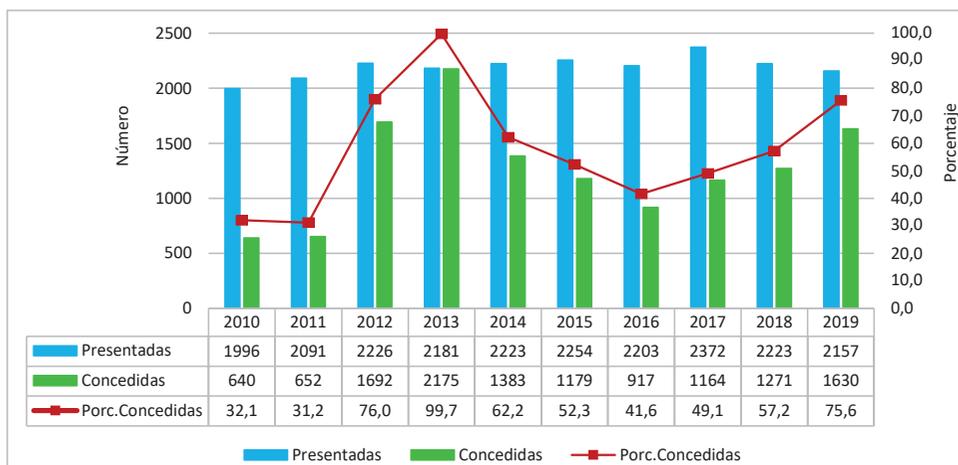


Figura 66. Patentes de invención presentadas y concedidas ante oficina de la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), Colombia 2010 - 2019.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Indicadores perspectiva internacional CTel. Patentes. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset051>. Consultado: 21 de diciembre de 2022.

4.5.2 Revistas y publicaciones

Los hallazgos de las revistas indexadas según las áreas OCDE muestran frecuencias relativamente estables para cada categoría durante todo el período, que registran las mayores para las ciencias sociales con un promedio de 37,5 %, seguidas por ciencias de la salud (17,2 %), humanidades (15,7 %), ingenierías (10,9 %) y ciencias naturales (9,8 %). Las demás áreas mostraron frecuencias inferiores a 10 % (figura 67).

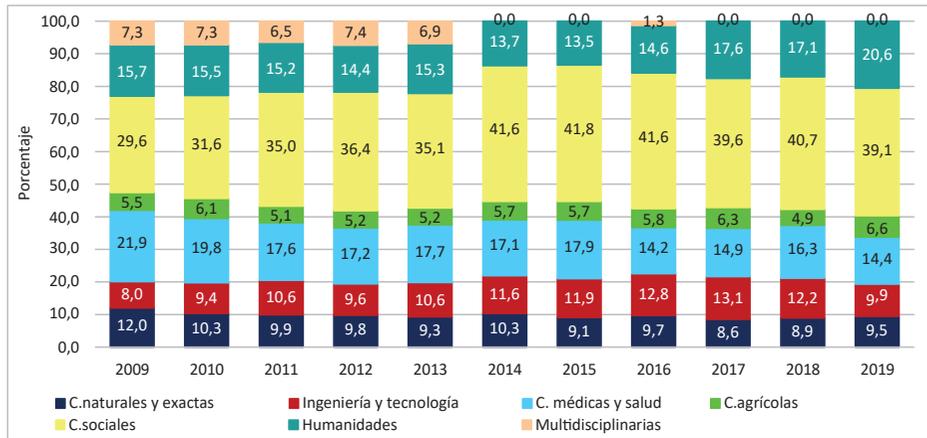


Figura 67. Revistas indexadas en Pubindex según área OCDE, 2009 – 2019.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Observatorio de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset094>. Consultado: 21 de diciembre de 2022.

En relación con la clasificación de las revistas en Pubindex (figura 68), los efectos de los criterios para su clasificación se evidencian con claridad, puesto que entre 2009 y 2015 el grupo clasificado en A registró un incremento paulatino desde 15,9 % hasta 30,5 %; así mismo, las revistas clasificadas en A1 mantuvieron un promedio aproximado de 5 %. Sin embargo, a partir de 2016, la mayoría de las revistas clasificadas en A1 se distribuyeron entre las categorías A y B, principalmente esta última, y duplicaron el porcentaje que se venía presentando hasta el año 2015. Por lo anterior, el promedio de cada categoría a partir de 2016 fue de 1,2 %, 5,2 %, 43,2 % y 50,4 %, desde A1 hasta C, consecutivamente. Cabe señalar que la categoría C mantuvo su promedio durante el período.

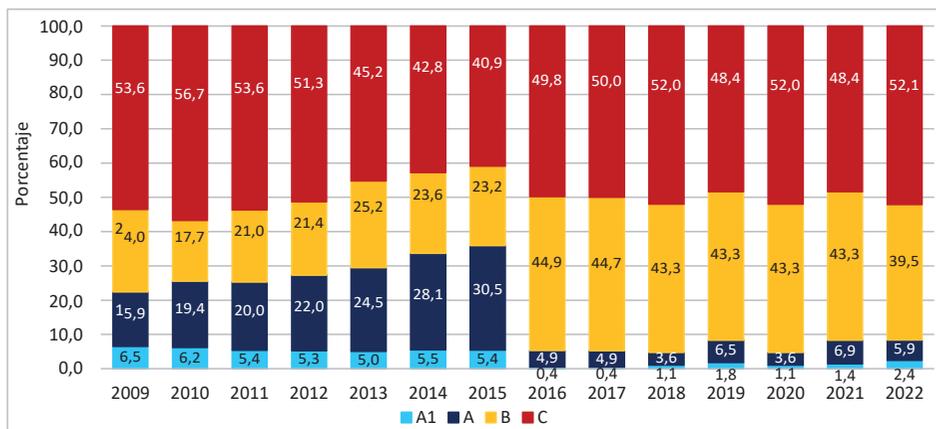


Figura 68. Revistas indexadas en Pubindex según categoría, 2009 – 2022.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Observatorio de Ciencia y Tecnología. <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset002>. Consultado 21 de diciembre de 2022. Minciencias. Disponible en <https://Minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/pubindex/estadisticas-2017>. Consultado: 16 de enero de 2023

Los hallazgos relacionados con las revistas indexadas y nuevas se muestran en la figura 69, en la que se aprecia una disminución en la frecuencia de las revistas nuevas, exceptuando el año 2016, hasta llegar al 100 % de revistas indexadas en 2019.

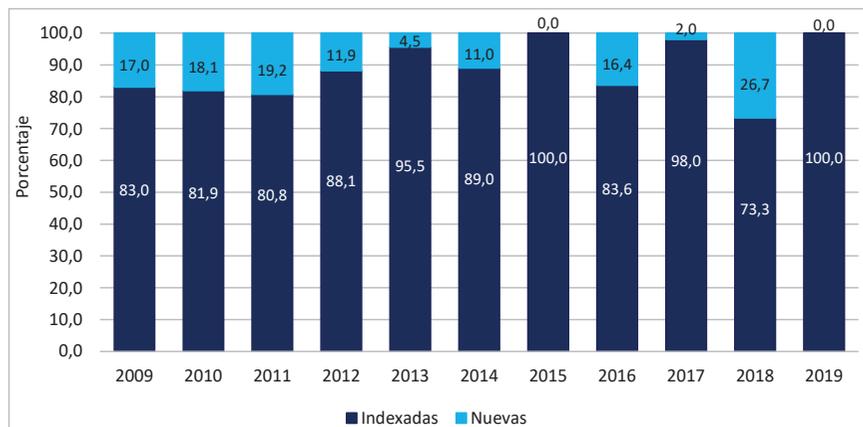


Figura 69. Revistas indexadas versus revistas nuevas en Publindex, 2009 – 2019.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Observatorio de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset001>. Consultado: 27 de diciembre de 2022.

En cuanto a la clasificación de las revistas indexadas de acuerdo con la institución editora, se encontró un promedio de 50 % para las IES privadas, seguidas de 39,9 % para las IES públicas. Las menores frecuencias fueron para las ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales (4,7 %) y los centros de investigación y desarrollo tecnológico (2 %). Las demás categorías registraron promedios inferiores a 2 % (figura 70).

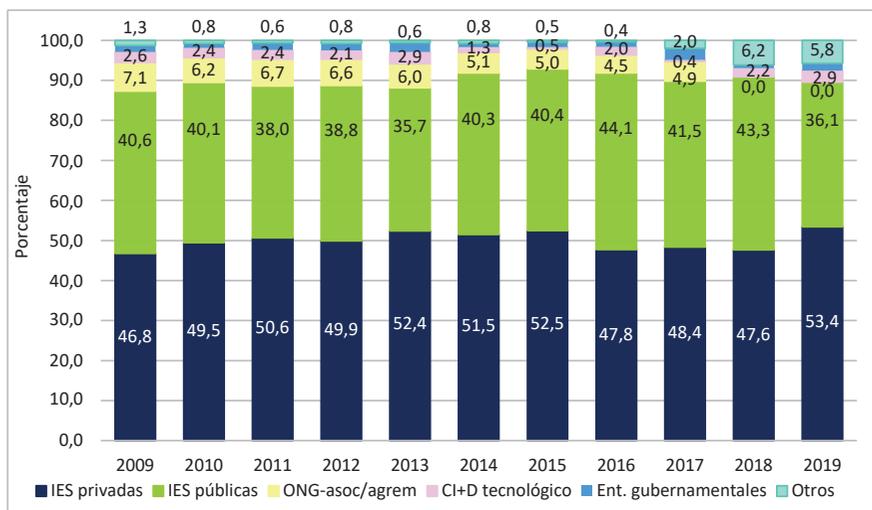


Figura 70. Revistas indexadas en Publindex según tipo de institución editora, 2008 – 2019.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Observatorio de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset005>. Consultado: 21 de diciembre de 2022.

En relación con el número de títulos de revistas colombianas indexadas en WoS y Scopus (figura 71), es clara la diferencia durante todo el período, con un comportamiento estable entre 8 y 20 para WoS y una tendencia al aumento para las revistas totales y las indexadas en Scopus entre 36 y 100 para 2009 y 2018, respectivamente. Al analizar la razón de indexación entre WoS/Scopus, se encontró una razón promedio de 1:4 hasta el año 2019, cuando se registró una razón de 1:1.

