

MODERNIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS EN COLOMBIA

Diagnóstico de la oferta de formación actual y las brechas del capital humano en Colombia para la implementación del Sistema de Administración del Territorio (SAT)

Versiones y Revisión del Documento

Versión	Descripción Versión	Elaboración	Fecha
1.0	Versión inicial	María Amalia Flórez H.	19.10.2020
2.0	Corrección de estilo, ajustes de forma y refinamiento de las conclusiones	Equipo líder del proyecto SwissTierras	30.10.2020
3.0	Precisiones conceptuales y ajuste de las ocupaciones SAT de acuerdo con el Índice de Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia de las ocupaciones del Proyecto de Decreto "Por el cual se crea la Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia CUOC"	María Amalia Flórez H.	22.01.2021

Contenido

Abreviaturas	7
Resumen ejecutivo	8
Introducción	9
1. Contexto	11
1.1. Antecedentes	11
1.2. Metodología para desarrollo del diagnóstico	11
1.2.1. Fuentes información primarias	12
1.2.2. Fuentes información secundarias	14
1.3. Contexto general de la educación en Colombia	14
1.3.1. Factores políticos (P)	16
1.3.2. Factores económicos (E)	18
1.3.3. Factores sociales (S)	18
1.3.4. Factores de tecnología (T)	20
1.3.5. Factores de entorno y ambiente (E)	22
1.3.6. Factores legales y regulatorios (L)	25
1.4. Sistema de Administración del Territorio (SAT) en Colombia	26
1.4.1. Ejes temáticos principales	27
1.4.2. Ejes temáticos afines	28
1.4.3. Ejes temáticos complementarios	29
1.4.4. Ejes temáticos transversales	30
1.5. Una mirada internacional	31
1.5.1. Agentes de impacto para el SAT	31
1.5.2. Otros actores de interés con iniciativas de investigación	36
2. Oferta de formación regional actual en Administración del Territorio a nivel nacional	38
2.1. Portafolio de programas en Educación Superior - formal	38
2.1.1. Bogotá región	41
2.1.2. Región del Caribe	43
2.1.3. Región del Centro Oriente	44
2.1.4. Región del Centro Sur y Amazonía	45
2.1.5. Región del Eje Cafetero y Antioquia	47
2.1.6. Región de los Llanos	48
2.1.7. Región del Pacífico	49
2.2. Portafolio programas en Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH) – no formal	51
2.2.1. Bogotá Región	53
2.2.2. Región del Caribe	53
2.2.3. Región del Centro Oriente	54
2.2.4. Región del Centro Sur y Amazonía	54
2.2.5. Región del Eje Cafetero y Antioquia	55

2.2.6. Región de los Llanos.....	56
2.2.7. Región del Pacífico	56
2.3. Portafolio de acciones formativas focalizadas – informal.....	57
2.3.1. Bogotá Región.....	58
2.3.2. Nivel nacional.....	58
2.4. Grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación en Colombia	59
2.4.1. Grupos de investigación en temas del SAT	60
2.4.2. Centro de investigación y desarrollo en información geográfica - CIAF.....	61
3. Demanda de ocupaciones en el Sistema de Administración del Territorio (SAT).....	63
3.1. Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia (CUOC).....	63
3.2. Ocupaciones en la cadena de valor del SAT en Colombia	67
3.2.1. Ocupaciones en temáticas principales	69
3.2.2. Ocupaciones en temáticas afines	72
3.2.3. Ocupaciones en temáticas complementarias	73
4. Brechas de capital humano para la implementación del Sistema de Administración del Territorio (SAT)	74
4.1. Metodología para identificación de brechas	74
4.2. Brechas de cantidad	75
4.2.1. Egresados del sistema educativo nacional del SAT en Colombia.....	75
4.2.2. Demanda de ocupaciones del SAT en Bogotá región	78
4.2.3. Demanda de ocupaciones del SAT en la Región del Caribe.....	80
4.2.4. Demanda de ocupaciones del SAT en la Región del Centro Oriente.....	80
4.2.5. Demanda de ocupaciones del SAT en la Región del Centro Sur y Amazonía.....	81
4.2.6. Demanda de ocupaciones del SAT en la Región del Eje Cafetero y Antioquia	82
4.2.7. Demanda de ocupaciones del SAT en la Región de los Llanos	83
4.2.8. Demanda de ocupaciones del SAT en la Región del Pacífico	83
4.3. Brechas de calidad	84
4.3.1. Ejes temáticos transversales	85
4.3.2. Ejes temáticos principales.....	85
4.3.3. Ejes temáticos afines	86
4.3.4. Ejes temáticos complementarios	87
4.4. Brechas de pertinencia	87
Conclusiones	89
Referencias	93
Anexos.....	98

Tablas

Tabla 1. IES acreditadas en Colombia a 2019.....	23
Tabla 2. Matrícula por nivel - Educación Superior 2018	24
Tabla 3. Matrícula por área del conocimiento - Educación Superior 2018	24
Tabla 4. Matrícula ETDH 2019	25
Tabla 5. Matrícula SENA 2020	25
Tabla 6. Mapeo de cooperación en materia catastro multipropósito	31
Tabla 7. Oferta de formación MuNet Catastro	33
Tabla 8. Oferta de formación Instituto Lincoln.....	35
Tabla 9. Oferta de formación SELPER	36
Tabla 10. Matrícula por área de conocimiento – ejes priorizados	39
Tabla 11. IES con acreditación institucional.....	39
Tabla 12. Matrícula estudiantil en ejes temáticos SAT - por región.....	40
Tabla 13. IES por región con oferta académica SAT.....	40
Tabla 14. Programas académicos por eje temático SAT.....	41
Tabla 15. Matrícula estudiantil Bogotá región por eje temático SAT	42
Tabla 16. Oferta formación continua Bogotá región por eje temático SAT.....	42
Tabla 17. Matrícula estudiantil Región del Caribe por eje temático SAT.....	43
Tabla 18. Oferta formación continua región del Caribe por eje temático del SAT.....	44
Tabla 19. Matrícula estudiantil Región del Centro Oriente por eje temático del SAT.....	44
Tabla 20. Oferta formación continua región del Centro Oriente por eje temático del SAT.....	45
Tabla 21. Matrícula estudiantil Región del Centro Sur y Amazonía por eje temático del SAT.....	46
Tabla 22. Oferta formación continua región del Centro Sur y Amazonía por eje temático del SAT.....	46
Tabla 23. Matrícula estudiantil Región del Eje Cafetero y Antioquia por eje temático del SAT.....	47
Tabla 24. Oferta formación continua Región del Eje Cafetero y Antioquia por eje temático del SAT.....	48
Tabla 25. Matrícula estudiantil Región de los Llanos por eje temático del SAT.....	49
Tabla 26. Matrícula estudiantil Región del Pacífico por ejes temático del SAT.....	50
Tabla 27. Oferta formación continua Región del Pacífico por eje temático del SAT.....	50
Tabla 28. Portafolio de programas ETDH por eje temático del SAT a 2019	52
Tabla 29. Matrícula estudiantes programas ETDH por eje temático del SAT a 2019 y 2020 (SENA).....	52
Tabla 30. Matrícula estudiantes programas ETDH Bogotá región.....	53
Tabla 31. Matrícula estudiantes programas ETDH Región del Caribe	53
Tabla 32. Matrícula estudiantes programas ETDH Región del Centro Oriente	54
Tabla 33. Matrícula estudiantes programas ETDH Región Centro Sur y Amazonía	55
Tabla 34. Matrícula estudiantes programas ETDH Región del Eje Cafetero y Antioquia.....	55
Tabla 35. Matrícula estudiantes programas ETDH Región de los Llanos	56
Tabla 36. Matrícula estudiantes programas ETDH Región del Pacífico.....	57
Tabla 37. Acciones formativas focalizadas 2020	57
Tabla 38. Acciones formativas focalizadas por modalidad	58
Tabla 39. Oferta informal Bogotá Región.....	58
Tabla 40. Oferta informal a nivel nacional.....	59
Tabla 41. Grupos de investigación a nivel nacional reconocidos por la Convocatoria 833 de 2018.....	60
Tabla 42. Grupos de investigación reconocidos por la Convocatoria 833 de 2018 en temas del SAT	61
Tabla 43. Grupos de investigación CIAF.....	62
Tabla 44. Áreas de cualificación de las ocupaciones del SAT.....	69
Tabla 45. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Topografía	70
Tabla 46. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Catastro y Registro Inmobiliario	71
Tabla 47. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Geografía.....	72
Tabla 48. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Geomática	72
Tabla 49. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Analítica de Datos.....	73
Tabla 50. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Enfoque Comunitario	74
Tabla 51. Egresados y matriculados del SAT 2018 – educación superior	76
Tabla 52. Egresados y matriculados del SAT 2018 – ETDH	78
Tabla 53. Funcionarios Catastro Bogotá por eje temático	79

Tabla 54. Asignación salarial mensual promedio por grado – Catastro Bogotá	79
Tabla 55. Asignación salarial promedio por grado – Catastro Barranquilla	80
Tabla 56. Asignación salarial mensual promedio por grado – Gestor Catastral Tipo.....	81
Tabla 57. Roles – Gestor Catastral AMCO	82
Tabla 58. Oferta de formación y demanda de ocupaciones del SAT	84
Tabla 59. Nivel de formación de las ocupaciones del SAT	84
Tabla 60. Competencias transversales para fortalecer en el SAT	85
Tabla 61. Conocimientos principales para fortalecer en el SAT	86
Tabla 62. Conocimientos afines para fortalecer en el SAT	86
Tabla 63. Conocimientos complementarios para fortalecer en el SAT	87
Tabla 64. Ruta de fortalecimiento en la formación del SAT	87

Figuras

Figura 1. Ejes temáticos del SAT	27
Figura 2. Regiones en Colombia	38
Figura 3. Instituciones y productos ventana de observación 2018	59
Figura 4. Resultados grupos de investigación del CIAF – 2017	62
Figura 5. Resultados grupos de investigación del CIAF - 2019	63
Figura 6. Niveles MCN	65
Figura 7. Correspondencia entre niveles, descriptores y CIUO08 en MNC	66
Figura 8. Mapa de procesos del SAT	67
Figura 9. Ocupaciones del SAT por eje temático.....	68
Figura 10. Relación matriculados y egresados del SAT – Educación Superior.....	75
Figura 11. Relación matriculados y egresados del SAT – ETDH	77

Anexos

Anexo 1. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Gestión Territorial	98
Anexo 2. Relación de gestores catastrales y predios a nivel nacional	100
Anexo 3. Población nacional, extensión y predios urbanos y rurales.....	100
Anexo 4. Escenario controlado para la implementación de la política pública	100
Anexo 5. Escenario de mantenimiento de las actividades del SAT.	101

Abreviaturas

ANT	<i>Agencia Nacional de Tierras</i>
CIAF	<i>Centro de Innovación Tecnológica y de Fortalecimiento Institucional para el IGAC</i>
CIIU	<i>Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas</i>
CINE	<i>Clasificación Internacional Normalizada de la Educación</i>
CIOU	<i>Clasificación Internacional de Ocupaciones</i>
CNO	<i>Clasificación Nacional de Ocupaciones</i>
CONPES	<i>Consejo Nacional de Política Económica y Social</i>
COLCIENCIAS	<i>Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación</i>
CUOC	<i>Clasificación Única de Ocupaciones en Colombia</i>
DANE	<i>Departamento Administrativo Nacional de Estadística</i>
DNP	<i>Departamento Nacional de Planeación</i>
ETDH	<i>Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano</i>
FHNW	<i>Fachhochschule Nordwestschweiz - Universidad de Ciencias Aplicadas y Artes del Noroeste de Suiza - Basilea</i>
FODESEP	<i>Fondo de Desarrollo de la Educación Superior</i>
ICETEX	<i>Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior</i>
ICFES	<i>Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación</i>
IES	<i>Instituciones de Educación Superior (incluye universidades)</i>
IGAC	<i>Instituto Geográfico Agustín Codazzi</i>
MADR	<i>Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural</i>
MNC	<i>Marco Nacional de Cualificaciones</i>
PND	<i>Plan Nacional de Desarrollo</i>
SAT	<i>Sistema de Administración del Territorio</i>
SECO	<i>Secretaría de Estado para Asuntos Económicos del Gobierno Suizo</i>
SENA	<i>Servicio Nacional de Aprendizaje</i>
SIET	<i>Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano</i>
SNIES	<i>Sistema Nacional de Información de Educación Superior</i>
SNR	<i>Superintendencia de Notariado y Registro</i>
TIC	<i>Tecnologías de la Información y la Comunicación</i>
UAECD	<i>Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital</i>
USAID	<i>Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional</i>

Resumen ejecutivo

El desarrollo del diagnóstico del estado actual de la oferta formativa en el sistema educativo nacional y de las brechas de capital humano para la implementación de la política pública de catastro multipropósito y el Sistema de Administración del Territorio (SAT)¹ presentado en el CONPES 4007 (DNP, 2020), permite establecer las capacidades y limitaciones del sector educativo en las diferentes regiones que componen el país, para formar el talento humano necesario en el proceso de actualización y gestión de la información de todos los predios en Colombia y con ello, lograr los objetivos de uso, desarrollo, tenencia y valor de la tierra trazados por el gobierno nacional.

El sistema educativo colombiano formal, no formal (ETDH) e informal a nivel regional presenta disparidades en la oferta de formación alineada al SAT. Las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas y privadas diseñan y desarrollan su portafolio académico de educación superior entorno al SAT, de acuerdo con la dinámica de desarrollo institucional propia, en atención al desarrollo de las funciones sustantivas de docencia, investigación y proyección social definidas en la legislación colombiana. De la misma manera, las instituciones de ETDH, incluyendo la formación profesional del SENA, diseñan y desarrollan programas de formación por competencias laborales como respuesta a las necesidades de formación presentes en las regiones donde han sido autorizadas para orientar acciones formativas.