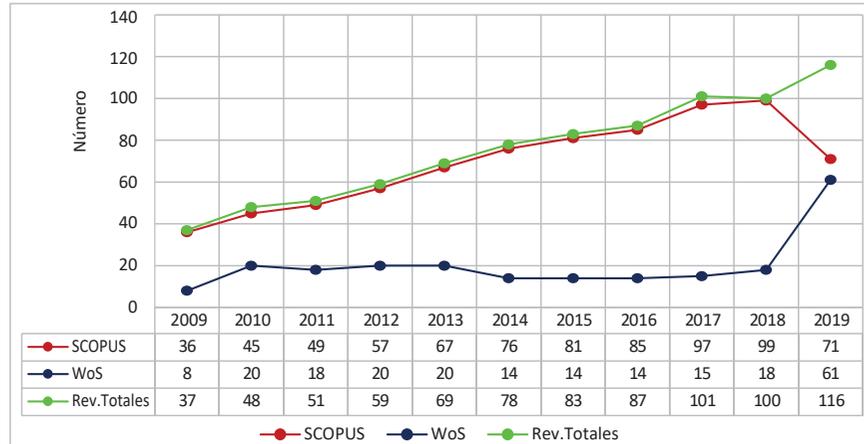


Figura 71. Comparativo de revistas colombianas indexadas en Web of Science (WoS) y Scopus, 2009 – 2019.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Observatorio de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset007>. Consultado: 21 de diciembre de 2022.

Al analizar el volumen de producción dentro de WoS, Scielo y Scopus entre 2009 y 2019, se encontró una clara tendencia al aumento tanto en los artículos como en los documentos. Los documentos mostraron unas cifras mayores en relación con los artículos, con una razón promedio de 1,3:1. Adicionalmente, al comparar el número registrado en 2019 versus 2009, se encontró que la producción se triplicó tanto en los artículos como en los documentos en los 11 años del período de observación (figura 72).

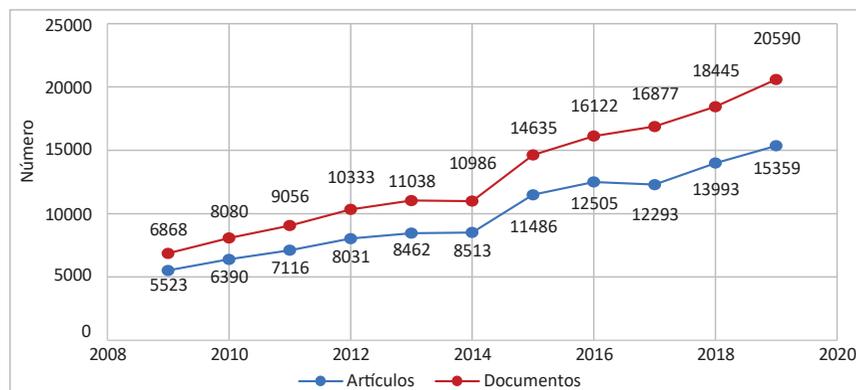


Figura 72. Volumen de producción dentro de WoS-Scielo y Scopus, 2009 – 2019.

Fuente: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Observatorio de Ciencia y Tecnología. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset008>. Consultado: 26 de diciembre de 2022

Algunas reflexiones finales

Los hallazgos de esta sección muestran con claridad los avances y los logros alcanzados entre 2008 y 2019, no solo en la solicitud, sino en la obtención de las patentes en el país, lo que se consolida como una fortaleza que debe ser apoyada desde Minciencias y otros organismos del Estado, así como el sector privado para los futuros períodos. La producción de patentes se consolida como un indicador de I+D, reflejo del desarrollo en ciencia, que puede ser utilizado por el público en general y que retribuye financieramente a quienes participaron en su generación por un período variable, de acuerdo con la política de cada país; además, se convierte en un activo económico de valor en la economía mundial mediante el fomento del desarrollo y la erradicación de la pobreza.

Entre las posibles explicaciones del incremento en patentes en Colombia, el director nacional de extensión, innovación y propiedad intelectual de la Universidad Nacional en 2020 planteó que puede obedecer a «la firma del Tratado de Cooperación de Patentes, que abrió las puertas para que los no residentes presenten solicitudes con mayor facilidad. Adicionalmente, se ha incrementado el interés cada vez mayor de las empresas y las universidades por proteger sus invenciones y transmitir conocimiento a la sociedad»²³.

Esta afirmación se sustenta en el volumen de patentes solicitadas entre 2012 y 2016, que correspondió a 85,7 % de no residentes; además, el 82,1 % fue presentado vía tratado PCT; así mismo, se concedió el 92,2 % a no residentes y 87,4 % vía PCT. de otro lado, se encontró que solo se concedieron el 35,9 % de las patentes a residentes y el 71,3 % a no residentes²⁴.

La Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) plantea la necesidad de regular el sistema de patentes de acuerdo con el nivel de desarrollo socioeconómico de los países, pues la política no podría ser aplicada de manera general; sería necesario analizar los requisitos y prioridades particulares de cada país²⁵.

Cabe señalar adicionalmente que este comportamiento muestra también parte de los adelantos en desarrollo tecnológico en Colombia, aunque no son coherentes con las bajas cifras registradas como productos de los grupos de investigación, lo que sugiere un ámbito diferente para su creación y registro, posiblemente explicado por la fuente de donde provienen, es decir, las empresas. Cabría la inquietud de analizar cómo incentivar el registro de los investigadores, los grupos de investigación y los productos en el sistema de indicadores de CTel.

23 Revista Semana. Innovación. Patentes, un activo que crece en Colombia. Disponible en: <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/ciencia-es-su-turno/articulo/patentes-un-activo-que-crece-en-colombia/698995/>. Consultado: 16 de enero de 2023.

24 Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS. Boletín Estadístico N°5. 2017. Período de análisis 2012-2016. Disponible en: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/Boletin-Estadistico2017_Final.pdf. Consultado: 18 de enero de 2023.

25 Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). El desarrollo económico y las patentes. Disponible en: <https://www.wipo.int/patent-law/es/developments/economic.html>. Consultado: 16 de enero de 2023.

En el contexto latinoamericano, Colombia muestra un porcentaje importante de patentes concedidas, y mayor al compararse con los países incluidos en el período. No obstante, el número de patentes solicitadas es muy inferior comparado con Brasil y Argentina, lo que plantea la necesidad de incentivar más esta actividad, no solo en el ámbito empresarial, sino en cada una de las áreas de desarrollo económico y social del país.

En relación con la clasificación de las revistas colombianas indexadas en Publindex, el patrón de las categorías cambió drásticamente a partir de 2016, explicado por el nivel de exigencia en los criterios clasificatorios, que disminuyó el porcentaje de revistas en los dos niveles más altos, es decir A1 y A, que apenas llegaron en promedio a 1,2 % y 5,2 %.

En cuanto a las revistas indexadas, atendiendo las áreas de la OCDE, es claro que se necesita incrementar no solo el nivel de formación, sino de investigación en las áreas de ciencias exactas, ciencias agrícolas y multidisciplinarias, que mostraron los porcentajes más bajos de indexación.

Cabe señalar en este aspecto que los requisitos de categorización de las revistas en Colombia realizada por Publindex, exige varios criterios de calidad de alto nivel, de acuerdo con el cumplimiento de requisitos, procedimientos y un conjunto de criterios de evaluación relacionados con la gestión editorial, la validación del proceso de evaluación, visibilidad e impacto, para ser incluidos en los índices internacionales, lo que posiblemente limita la indexación de revistas en las áreas mencionadas.

De otro lado, es posible que los investigadores prefieran publicar directamente en revistas indexadas con un alto factor de impacto en el ámbito internacional, pues de allí se deriva su clasificación en las categorías de Minciencias, así como el ascenso de los grupos de investigación. Lo anterior no incentivaría la publicación en las revistas nacionales, lo que, sumado a la inversión financiera y en recurso humano, podría disminuir la probabilidad de posicionar una revista.

Este fenómeno es claro si se tiene en cuenta que las revistas proceden en un 90 % de las IES tanto privadas como públicas, por lo que es frecuente que los responsables de su organización y edición sean los mismos investigadores registrados en el sistema.

Sin embargo, vale la pena destacar el incremento en la fracción de las revistas indexadas, que ya llegó a 100 % en el último año analizado. No obstante, se requiere seguir trabajando en la indexación de las revistas colombianas en los índices internacionales, con el fin de hacer más visible el trabajo de los investigadores y los grupos colombianos, además de aumentar las posibilidades de intercambio científico y alianzas que contribuyan al desarrollo del país.

Sobre la indexación de revistas colombianas en Scopus, Minciencias informó en 2020²⁶ que, en el indicador Scopus, Colombia se sitúa en segundo lugar en Latinoamérica con 114 revistas científicas editadas y un promedio de 129 trabajos publicados al año por revista. El primer

26 MinCiencias. Sala de prensa. Colombia ocupa el segundo lugar en revistas científicas en Latinoamérica. Disponible en https://www.minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-ocupa-el-segundo-lugar-en-revistas-cientificas-en-latinoamerica. Consultado: 16 de enero de 2023.

lugar lo ocupa Brasil, con 398 publicaciones de este estilo. Estas cifras son prometedoras y dan cuenta de la persistencia y la determinación de los investigadores y los editores de las revistas científicas en Colombia.

4.6 Asociaciones entre los hallazgos de los créditos educativos condonables con los indicadores de formación de alto nivel en Colombia y algunas actividades de CTel

Como se mencionó en la introducción de este documento, esta sección explora posibles asociaciones entre las variables de los CEC analizadas con algunos indicadores de formación en maestría y doctorado en el país, así como algunas actividades de CTel relacionadas con la clasificación de los investigadores, de los grupos de investigación y los productos registrados.

La finalidad de este análisis es proporcionar información cuantitativa que sugiera el impacto de los CEC adjudicados con el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación generada por los investigadores y los grupos de investigación en el período de estudio.

Por lo anterior, se muestran solamente los hallazgos de los Coeficientes de Correlación de Spearman aplicados con un nivel de significancia α de 0,20, dado el carácter exploratorio y el bajo número de observaciones con las que se pudo contar.

Los resultados de la tabla 23 muestran asociaciones positivas entre los CEC del ámbito nacional a nivel de maestría con el número de programas y el número de estudiantes matriculados y graduados tanto de maestría como de doctorado (ρ 0,64 a 0,81). Igualmente, los CEC para las EPD del ámbito nacional se asociaron positivamente con el número de estudiantes matriculados y graduados de maestría y doctorado (ρ 0,77 a 0,92).