La demanda de ocupaciones relacionada con la implementación de la política pública de administración del territorio y el catastro multipropósito, incrementa de acuerdo con la dinámica de descentralización de los procesos de la cadena de valor del SAT delegada en gestores y operadores catastrales, los cuales, deben consolidar un equipo interdisciplinario que pueda atender las labores propias de topografía, geografía, catastro, registro inmobiliario, geomática, analítica de datos, gestión territorial y enfoque comunitario. El talento humano vinculado a las entidades del gobierno nacional, aunque ya ha iniciado procesos de actualización y fortalecimiento de capacidades para el despliegue del modelo operativo del SAT, requiere contar con un proceso formativo focalizado que permita transformar la operación y potenciar el crecimiento institucional necesario para lograr el cumplimiento de las metas previstas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2022.

Los acuerdos de cooperación internacional a nivel técnico y financiero han apalancado el proceso de transformación nacional para adoptar mejores prácticas de administración del territorio y con ello, incursionar en el uso de nuevas herramientas, instrumentos y tecnologías reconocidas y aceptadas a nivel mundial. Colombia es un país en crecimiento con retos y oportunidades en la administración del territorio a través de las funciones de uso, valor, tenencia y desarrollo; el proceso de comprensión y desarrollo del SAT sigue en evolución y requiere del acompañamiento de expertos, en consecuencia, el sistema educativo nacional requiere adaptarse a las necesidades del país derivadas de la implementación de la política pública, en consonancia con los nuevos elementos conceptuales y metodológicos requeridos.

El sector de la educación a nivel mundial se enfrenta con nuevos modelos de aprendizaje, nuevas plataformas y medios para acceder a contenidos y conocimientos, así como nuevos modelos de gestión y administración formativa. La transformación del sistema educativo nacional se hace necesaria para atender las necesidades de desarrollo del país, requiere del uso de la tecnología como un mecanismo de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Si bien la pandemia del COVID-19 obligó al país a incursionar, de manera reactiva, en el uso de la mediación tecnológica en lo corrido del año para dar continuidad a los procesos de aprendizaje, el sistema educativo colombiano aún no adopta 100% metodologías virtuales como las ofrecidas en el ámbito internacional, por lo tanto, se requiere del acompañamiento de expertos para avanzar en la adopción de las mejores prácticas del SAT, privilegiando el espíritu de enfoque regional y diferencial de género en consonancia con la diversidad poblacional, social y económica colombiana.

Este informe diagnóstico es un aporte de la Agencia de Implementación de la Cooperación Suiza en el marco del proyecto SwissTierras 2020 – 2024, elaborado por María Amalia Flórez Huertas (amaliaflorez@gmail.com).

¹ El Sistema de Administración del Territorio (SAT) se ha conceptualizado como el entorno completo de procesos y actores que intervienen en la toma de decisiones sobre el territorio.

Introducción

El proyecto SwissTierras que tiene como propósito apoyar el diseño e implementación del Sistema de Administración del Territorio (SAT) a través del robustecimiento institucional, el cual se alcanzará mediante el desarrollo de tres componentes de asistencia técnica alineados con las acciones de política establecidas en el CONPES 3958 de 2019. En el marco del desarrollo del tercer componente que corresponde al fortalecimiento del capital humano y la gestión del conocimiento en Colombia, se prevé un apoyo a la estructuración de una estrategia nacional de formación y capacitación integral en administración del territorio.

En el documento se hace referencia constantemente al término SAT (Sistema de Administración del Territorio), que tiene un alcance de visión sistémica, no se limita a un enfoque tecnológico, dado que es visto como el engranaje completo de los diferentes actores y procesos que participan en la toma de decisiones y prestación de servicios al ciudadano sobre temas del territorio. Actualmente, el gobierno nacional impulsa el CONPES 4007 de 2020 enfocado en la definición de funciones y la mejora de la eficiencia del sistema SAT en su conjunto.

Con el ánimo de elaborar una propuesta de lineamientos estratégicos para la formación en el SAT en Colombia, fue necesario realizar un análisis de las capacidades del sector educativo actual y un análisis de necesidades que, afrontará el país derivado de la implementación de la política pública de catastro multipropósito y del SAT con un enfoque regional y diferencial.

El informe diagnóstico se desarrolla en cuatro capítulos. El primer capítulo se denomina *contexto*, hace referencia a los antecedentes del proyecto y sus componentes, detalla la metodología de desarrollo del diagnóstico, presenta un análisis de entorno del sistema educativo colombiano PESTEL con detalle en factores políticos (P), económicos (E), sociales (S), tecnológicos (T), de entorno y ambiente (E) y legales (L). El análisis de la oferta educativa se estructuró en tres ejes temáticos que incluyen titulaciones académicas relacionadas con topografía, catastro, registro inmobiliario y geografía; dos ejes temáticos afines a la geomática y la analítica de datos; dos temas complementarios relacionados a la gestión territorial; y tres temas transversales inherentes a las competencias comportamentales de orientación al usuario y al ciudadano, la resolución de conflictos, la comunicación efectiva que son necesarias en la prestación del servicio público de administración del territorio.

El capítulo uno incluye el reconocimiento de la experiencia internacional en desarrollo de acciones formativas para fortalecer capacidades en el SAT, establece algunos agentes con presencia en diferentes esferas a nivel mundial que trazan caminos de llegada al conocimiento de última generación, en materia de administración del territorio mediante el desarrollo de contenidos específicos en los campos temáticos mencionados; al mismo tiempo, se identificaron algunos actores fuera del país que promueven acciones de investigación alineados con los ámbitos de desarrollo del SAT.

En el capítulo dos, se detalla la oferta de formación regional actual en los grupos temáticos alineados con el SAT. Se identifica el portafolio de programas a nivel de educación superior en pregrado, posgrado y formación continua, en cantidad de instituciones, programas académicos y matrícula estudiantil por género en todo el país; se presentan los resultados en Bogotá región y en las regiones del caribe, centro oriente, centro sur y Amazonía, eje cafetero y Antioquia, así como también, las regiones de los llanos y el pacífico colombiano. De la misma manera, se presenta el análisis del portafolio de programas en ETDH disponibles en el país para la formación de ocupaciones conducentes a la certificación de técnicos laborales y conocimientos académicos. En este segundo capítulo del informe diagnóstico, se presenta un análisis de los grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación en Colombia categorizados por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS) durante 2018, de acuerdo con los resultados de producción intelectual alcanzada para el período de observación. Se lograron identificar grupos adscritos en áreas del conocimiento que desarrollan líneas de investigación alineadas con las temáticas del SAT; en este grupo, se identificaron dos grupos de investigación del Centro de Innovación Tecnológica y de Fortalecimiento Institucional para el IGAC (CIAF) clasificados en las

categorías B y C con productos de conocimiento evaluados y calificados en las categorías de (a) apropiación del conocimiento, (b) formación del recurso humano, (c) nuevo conocimiento y (d) productos de desarrollo tecnológico e innovación.

El tercer capítulo describe la demanda de ocupaciones en el SAT, articulando los avances alcanzados en Colombia para la definición y adopción de un lenguaje común de los usos e intencionalidades de las ocupaciones en la Clasificación Única de Ocupaciones en Colombia (CUOC). Las ocupaciones se identificaron en el marco de desarrollo de los procesos clave de la cadena de valor del SAT y se clasificaron en los ámbitos de los ejes temáticos principales, afines y complementarios. Dado que el Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) aún está en construcción y que requiere de procesos de validación y aprobación sectorial, en el desarrollo de este estudio diagnóstico, se logró establecer una línea de trabajo conjunto entre el proyecto SwissTierras y el gobierno nacional para llegar al detalle de las cualificaciones críticas del SAT en Colombia.

El cuarto y último capítulo del informe diagnóstico, determina las brechas de cantidad, calidad y pertinencia entre la oferta y demanda de ocupaciones derivada de la implementación de la política pública de catastro multipropósito y el SAT. Las brechas de calidad consideran tanto la cantidad de egresados del sistema educativo formal y de ETDH, como la demanda estimada de ocupaciones en cada una de las siete regiones del país. Las brechas de calidad consideran unidades y contenidos temáticos que se deben fortalecer para avanzar en el fortalecimiento del capital humano. Las brechas de pertinencia identifican las necesidades de fortalecimiento entre el sector educativo y el sector que demanda las ocupaciones del SAT.

El informe diagnóstico se constituye como la línea base para establecer cursos de acción estratégicos y trascendentales de la propuesta de estrategia educativa nacional para la implementación del SAT en Colombia y con ello, contribuir al cumplimiento de las metas del gobierno nacional y ser el vehículo que facilite el despliegue y mantenimiento de los aspectos metodológicos, técnicos, institucionales, tecnológicos y operativos de la administración del territorio nacional.

1. Contexto

1.1. Antecedentes

El desarrollo del proyecto de Modernización de la Administración de Tierras en Colombia realizado entre los años 2015 y 2019 apoyado por el Gobierno Suizo, dio lugar al proyecto SwissTierras Colombia que se desarrolla en el quinquenio 2020-2024, que tiene como objeto apoyar el diseño e implementación del Sistema de Administración de Tierras a través del robustecimiento institucional, teniendo en cuenta las mejores prácticas nacionales e internacionales, el cual se alcanzará mediante el desarrollo de los siguientes tres (3) componentes: i) fortalecimiento institucional, ii) soporte técnico y tecnológico extendido a nivel nacional y territorial, iii) fortalecimiento del capital humano y la gestión del conocimiento.

La ejecución del proyecto es liderada por la Agencia implementadora BSF Swissphoto INCINGE en cooperación con los seis socios del proyecto (DNP, SNR, IGAC, ANT, DANE, MADR), destacando la participación de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Artes del Noroeste de Suiza - Basilea (FHNW, por sus siglas en alemán). Entre los meses de marzo y septiembre de 2020, la FHNW en convenio con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y la Universidad Sergio Arboleda, diseñaron y desarrollaron un diplomado conducente a la expedición de un Certificado de Estudios Avanzados (CAS, por sus siglas en inglés) en doble titulación (nacional-internacional), que contó con la participación de 22 estudiantes tanto de sector público como privado. Adicionalmente, la agencia de implementación desarrolla actividades de capacitación para funcionarios del gobierno nacional e Instituciones de Educación Superior (IES) y cuenta con cursos sobre temas relacionados al SAT en Colombia, la norma ISO 19152:2012 de información geográfica – modelo de dominio de administración de tierras (LADM, por sus siglas en inglés) y el modelo LADM-COL con el perfil de Colombia.

Entre 2015 y 2018, el tercer componente del proyecto generó visitas de inmersión a Suiza, con la participación de alrededor de 50 profesionales del sector público y privado, para tratar temas relacionados a: modelos de descentralización de la Administración del Territorio, el lenguaje INTERLIS² para descubrir, integrar e intercambiar geodatos, Catastro de Derechos Públicos (IDE-AT), participación del sector privado en temas de catastro (figura de Agrimensor certificado) y manejo de la información sobre el territorio con un enfoque orientado en modelos (MDA, por su siglas en inglés), principalmente.

El Plan Nacional de Desarrollo PND 2018-2022 (Congreso de Colombia, 2019), el CONPES 3958 (DNP, 2019) que da alcance al CONPES 3859 (DNP, 2016) y el CONPES 3951 (DNP, 2018) son los instrumentos a nivel nacional que, rigen y delimitan el alcance de la estrategia de la implementación de la política pública de Sistema de Administración del Territorio (SAT) y del catastro multipropósito. Adicionalmente, el CONPES 4007 (DNP, 2020), en el cual, se precisan las funciones del SAT y se establecen otras disposiciones inherentes a la implementación de la política de administración del territorio en Colombia.

1.2. Metodología para desarrollo del diagnóstico

El estudio diagnóstico se realizó con el objetivo de reconocer el contexto general de la educación en Colombia, la oferta de formación (formal, no formal e informal) actual y las brechas del capital humano en Colombia para la implementación del Sistema de Administración del Territorio (SAT). Se desarrolló en 4 fases:

1. Identificación de fuentes de información relevantes para determinar estado actual y deseado en materia de formación y ocupación de roles derivados del SAT.
 - a. *Fuentes Primarias*: identificación y realización de mesas de trabajo con agentes clave del sector educativo (con presencia regional) y del SAT, a través de entrevista semi-estructurada para

² INTERLIS es un lenguaje de descripción y ofrece la posibilidad de describir datos espaciales con mucha precisión, integrándolos de una manera compatible con el modelo de datos y simplemente intercambiándolos entre diferentes usuarios (INTERLIS, 2020)

validar 5 ejes temáticos³ que agrupan las ocupaciones actuales y demandadas para la implementación de la política pública en el contexto de la cadena de valor del SAT⁴.

- b. *Fuentes Secundarias*: identificación de fuentes de información oficial del quehacer SAT y de la oferta de formación formal y no formal.
2. Recopilación y validación de información sobre la oferta de formación formal, no formal e informal con los grupos de actores que participaron en las mesas de trabajo.
3. Sistematización y análisis de información para definir estado de la oferta educativa actual y brechas de formación del capital humano.
4. Identificación de ámbitos de formación para fortalecer las capacidades de desempeño de talento humano que se ocupada del SAT en Colombia.

1.2.1. Fuentes información primarias

Los criterios de selección de las fuentes primarias para la elaboración del estudio diagnóstico son:

1. El nivel de relación directa e indirecta con la política pública del SAT: diseño, implementación y evolución.
2. El interés y presencia regional en Colombia con oferta educativa actual reconocida por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), a nivel de pregrado, posgrado y formación continua en ejes temáticos con alineación directa al SAT.
3. El liderazgo en la oferta de formación para el trabajo y el desarrollo humano a nivel nacional.
4. El uso directo de las disposiciones de la política SAT en calidad de gestores catastrales habilitados; algunos incursionando recientemente en el proceso y otros con experiencia en la operación.