Asociaciones similares se observaron entre los CEC del exterior con el número de programas de maestría y doctorado, así como las EPD con el número de estudiantes matriculados y graduados. Sin embargo, se detectaron asociaciones negativas entre los CEC del exterior a nivel de doctorado con el número de programas de ambos niveles de formación (ρ -0,77 y -0,68).

También se observaron asociaciones positivas entre los CEC del exterior para hombres y mujeres con todas las variables de formación en los dos niveles, maestría y doctorado (ρ 0,43 a 0,71). Llama la atención la procedencia de la región caribe de los CEC nacionales adjudicados, que se asoció en forma positiva con todos los indicadores de formación.

Adicionalmente, al considerar el continente de destino de los CEC del exterior, se encontraron asociaciones positivas para los países europeos, así como de Oceanía, con todos los indicadores bajo estudio, situación contraria a los países de Asia para los programas de doctorado (ρ -0,59) y los estudiantes de maestría matriculados (ρ -0,49).

De otro lado, el análisis de las áreas de los CEC del exterior asignados mostró para las ingenierías asociaciones con todos los indicadores de formación, ciencias básicas solo con

estudiantes matriculados y graduados de doctorado y ciencias de la salud con estudiantes matriculados y graduados de ambos programas.

Categoría		n.º Programas		n.º Matriculados		n.º Graduados	
		Maestría	Doctorado	Maestría	Doctorado	Maestría	Doctorado
CEC nacional	Maestría	0,64*	0,65	0,71	0,84	0,77	0,81
	Est. posdoctoral			0,77	0,88	0,84	0,92
CEC exterior	Maestría	0,78	0,70				
	Doctorado	-0,77	-0,68				
	Est. posdoctoral			0,60	0,55	0,55	0,60
CEC nacional/ sexo	Masculino						0,45
	Femenino				0,50		0,59
CEC Exterior/sexo	Masculino	0,63	0,71	0,43	0,53	0,49	0,51
	Femenino	0,65	0,56	0,44	0,58	0,49	0,55
Procedencia becarios CEC nacionales adjudicados	Oriente	0,83	0,72				0,47
	Sur	0,78	0,74				0,56
	Caribe	0,62	0,58	0,53	0,64	0,61	0,69
	Exterior	0,58					
	Llano	0,74	0,51		0,44		0,54
Área CEC nacionales adjudicados	Salud				0,45		0,49
	C. humanas	0,62		0,52	0,67	0,62	0,72
	C. agropecuarias	0,60					
Destino CEC exterior adjudicados	Europa	0,67	0,58	0,45	0,59	0,52	0,56
	Asia		-0,59	-0,49			
	Oceanía	0,73	0,85	0,86	0,94	0,92	0,92
Procedencia becarios CEC exterior adjudicados	Eje cafetero				0,52		0,47
	D.C.	0,65	0,64	0,44	0,46	0,44	
	C. oriente	0,58	0,53		0,54	0,44	0,49
	Caribe	0,57	0,54	0,73	0,78	0,76	0,75
	Exterior			-0,57		-0,50	
Área CEC exterior	Ingeniería	0,53	0,62	0,51	0,53	0,54	0,52
	C. básicas				0,54		0,61
	Salud			0,48	0,67	0,55	0,72
	C. humanas	0,77	0,68		0,44		

Tabla 23. Asociación entre las variables de los Créditos Educativos Condonables (CEC) con el desarrollo de los programas de maestría y doctorado nacionales. (*Rho – (ρ): Coeficiente de Correlación de Spearman p≤0.20).

Continuando con el análisis exploratorio, en la tabla 24 se muestran las asociaciones encontradas en las variables de los CEC con la clasificación de los investigadores reconocidos. Llamam la atención las asociaciones negativas de los CEC nacionales a nivel de doctorado con las categorías asociado y sénior, ambas con (ρ -0,66); por el contrario, los CEC de maestría y EPD nacionales registraron asociaciones positivas.

En cuanto al destino de los CEC en el exterior, nuevamente los de Oceanía se asocian positivamente con las categorías de investigadores asociado y sénior. Vale la pena señalar que las procedencias del caribe y la región centro oriente, así como las áreas de formación en ciencias básicas y salud, se asociaron positivamente con las dos categorías más altas.

Variable	Categoría	Júnior	Asociado	Sénior
CEC nacionales	Maestría		0,77*	0,77
	Doctorado		-0,66	-0,66
	Est. posdoctoral		0,88	0,88
CEC exterior	Maestría			
	Doctorado	0,66		
	Est. posdoctoral			
Procedencia becarios CEC nacionales adjudicados	D.C.		-0,77	-0,77
	Oriente	-0,77		
Destino CEC Exterior adjudicados	Oceanía		0,94	0,94
Procedencia becarios CEC exterior adjudicados	C. oriente		0,71	0,71
	Caribe		0,66	0,66
	Llano	-0,64	0,67	0,67
Área CEC exterior	Ciencias básicas		0,89	0,89
	Salud		0,77	0,77

Tabla 24. Asociación entre las variables de los Créditos Educativos Condonables (CEC) con la clasificación de los investigadores reconocidos (*Rho: Coeficiente de Correlación de Spearman $p \leq 0,20$).

El análisis de las asociaciones para las categorías de los grupos de investigación se muestra en la tabla 25. Son muy llamativas las asociaciones negativas para la mayoría de las variables de los CEC con las diferentes categorías de los grupos de investigación, excepto el destino de los CEC en el exterior, en Oceanía, positivo para las categorías A1, A, B y C (ρ entre 0,89 y 0,94). Así mismo, la procedencia de las regiones centro oriente, caribe y el llano de los CEC en el exterior se asociaron positivamente con las categorías A y B de los grupos de investigación (ρ entre 0,66 y 0,78).

De igual manera, el área de ciencias básicas de los CEC en el exterior se asoció positivamente con las categorías A1, A, B y C; por su parte, salud se asoció también positivamente con las categorías A, B y C.

Variable	Categoría	Categorías de los grupos de investigación					
		A1	A	B	C	D	R
CEC nacionales	Maestría		0,77	0,77	0,83		
	Doctorado	-0,77	-0,66	-0,66			-0,83
	Est. posdoctoral	0,88	0,88	0,88	0,94		
CEC exterior	Maestría						-0,89
	Est. posdoctoral						0,68
CEC exterior/ sexo	Hombres						-0,89
	Mujeres						-0,89
Procedencia becarios CEC nacionales adjudicados	Eje cafetero	-0,66					-0,77
	D. C.	-0,83	-0,77	-0,77			
	Pacífico						-0,89
	Caribe						-0,77
	Exterior	-0,69					-0,64
Área CEC nacionales adjudicados	Ingeniería	-0,64					-0,70
	Salud						-0,89
	C. humanas						-0,77
	C. agropecuarias	-0,66					
Destinos CEC exterior adjudicados	N. América						-0,71
	Europa						-0,89
	Oceanía	0,89	0,94	0,94	0,89		
	África						-0,68
Procedencia becarios CEC exterior adjudicados	Eje cafetero				0,66		
	D.C.						-0,94
	Pacífica						-0,83
	C. Oriente		0,71	0,71			
	Caribe		0,66	0,66			
	Exterior	-0,71					-0,83
	Llano		0,67	0,67	0,78		
Área CEC exterior	Ingeniería						-0,83
	C. básicas	0,77	0,89	0,89	0,94		
	Salud		0,77	0,77	0,71		
	C. humanas						-0,89

Tabla 25. Asociación entre las variables de los Créditos Educativos Condonables (CEC) con la clasificación de los grupos de investigación (*Rho: Coeficiente de Correlación de Spearman $p \leq 0.20$).

En cuanto a las asociaciones de los CEC con los productos derivados de los grupos de investigación, los hallazgos se muestran en la tabla 26. Los CEC nacionales de doctorado se asociaron positivamente con los productos de Apropiación Social del Conocimiento (ρ : 0,83), así como las EPD con los productos de Desarrollo Tecnológico (ρ : 0,76). En el ámbito de los CEC en el exterior se registraron asociaciones positivas a nivel de Maestría para la Apropiación Social del Conocimiento (ρ : 0,89) y la Formación de Recurso Humano (ρ : 0,94).

En cuanto a las áreas de los CEC nacionales, ingeniería, salud y ciencias humanas también mostraron asociaciones positivas con los productos de Apropiación Social del Conocimiento (ρ : entre 0,69 y 0,89); de igual manera, el destino de formación en el exterior en Norteamérica, Europa y África también se asociaron con los productos de Apropiación Social y Formación de Recurso Humano (ρ entre 0,71 y 0,89); Oceanía, con los productos de Desarrollo Tecnológico (ρ : 0,83).

Finalmente, llaman la atención las asociaciones positivas entre las áreas en ingeniería y ciencias Humanas de los CEC en el exterior con los productos de Apropiación Social y Formación de Recurso Humano (ρ entre 0,71 y 1,0) y Ciencias Básicas con Desarrollo Tecnológico (ρ : 0,77).

Variable	Categoría	Categorías de productos			
		Nuevo conocimiento	Desarrollo Tecnológico	Aprop. Social Conocimiento	Formación R.H.
CEC nacionales	Doctorado		-0,77*	0,83	
	Est. posdoctoral		0,76		
CEC exterior	Maestría			0,89	0,94
	Est. posdoctoral		0,78	-0,68	
CEC exterior/sexo	Masculino			0,89	0,94
	Femenino			0,89	0,71
Procedencia becarios CEC nacionales adjudicados	Eje cafetero		-0,71	0,77	
	D.C.		-0,89		
	Pacífico			0,89	
	C. oriente	-0,83			
	Caribe			0,77	
	Exterior			0,64	
Área CEC nacionales adjudicados	Ingeniería			0,69	
	Salud			0,89	0,71
	Ciencias humanas			0,77	
Destinos CEC exterior adjudicados	N. América			0,71	0,89
	Europa			0,89	0,71
	Oceanía		0,83		
	África			0,68	0,88
Procedencia becarios CEC exterior adjudicados	D.C.			0,94	0,89
	Pacífica			0,83	
	C. oriente				0,71
	C. sur				0,83
	Exterior		-0,66	0,83	
	Llano	-0,84			
Área CEC exterior	Ingeniería			0,83	1,0
	C. básicas		0,77		
	C. humanas			0,89	0,71

Tabla 26. Asociación entre las variables de los Créditos Educativos Condonables (CEC) con la clasificación de los productos de los grupos de investigación (*Rho: Coeficiente de Correlación de Spearman $p \leq 0,20$).