Los participantes en el estudio diagnóstico se clasifican en los siguientes grupos:

- a. Socios directos e indirectos del proyecto:
 - i. Agentes de cooperación internacional que han participado directa o indirectamente en el proyecto:
 - Universidad FHWN: curso piloto de curso de estudios avanzados (CAS, por sus siglas en inglés) en convenio con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y la Universidad Sergio Arboleda.
 - SwissContact: proyecto Colombia + Competitiva - Fortalecimiento de la Competitividad del Sector Privado.
 - Programa USAID: proyecto de implementación del modelo de asignación y reconocimiento de derechos a través del barrido predial integral para fines de catastro multipropósito y formalización masiva en el municipio de Ovejas, departamento de Sucre).
 - ii. Socios directos de proyecto:
 - DNP, SNR, MADR, ANT, DANE y IGAC (con participación del CIAF).
 - iii. Aliados del proyecto:
 - Consejería Presidencial para la Gestión del Cumplimiento (en temas SAT) y Consejería Presidencial para Asuntos Económicos y Transferencia Digital.
 - Función Pública: encargada del mejoramiento continuo de la gestión de los servidores públicos y las instituciones en todo el territorio nacional.
 - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio como cabezas de sector.
 - El MEN, Ministerio del Trabajo (Mintrabajo) y Sistema Nacional de Aprendizaje (SENA): responsables de la definición del Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) de los sectores económicos priorizados para Colombia.
- b. Organizaciones y gremios con relación directa al SAT:
 - i. Topografía:
 - Sociedad Colombiana de Topógrafos (SCT).

³ El carácter interdisciplinar del SAT no permite encajarlo en una única área de conocimiento ni en un sector único de la economía real, por lo tanto, se consolidó su ámbito de aplicación en 5 ejes temáticos: a. topografía, b. catastro y registro inmobiliario; c. geografía; d. gestión territorial; y e. enfoque comunitario.

⁴ La cadena de valor SAT incluye las fases de adquisición, oficialización, disposición, actualización e integración (SwissTierras, 2020, p. 9).

- Consejo Profesional Nacional de Topografía (CPNT).
 - ii. Catastro y Geodesia:
 - Asociación Colombiana de Ingenieros Catastrales y Geodestas (ACICG).
 - iii. Arquitectura:
 - Sociedad Colombiana de Arquitectos (SCA).
 - iv. Desarrollo territorial:
 - Financiera de Desarrollo Territorial (FINDETER).
 - Federación Colombiana de Municipios (FCM).
 - Asociación Colombiana de Ciudades Capitales (ASOCAPITALES).
- c. Gestores habilitados:
- i. Unidad Administrativa Especial de Catastro Bogotá (Catastro Bogotá) en Bogotá región.
 - ii. Área Metropolitana Centro Occidente (AMCO) en la región del Eje Cafetero y Antioquia.
 - iii. Gestor catastral de Barranquilla en la región Caribe.
 - iv. Gestor catastral Valle del Cauca en la región Pacífico.
- d. Instituciones de Educación Superior (IES) con oferta académica y entidades con oferta de formación con alineación directa al SAT:
- i. Presencia en todo el territorio.
 - Escuela Superior de Administración Pública – ESAP.
 - SENA.
 - ii. IES con presencia regional que tienen oferta única de programa y presentaron interés de adelantar acciones formativas alineadas con el SAT:
 - Universidad Distrital Francisco José de Caldas: con oferta única en pregrado de Ingeniería catastral y geodesia, y con presencia en Bogotá – región.
 - Colegio Mayor de Antioquia: con oferta única en pregrado de Tecnología en Gestión catastral, y con presencia en la región del Eje Cafetero y Antioquia.
 - Universidad de Cundinamarca – UDEC: con oferta única en pregrado de Tecnología en cartografía, con presencia en la región Centro Oriente.
 - Fundación Universitaria del Área Andina: con experiencia en desarrollo de programas en metodología virtual 100% y, con presencia en Bogotá región, la región Caribe y el Eje Cafetero y Antioquia.
 - Universidad Sergio Arboleda: con presencia en Bogotá región y la región Caribe.
 - Corporación Universidad de la Costa – CUC: con presencia en la región Caribe.
 - Universidad Surcolombiana: con presencia en la región Centro Sur y Amazonía.
 - Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano – UNITRÓPICO: con presencia en la región Llanos.
 - Universidad del Cauca: con presencia en la región Pacífico.

No se incluyó en este grupo de actores a todas las IES e instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH) con oferta educativa asociada al SAT, por efectos de limitaciones en el tiempo de realización del estudio.

En total, se realizaron 41 mesas de trabajo participativas, tipo conversatorio, con una duración aproximada de dos horas cada una. Durante 1 mes, comprendido entre el 24 de agosto a la semana del 02 de octubre de 2020, se consultó con preguntas orientadoras en entrevista semiestructurada para motivar la participación abierta de los representantes de cada una de las organizaciones, sobre los siguientes aspectos:

1. Percepción y reconocimiento de cinco ejes temáticos que engloban la formación SAT, con detalle de áreas y núcleos básicos de conocimiento.
2. Presencia institucional del actor con oferta a nivel de educación formal, no formal e informal.
3. Expectativas y necesidades de actualización de currículos en los diferentes niveles ocupacionales frente al despliegue y mantenimiento del SAT.

4. Experiencias y casos de éxito nacional o internacional, consideradas como capitalizables (desde la experiencia propia de cada actor) en las que se logró definir una estrategia de formación a nivel de sector/subsector de impacto nacional.
5. Grupos de Investigación liderados por el actor o grupos que se consultan y siguen porque gestionan conocimiento valioso en temas SAT.
6. Observatorios SAT provistos por el actor u observatorios que se consultan y siguen porque gestionan conocimiento valioso en temas SAT.
7. Percepción y reconocimiento de ocupaciones (roles y perfiles de formación) derivados de la implementación SAT.
8. Definiciones de direccionamiento estratégico alineadas con el SAT:
 - a. ¿Cómo ve el papel de su entidad/iniciativa en 20 años?
 - b. ¿Cuáles son los riesgos que ve en la formación SAT?
 - c. ¿Qué posibilidades hay en Colombia para impulsar la formación en el SAT?

1.2.2. Fuentes información secundarias

Los criterios de selección de fuentes secundarias para elaboración del diagnóstico son:

1. Publicación oficial en la página web del participante.
2. Literatura y bases de datos de carácter oficial y disponible para consulta abierta.
3. Reconocimiento nacional como fuente de información.
4. Reconocimiento sectorial como fuente de información.

El inventario documental empleado como fuente de información relevante incluye:

1. Normatividad aplicable al SAT.
2. Información producida por los socios directos e indirectos del proyecto.
3. Información oficial de oferta educativa disponible en los aplicativos del MEN, el SENA y gobierno en línea (datos abiertos).
4. Información producida por entidades del gobierno como el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX), el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS), el Fondo de Desarrollo de la Educación Superior (FOSEDEP) y el Banco de la República.
5. Información producida por firmas reconocidas en su ámbito de desempeño.
6. Información documental y estadística (aún en construcción) provistos por los actores encargados de la Clasificación Única de Ocupaciones de Colombia (CUOC).

Para efectos de este informe diagnóstico, no se consideran fuente oficial de consulta, las novedades y trinos en redes sociales como Instagram, Facebook, Twitter. Se estima un nivel de confiabilidad en el 95% de confiabilidad en los cálculos realizados a partir de los datos disponibles en los diferentes sistemas de información consultados, dado que varían en los atributos de información que cada uno maneja.

1.3. Contexto general de la educación en Colombia

La ley 115 de 1994, ley general de educación en Colombia define la educación como un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en los principios de la Constitución Política y estructura el servicio educativo en educación formal, educación no formal y educación informal.

La **educación formal** se organiza en tres niveles (Art 11 Ley 115):

- a) Preescolar con mínimo un grado educativo obligatorio.
- b) Educación básica con nueve grados en dos ciclos: básica primaria y básica secundaria.
- c) Educación media con dos grados: décimo y undécimo. Este nivel tiene carácter académico o técnico. La educación media técnica está dirigida a la formación calificada en especialidades requeridas por el sector productivo y de servicios (Art 32 Ley 115).

Con el ánimo de promover la educación formal para jóvenes y adultos, se adoptan los Ciclos Lectivos Especiales Integrados (CLEI)⁵ equivalentes a los grados anualizados en la educación formal regular.

Adicionalmente, indica que al nivel de educación media sigue el **nivel de educación superior** regulado por la ley 30 de 1992, por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior (Art 35 Ley 115). Los prestadores de educación formal superior se conocen como Institución de Educación Superior (IES) y pueden ser:

- a) Instituciones técnicas profesionales
- b) Instituciones tecnológicas
- c) Instituciones universitarias o escuelas tecnológicas
- d) Universidades

En el marco de su autonomía, carácter académico y naturaleza jurídica, las IES pueden ofrecer programas tecnológicos y profesionales del nivel de pregrado y especializaciones (nivel posgrado). Es importante tener presente que solamente *la universidad* está autorizada para ofrecer programas de nivel de maestría, doctorado y posdoctorado. No obstante, la ley 1188 de 2008 establece que las IES pueden ofrecer programas académicos de pregrado por *ciclos propedéuticos* hasta el nivel profesional siempre y cuando se respeten los diferentes niveles de formación en títulos de técnica profesional, tecnología y profesional⁶. Los ciclos se organizan en tres etapas flexibles, secuenciales y complementarias. El estudiante puede iniciar sus estudios de pregrado con un programa técnico profesional con una duración de dos años aproximadamente y, transitar hacia la formación tecnológica para completar tres años de formación en ese nivel, y finalmente alcanzar el nivel de profesional universitario, habiendo cursado cinco años en total entre los dos ciclos (Congreso de la República, 2008).

Asimismo, la educación superior reconoce la *formación continua* como un mecanismo para complementar, actualizar y capacitar en aspectos académicos o laborales, tales como diplomados, seminarios, cursos y talleres de corta duración que, aunque no otorgan títulos representan el dominio de conocimientos y desarrollo de habilidades específicas.

En aras de garantizar que la IES cumplan con los fines y los objetivos de la educación superior, el Sistema Nacional de Educación (SNA) define políticas, estrategias, procesos y organismos para garantizar las condiciones de calidad en la prestación del servicio. El requisito inicial para ofrecer programas de pregrado y posgrado está determinado por el Registro Calificado reglamentado por el Decreto 1330 de 2019, el cual, evoluciona a la acreditación de las condiciones en alta calidad de programas (pregrado y posgrado) e institucional que son evaluadas por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA)⁷.

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) es la entidad pública encargada en Colombia, de ofrecer el servicio de evaluación de la educación en todos sus niveles y adelantar investigación sobre los factores que inciden en la calidad educativa, con la finalidad de ofrecer información para mejorar la actualidad de la educación. El ICFES diseña y suministra anualmente las pruebas de conocimientos oficiales para los niveles de educación primaria y secundaria denominadas como Saber 3°, 5° y 9°; en educación media, las pruebas Pre Saber, Saber 11 y validación del bachillerato; y en educación superior, las pruebas Saber TyT⁸ y Saber Pro, que se aplican tanto en Colombia como en el exterior. La estructura de las pruebas evoluciona anualmente de acuerdo con los resultados de la aplicación, para lo cual, el ICFES publica los lineamientos, las guías y los marcos de referencia de los exámenes, para que los estudiantes a nivel nacional conozcan con anticipación la estructura e intenciones de la medición anual (ICFES, 2020).

⁵ Los CLEI son unidades curriculares estructuradas, equivalentes a determinados grados de educación formal regular; constituidos por objetivos y contenidos pertinentes, debidamente seleccionados e integrados de manera secuencial para la consecución de los logros establecidos en el respectivo Proyecto Educativo Institucional (PEI).

⁶ Un ciclo propedéutico corresponde a una fase de la educación que le permite al estudiante desarrollarse en su formación profesional siguiendo sus intereses y capacidades.

⁷ Los procesos de evaluación de condiciones de acreditación están disponibles en la página web del CNA <https://www.cna.gov.co/1741/article-186377.html>

⁸ Las pruebas Saber TyT son pruebas aplicadas a estudiantes que han superado el 75% del programa académico de técnica profesional y tecnología.

La **educación no formal** definida en la ley general de educación (Ley 115 Art 36) es reconocida hoy como educación para el trabajo y desarrollo humano (ETDH) y su organización, oferta y funcionamiento está regulada principalmente por el Decreto 4904 de 2009. El eje central de este nivel de formación en Colombia es el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) adscrito al Ministerio de Trabajo. El SENA lidera la definición de las normas de competencia laboral a nivel nacional, “que definen las actividades claves, los criterios de desempeño específicos y generales, los conocimientos esenciales y las evidencias requeridas para demostrar el desempeño competente del trabajador de acuerdo con lo requerido por el sector productivo” (SENA, 2015, p. 4).

El SENA ofrece programas de formación titulada mediante los cuales otorga títulos de:

- a. Auxiliar y Operarios: 1.296 horas equivalentes a nueve meses de formación.
- b. Técnico (equivalente al técnico laboral): 2.208 horas equivalentes a 15 meses de formación.
- c. Profundización técnica: 432 horas equivalentes a tres meses de formación.
- d. Tecnólogo: 3.984 horas equivalentes a 27 meses de formación.
- e. Especialización tecnológica: 864 horas equivalentes a seis meses de formación (SENA, 2018).

Adicionalmente, en el marco de la autonomía universitaria, las IES también crean centros de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH) como unidades adscritas a la operación universitaria o como unidades de apoyo en formación continua y programas de extensión. Las IES con centros ETDH ofrecen programas de nivel de técnico laboral (SIET, 2020), que pueden articularse por ciclos propedéuticos con las áreas y los núcleos de conocimiento del portafolio de programas institucional de nivel de pregrado. Incluso en iniciativas provistas por el gobierno nacional como *la Articulación con la Educación Media Técnica*, el MEN desarrolla proyectos para que todas las instituciones educativas de media del país en asocio con el SENA, la ETDH y las IES oferten formación en competencias laborales generales a sus estudiantes en un esquema de educación técnica -media y superior- en correspondencia con las demandas y oportunidades de la dinámica productiva regional y nacional (MEN, n.d.).