Algunas reflexiones finales

En primer lugar, es necesario mencionar que, hasta donde se revisó la literatura disponible, no se encontraron análisis de este tipo con las variables incluidas, por lo que no fue posible realizar comparaciones. Sin embargo, el carácter exploratorio se puede interpretar como un ejercicio cuantitativo de aproximación para evaluar la asociación potencial entre la inversión en créditos educativos condonables con algunos indicadores importantes de los posgrados en Colombia, tanto de tipo administrativo como de CTel.

El análisis realizado mostró resultados interesantes que vale la pena destacar; por ejemplo, tanto los CEC nacionales como del exterior del nivel de maestría y las estancias posdoctorales de los dos ámbitos se asocian positivamente con los indicadores de número de programas, estudiantes matriculados y graduados, lo que sugiere su contribución en la formación de recurso humano en el país y viceversa.

Así mismo, la procedencia de los becarios de créditos nacionales y del exterior de todas las regiones contribuyen positivamente con el número de programas de maestría y doctorado. Llama la atención, adicionalmente, que los créditos nacionales adjudicados en áreas de la salud y ciencias humanas contribuyen positivamente con el número de estudiantes matriculados y graduados a nivel de doctorado.

En relación con el continente de destino de los créditos en el exterior, tanto los becarios de Europa como de Oceanía contribuyen positivamente al número de programas, de estudiantes matriculados y graduados, tanto de maestrías como doctorados, aunque vale destacar la magnitud de los coeficientes para los becarios de Oceanía, es decir Australia y Nueva Zelanda.

En cuanto a las áreas de conocimiento de los créditos asignados para el exterior, vale la pena enfatizar la contribución de ingenierías para los tres indicadores de los programas y ciencias de la salud para matriculados y graduados, tanto a nivel de maestría como de doctorado. En el caso de ciencias básicas, el aporte positivo se registró solo para matriculados y graduados a nivel de doctorado.

Las asociaciones con la clasificación de los investigadores sugieren un aporte positivo de los créditos nacionales de maestría y doctorado para las categorías asociado y júnior. Llama la atención nuevamente que los créditos para el exterior asignados para Oceanía también se asocian con coeficientes de 0,94 con las dos categorías más altas de investigadores.

Los resultados del análisis de la procedencia de los becarios destinados al exterior mostraron que las regiones del centro oriente, el caribe y el llano, así como las áreas de ciencias básicas y ciencias de la salud, también contribuyen a las categorías asociado y sénior.

Al analizar los coeficientes de correlación entre los CEC con la clasificación de los grupos de investigación, nuevamente los del ámbito nacional de maestrías y estancias posdoctorales muestran los de mayor magnitud, y, además, son positivos para las categorías más altas. Esta tendencia es clara también para los créditos asignados para Australia y Nueva Zelanda y las áreas de ciencias básicas y ciencias de la salud.

Entre los coeficientes de correlación encontrados para los productos de los grupos de investigación es necesario resaltar en general, la contribución positiva de la mayoría de las variables de los CEC con los productos de Apropiación Social del Conocimiento y Formación de Recurso Humano. De otro lado, solo las estancias posdoctorales nacionales y del exterior, así como el destino de los créditos en el exterior en Australia y Nueva Zelanda y el área de ciencias básicas se asociaron positivamente con los productos de desarrollo tecnológico.

A manera de conclusión, es posible afirmar que los CEC nacionales para maestría y estancias posdoctorales evidencian su aporte positivo, tanto a la formación de recurso humano como al perfeccionamiento de investigadores y grupos de investigación en las categorías más altas.

Entre los CEC del exterior, es importante señalar que los destinados a Australia y Nueva Zelanda evidencian las contribuciones más importantes tanto para la formación como para el perfeccionamiento de investigadores y grupos, al igual que las áreas de ciencias básicas y ciencias de la salud.

Estos resultados exploratorios sugieren un impacto positivo de los CEC, tanto del ámbito nacional como del exterior, sobre varios indicadores de formación y desarrollo en CTel en el país. Obviamente, hay mucho camino por recorrer y múltiples discusiones pendientes entre los actores del sistema, con el fin proporcionar argumentos y validar las explicaciones plausibles para estos hallazgos preliminares. En todo caso, se causa la necesidad de recolectar más información, de mejor calidad y más completa, con el fin de definir los indicadores que realmente evalúen el impacto, no solo de los CEC, sino de otro tipo de inversiones en CTel sobre el desarrollo y crecimiento del país, lo que brindaría más argumentos para sostenerlos y ampliarlos en el corto, el mediano y el largo plazo.

5. Ingresos salariales de los graduados según nivel de formación, sexo y área de conocimiento 2017 – 2020

Introducción

El análisis de la situación laboral de los egresados de los posgrados en el país es una información vital para la definición de la política pública relacionada con la dinámica de las necesidades, tanto de los niveles de formación como de las áreas de conocimiento requeridas para el desarrollo y el avance social, económico y ambiental del Estado. Por tanto, el Ministerio de Educación Nacional cuenta con el Observatorio Laboral para la Educación, OLE, que produce información y estadísticas sobre la oferta de graduados en educación superior y, al mismo tiempo, monitorea su mercado de trabajo a partir de fuentes externas, para contribuir a la construcción de política educativa, aportar a la autoevaluación de las instituciones de educación superior y en la pertinencia de la oferta académica en Colombia²⁷.

Como parte del análisis de la situación actual de los posgrados, en esta sección se presenta inicialmente un análisis de tendencias de los ingresos salariales, en rangos de salario mínimos mensuales legales vigentes (s.m.m.l.v.), de los profesionales con especialización universitaria, especialización médico-quirúrgica, maestría y doctorado entre 2017 y 2020; en segundo lugar y, para el mismo período y niveles de formación, se muestran los ingresos discriminados por sexo.

Finalmente, se presenta el análisis del porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v., según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) para el año 2020.

27 Ministerio de Educación Nacional. Misión y visión del Observatorio Laboral para la Educación. Disponible en: <https://ole.mineducacion.gov.co/portales/secciones/El-Observatorio/Mision-y-vision/>. Consultado: 16 de enero de 2023.

Metodología

Para este análisis se incluyeron las estadísticas obtenidas por el Observatorio Laboral para la Educación (OLE)²⁸, cuyo cálculo tuvo en cuenta el Ingreso Base de Cotización (IBC), estimado por rangos de s.m.m.l.v., tomados como ingresos de los graduados de educación superior que cotizan como dependientes al Sistema de Seguridad Social Integral, SSSI. Hacen parte del cálculo de este indicador los estudiantes reportados como graduados en los registros administrativos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior, SNIES, a partir de 2001, reportados en la Planilla Integrada de Liquidación de Aportes, PILA, del Ministerio de Salud y Protección Social y el Registro Único de Aportantes, RUA, de la Unidad de Gestión de Pensiones y Parafiscales, UGPP. Esa población corresponde a los graduados que cuentan con información laboral y un Ingreso Básico de Cotización IBC.

Atendiendo al objeto de análisis de este informe, solo se incluyeron los datos relacionados con posgrado desde el nivel de especialización hasta doctorado. Para este fin, se reagruparon las 17 categorías originales de 1 a 17 s.m.m.l.v. en 6 nuevas, con los siguientes rangos: (1) 1 - 2, (2) 2.5 - 3.5, (3) 4 - 5, (4) 6 - 8, (5) 9 - 13 y (6) >13.

De otro lado, es necesario mencionar que el análisis según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, CINE, solo se realizó para el año 2020, con el fin de tener una visión lo más actualizada posible de las condiciones salariales de acuerdo con el área de conocimiento.

Los datos fueron organizados en Excel para el análisis gráfico y posteriormente exportados a Stata 14,2 para el análisis comparativo de los ingresos según sexo, para cada año y nivel de formación. Por lo anterior, se aplicó la prueba χ^2 para comparar los porcentajes entre sexo en cada categoría mencionada, con un nivel de significancia α de 0,05.

Hallazgos

El análisis de ingresos para los egresados de programas de especialización vinculados entre 2017 y 2020 mostraron un incremento de 15,3 % a 23,8 % en la categoría más baja 1 – 2 s.m.m.l.v. y de 28,8 % a 30,7 % para la categoría 2,5 – 3,5 s.m.m.l.v.. También se encontró una disminución en las categorías intermedias con una diferencia cercana a los 5 puntos porcentuales, sin mayores cambios para las categorías superiores a 9 s.m.m.l.v., lo que refleja la disminución en el ingreso con el transcurso del tiempo (figura 73).

28 Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de salarios mínimos mensuales legales vigentes (s.m.m.l.v.). Información nacional – años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a diciembre de 2021. Disponible en: <https://ole.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Estudios-y-documentos/Tablas-de-salida-y-Bases-de-Datos/> Consultado: 16 de enero de 2023.

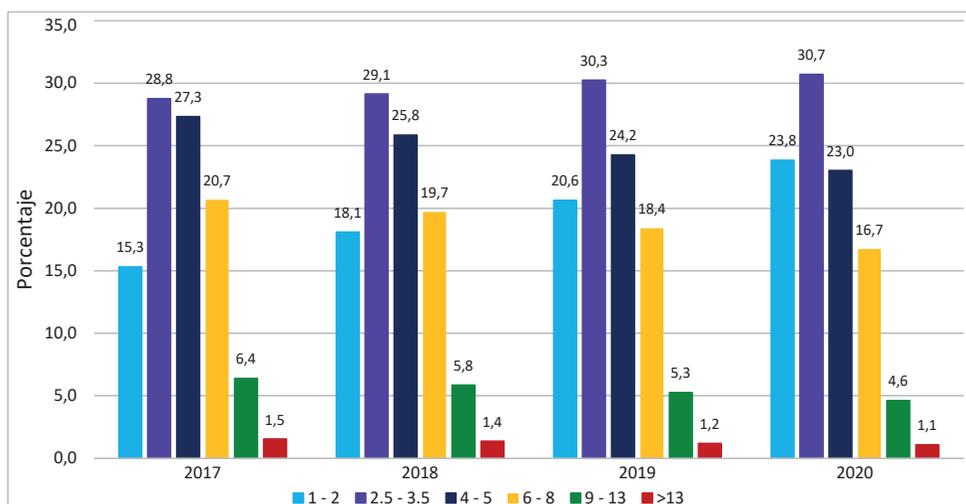


Figura 73. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de especialización, 2017 – 2020.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (s.m.m.l.v.). Información nacional - años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a diciembre de 2021. Disponible en <https://ole.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Estudios-y-documentos/Tablas-de-salida-y-Bases-de-Datos/>. Consultado: 13 de enero de 2023.