Por último, la **educación informal** contempla todo tipo de “conocimiento libre y espontáneamente adquirido, proveniente de personas, entidades, medios masivos de comunicación, medios impresos, tradiciones, costumbres, comportamientos sociales y otros no estructurados” (Ley 115 Art 43).

Es importante resaltar que el Ministerio de Educación Nacional (MEN), máximo rector de la educación en Colombia, trazó el Plan Nacional Decenal de Educación (PNDE) 2016-2026 denominado *el camino hacia la calidad y la equidad*, con 10 desafíos relacionados principalmente con aspectos regulatorios, participativos y de incursión en nuevos ámbitos de construcción y generación del conocimiento, la evolución en materia de currículo, docencia, investigación y la vigilancia sobre el gasto en el sector y su participación en el PIB (Producto Interno Bruto), así como también, contempla el fortalecimiento del sector rural. En consecuencia, el Plan Sectorial de Educación (PSE) 2018-2022 derivado del Plan Nacional de Desarrollo (PND), en cual, prioriza siete ejes estratégicos entorno al bienestar y la equidad en el acceso, el desarrollo integral de la primera infancia, los entornos escolares, la gestión educativa, una educación de calidad a nivel urbano y rural, el impulso a la educación superior.

Con el ánimo de facilitar la movilidad de las personas entre las diferentes vías de cualificación⁹ a nivel de educación formal, la formación para el trabajo y el reconocimiento de aprendizajes adquiridos a lo largo de la vida, el gobierno nacional creó el *Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC)*, que promueve un trabajo articulado entre el MEN, el Ministerio del Trabajo y el SENA responsables de “clasificar y estructurar las cualificaciones en un esquema de ocho niveles ordenados y expresados en términos de conocimientos, destrezas y aptitudes, de acuerdo con la secuencialidad y complejidad de los aprendizajes que logran las personas en las diferentes vías”, que confluyen en el SNC (Congreso de Colombia, 2019, p. 86).

1.3.1. Factores políticos (P)

Los factores políticos son un eje de análisis que busca exponer elementos primordiales e importantes de la política y direccionamiento nacional, en torno a la educación y a los agentes que participan en su dinámica.

⁹ El término *cualificaciones* designa la expresión formal de las habilidades profesionales del trabajador, reconocidas en los planos internacional, nacional o sectorial (OIT, 2004).

1.3.1.1. Acerca del Plan Nacional de Desarrollo (PND)

El PND 2018-2022 estima un total en inversión pública de \$1.096,1 billones y representa el 22% del Producto Interno Bruto (PIB) de la nación para los cuatro años de vigencia. El plan indica que cerca del 50% de inversión se destinará para el desarrollo de programas sociales, partiendo de tres pilares: legalidad, equidad y emprendimiento. Con relación al pilar de *la equidad*, identifica como metas llegar a dos millones en cupos para la educación inicial¹⁰, 840.000 cupos para el nivel de educación en preescolar, 500.000 cupos para el programa *Jóvenes en acción*¹¹ y 320.000 cupos en educación superior pública y privada a través del programa de *Generación E*, que cubre el 100% de la matrícula cobrado al estudiante por la IES y otorga un auxilio de sostenimiento por el tiempo que dure el programa académico.

El Presupuesto General de la Nación (PGN), como uno de los componentes de financiamiento del PND, se aprobó por \$271,7 billones de pesos, lo que representa un 5% más que para el período de 2019 (\$258,9 billones). El presupuesto de educación superior paso de \$3,9 billones de pesos en el año 2019, a cerca de \$4,5 billones en 2020. En el contexto de la aprobación del PND están proyectados crecimientos anuales en el presupuesto de la educación pública proveniente de recursos de transferencia ordinaria, estimados en un incremento de más de 4 puntos del PIB en el año 2020, 4.5 en el año 2021 y 4.65 para el 2022 (Ley 199 Art 183).

Aunque el PND no prevé un fondo solidario para la educación, con ocasión de la pandemia mundial COVID-19, el gobierno nacional destinó a mayo de 2020 un estimado de \$40.000 millones de pesos a través del ICETEX¹² y dictó otras medidas de apoyo con el fin de mitigar la deserción y fomentar la permanencia en el sistema educativo formal en sus diferentes niveles (ICETEX, 2020).

Otras metas del PND buscan fortalecer la inversión pública y privada en ciencia, tecnología e innovación, creciendo al 1,5% del PIB y favorecer la empleabilidad porque se busca crear 1,6 millones de empleos y reducir el desempleo de 9,4% a 7,9%. Los jóvenes entre 18 y 28 años se verán favorecidos dado que las entidades públicas darán prioridad a su vinculación (Ley 1995 Art 196). De la misma manera, se espera reducir la provisionalidad en el empleo público favoreciendo la estabilidad laboral en la carrera administrativa del funcionario público (Ley 1995 Art 263).

El PND establece la creación de *pactos regionales y departamentales* cuyo propósito es articular políticas, planes y programas orientados a la gestión técnica y financiera de proyectos de impacto regional conforme a las necesidades de los territorios, a fin de promover el desarrollo regional, la superación de la pobreza, el fortalecimiento institucional de las autoridades territoriales y el desarrollo socioeconómico de las comunidades (Ley 1995 Art 250).

1.3.1.2. Sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio

En el tejido de la cooperación internacional y del progreso de las naciones en el largo plazo, los objetivos de desarrollo del milenio, resumen y focalizan los esfuerzos de las naciones y organizaciones multilaterales. La calidad de la educación es el cuarto Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODS 4) y plantea que se debe “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” y las metas relacionadas con la educación superior formal y ETDH para el año 2030 son (a) asegurar el acceso en condiciones de igualdad para todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria; y (b) aumentar sustancialmente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento (UNESCO, 2015, pp. 40-42).

¹⁰ En Colombia, la *educación inicial* ocupa un lugar importante en las políticas de gobierno, generando acciones pertinentes que brindan atención, oferta de programas y proyectos que incidan en la generación de mejores condiciones de vida para los niños y las niñas desde su nacimiento hasta cumplir sus seis primeros años de vida (MEN, n.d.)

¹¹ Programa que apoya a jóvenes entre 14 y 28 años en estudios técnicos, tecnológicos y profesionales. Los jóvenes deben estar estudiando en el SENA o en IES públicas, hacer parte de (a) programa familias en acción de prosperidad social; (b) red de superación de la pobreza extrema, (c) Sistema de Selección de Beneficiarios para Programas Sociales (SISBEN); (d) Registro Único de Víctimas (RUV); (e) lista censal indígena; o (f) lista censal del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar - ICBF- (Prosperidad Social, n.d.).

¹² Entidad estatal que promueve la Educación Superior a través del otorgamiento de créditos educativos y su recaudo, con recursos propios o de terceros, a la población con menores posibilidades económicas y buen desempeño académico.

1.3.2. Factores económicos (E)

Las condiciones de la economía nacional previo al choque producido a nivel mundial por la pandemia COVID-19, muestran fortalezas en materia inflacionaria. La *inflación* observada al cierre de 2018 fue del 3,1%, a diciembre de 2019 estuvo en un 3,8% y para el 2020 estaba prevista una meta de 3%; no obstante, la economía ha presentado desaceleración en lo corrido del año y al primer semestre, la inflación total anual alcanzó un 2,19% (Banco de la República, 2020, p. 12); en el segundo trimestre el IPC obtuvo un mínimo histórico de 2,5%.

Las estimaciones económicas del Banco Mundial situaban el crecimiento del *PIB* en Colombia con un crecimiento 3,6% para el 2020 (Presidencia, 2020), siguiendo la tendencia de crecimiento de los años anteriores, 2,7% en 2018 y en un 3,2% para 2019 (Banco de la República, 2020, p. 12). Igualmente, el Fondo Monetario Internacional (FMI) destacó el crecimiento de la economía en Colombia entre los países emergentes de Latinoamérica (LATAM); para el año 2018, el PIB estuvo en un 1,0%, por encima de Latinoamérica, para el 2019, estuvo en 0,9% por encima y la proyección para el 2020, que estaría por encima en un 0,5% (Correa, Gerardo Hernández, 2020). Sin embargo, el retroceso de la economía se profundizó en el mes de abril, cuando se dio inicio al aislamiento preventivo en el territorio colombiano y al segundo trimestre el resultado está en -15,7% (DANE, 2020).

Los indicadores económicos en Colombia y en el resto del mundo muestran caídas importantes ocasionadas por la pérdida de cuantiosos puestos de trabajo, el cierre de empresas de todos los tamaños, el deterioro de las condiciones financieras internacionales y el aumento en los indicadores de riesgo. La volatilidad financiera se ha incrementado y los índices accionarios han caído. Ante una menor demanda global, varían los precios en las exportaciones generando fuertes reducciones del comercio internacional de bienes y servicios. Adicionalmente, se han afectado las remesas provenientes de países en desarrollo también en condiciones de confinamiento (Banco de la República, 2020, p. 9).

Según el Fondo Monetario Internacional (FMI), todas las regiones y principales economías del mundo tendrán fuertes contracciones en 2021. Para la región América Latina y el Caribe se prevé una caída del -9,4% resultante de los malos resultados que se anticipan para Brasil (-9,1%), México (-10,5%) y Perú (-13,9%). Chile (-7,5%) y Colombia (-7,8%). Este escenario prevé que, en el 2021, la región se recuperaría a un ritmo del 3,7%, inferior al de la economía mundial (5,4%) y se espera que Colombia alcance un crecimiento del 4,0% (Banco de la República, 2020, p. 10).

1.3.3. Factores sociales (S)

Los factores sociales resaltan algunos rasgos distintivos de la población, la dinámica del mercado laboral y las regiones donde habitan los colombianos.

1.3.3.1. Sobre la población

De acuerdo con el censo de 2018, en Colombia hay alrededor de 48 millones de personas, de los cuales, el 51,2% son mujeres y el 48,8% hombres. Los departamentos a nivel nacional que concentran un mayor porcentaje de población en edades jóvenes (entre los 15 y los 29 años) son Amazonas, Putumayo, Guainía, Vichada, Guaviare y Arauca. El 94,81% de la población en Colombia está alfabetizada y aproximadamente, 15 millones de personas (33,5%) se ubican en el rango etario (entre 15 y 34 años) que con mayor frecuencia accede a la educación superior y a la ETDH (DANE, 2019).

La presencia de grupos étnicos en el país, cuyas condiciones y prácticas sociales, culturales y económicas. El 4,4% del total del país está clasificado como población indígena, el 6,7% afrocolombianos, el 0,05% raizales¹³, el 0,01% palenqueros¹⁴, el 0,006% gitanos y el restante 87,58% como blancos y mestizos (DANE, 2019).

¹³ Corresponde al segmento de la población ubicada en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, con raíces culturales afro-anglo-antillanas, cuyos integrantes tienen rasgos socioculturales y lingüísticos claramente diferenciados del resto de la población afrocolombiana.

¹⁴ Ubicados en el municipio de San Basilio de Palenque, departamento de Bolívar, donde se habla el palenquero como lenguaje propio.

1.3.3.2. Sobre el mercado laboral

La dinámica del mercado laboral en Colombia había logrado mantener al país con una tasa de desempleo en un dígito durante los últimos años; de 2011 a 2017 se mantuvo un 8,93% en promedio, durante el año 2018, se consolidó en un 9,72%, que se logró mejorar levemente a finales de 2019 en un 9,5%. Como resultado de la evolución de la pandemia, para el mes de junio de 2020, la tasa de desempleo del total nacional fue 19,8%, lo que significó un aumento de 10,4 puntos porcentuales frente al mismo mes del año anterior (9,4%). La tasa de desempleo de los hombres se ubicó en 17,4% y para las mujeres fue 24,6%. El número total de personas ocupadas fue 17.377 miles de personas y las ramas de actividad económica que concentraron el mayor número de ocupados durante la crisis nacional fueron el comercio y reparación de vehículos; la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca; y la administración pública y defensa, educación y atención de la salud humana. Estas tres ramas captaron el 48,4% de la población ocupada (DANE, 2020).

De otra parte, la encuesta *Escasez de Talento 2020* realizada en más de 40 países confirmó que alrededor del 54% de las organizaciones encuestadas no encuentran talento suficiente para ocupar sus vacantes. Los resultados del estudio a nivel global identifican en el mercado laboral mundial una oferta casi nula de personas capacitadas en los siguientes campos de desempeño (a) oficios técnicos: electricistas, soldadores, mecánicos; (b) ventas y mercadeo: vendedores, jefes de vendedores, diseñadores gráficos; (c) técnicos: auditor de calidad, personal técnico; (d) ingeniería: químicos, eléctricos, civiles, mecánicos; (e) conducción y logística: conductores de camiones, mensajeros, construcción, transporte; (f) tecnología: expertos en ciberseguridad, administradores de redes, soporte técnico; (g) contabilidad y finanzas: contadores, auditores, analistas financieros; (h) manufactura (fabricas): producción y operarios de maquinaria; (i) construcción: trabajadores de construcción; y (j) salud: doctores, enfermeros y otros que no necesariamente se dedican a la enfermería, pero se desempeñan en el campo de la salud (ManpowerGroup, 2020, p. 2).

El Colombia, la encuesta contó con la participación de cerca de 750 compañías distribuidas en todo el territorio nacional, en representación de nueve sectores económicos, encontrando que las expectativas de los empleadores es aumentar la nómina de empleados de acuerdo con su proyección de planes de contratación en (a) administración pública y educación; (b) comercio mayorista y minorista; (c) finanzas seguros y bienes raíces; (d) manufacturas; y (e) servicio. Los sectores que prevén mantener la nómina estática y con ritmo de contratación limitada son (a) agricultura y pesca; (b) construcción; (c) minería y extracción; y (d) transporte y servicios públicos (ManpowerGroup Colombia, 2019). No obstante, las medidas de aislamiento social han desestimado las proyecciones en todos los sectores de la economía.

El Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) identificó que el cierre temporal de las instituciones educativas afecta aproximadamente a unos 23,4 millones de estudiantes de educación superior y a 1,4 millones de docentes en América Latina y el Caribe; esto representa cerca del 98% de la población de estudiantes y profesores de educación superior de la región. Para mediados de marzo de 2020, ya se encontraban desde sus sitios de viviendas, interactuando a través de plataformas virtuales cerca de 21,7 millones de estudiantes y 1,3 millones de docentes. Los cierres de las instalaciones físicas en la IES ponen en evidencia la necesidad de encontrar alternativas a la presencialidad potencializando la educación virtual en la educación superior (IESALC, 2020).

1.3.3.3. Sobre regiones

Colombia cuenta con 32 departamentos y 1.122 municipios¹⁵ que se agrupan en tipologías por tener características relativamente homogéneas en cuanto a asentamientos poblacionales, actividades sociales y económicas (componente urbano-regional), condiciones de vida de la población, dinámica económica, recursos ambientales y su gestión (componente ambiental), capacidad institucional de las autoridades territoriales, y condiciones de seguridad. (DNP, 2015, p. 21).

Los departamentos con desarrollo robusto, *tipo A* son Bogotá y Cundinamarca y *tipo B* son Antioquia, Quindío, Risaralda, San Andrés. 21 departamentos tienen condiciones de desarrollo intermedio, de los cuales, siete son

¹⁵ Los municipios hacen parte de los 32 departamentos y se agrupan por nivel de desarrollo en 7 tipologías. El 6,2% de los municipios tiene un nivel de desarrollo robusto, correspondientes a las tipologías A y B; el 64,7% de desarrollo intermedio (tipologías C, D y E) y el 29,1% de desarrollo temprano, distribuidos en el 19% municipios tipo F y el 10,1% restante, a municipios tipo G (DNP, 2015, p. 17).

tipo C: Atlántico, Bolívar, Boyacá, Huila, Meta, Santander y Valle del Cauca; 14 *tipo D*: Amazonas, Caldas, Casanare, Cauca, Cesar, Córdoba, Guainía, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Sucre, Tolima, Vaupés. Los departamentos en nivel de desarrollo incipiente, *tipo E* son seis: Arauca, Caquetá, Chocó, Guaviare, Guajira y Vichada (DNP, 2015, p. 21).

En Colombia se reconocen ciudades principales, intermedias y pequeñas dependiendo del tamaño del espacio o área, del mercado laboral y del desempeño de la economía. En aras de pensar las ciudades a futuro para construir territorios autónomos, sostenibles, ordenados y modernos; la iniciativa *Ciudades 4.0* identificó retos en materia de capacidad (gerencia urbana), sostenibilidad (medio ambiente, espacio público y equipamientos sociales), ordenamiento (planificación y formalidad del crecimiento urbano), infraestructura (movilidad y productividad) e innovación (conectividad y seguridad), los cuales, son el insumo para la definición de una política pública de hábitat nacional que está gestando el gobierno nacional (Minvivienda, 2019).

En paralelo, el gobierno nacional desarrolla el *Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET)* como un instrumento especial de planificación y gestión impactando alrededor de seis millones de personas que habitan en 170 territorios¹⁶ priorizados como los más afectados por la violencia, con mayores índices de pobreza, presencia de economías ilícitas y debilidad institucional. Los PDET desarrollan ocho pilares, de los cuales, con alineación del SAT sobresalen las iniciativas que articulan acciones en materia de: el ordenamiento social de la propiedad rural y el uso del suelo; la infraestructura y adecuación de tierras; y la vivienda rural, agua potable y saneamiento (ART, 2020).

La prácticas de gobernanza responsable de la *tenencia de tierra en áreas protegidas* (recursos naturales y bosques) son objeto de observación por parte del Ministerio de Ambiente y de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO, por sus siglas en inglés) a través de iniciativas que promueven acciones de avance en el ordenamiento territorial, conservación y uso sostenible y eficiente de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante la implementación de acciones para la toma de decisiones incluyente entre estado y sociedad civil y para la articulación multisectorial con enfoque territorial (FAO Colombia, 2019).

Entre tanto, el MEN desde el año 2010 agrupa los departamentos por proximidad geográfica y reporta los indicadores de desempeño en educación superior (tasa de cobertura, tasa de tránsito inmediato, evolución de la matrícula y graduados), en 7 regiones:

1. *Región Caribe*: ocho departamentos, San Andrés (tipo B), Atlántico (tipo C), Bolívar (tipo C), Cesar (tipo D), Córdoba (tipo D), Guajira (tipo E), Magdalena (tipo D) y Sucre (tipo D).
2. *Región Centro Oriente*: cuatro departamentos, Boyacá (tipo C), Cundinamarca (tipo A), Norte de Santander (tipo D) y Santander (tipo C).
3. *Región Centro Sur y Amazonía*: cinco departamentos, Amazonas (tipo D), Caquetá (tipo E), Huila (tipo C), Putumayo (tipo D) y Tolima (tipo D).
4. *Región Eje Cafetero y Antioquia*: cuatro departamentos, Antioquia (B), Caldas (D), Quindío (tipo B) y Risaralda (tipo B).
5. *Región Llanos*: siete departamentos, Arauca (tipo E), Casanare (tipo D), Guaviare (tipo E), Meta (tipo C), Vichada (tipo E), Guainía (tipo D) y Vaupés (tipo E).
6. *Región Pacífico*: 4 departamentos, Cauca (tipo D), Chocó (tipo E), Nariño (tipo D) y Valle del Cauca (tipo C).
7. *Región Bogotá*: una ciudad, Bogotá (tipo A).

1.3.4. Factores de tecnología (T)

Como parte integral del análisis, los elementos tecnológicos del contexto son parte de la estrategia y de los modelos de operación de las IES y las instituciones de ETDH y, la política pública presenta unas definiciones y enfrenta una serie de retos que requieren ser enfrentados.

¹⁶ El programa PDET impacta el 36% de los municipios en el territorio nacional. Del total de los parques nacionales naturales, el 45% corresponde a áreas están en zonas PDET.

1.3.4.1. Sobre la transformación digital

En coherencia con la tendencia de digitalización de los servicios y modelos de negocio y operación a nivel mundial, el PND busca favorecer la transformación digital en el sector público, hace obligatorio que las entidades de orden nacional se acojan a los lineamientos que en este asunto defina el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) y en particular, sugiere la incorporación de tecnologías emergentes y la adopción de prácticas de la Cuarta Revolución Industrial. Igualmente, prevé estructurar iniciativas y proyectos en el ámbito de ciudades y territorios inteligentes (Ley 1995 Art 147).

Los principios para orientar los *proyectos de transformación digital* incluyen (a) open data para la seguridad digital; (b) cuidado de los datos personales; (c) interoperabilidad en lo público; (d) optimización de recursos vía agregación de demanda y servicios de nube; (e) software libre (Open Source) y enfoque de análisis costo-beneficio; y (f) uso prioritario de tecnologías emergente en el marco de la Cuarta Revolución Industrial. Incorporando el uso de tecnologías de desintermediación (Distributed Ledger Technology), análisis masivo de datos (Big Data), inteligencia artificial (AI, por sus siglas en inglés); internet de las cosas (Internet of Things - IoT) y, robótica y similares (AND, 2019). Además, se propone el afianzamiento del Portal Único del Estado Colombiano, el desarrollo de programas de uso de tecnología para participación ciudadana y gobierno abierto, así como también, la Inclusión de políticas de seguridad y confianza digital (Ley 1995 Art 203).

Los *servicios ciudadanos digitales* provistos por la Agencia Nacional Digital (AND)¹⁷ son un conjunto de soluciones tecnológicas que buscan facilitar a los usuarios, y en específico a los ciudadanos, su interacción con las entidades públicas y optimizar la labor del Estado. El modelo presenta tres servicios base (a) interoperabilidad, que es el intercambio de información entre entidades públicas; (b) autenticación digital, que es la validación de identidad y protección ante suplantación o fraudes digitales; y (c) carpeta ciudadana digital, que es el conocimiento de los datos que poseen las entidades públicas de los ciudadanos (AND, 2019).

1.3.4.2. Sobre la economía naranja

La *economía naranja* como apuesta del gobierno en términos de disrupción en la economía, tiene un apartado orientado a crear un ecosistema de mercado que facilite la financiación y desarrollo de las iniciativas naranja (Ley 1995 Art 180). Las Sociedades por Acciones Simplificadas (SAS) *naranjas* como pequeñas y medianas empresas dedicadas a las actividades de la economía naranja contarán con un modelo de emisiones, un mercado y apoyo del gobierno nacional que dispone las condiciones necesarias para crear, hacer crecer y sostener ese tipo de compañías (Mincultura, 2018).

MinTIC avanza en el desarrollo de iniciativas y convocatorias asociadas a la formación de los colombianos en temas de cultura digital, el uso de las TIC y su impacto en el medio ambiente, MinTIC ofrece programas de *capacitación en habilidades digitales*, desarrolla programas focalizados para pequeñas y medianas empresas en el uso estratégico de las tecnologías (MinTIC, 2020). Particularmente, el programa Misión TIC 2022 busca formar 100.000 jóvenes y adultos colombianos en programación, para enfrentar los desafíos de la cuarta revolución industrial e impulsar la transformación digital a partir de la programación con nuevas ideas y propuestas innovadoras; solo en 2020, se tiene previsto pilotear el proyecto con 5.623 colombianos en dos rutas formativas con cursos que tienen duración entre 160, 600 o 1.000 horas (Misión TIC 2022, 2020).

Otras iniciativas como la ruta de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) 2020, que destina alrededor de seis mil millones de pesos, busca certificar 20.000 docentes en programación y pensamiento computacional para que sean multiplicadores del conocimiento con niños, niñas y adolescentes, buscando solucionar problemas reales en su contexto (MinTIC, 2020). El programa *Por TIC Mujer 2020* dirigido 11.000 mujeres en todo el país, logró impactar durante el año “2019 a más de 170 organizaciones y/o redes de mujeres y a 1.500 mujeres de 22 departamentos del país” (MinTIC, 2020).

1.3.4.3. Apoyos a iniciativas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel)

El PND establece una serie de lineamientos para favorecer nuevas iniciativas de ciencia, tecnología e innovación.

¹⁷ La AND promueve, articula y administra la prestación de servicios ciudadanos digitales y desarrolla actividades de ciencia, tecnología e innovación aplicada brindando soluciones efectivas que dinamicen la interacción entre los ciudadanos, las empresas y el Estado, contribuyendo a la creación de un ecosistema de información pública en el marco de la transformación digital del país.

En primer lugar, abre la posibilidad para que los fondos CTel puedan apalancar sus actividades con inversión privada, a través de entidades financieras de segundo piso¹⁸, y que puedan destinarse recursos públicos a innovación en estos sectores, con participación de los privados que sean propiedad de cualquier ciudadano. Igualmente, apalanca el desarrollo de negocios tipo Fintech, es decir, desarrollos tecnológicos innovadores para realizar actividades propias de las entidades vigiladas por la Superintendencia Financiera. En el mismo sentido, hace referencia a la explotación de intangibles y propiedad intelectual y menciona que la entidad pública que sea titular de bienes intangibles y derechos de propiedad intelectual (marcas, patentes, diseños industriales, esquemas de trazado de circuito, variedades de vegetales, derechos de autor, entre otros), podrá negociar la explotación comercial siempre y cuando la entidad demuestre y soporte con estudios de viabilidad jurídica y financiera el potencial comercial del bien intangible. Con los beneficios y/o regalías que se generen de la explotación comercial del bien intangible y/o derecho de propiedad intelectual, la entidad titular deberá destinarlos para el apoyo e inversión a sus proyectos, actividades e iniciativas de CTel (Ley 1995 Art 167).

De otro lado, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias) que es el organismo, rector del sector y del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), inició operaciones en 2019 y desarrolla convocatorias dirigidas a la comunidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel) para promover y lograr una verdadera y efectiva articulación entre el sector académico, empresarial, gubernamental y la sociedad civil; a través de la generación de conocimiento, su transferencia, innovación, apropiación social y el fomento de las vocaciones a partir de la formación de alto nivel en ciencia, tecnología e innovación (Minciencias, 2019).

Minciencias robustece el trabajo realizado por COLCIENCIAS y en el plan bienal de 2019 – 2020, dispuso de un presupuesto total de más de 2 billones de pesos distribuidos en las 33 entidades territoriales incluido Bogotá. Este presupuesto se vio afectado por la pandemia y a Julio de 2020, el gobierno nacional recalculó los ingresos consolidando alrededor de \$1.236.407.684.931 de pesos para desarrollo de las convocatorias gestionadas por COLCIENCIAS (Minciencias, 2020).

1.3.4.4. Cobertura de internet y avances en telecomunicaciones

A finales del 2019, la cobertura de internet en el país era de 52% en zonas urbanas y de 7% en rurales. En enero del 2020, el gobierno nacional anuncio que para el año 2022 se espera garantizarán la cobertura en 70% como primer paso en la habilitación de 5G en el país. El diagnóstico que da lugar a esta iniciativa del gobierno nacional identificó que 198 de los municipios en Colombia no tienen antenas 4G, 41 de ellos no cuentan con ninguna modalidad de tecnología móvil. En 874 municipios del país, más de la mitad de las conexiones a internet móvil se realizaron a través de la red 3G; adicionalmente, el 40% de los celulares del país no son aptos para 4G pues soportan tecnologías inferiores de 3G y 2G (MinTIC, 2020).

En enero de 2020, se realizó la subasta del espectro para 4G (700, 1.900 y 2.500 MHz), apalancando el uso de 4G para los siguientes cinco años, en más regiones y municipios del país. La intención del gobierno de extender la red 5G en Colombia, era iniciar el primer semestre del 2020, proceso que se afectó por la pandemia COVID-19.

1.3.5. Factores de entorno y ambiente (E)

En este apartado se presentan los elementos más relevantes del entorno que están relacionados con el comportamiento de la matrícula de estudiantes a nivel nacional.