El porcentaje de ingresos salariales de los profesionales vinculados en el período de estudio para las especialidades médico-quirúrgicas mostró en general un incremento para la categoría de 6 – 8 s.m.m.l.v. con un promedio del período de 29 %; igualmente la categoría >13 s.m.m.l.v. se mantuvo estable con el 18 % de los profesionales. Cabe señalar un descenso en la frecuencia para las categorías de 1 a 3,5 s.m.m.l.v. Esta dinámica se refleja en las variaciones de los ingresos para el período de 2017 a 2020 (figura 74).

En el caso de la dinámica salarial para las maestrías, se encontró un predominio de la categoría de 4 – 5 s.m.m.l.v., con una disminución de 38,2 % a 29,7 % entre 2017 y 2020, seguida por la de 6 – 8 s.m.m.l.v., con un promedio estable cercano al 22 %. Es importante señalar que las dos categorías inferiores mostraron un ligero aumento para 2020, comparado con el año anterior (figura 75). A su vez, la categoría más alta (> 13 s.m.m.l.v.) mostró una ligera tendencia a la disminución, con una diferencia de 0,8 puntos porcentuales.

Para el caso de doctorado se refleja una tendencia a la disminución en las dos categorías mayores, de 9 – 13 y más de 13 s.m.m.l.v., con una disminución porcentual de 16,7 % y 2,1 % respectivamente, al comparar entre 2017 y 2020; de otro lado, las categorías de 6 a 8 s.m.m.l.v. y de 1 – 2 s.m.m.l.v. se incrementaron en 8,6 % y 5,8 %, respectivamente para el mismo período (figura 76).

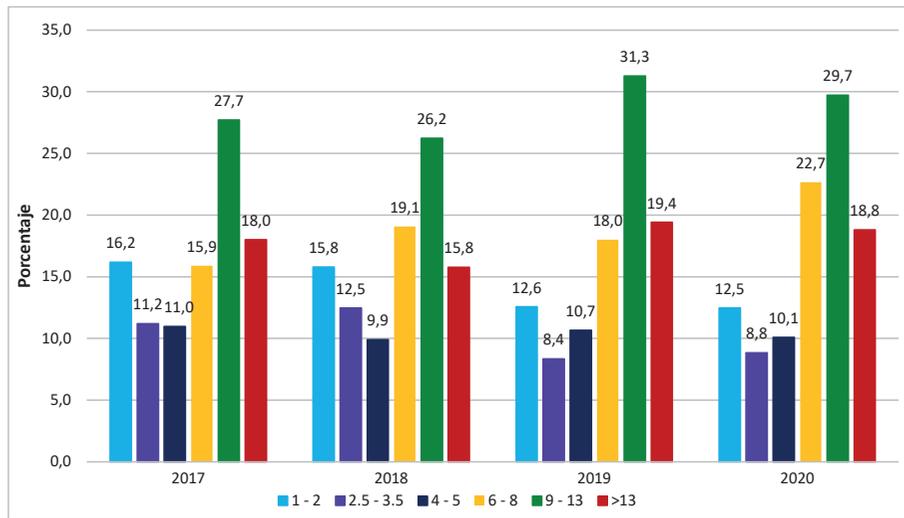


Figura 74. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de especializaciones médico-quirúrgicas, 2017 – 2020.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (s.m.m.l.v.). Información nacional - años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a: diciembre de 2021. Disponible en <https://ole.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Estudios-y-documentos/Tablas-de-salida-y-Bases-de-Datos/>. Consultado: 13 de enero de 2023.

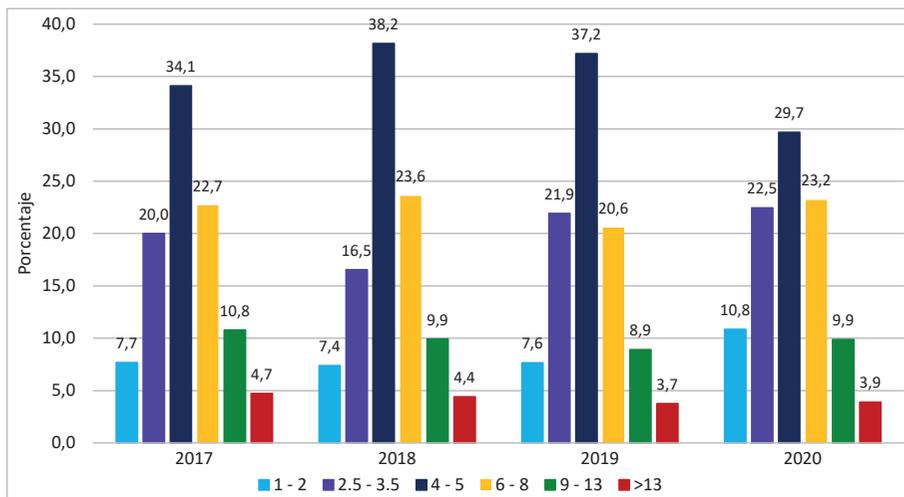


Figura 75. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de maestría, 2017 – 2020.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (s.m.m.l.v.). Información nacional - años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a: diciembre de 2021. Disponible en <https://ole.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Estudios-y-documentos/Tablas-de-salida-y-Bases-de-Datos/>. Consultado: 13 de enero de 2023.

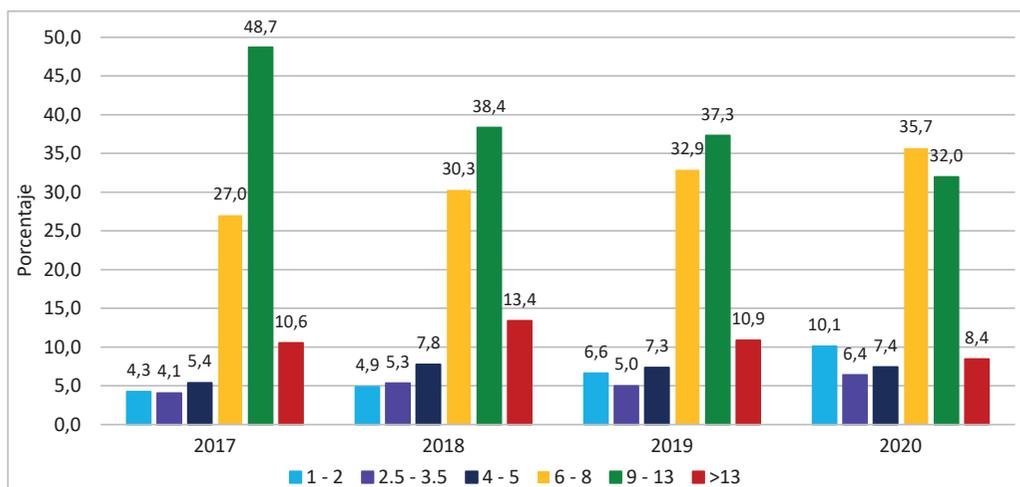


Figura 76. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de doctorado, 2017 – 2020.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (s.m.m.l.v.). Información nacional - años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a: diciembre de 2021.

Disponible en <https://ole.mineducacion.gov.co/porta/cciones/Estudios-y-documentos/Tablas-de-salida-y-Bases-de-Datos/>. Consultado: 13 de enero de 2023.

El análisis de ingresos salariales para los egresados de las especializaciones según el sexo muestra una clara diferencia a favor del sexo masculino a partir de los 6 s.m.m.l.v. durante todo el período de análisis; obviamente, en las categorías de ingresos inferiores, el femenino representa una frecuencia mayor ($p < 0,0001$) para todos los años. Específicamente, se encontró una diferencia promedio de 5,1 %, 3,3 % y 0,9 % a favor del masculino para las categorías de 6 – 8, 9 – 13 y > 13 s.m.m.l.v., respectivamente. En la figura 77 se señalan con un asterisco las categorías con mayores diferencias porcentuales.

Un comportamiento diferente se aprecia para los egresados de las especializaciones médico-quirúrgicas; las categorías de ingresos entre 6 – 8 y de 9 – 13 s.m.m.l.v. muestran frecuencias mayores para las mujeres con porcentajes promedio de 4,6 % y 2,6 %, respectivamente; no obstante, la categoría superior a los 13 s.m.m.l.v. es mayor para los hombres, con un promedio de 6,7 % ($p = 0,026$ en 2017; de 2018 a 2020 $p < 0,0001$). En la figura 78 se señalan con un asterisco las categorías con mayores diferencias porcentuales.

Los hallazgos de los salarios devengados para egresados de programas de maestría muestran, similar al caso de las especializaciones, mayores rangos de ingresos para los hombres con porcentajes promedio de 4,4 %, 5,5 % y 3,4 % para las categorías de 6 – 8, 9 – 13 y > 13 s.m.m.l.v. durante todo el período de análisis. Para las mujeres, las mayores frecuencias se concentran entre 2,5 y 5 s.m.m.l.v. de manera permanente entre 2017 y 2020 ($p < 0,0001$) para todos los años. En la figura 79 se señalan con un asterisco las categorías con mayores diferencias porcentuales.

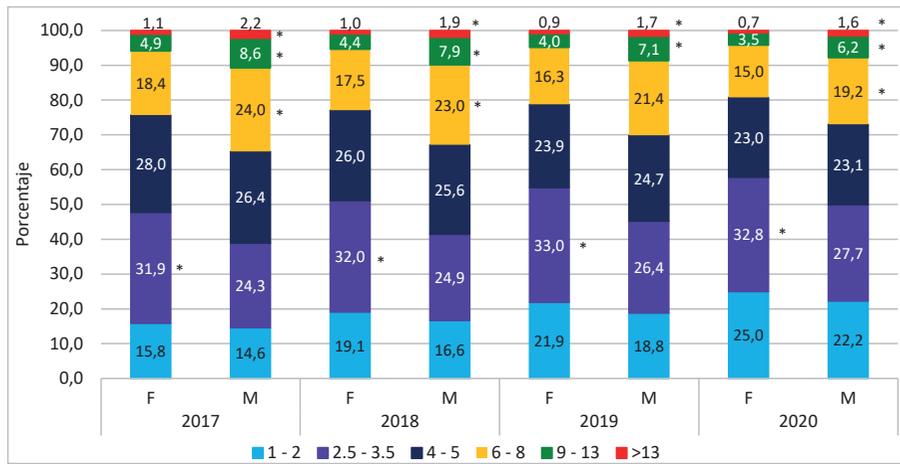


Figura 77. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.l.v. de los graduados en programas de especialización según sexo, 2017 – 2020.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (s.m.l.v.). Información nacional - años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a: diciembre de 2021. Disponible en <https://ole.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Estudios-y-documentos/Tablas-de-salida-y-Bases-de-Datos/>. Consultado: 13 de enero de 2023.

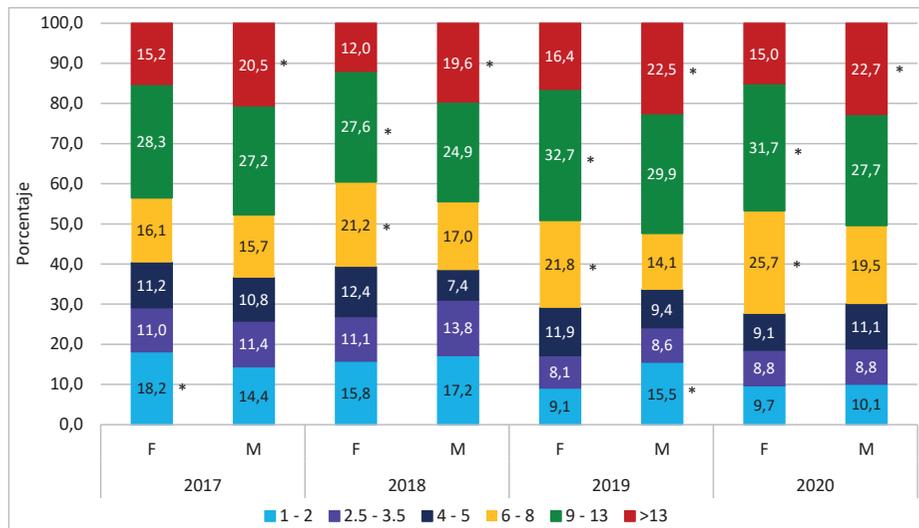


Figura 78. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.l.v. de los graduados en programas de especialización médico-quirúrgica según sexo, 2017 – 2020.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (s.m.l.v.). Información nacional - años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a: diciembre de 2021. Disponible en <https://ole.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Estudios-y-documentos/Tablas-de-salida-y-Bases-de-Datos/>, Consultado: 13 de enero de 2023.

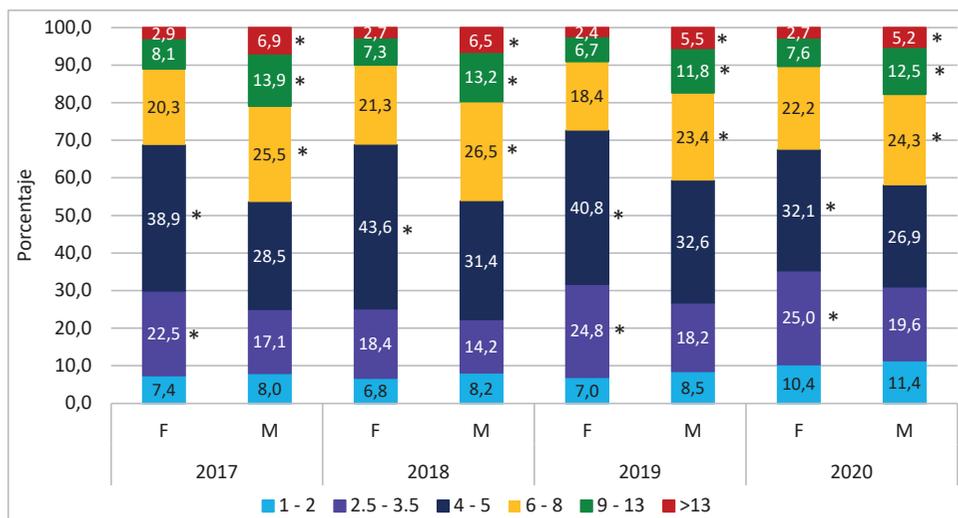


Figura 79. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de maestría según sexo, 2017 – 2020.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (s.m.m.l.v.). Información nacional - años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a: diciembre de 2021. Disponible en <https://ole.mineducacion.gov.co/portaal/secciones/Estudios-y-documentos/Tablas-de-salida-y-Bases-de-Datos/>. Consultado: 13 de enero de 2023.

En el caso de los egresados de los programas de doctorado, se aprecia un comportamiento un poco diferente de los anteriores, con un porcentaje promedio superior para las mujeres de 2,5 % y 1,1 % en las categorías de 6 – 8 y 9 – 13 s.m.m.l.v. Por el contrario, en la categoría superior a 13 s.m.m.l.v., se encontró un promedio de 6,4 % superior para los hombres entre 2017 y 2019; para el año 2020 los porcentajes son muy similares entre hombres y mujeres ($p < 0,0001$ entre 2017 y 2019; $p = 0,055$ para 2020). En la figura 80 se señalan con un asterisco las categorías con mayores diferencias porcentuales.

El análisis de ingresos según CINE, para el año 2020, muestra que los grupos agropecuario, silvicultura, pesca y veterinaria, arte y humanidades registran las mayores frecuencias para los rangos entre 1 y 3,5 s.m.m.l.v. Los grupos con mayores ingresos, es decir, ubicados en las categorías superiores a 6 s.m.m.l.v., fueron tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con 27,7 %, administración de empresas y derecho (25,9 %), seguidas por ciencias naturales (23,5 %) y salud y bienestar (19 %). Cabe señalar que en este nivel de formación apenas se supera el 25 % para los ingresos superiores a 6 s.m.m.l.v. en todas las áreas (figura 81).

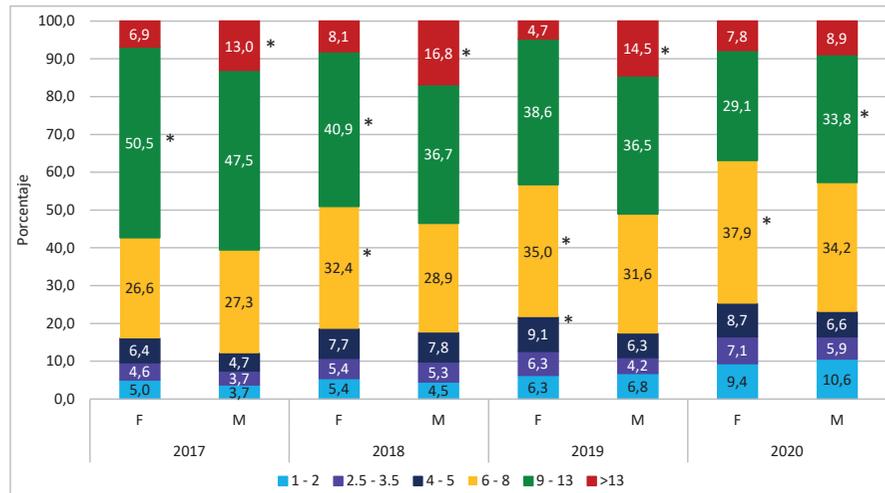


Figura 80. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de doctorado según sexo, 2017 – 2020.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (s.m.m.l.v.). Información nacional - años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a: diciembre de 2021. Disponible en <https://ole.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Estudios-y-documentos/Tablas-de-salida-y-Bases-de-Datos/>. Consultado: 13 de enero de 2023.

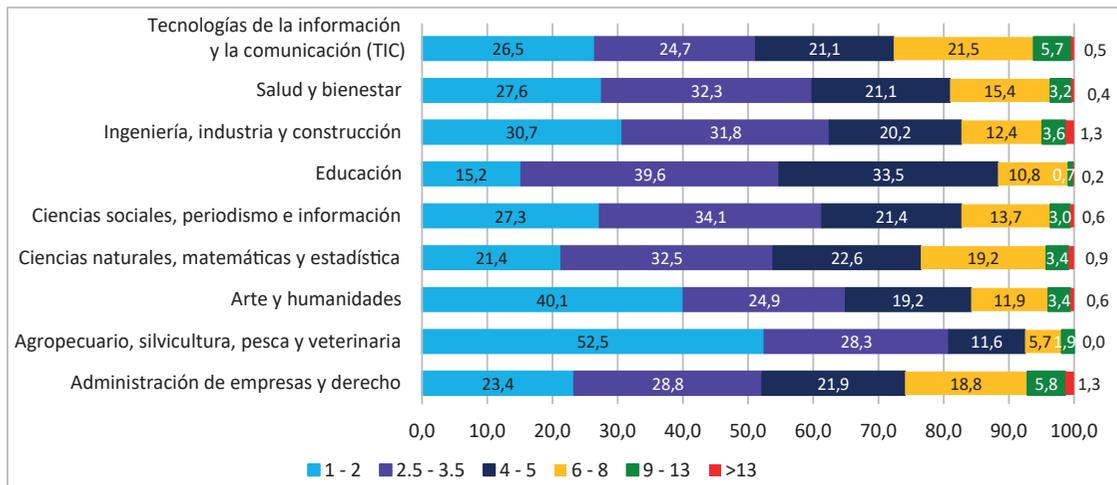


Figura 81. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de especialización según la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE), año 2020.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (s.m.m.l.v.). Información nacional - años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a: diciembre de 2021. Disponible en <https://ole.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Estudios-y-documentos/Tablas-de-salida-y-Bases-de-Datos/>. Consultado: 13 de enero de 2023.

En los programas de maestría, la distribución de los rangos salariales es un poco más homogénea en todas las categorías; sin embargo, llama la atención nuevamente que las tecnologías de la información y la comunicación, TIC, así como administración de empresas y derecho, son las de mayor frecuencia en las categorías de 6 s.m.l.v. en adelante, con 61 % y 58,9 % de los egresados, respectivamente; en tercer lugar, están ingeniería, industria y construcción, con 38,9 % de sus egresados en la misma categoría (figura 82).

Finalmente, el análisis de los ingresos para los egresados de los programas de doctorado registró las mayores frecuencias en los rangos superiores a 9 s.m.l.v. para tecnologías de la información y la comunicación, TIC, con 66,7 %, ciencias sociales, periodismo e información 60,2 % y, administración de empresas y derecho 58,7 %. De otro lado, ciencias naturales, matemáticas y estadística, así como agropecuaria, silvicultura, pesca y veterinaria, mostraron que 38 % de sus egresados devengan 3,5 s.m.l.v. o menos (figura 83).