1.3.5.1. La matrícula en la educación formal

En el año 2019, la matrícula nacional de estudiantes en los niveles de preescolar y básica estuvo alrededor de 10 millones de estudiantes, un 1,2% adicional respecto a la matrícula del 2018. Del total de los estudiantes escolarizados en 2019, el mayor porcentaje de matriculados se registró en básica primaria (41,7%); mientras, la

¹⁸ Los Bancos de Segundo Piso son instituciones financieras que no tratan directamente con los usuarios de los créditos, sino que hacen las colocaciones de los mismos a través de otros intermediarios económico, con quien queda la obligación del crédito desembolsado. Tienen el propósito de desarrollar sectores de la economía y solucionar problemáticas de financiamiento regional o municipal, y fomentar actividades de exportación, desarrollo de proveedores y creación de nuevas empresas (Banco Agrario de Colombia, n.d.)

menor participación fue en el nivel educativo de preescolar (9,9%). Los CLEI registraron el 6,4% en la matrícula. La matrícula para el sector oficial fue de aproximadamente 8 millones estudiantes y en el sector no oficial fue de 1,9 millones, con una participación de 80,4% y 19,6% respectivamente. Por zona, la matrícula urbana representó el 76,3% (7.654.108 matriculados), mientras la rural significó el 23,7% (2.382.332 matriculados). La tasa de deserción para 2018 fue del 3,2%. El mayor porcentaje de deserción escolar se reportó en el nivel de CLEI con el 10,3%. Los hombres registraron en todos los niveles educativos la mayor tasa de deserción con respecto a las mujeres (DANE, 2020).

La educación superior sufre desde 2017 de reducción de la demanda, excepto por el crecimiento sostenido en los últimos años de la modalidad virtual, que pasa los 460 mil estudiantes, y que logra crecimientos de entre el 84% y el 98% en los últimos cinco años. Para el año 2019, se matricularon 2,4 millones de estudiantes, lo que corresponde a un 1,5 % menos que en el 2017. Al cierre del año 2019, existían 292 IES en Colombia, de las cuales 81 son públicas y 211 son IES de naturaleza privada. El 51% de esta población estudiantil está matriculada en instituciones públicas y un 49% en las instituciones privadas. La tasa de cobertura de la educación superior es de 52% y la cantidad de jóvenes que culminaron grado 11 y pasaron inmediatamente a la educación superior es del 38% (o tasa de tránsito), un 11,6% menos que el 49,6% del 2015 (FODESEP, 2019).

Para 2018, 191 IES de carácter privado y 78 instituciones públicas adelantaron programas de nivel de educación superior; solo el 32% de las IES cuenta con el reconocimiento de alta calidad institucional y de ese total, el 63% de dichas instituciones pertenecen al sector privado y por ende, el 37% restante corresponde al sector público. La mayor concentración de IES acreditadas hace presencia en Bogotá región, seguida de la región del caribe, el eje cafetero y Antioquia, el centro oriente, el pacífico, el centro sur y Amazonía y los llanos.

Tabla 1. IES acreditadas en Colombia a 2019

Región	Privado	Público	Total
Bogotá	19	5	24
Caribe	11	7	18
Eje cafetero y Antioquia	10	6	16
Centro Oriente	8	6	14
Pacífico	6	4	10
Centro Sur y Amazonía	1	3	4
Llanos	0	1	1
Total	55	32	87

Fuente: Instituciones acreditadas (CNA, 2012)

El Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) reporta para 2018, un total de 4.692.703 matriculados en programas de educación superior tanto de nivel de pregrado como de posgrados. Predomina la presencialidad en el desarrollo de los programas con el 81%, seguido de la educación a distancia tradicional con un 11% y apenas el restante 8% corresponde a programa de educación a distancia virtual.

Tabla 2. Matricula por nivel - Educación Superior 2018

Nivel de Formación	%
Pregrado	93.00%
Formación técnica profesional	3.16%
Tecnológica	24.61%
Universitaria	65.23%
Posgrado	7.00%
Doctorado	0.26%
Especialización Médico Quirúrgica	0.22%
Especialización Técnico Profesional	0.00%
Especialización Tecnológica	0.20%
Especialización Universitaria	3.53%
Maestría	2.79%

Fuente: Estudiantes matriculados 2018 (SNIES, 2019)

La matrícula total de estudiantes durante 2018 fue de 4.692.703, distribuidos en ocho áreas del conocimiento. El género femenino supera por seis puntos porcentuales la población masculina.

Tabla 3. Matricula por área del conocimiento - Educación Superior 2018

Área del Conocimiento	Hombre	Mujer	Total
Economía, administración, contaduría y afines	595,538	919,378	1,514,916
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	873,664	406,020	1,279,684
Ciencias sociales y humanas	318,996	535,937	854,933
Ciencias de la educación	144,860	234,137	378,997
Ciencias de la salud	102,972	231,895	334,867
Bellas artes	77,648	72,709	150,357
Agronomía, veterinaria y afines	47,936	44,758	92,694
Matemáticas y ciencias naturales	42,837	43,418	86,255
Total	2,204,451	2,488,252	4,692,703

Fuente: Estudiantes matriculados 2018 (SNIES, 2019)

En los años recientes, la tendencia demuestra que la demanda presencial contrae y, la oferta y demanda virtual crecen vigorosamente. Aunque la pandemia COVID-19 ha obligado a adoptar modelos de alternancia a la presencialidad, este impacto es muy variable y dependerá de la capacidad de las instituciones de mantenerse activas en la virtualidad y de la sostenibilidad financiera de su operación (IESALC, 2020).

1.3.5.2. La matrícula en la educación no formal

Al cierre del 2019, existen en el país 1.317 instituciones de ETDH que atienden 1,3 millones de estudiantes, de los cuales, el 70% está cubierto por la oferta técnica laboral del SENA. Los departamentos de más alta participación en matrícula son Bolívar, Córdoba, Atlántico, Cesar, Magdalena y Boyacá. Este sector de la educación desde el 2015 también ha permanecido estático o en decrecimiento (Observatorio de la Universidad Colombiana, 2019).

El Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET) reporta para 2019, un total de 553.019 estudiantes activos en ETDH.

Tabla 4. Matricula ETDH 2019

Tipo Certificado	
Conocimientos académicos	227,174
Técnico laboral	325,845
Total	553,019

Fuente: Estudiantes matriculados (SIET, 2020)

De acuerdo con el catálogo de formación titulada del SENA, a julio de 2020, cuenta en su oferta (en ejecución) con 15 programas del nivel de auxiliar, 1.256 cursos especiales, 24 especializaciones tecnológicas, 28 a nivel de operarios, dos profundizaciones técnicas, 247 técnicos laborales y 134 programas de nivel de tecnólogo¹⁹. La oferta virtual en educación no formal es liderada por el SENA con seis programas de formación titulada de nivel de tecnólogo.

Tabla 5. Matricula SENA 2020

Nivel de formación	Q
Formación Profesional	56,290
Auxiliar	394
Curso Especial	46,831
Evento	1,863
Operario	640
Profundización Técnica	43
Técnico Laboral	5,927
Especialización tecnológica	592
Educación Superior	2,623
Tecnología	2,623
Total	58,913

Fuente: Reporte de aprendices activos PE-04_Jul 2020 - SENA

1.3.6. Factores legales y regulatorios (L)

Los principales elementos normativos de la función de la educación en Colombia son:

- a. La Constitución Política de la República de Colombia 1886 (derogada) Título III, Artículo 41. La educación pública será organizada y dirigida en concordancia con la religión católica.
- b. *Leyes:*
 - Ley 56 de 1927, por la cual se dictan algunas disposiciones sobre instrucción pública. Artículo 1. Desde el 1ro de enero de 1928 el Ministerio de Instrucción y Salubridad Públicas, se llamará Ministerio de Educación Nacional.
 - Ley 30 de 1992, por la cual se organiza el servicio público de la educación superior.
 - Ley 115 de 1994, por la cual se expide la Ley General de Educación
 - Ley 749 de 2002, por la cual se organiza el servicio público de la educación superior en las modalidades de formación técnica profesional y tecnológica, y se dictan otras disposiciones.
 - Ley 1064 de 2006, por la cual se dictan normas para el apoyo y fortalecimiento de la educación para el trabajo y el desarrollo humano establecida como educación no formal en la Ley General de Educación.
 - Ley 1188 de 2008, por el cual se regula el registro calificado de programas de educación superior y se dictan otras disposiciones.
- c. *Decretos reglamentarios:*

¹⁹ La matrícula de aprendices activos en programas de nivel tecnólogo se relaciona en el reporte de SNIES.

- Decreto 2020 de 2006 por medio del cual se organiza el Sistema de Calidad de Formación para el Trabajo.
- Decreto 4904 de 2009, por el cual se reglamenta la organización, oferta y funcionamiento de la prestación del servicio educativo para el trabajo y el desarrollo humano y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1295 de 2010, por el cual se reglamenta el registro calificado de que trata la Ley 1188 de 2008 y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior.
- Decreto 1075 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación.
- Decreto 1330 de 2019, por el cual se sustituye el Capítulo 2 y se suprime el Capítulo 7 del Título 3 de la parte 5 del libro 2 del Decreto 1075 de 2015 – Único Reglamentario del Sector Educación.
- Decreto 155224 de 2020, por el cual se establecen los parámetros de autoevaluación, verificación y evaluación de las condiciones de calidad de carácter institucional reglamentadas en el Decreto 1075 de 2015, modificado por el Decreto 1330 de 2019, para la obtención y renovación del registro calificado.

1.4. Sistema de Administración del Territorio (SAT) en Colombia

El CONPES 3958 determina que el SAT constituye “diversas formas y procesos de acción e intervención económica, social y técnica sobre territorios determinados a fin de lograr unos propósitos determinados en los que las comunidades que conforman el territorio resultan los agentes principales” (DNP, 2019, p. 71). La política nacional busca armonizar “la formación, actualización, conservación, disposición y uso de la información catastral” (DNP, 2019, p. 44) en cuatro funciones principales (CONPES 4007, 2020, estrategia para el fortalecimiento de la gobernanza en el Sistema de Administración del Territorio): uso, valor, tenencia y desarrollo del territorio.

La definición de los ámbitos de aplicación de la política de catastro multipropósito, en materia de formación de capital humano, contempla el alcance de las dimensiones económica, física, jurídica e institucional caracterizadas en el CONPES 3959 (DNP, 2016, p. 18) junto con las funciones del SAT, la identificación de las áreas y núcleos de conocimiento afines de los programas académicos de la educación formal superior (MEN, 2012), y al mismo tiempo, destaca las áreas de desempeño en que se clasifican los programas de ETDH.

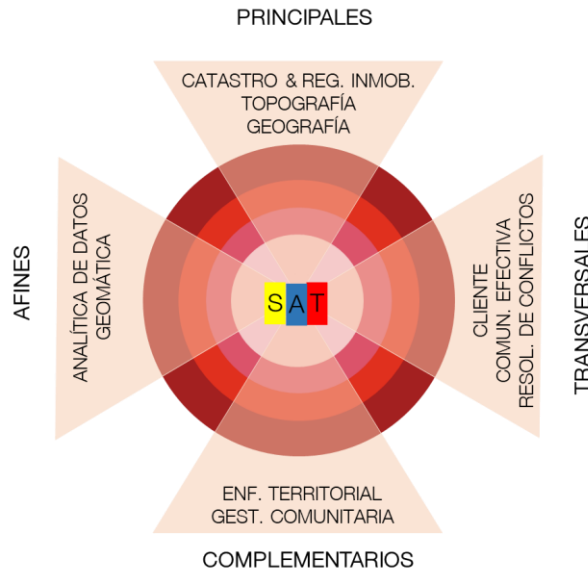
El gobierno nacional avanza en el proceso de actualización catastral, apalancado con apoyo de cooperación internacional y principalmente de los recursos provenientes del crédito del Banco Mundial por US\$100 millones y de un crédito del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por US\$50 millones. A septiembre de 2020, se han realizado varios pre-pilotos en municipio como Vista Hermosa (vereda Termales) en el departamento del Meta, el municipio de Apartadó en Antioquia (ICDE, 2019, p. 10) y, pilotos de implementación de la política de catastro multipropósito en municipios como Cumaribo, departamento de Vaupés, La Palma, Cundinamarca y otros.

No obstante, la sistematización de la experiencia del proyecto piloto que se desarrolló en el municipio de Ovejas ubicado en el Departamento de Sucre, en el marco del *Programa de Tierras y Desarrollo Rural* financiado por United States Agency for International Development (USAID), brinda elementos importantes en materia de necesidades de formación SAT. El proyecto que se ejecutó durante 26 meses, evidenció que en el proceso de implementación en campo requirió de un equipo interdisciplinario de hasta 186 personas²⁰ encargadas de desplegar en el municipio una estrategia compleja con alcance a nivel técnico, jurídico, social y tecnológico para lograr la implementación de un modelo de asignación y reconocimiento de derechos a través del barrido predial integral para fines de Catastro Multipropósito y formalización masiva (USAID, 2019).

En el marco de las mesas de validación con los participantes en este diagnóstico, se establecen tres ejes temáticos principales, dos afines, dos complementarios y tres transversales, teniendo presente que el SAT tiene diversos campos de acción que intercambian “normas, estándares, procesos, herramientas y actores” (SwissTierras, 2020, p. 8) entorno a la tenencia, uso, desarrollo y valor de la tierra.

²⁰ En total se ocuparon 186 personas itinerantes en el tiempo de acuerdo con el desarrollo de las actividades previstas en el desarrollo del proyecto. El desarrollo de futuras intervenciones requerirá un equipo interdisciplinario que oscila entre 120 a 190 personas capacitadas en los ámbitos propios del SAT.