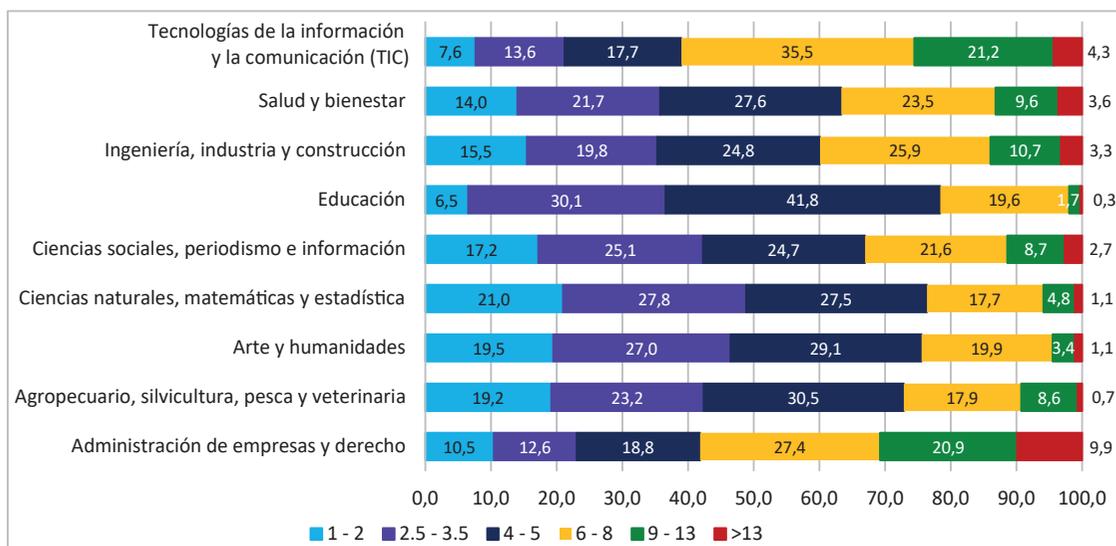


Figura 82. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.l.v. de los graduados en programas de maestría según la CINE, 2020.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (s.m.l.v.). Información nacional - años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a: diciembre de 2021. Disponible en <https://ole.mineducacion.gov.co/portal/secciones/Estudios-y-documentos/Tablas-de-salida-y-Bases-de-Datos/>. Consultado: 13 de enero de 2023.

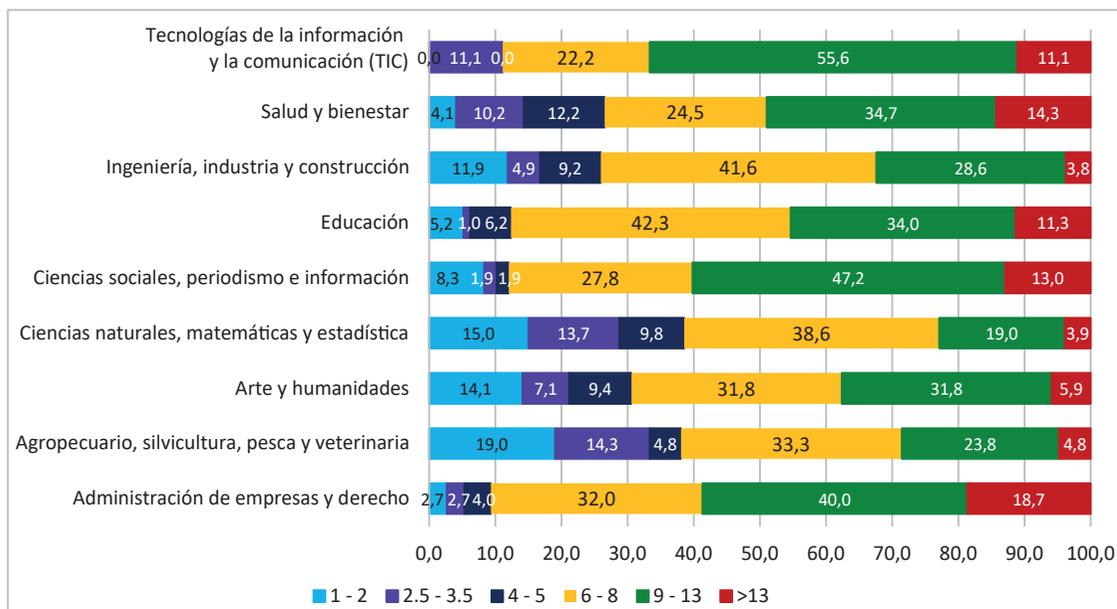


Figura 83. Porcentaje de ingreso salarial en rangos de s.m.m.l.v. de los graduados en programas de doctorado según la CINE, 2020.

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (s.m.m.l.v.). Información nacional - años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a: diciembre de 2021. Disponible en <https://ole.mineducacion.gov.co/portaal/secciones/Estudios-y-documentos/Tablas-de-salida-y-Bases-de-Datos/>. Consultado: 13 de enero de 2023.

Algunas reflexiones finales

Es importante destacar que los datos presentados muestran una clara diferencia salarial, de acuerdo con el nivel de formación, con los ingresos más bajos para los programas de especialización, seguidos por los de maestría. Los niveles salariales más altos corresponden a especializaciones médico-quirúrgicas y doctorados; esto indica que, en términos generales, hay un reconocimiento económico acorde con la formación; no obstante, se percibe también una disminución en los ingresos cuando se comparan los salarios entre 2017 y 2020, en especial para las categorías de 6 – 8 s.m.m.l.v.

La diferencia salarial por sexo es clara en la mayoría de los niveles de formación, particularmente inferior para las mujeres en las categorías salariales más altas, con excepción de las especializaciones médico-quirúrgicas, al menos hasta la categoría de 9 – 13 s.m.m.l.v. De manera constante, la categoría >13 s.m.m.l.v. siempre fue mayor para los hombres, excepto los doctorados en 2020. Desde este punto de vista, es necesario seguir trabajando en la equidad salarial por sexo, así como en el reconocimiento de la mujer en el contexto laboral colombiano.

El MEN, en 2017, en su boletín n.º 1, analizó esta diferencia por sexo y mencionó que «según el Fondo de Poblaciones de las Naciones Unidas, UNFA (2017), el Banco Mundial (2016) y el Foro Económico Mundial (2017), la desigualdad estructural entre hombres y mujeres a lo largo del mundo es objeto de preocupación, ya que generan problemáticas como la desigualdad en materia de derechos de propiedad, pasando por diferencias en los trabajos asignados y sus remuneraciones, hasta inequidad en la representación política. Estas entidades concluyen que las mujeres se enfrentan a desventajas sistemáticas en comparación con los hombres»²⁹.

La afirmación anterior sigue teniendo vigencia, no solo en el contexto colombiano, sino en toda Iberoamérica. Meza³⁰ hace un análisis detallado de la discriminación laboral por sexo, basándose en el “efecto techo de cristal”, reconocido como el conjunto de normas no escritas dentro de las organizaciones, que dificulta a las mujeres tener acceso a los puestos de alta dirección, y establece un tope en su desempeño profesional y laboral, generado por los estereotipos y las construcciones culturales de las sociedades a través del tiempo.

Adicionalmente, Meza señala que existe una división sexual del trabajo que condiciona el mercado laboral desde el análisis de sexo, por lo que, para eliminar el efecto techo de cristal, se debe partir de la naturaleza multidimensional de la equidad de sexo en el mercado laboral, de modo que debe mirarse ampliamente el origen social de las discriminaciones, además de las relaciones laborales y contractuales, promoviendo así la equidad en el trabajo, garantizando además la coherencia entre las políticas macroeconómicas, sociales y de empleo.

En Colombia también se ha estudiado este fenómeno. Chacón y cols.³¹ registran cómo hombres y mujeres, con el mismo nivel de escolaridad, tienen un diferencial salarial en contra de las mujeres, que se asocia, entre otras variables, con el estado civil, la tenencia de hijos y la experiencia laboral. De otro lado, señala que efectivamente en el sector público, donde los salarios se han venido estandarizando sin importar quién ocupe el cargo, la equidad salarial se percibe positivamente. También se destaca la participación de la mujer en política, que se ha venido incrementando en los últimos 10 años; sin embargo, a pesar de que el porcentaje de mujeres es mayor en las votaciones, los funcionarios son en su mayoría hombres. Y concluye: «Tal vez, aquí es donde se puede observar con mayor claridad el problema social que se ha planteado. Colombia sigue siendo un Estado (además de corrupto) en su mayoría machista, que, a pesar de sus avances (significativos o no), sigue soportando y comportándose como un patriarcado de hace dos siglos».

29 Ministerio de Educación Nacional. Boletín de Educación Superior n.º 1. 2017. Disponible en https://ole.mineduacion.gov.co/1769/articles-380208_recurso_1.pdf Consultado: 16 de enero de 2023.

30 Meza-Martínez CA. Discriminación laboral por género: una mirada desde el efecto techo de cristal. *Equidad y Desarrollo* 2018; 32:11-31. doi: <https://doi.org/10.19052/ed.5243>. Disponible en <https://pdfs.semanticscholar.org/aa35/311b91094c4e3891370f2321fb6203a95124.pdf>. Consultado: 17 de enero de 2023.

31 Chacón-Bejarano FD, Vanegas-Triana SC. Efecto techo de cristal en Colombia: causas, consecuencias y algunas soluciones propuestas. 2019. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/> 915. Disponible en <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1914&context=economia>. Consultado: 17 de enero de 2023.

No obstante, según el MEN, la brecha salarial registró una reducción de tres puntos entre 2008 y 2016, pasando de 15,1 % a 11,8 % en profesionales recién graduados. Esta tendencia positiva a la disminución de la diferencia salarial también puede obedecer a mayor acceso de las mujeres a programas técnicos, tecnológicos de maestría y doctorado, lo que indica una tendencia de mayor equidad de género en los diferentes escenarios relevantes en el ámbito nacional²⁹.

Habría que hacer seguimiento a la política de equidad de género hasta 2022, para establecer si realmente es una tendencia que se continúa hasta el nivel de posgrado en todas las áreas de conocimiento y en los diferentes sectores económicos, sociales y políticos de nuestro país.