Figura 1. Ejes temáticos del SAT



Fuente: elaboración propia

1.4.1. Ejes temáticos principales

La implementación del catastro con enfoque multipropósito contribuye a brindar “una mayor seguridad jurídica, la eficiencia del mercado inmobiliario, el desarrollo y el ordenamiento territorial” (IGAC, 2020), por lo tanto, ámbitos disciplinares tradicionales como la topografía, el catastro y registro inmobiliario y, la geografía confluyen y se entremezclan en actividades y procesos de la cadena de valor de adquisición, oficialización, actualización, integración y disposición del inventario de los bienes inmuebles pertenecientes al Estado y a los particulares, logrando una correcta identificación física, jurídica, fiscal y económica (IGAC, 2020). De la misma manera, disciplinas como la geomática y la analítica de datos son indispensables en la implementación del SAT porque se ocupan de (a) la automatización para la representación de información georreferenciada vinculando altos volúmenes de datos, y (b) el uso y análisis de los datos a través de modelación matemática y estadística avanzada, respectivamente.

1.4.1.1. Ámbito de la topografía

La topografía es la disciplina que se ocupa principalmente del estudio de métodos para obtener la representación de una parte de la superficie terrestre con todos sus detalles, y además de la construcción, del conocimiento y del manejo de los instrumentos para ello (García M., 1994, p. 1). En consecuencia, los topógrafos se encargan de determinar la posición exacta y otras características del terreno y su relieve, de acuerdo con el uso de equipos, requerimientos técnicos y la normatividad aplicable (MNC, 2020).

El levantamiento topográfico hace parte del componente físico del catastro multipropósito, cualquiera que sea el método de recolección de información rural y urbana que adelante el responsable de formación, actualización o conservación de los datos del inmueble, por lo tanto, las mediciones y planos topográficos son insumo del barrido predial masivo que captura la información del territorio objeto de intervención.

A nivel de educación superior, el área de conocimiento que enmarca los programas de topografía es Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines y el núcleo de conocimiento es *ingeniería civil y afines*. El SENA por su parte, enmarca los programas de topografía en la red de conocimiento e industria de *la construcción*. Las instituciones de EDTH ofrecen la formación en topografía como parte del área de desempeño de *oficios*, en el grupo conocido como oficios, operación de equipo y transporte.

1.4.1.2. Ámbito del catastro y el registro inmobiliario

El catastro contempla un “conjunto de nociones y conceptos que apuntan teóricamente a un modelo dinámico crítico de la propiedad inmueble, de sus alcances económicos, sociales y que da sustento a procesos planificación

del desarrollo y al desarrollo sostenible” (Universidad Distrital, 2012) y se articula con la geodesia, encargada del estudio de la forma y dimensiones de la tierra con la generación de modelos matemáticos de la misma (IGAC, 2018), que sirven como modelo de referencia para la elaboración de cartografía, entre otros. El avalúo catastral contribuye con la identificación económica del predio en sus características propias.

De la misma manera, el registro inmobiliario de una propiedad sistematiza el componente jurídico de los predios públicos y privados en el territorio nacional, por lo tanto, se consolida como fuente primaria de información en el mercado inmobiliario.

A nivel de educación superior, el área de conocimiento que enmarca los programas de ingeniería catastral y geodesia, así como también, las disciplinas en pregrado y posgrado relacionadas con el registro inmobiliario (ordenamiento territorial urbano) corresponde a la Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines y el núcleo de conocimiento es *ingeniería civil y afines*. El SENA por su parte, enmarca el programa de catastro en la red de conocimiento e industria de *la construcción*. Las instituciones de EDTH han asignado dos áreas de desempeño en *servicios* (grupo ventas y servicios) y *finanzas y administración*.

1.4.1.3. Ámbito de la geografía

La geografía es una disciplina dinámica con componentes sociales y naturales que “estudia y describe la forma de la tierra, y la distribución y posición de los elementos en la superficie terrestre” (IGAC, 2018); se vale de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para examinar las relaciones, los patrones y las tendencias espaciales conectando la geografía con los datos (GIS Geography, 2020); hace uso de la teledetección para “adquirir datos de la superficie terrestre desde sensores instalados en plataformas espaciales” (IGN, n.d.).

Los ámbitos de la topografía, el catastro, el registro inmobiliario y la geografía hacen uso de los mapas haciendo uso de la *cartografía* definida como “el arte, la ciencia y la tecnología de la elaboración de mapas y el estudio de estos como documentos científicos y obras de arte” (Geoenciclopedia, n.d.), para determinar la dimensión física del territorio. La evolución a la cartografía digital permite consolidar la información producida y usada por actores con necesidades, intereses y lógicas espaciales diferentes (Universidad Externado de Colombia, 2007).

A nivel de educación superior, el área de conocimiento que enmarca los programas de geografía y cartografía es ciencias sociales y humanas y el núcleo de conocimiento es *geografía, historia*. El SENA cuenta con programas de formación titulada y complementaria en Sistemas de Información Geográfica en la red de conocimiento de *informática, diseño y desarrollo de software*. Las instituciones de EDTH no tienen oferta directa que se articula a este eje temático.

1.4.2. Ejes temáticos afines

Los ejes temáticos afines identificados son la geomática y la analítica de datos que pueden ser la línea de desarrollo posgradual de los programas principales.

1.4.2.1. Ámbito de la geomática

Es importante resaltar que los ejes temáticos principales descritos, coinciden en el uso de la **geomática** encargada de construir flujos de trabajo eficientes de producción de datos relacionados con la tierra, determinar métodos y herramientas que van desde las mediciones iniciales (utilizando diversas tecnologías) hasta el procesamiento y difusión de estos datos geográficos en varios formatos (mapas, bases de datos geoespaciales, coordenadas de campo, estadísticas espaciales e imágenes aéreas principalmente (Kemp, 2007).

A nivel de educación superior, el área de conocimiento que enmarca los programas de geomática es la ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines y los núcleos de conocimiento de *otras ingenierías e ingeniería ambiental, sanitaria y afines*. Ni el SENA ni las instituciones de EDTH tienen oferta articulada a este eje temático.

1.4.2.2. Ámbito de la analítica de datos

En aras de poder cumplir en forma oportuna y satisfactoria con su labor, los encargados de la planificación territorial han encontrado en la geomática, la posibilidad de contar con información útil y consolidada resultante de “la integración de múltiples tecnologías, como son los SIG, la Teledetección aérea y espacial, y los Sistemas de Posicionamiento Global -GPS-” (Mena Frau, Gajardo Valenzuela, & Ormazábal Rojas, 2006, pág. 82).

El SAT requiere de la consolidación de un entorno tecnológico basado en una arquitectura IDE-AT dirigida por modelos de datos que facilite la gestión, recepción y validación de la información geográfica y alfanumérica requerida en la administración de la tierra (ICDE, 2017, p. 9). Con este reto, se pone de manifiesto que en la implementación de la política pública es necesario contar con expertos en **Análítica de datos** encargados de analizar y comprender los datos estructurados y no estructurados para generar tendencias y métricas útiles para los responsables de la toma de decisiones (Universidad de Alcalá, n.d.).

A nivel de educación superior, el área de conocimiento que enmarca los programas de analítica de datos (estructura y seguridad de bases de datos) es la ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines y el núcleo de conocimiento es la *ingeniería de sistemas, telemática y afines*. Ni el SENA ni las instituciones de EDTH tienen oferta formativa articulable a este eje temático.

1.4.3. Ejes temáticos complementarios

El enfoque multipropósito del catastro impulsa y visibiliza la labor de disciplinas encargadas de la gestión territorial y de enfoque comunitario, más aún cuando Colombia se caracteriza por tener diferencias regionales marcadas, en torno a la realidad social, política y económica de los territorios.

1.4.3.1. Ámbito de la Gestión Territorial

En línea con el enfoque territorial que “proporciona un marco alternativo para capturar la variedad de condiciones en las regiones urbanas y rurales, así como en diferentes territorios” (OECD/FAO/UNCDF, 2016), la gestión territorial en el marco de la implementación del SAT²¹ propende por:

- a. Garantizar la propiedad y la tenencia segura.
- b. Apoyar el sistema de impuestos sobre la tierra y la propiedad.
- c. Constituirse en garantía de respaldo para acceder a créditos.
- d. Desarrollar y monitorear los mercados de tierras.
- e. Proteger las tierras que son propiedad del Estado.
- f. Reducir las disputas por tenencia del territorio.
- g. Facilitar la reforma agraria.
- h. Mejorar la planificación urbana y el desarrollo de infraestructura.
- i. Apoyar la gestión territorial basada en la consideración del medio ambiente.
- j. Producir datos estadísticos” (FAO, 2010)

Por ende, con los resultados de la implementación del catastro multipropósito, el alto gobierno departamental y municipal encargado de la toma de decisiones de planificación, ordenamiento y administración territorial, tiene acceso a la realidad de sus territorios en materia física, jurídica, fiscal y económica.

El carácter interdisciplinario de la gestión territorial involucra expertos en áreas de conocimiento como (a) la economía, administración, contaduría y afines; (b) ciencias sociales y humanas; y (c) ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines.

La gestión territorial incluye las siguientes áreas y núcleos del conocimiento:

- a. Economía, administración, contaduría y afines: *administración, contaduría pública y economía*.
- b. Ciencias sociales y humanas: *antropología y artes liberales; ciencia política, relaciones internacionales; derecho y afines; geografía, historia; y, sociología, trabajo social y afines*.
- c. Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines: *arquitectura e ingeniería forestal y afines*.

El SENA ofrece programas del eje de gestión territorial como formación complementaria en la red de conocimiento *ambiental*; mientras que las instituciones de EDTH enmarcan la oferta de técnicos laborales y conocimientos académicos (cursos cortos) en el área de desempeño de *ventas y servicios*.

1.4.3.2. Ámbito del enfoque comunitario

La experiencia en el desarrollo de ejercicios de catastro multipropósito en Colombia y en otras regiones a nivel mundial, hace explícita la necesidad de involucrar mejor a la comunidad para lograr resultados, procedimientos

²¹ El término Administración de Tierras (LA) fue acuñado en 1993 por la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE) en sus Pautas de administración de tierras.

exitosos, relaciones duraderas, discursos consistentes, toma de decisiones o procesos sostenibles a largo plazo. La participación comunitaria requiere del entendimiento de nueve principios básicos enmarcados en:

1. “Identificar claramente los propósitos u objetivos del esfuerzo de participación y los grupos poblacionales y/o comunidades que desea involucrar.
2. Conocer: la cultura, las condiciones económicas, las redes sociales, las estructuras políticas y de poder, las normas y los valores, las tendencias demográficas, la historia y la experiencia de la comunidad. Igualmente, reconocer la percepción de la comunidad sobre quienes van a iniciar las actividades de participación.
3. Tener acercamiento con la comunidad, establecer relaciones, generar confianza, trabajar con el liderazgo formal e informal, y generar compromiso de las organizaciones y líderes comunitarios para crear procesos que logren mover a la comunidad.
4. Entender que la autodeterminación de participación colectiva es responsabilidad y derecho de todas las personas que hacen parte de la comunidad, por ende, no se debe asumir que se va a lograr empoderamiento inmediato.
5. Lograr asociarse con la comunidad para generar cambios y lograr mejoras en los resultados derivados de la intervención.
6. Reconocer y respetar la diversidad de la comunidad para lograr su involucramiento.
7. Identificar y movilizar las fortalezas de la comunidad para desarrollar capacidades en la toma de decisiones y lograr que actúen.
8. Ceder el control de las acciones o intervenciones a la comunidad y ser lo suficientemente flexibles para satisfacer sus necesidades cambiantes.
9. Establece compromisos a largo plazo por parte de la organización participante y sus socios” (CTSA, 2011).

Aunque las ciencias sociales y del comportamiento, así como el periodismo e información, hacen parte del campo 03 de la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE – F 2013 A.C.) que describe el alcance de los campos de formación y educación que agrupa las disciplinas de Ciencias Sociales, Periodismo e información (DANE, 2018); no todas las disciplinas pertenecientes a este grupo, se especializan en la comprensión de la participación pública efectiva y el impacto de la participación comunitaria.

La educación superior cuenta con programas de pregrado y posgrado, cuya denominación se relaciona directamente con el enfoque comunitario en el área del conocimiento de ciencias sociales y humanas, específicamente a través de los núcleos de psicología; sociología, trabajo social y afines; y comunicación Social, periodismo y afines. Mientras que el SENA no tiene oferta de formación articulable al eje de enfoque comunitario, las instituciones ETDH enmarcan la oferta de técnicos laborales y conocimientos académicos (cursos cortos) en dos áreas de desempeño: *servicios* (grupo ventas y servicios); y *servicios gubernamentales* (grupo de ciencias sociales, educativas, religiosas y servicios gubernamentales).

1.4.4. Ejes temáticos transversales

La prestación de un servicio público requiere de personas con capacidad (determinada por los conocimientos, destrezas, habilidades, valores, actitudes y aptitudes) para desempeñar, en diferentes contextos y con base en los requerimientos de calidad y resultados esperados, las funciones inherentes al desempeño de un rol específico (Congreso de la República, 2018).

En el desarrollo de las actividades clave de la cadena de valor SAT, el 95% de los participantes en las mesas de trabajo para definición del diagnóstico de necesidades de formación hizo énfasis en tres competencias comportamentales, necesarias para el logro de resultados en la prestación del servicio público de catastro multipropósito:

- a. Orientación al usuario y al ciudadano.
- b. Resolución de conflictos.
- c. Comunicación efectiva.

La Función Pública ha identificado que la **orientación al usuario y al ciudadano** es una competencia comportamental común a todos los servidores públicos que implica “dirigir las decisiones y acciones a la satisfacción de las necesidades e intereses de los usuarios (internos y externos) y de los ciudadanos, de conformidad con las responsabilidades públicas asignadas” (Congreso de la República, 2018, p. 3).

La **resolución de conflictos** es una competencia comportamental específica del nivel directivo, que permite al servidor público “identificar situaciones que generen conflicto, prevenirlas o afrontarlas ofreciendo alternativas de solución y evitando las consecuencias negativas” (p. 5).

La **comunicación efectiva** es una competencia comportamental específica del nivel asesor que permite establecer una “comunicación efectiva y positiva con superiores jerárquicos, pares y ciudadanos, tanto en la expresión escrita, como verbal y gestual” (p. 6).