En relación con las áreas de conocimiento, según la CINE, los programas mejor reconocidos salarialmente en todos los niveles de formación fueron tecnologías de la información y la comunicación, administración de empresas y derecho, ingeniería, industria y construcción. Esta tendencia puede reflejar que estas áreas son las más requeridas en el contexto laboral, lo que causaría la necesidad de un análisis técnico sobre las necesidades de formación en el país, con el fin de crear y mejorar los programas de formación necesarios, para contribuir a mejorar los ingresos de los profesionales en los diferentes niveles de formación.

De otro lado, vale la pena discutir de qué manera las áreas agropecuarias, ciencias naturales, arte y humanidades y ciencias sociales pueden y deben ser promovidas y mejor reconocidas económicamente, puesto que hacen parte del devenir fundamental para el desarrollo integral de las personas y del país.

En particular, para las ciencias agropecuarias, el Banco Mundial³² plantea la necesidad para los países en desarrollo de aumentar de forma drástica la innovación agrícola y el uso de la tecnología por parte de los agricultores para eliminar la pobreza, satisfacer la creciente demanda de alimentos y hacer frente a los efectos adversos del cambio climático. Por lo anterior, los gobiernos deben considerar tanto la investigación como la transferencia de tecnología de los sectores público y privado para fortalecer su sistema general de innovación. En este campo, Brasil se destaca como uno de los principales productores agrícolas en el mundo, por lo que valdría la pena analizar su evolución como ejemplo para Colombia.

³² Banco Mundial. La innovación agrícola y la tecnología son la clave para reducir la pobreza en los países en desarrollo, según un informe del Banco Mundial. Disponible en <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2019/09/16/agricultural-innovation-technology-hold-key-to-poverty-reduction-in-developing-countries-says-world-bank-report>. Consultado: 17 de enero de 2023.

Consideraciones finales

Los resultados de la investigación presentada proporcionan las bases para el desarrollo sostenido de un análisis crítico de los indicadores académicos, administrativos y financieros, que permitan describir de manera permanente el estado y el funcionamiento de los posgrados colombianos y caracterizar la población docente, estudiantil y graduada. También es necesario actualizar permanentemente las cifras que demuestren la relación estrecha entre la formación avanzada y las actividades de CTeI, así como el impacto y la pertinencia de la formación posgradual en el desarrollo científico, tecnológico y económico del país.

Estos insumos facultan la participación de la Red Colombiana de Posgrados en mesas de diálogo con distintos actores y expertos, con el fin de revisar el impacto de los posgrados sobre los indicadores de desarrollo nacional, el efecto de las políticas públicas sobre la evolución y calidad de la oferta nacional posgradual y los requerimientos particulares del funcionamiento de los programas de posgrado.

En materia de educación, es necesario analizar la vocación de país por la formación avanzada y la destinación económica con la que se cuenta y se contará para mejorar la accesibilidad de los colombianos en los posgrados nacionales.

Se sugiere continuar con el proyecto que fundamentó este estudio, mediante el desarrollo de mesas de trabajo con las IES que integran la Red Colombiana de Posgrados, el Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y otras instituciones afines a la Red, con el fin de enriquecer y ampliar las reflexiones presentadas por los investigadores al final de cada capítulo y proponer un plan de acción dirigido a consolidar, diversificar e innovar la oferta de posgrados nacionales, atendiendo premisas fundamentales, como el acceso a la educación superior en condiciones de equidad, los retos en la nueva realidad educativa y la globalización.

Finalmente, las investigadoras recomiendan ampliar este estudio e identificar otros indicadores de interés, como, por ejemplo, la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la contribución de los posgrados colombianos en su logro.

Bibliografía

- Aguirre-Vélez J, Castrillón-Hernández F, Arango-Alzate B. Tendencias emergentes de los posgrados en el mundo. *Revista Espacios* 2019; 40:1-13. Disponible en <https://es.revistaespacios.com/a19v40n31/19403109.html> Consultado: 14 de enero de 2023.
- Banco Mundial. Gasto en I+D (% PIB). Disponible en https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?end=2018&locations=IL-KR-CH-SE-JP-DK-US-BE-ES-MX-CO-AR-CL&most_recent_value_desc=true&start=1996&type=shaded&view=chart. Consultado: 14 de enero de 2023.
- Banco Mundial. La innovación agrícola y la tecnología son la clave para reducir la pobreza en los países en desarrollo, según un informe del Banco Mundial. Disponible en <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2019/09/16/agricultural-innovation-technology-hold-key-to-poverty-reduction-in-developing-countries-says-world-bank-report>. Consultado: 17 de enero de 2023.
- Chacón Bejarano, F. D., Vanegas Triana, S. C. (2019). Efecto techo de cristal en Colombia: causas, consecuencias y algunas soluciones propuestas. Disponible en <https://ciencia.lasalle.edu.co/economia/915>. Consultado: 18 de enero de 2023.
- Cruz-Cardona V. Tendencias del posgrado en Iberoamérica. *Ciencia y Sociedad* 2014; 39: 641-63. Disponible en https://www.auiip.org/images/stories/DATOS/PublicacionesOnLine/Tendencias_Postgrado_Iberoamerica_Victor_Cruz_2014.pdf. Consultado: 15 de enero de 2023.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS. Boletín Estadístico N.º 5. 2017. Período de análisis 2012-2016. Disponible en https://Minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/Boletin-Estadistico2017_Final.pdf. Consultado: 18 de enero de 2023.
- El Observatorio de la, Universidad Colombiana. Disponible en <https://www.universidad.edu.co/colombia-tiene-16-doctores-por-cada-millon-de-habitantes/>. Consultado: 14 de enero de 2023.
- Ministerio de Educación Nacional. Sistema Nacional de Información para la Educación superior en Colombia - SNIES. Información Nacional 2011-2021. Subdirección de desarrollo sectorial. La información suministrada corresponde a lo reportado por las instituciones de educación superior al SNIES. Fecha de corte de la información: mayo de 2022. Consulta de Programas. Disponible en <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/Informes-e-indicadores/Resumen-indicadores-Educacion-Superior/>. Consultado: 4 de noviembre de 2022.

Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología OCyT. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/>

República de Colombia - Consejo Nacional de Acreditación. Sistema Nacional de Acreditación.

Cifras y estadísticas. Disponible en <https://www.cna.gov.co/portal/Sistema-Nacional-de-Acreditacion/Cifras-y-estadisticas/>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Información Poblacional. Estadísticas históricas de la educación superior en Colombia. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/poblacional>. Consultado: 12 de noviembre de 2022.

Lechuga J. Educación y sexo. El largo trayecto de la mujer hacia la modernidad en México. *Economía UNAM*, 2018; 15:110-139. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/3635/363557935007/html/> . Consultado: 17 de enero de 2023.

Meza-Martínez CA. Discriminación laboral por sexo: una mirada desde el efecto techo de cristal. *Equidad y Desarrollo* 2018; 32:11-31. doi: <https://doi.org/10.19052/ed.5243>. Disponible en <https://pdfs.semanticscholar.org/aa35/311b91094c4e3891370f2321fb6203a95124.pdf>. Consultado: 17 de enero de 2023.

Minciencias. Sala de prensa. Colombia ocupa el segundo lugar en revistas científicas en Latinoamérica Disponible en https://www.Minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-ocupa-el-segundo-lugar-en-revistas-cientificas-en-latinoamerica. Consultado: 16 de enero de 2023.

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Revisión de políticas nacionales de educación: Educación en Colombia, 2016. Disponible en https://cms.mineducacion.gov.co/static/cache/binaries/articles356787_recurso_1.pdf?binary_rand=4798. Consultado: 16 de enero de 2023

Ministerio de Educación Nacional. Boletín de Educación Superior N.º 1. 2017. Disponible en https://ole.mineducacion.gov.co/1769/articles-380208_recurso_1.pdf. Consultado: 16 de enero de 2023

Ministerio de Educación Nacional. Misión y visión del Observatorio Laboral para la Educación. Disponible en <https://ole.mineducacion.gov.co/portal/secciones/El-Observatorio/Mision-y-vision/>. Consultado: 16 de enero de 2023.

Ministerio de Educación Nacional. Subdirección de Desarrollo Sectorial. Estadísticas de Ingreso Base de Cotización (IBC) estimado por rangos de Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes (s.m.m.l.v.). Información nacional - años de seguimiento 2017 – 2020. Observatorio Laboral para la Educación – OLE, Actualizado a diciembre de 2021. Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología OcyT. Disponible en <http://datosabiertos.ocyt.org.co:8080/es/dataset/dataset072>. Consultado: 13 de enero de 2023

- Observatorio Colombiano de Ciencia, Tecnología e Innovación. Informe de indicadores de CTI año 2020. Disponible en [https://ocyt.org.co/indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe %20 Indicadores %20CTeI %202020 %20v1.pdf](https://ocyt.org.co/indicadoresctei2020.ocyt.org.co/Informe%20Indicadores%20CTeI%202020%20v1.pdf). Consultado: 13 de enero de 2023
- Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS). Panorama de la educación superior en Iberoamérica a través de los indicadores de la red INDICES. Papeles del observatorio N.º 20. abril de 2021. Disponible en <https://oei.int/publicaciones/papeles-del-observatorio-panorama-de-la-educacion-superior-en-iberoamerica-a-traves-de-los-indicadores-de-la-red-indices>. Consultado: 17 de enero de 2023.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). El desarrollo económico y las patentes. Disponible en <https://www.wipo.int/patent-law/es/developments/economic.html>. Consultado: 16 de enero de 2023.
- República de Colombia. Ministerio de Educación Nacional. Consulta de Programas. Sistema Nacional de Información para la Educación Superior en Colombia. SNIES. Disponible en <https://hecaa.mineducacion.gov.co/consultaspublicas/programas>. Consultado: 28 de noviembre de 2022.
- Revista Semana. Innovación. Patentes, un activo que crece en Colombia. Disponible en <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/ciencia-es-su-turno/articulo/patentes-un-activo-que-crece-en-colombia/698995/>. Consultado: 16 de enero de 2023.
- Sarmiento-Rojas JA, Barreto PC, Rojas DL Panorama y desafíos de la educación posgradual en áreas pragmáticas para el mundo productivo: Ingeniería, Administración, Economía y Contaduría. Tunja: Editorial UPTC, 254 p. 2021. Disponible en <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/view/158/194/3657>. Consultado: 11 de enero de 2023.
- UNESCO. Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), 2019. Francia. Disponible en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649> Consultado: enero 12 de 2023.



www.redcolombianadeposgrados.org
presidencia@redcolombianadeposgrados.org
asistenteadministrativa@redcolombianadeposgrados.org

Teléfonos: (+57) 310788 9257 - (+57) 322 686 3628