1.5. Una mirada internacional

Los esfuerzos de modernización en la administración del territorio en Colombia surgen de la necesidad nacional de consolidar un sistema de información catastral de 100 % del territorio nacional, como uno de los compromisos derivados de la firma de la paz en el país.

El gobierno colombiano desarrolla varias iniciativas de administración de tierras con el ánimo de aumentar la certeza jurídica y la seguridad de la tenencia mediante la prestación de servicios de administración de tierras eficientes, transparentes, descentralizados y accesibles para toda la población (FAO, 2010). Estas iniciativas cuentan con el apoyo de organismos de cooperación internacional en programas de cooperación y asistencia técnica y económica. A continuación, se presentan algunas iniciativas asociadas al catastro multipropósito como instrumento técnico del SAT:

Tabla 6. Mapeo de cooperación en materia catastro multipropósito

TIPO DE APORTE	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	En definición
Asistencia Financiera y técnica								
Embajada de Suecia en Colombia					■			
Fondo Banco Mundial		■						
Carta de intención								
Gobierno de Francia (a través de la Agencia Francesa de Desarrollo)				■				
Cooperación Financiera								
España			■					
Fondo de Adaptación				■				
Reino Unido							■	
Suecia				■				
Programa USAID				■				
Cooperación Técnica								
Agencia de Cooperación Internacional para el Desarrollo - RoAid, sede en Rumania, Bucarest.								■
Agencia Nacional de Catastro y Publicidad Inmobiliaria (ANCPI)								■
BID						■		
Holanda								■
ICGC- Instituto Cartografico y geologico de Cataluña								■
La Confederación Suiza representada por la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos (SECO)		■					■	
Suiza								■
The Netherlands' Cadastre, Land Registry and Mapping Agency	■			■				
Universidad de Ciencias Aplicadas y Artes del Noroeste de Suiza (FHNIw), Escuela de Arquitectura, Ingeniería Civil y Geomática						■		
FAO (Implementador)			■					
PNUD (Implementador)				■				
CIIM (Implementador)				■				
IDEA Valor +								
BM / Suecia (en el marco del Fondo Fiduciario para la Paz y Posconflicto)						■		
Agencia Nacional de Tierras de Corea (LX)								■
Mesa de expertos								
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo - AECID				■				
Gobierno de Francia				■				

Fuente: Informe de Marco de Cooperantes - Swiss Tierras 2019

1.5.1. Agentes de impacto para el SAT

A partir de los procesos económicos de privatización y apertura al mercado, los países de la región de América Latina y el Caribe avanzan en el desarrollo de programas y proyectos de administración del territorio apoyados en economías fortalecidas, redes y organizaciones especializadas. Para efectos de este informe diagnóstico, se consideran:

1.5.1.1. Federación Internacional de Geómetras

La Fédération Internationale des Géomètres (FIG, por sus siglas en francés) a través de la *Comisión 2*, se centra en el desarrollo de redes académicas para el intercambio de conocimientos, el aprendizaje y la enseñanza innovadores (plan de estudios en movimiento) y estilos de aprendizaje en la formación en encuestas (FIG, 2020). La FIG es la principal organización internacional que representa los intereses de los topógrafos de todo el mundo. Es una federación de las asociaciones nacionales miembros y cubre toda la gama de campos profesionales dentro de la comunidad global de topografía, geomática, geodesia y geo información.

El plan de trabajo 2019 – 2022 de la FIG incluye tres sesiones de trabajo para ser ejecutadas durante 2020:

- a. **“TS01A: Aprendizaje combinado e innovaciones en la educación profesional.** El aprendizaje combinado es un tema clave de la Comisión 2 de la FIG y esta sesión destaca las prácticas innovadoras en el aprendizaje combinado de la comunidad de la FIG.
- b. **TS02A: Innovación en la educación profesional en Europa.** Esta sesión destaca las prácticas innovadoras en la educación profesional en Europa; incluye aspectos relacionados a cómo está evolucionando la educación, los enfoques institucionales, el uso de tecnologías en la enseñanza, enfoques del plan de estudios y el papel de la industria en la educación.
- c. **TS05A: Fundamentos de enseñanza de la administración responsable de la tierra.** Esta sesión conjunta de la Comisión 2 y la Comisión 7²² incluye presentaciones sobre el proyecto GLTN - Fundamentos de la enseñanza de la administración responsable de la tierra: una base de conocimientos estructurada. Los miembros de FIG estuvieron fuertemente involucrados en el desarrollo de este recurso en línea disponible gratuitamente que puede apoyar el desarrollo curricular para maestros y capacitadores, así como el autoaprendizaje. Durante esta sesión, se lanzará este importante recurso en línea para la comunidad de topografía. Las presentaciones brindan una descripción general del recurso y describen cuatro de los módulos” (FIG, 2020).

1.5.1.2. Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Gestión Global de Información Geoespacial

La División Estadística de las Naciones Unidas estableció el United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM, por sus siglas en inglés) como el principal mecanismo intergubernamental para tomar decisiones conjuntas y establecer directrices con respecto a la producción, disponibilidad y uso de información geoespacial dentro de los marcos de políticas nacionales, regionales y globales. UN-GGIM tiene como objetivo abordar los desafíos globales relacionados con el uso de la información geoespacial, incluso en las agendas de desarrollo, y servir como un organismo para la formulación de políticas globales en el campo de la gestión de la información geoespacial (UN-GGIM, 2020).

El marco de referencia de Administración del Territorio provisto por el UN-GGIM prevé que

“La administración eficaz de la tierra atiende a todas las personas y debe:

- a. Desarrollar confianza y seguridad, promover la seguridad, la protección, la paz y la construcción de paz;
- b. Acelerar la proporción de población con seguridad en la tenencia del territorio;
- c. Permitir el desarrollo económico de la población, a través de sistemas de ingresos que sean equitativos y justos;
- d. Fortalecer la participación multidisciplinar y multisectorial para obtener información geoespacial integrada;
- e. Contribuir a la planeación y desarrollo de sociedades inteligentes y resilientes con un uso equitativo de espacio y el territorio;
- f. Garantizar participación e inclusividad en la planeación y uso del territorio;
- g. Promover el reconocimiento de los derechos de los indígenas y población vulnerable en el uso de sus tierras, territorios y recursos, reconociendo sus tradiciones, costumbres y derechos adquiridos por tradición, en consonancia con los obligaciones y privilegios otorgados por la normatividad vigente;
- h. Promover un mercado de tierras eficiente y dinámico, teniendo en cuenta aspectos de los valores y desarrollo del territorio;
- i. Atender a todas las personas, situaciones y circunstancias en tiempos de paz y prosperidad, en tiempos de estrés y dificultad (desastres y conflictos, migración y desplazamiento humano, pobreza, alimentación y escasez de agua);
- j. Permitir la cooperación que fortalece el desarrollo de conocimiento participativo, el fortalecimiento de capacidades desde la experiencia en la tenencia, valor, uso y desarrollo de territorio; y
- k. Promover la preparación, la resiliencia (con el aumento de la vulnerabilidad climática), el consumo sostenible y las instituciones fortalecidas” (UN-GGIM, 2020, pp. 5-6).

²² La *Comisión 7* de la FIG se centra en proporcionar una plataforma de debate de ideas y herramientas para mejorar la seguridad de la tenencia de la tierra en todo el mundo.

1.5.1.3. Agencia de Catastro, Registro de la Propiedad y Cartografía de los Países Bajos

La Netherlands' Cadastre, Land Registry and Mapping Agency (Kadaster) recopila y registra datos administrativos y espaciales sobre la propiedad y los derechos involucrados; al hacerlo, Kadaster protege la seguridad jurídica de la propiedad. Kadaster es reconocido como un organismo asesor en uso del suelo e infraestructuras nacionales de datos espaciales. En Colombia, Kadaster apoya el desarrollo del proyecto Tierra en Paz que beneficia algunos municipios priorizados por sus condiciones socioeconómicas, políticas y demográficas por la cooperación colombo-holandesa), para formalizar y registrar la propiedad de la tierra en áreas posconflictos mediante una innovadora metodología, rápida y transparente (Kadaster, 2020).

1.5.1.4. Red Interamericana de Catastro y Registro de la Propiedad

La Red coordina esfuerzos técnicos de la Organización de Estados Americanos (OEA), el Banco Mundial (BM), el Banco Interamericano (BID) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés); a través del programa MuNet Catastro cuenta con un portafolio de actividades de transferencia de conocimiento que incluye webinars y cursos en línea para el fortalecimiento de capacidades humanas e institucionales de los países miembros. Adicionalmente, dispone de una *caja de herramientas* como apoyo a la modernización del catastro para los países de la región (OAS, 2020).

El programa MuNet Catastro ha aumentado los procesos de descentralización en América Latina, otorgando un papel más importante a los gobiernos locales o municipios para mejorar la gobernabilidad. Una de las consecuencias inmediatas es que los gobiernos locales ahora tienen más responsabilidades tanto para brindar servicios como para encontrar fuentes de ingresos. Sin embargo, muchos de los gobiernos locales de la región no cuentan con los conocimientos técnicos necesarios, recursos humanos debidamente capacitados, herramientas tecnológicas y / o recursos financieros para cumplir adecuadamente este nuevo rol.

Tabla 7. Oferta de formación MuNet Catastro

Fecha	Recurso	Temática	Detalle	Participantes
ND	Curso	Introducción a la Gestión Catastral <i>Módulos: 4</i> <i>Duración: 7 semanas</i>	1. Aspectos Técnicos del Catastro 2. Desarrollo de Proyectos de Catastro 3. Catastro Polivalente 4. Catastro y Registro	Campus Virtual
		Uso de la Tecnología SIG en el Catastro <i>Módulos: 4</i> <i>Duración: 7 semanas</i>	1. Conceptos de SIG 2. Análisis de los SIG más utilizados 3. SIG basado en Software libre 4. Modelo de datos catastrales	Campus Virtual
		Modernización de la Gestión Catastral <i>Módulos: 5</i> <i>Duración: 7 semanas</i>	1. Objetivos de la Modernización 2. Análisis de Necesidades 3. Diseño del Modelo 4. Análisis Económico Financiero 5. Plan de Implementación	Campus Virtual
2020	Webinar	Catastro y Registro de la Propiedad en la Pandemia y la Pospandemia	ND	SUNARP - PRindex - Ecuador - Paraguay
2018	Webinar	Experiencias de Registro de la Propiedad en Latinoamérica	ND	Paraguay - Panamá - Costa Rica - Perú
	Webinar	Incidencia del Catastro en la Titulación de Bienes	ND	Panamá - Colombia - República Dominicana
2017	Webinar	Catastro y registro en la administración de Tierras	ND	Panamá - Colombia - FAO
	Webinar	Catastro y Registro Abierto - Jueves 16 de Marzo del 2017 - 10:00hrs (EST)	ND	Uruguay - Bogotá - Sao Paulo
ND	Webinar	El Catastro Multipropósito de Bogota	ND	Bogotá
	Webinar	Tecnologías y Soluciones en Catastro	ND	Gijón

ND: información no disponible

Fuente: Elaboración propia (OAS, 2020)

1.5.1.5. SymbioCity

SymbioCity se gestiona desde la Secretaría en la oficina central de SKL International²³ y Asociación Sueca de Autoridades Locales y Regiones (SALAR) en Estocolmo; como parte de la cooperación sueca para el desarrollo internacional, SymbioCity sirve como marco para ayudar a las ciudades de todo el mundo a planificar y realizar futuros centros urbanos sostenibles (SymbioCity, n.d.)

Desde 2010, SymbioCity ha apoyado a las autoridades locales, regionales y nacionales en África, Asia, Europa y América Latina con el propósito de mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos, con especial énfasis en la igualdad de género y la pobreza en los centros urbanos. En Colombia entre 2017 y 2019 desarrollaron un proyecto de desarrollo de capacidades en las ciudades de Apartadó en Antioquia y Pitalito en Huila con un grupo de trabajo interdisciplinario con representantes del departamento de planificación, infraestructura, departamento de comunicaciones, medio ambiente, movilidad, gestión de riesgos y espacio público (SymbioCity, n.d.).

1.5.1.6. Instituto Lincoln de Política de Tierras

Desde 1993, el Lincoln Institute of Land Policy ha aprendido, educado y capacitado a los responsables de tomar decisiones de política pública de administración del territorio, para enfrentar los desafíos económicos, sociales y ambientales que se generan constantemente. El instituto ha consolidado una red de académicos, expertos y profesionales en evolución para compartir hallazgos y mejores prácticas (Lincoln Institute, 2020).

Entre 2017 y 2020, el Instituto ha puesto a disposición de la región alrededor de 23 cursos online, de los cuales, el 61% corresponde a contenidos producidos entre 2019 y 2020.

²³ SKL International es una empresa cuyo dueño único es la Asociación Sueca de Autoridades Locales y Regiones (SALAR). SKL International usa el know-how y la experiencia de los expertos y las expertas que trabajan tanto en SALAR como en las autoridades locales y regionales para apoyar el desarrollo de sistemas de gobernanza en países en desarrollo o en transición (SKL International, n.d.)

Tabla 8. Oferta de formación Instituto Lincoln

Fecha	Temática	Detalle	Orientado por
2020	30 Years of Land Value Capture in São Paulo	Legal framework, mechanics, and outcomes of land value capture approaches developed in São Paulo, Brazil, during the past three decades.	Paulo Sandroni, Camila Maleronka, and Martim Smolka
	2020 Professional Certificate in Municipal Finance- Online	Advance your career in urban planning, real estate, and economic development by earning certification in municipal finance	
	Gestión del Suelo en Grandes Proyectos Urbanos (GPU)	Proyectos diseñados para promover el redesarrollo, regeneración o reconversión de áreas urbanas deterioradas o abandonadas, la ampliación de los perímetros urbanos, el fortalecimiento de ejes de	Profesores: Álvaro Uribe, Camila Maleronka, Eduardo Reese, María Cristina Rojas, Martim O. Smolka, Paulo Sandroni
	2020 Professional Certificate in Municipal Finance- Phoenix	Advance your career in urban planning, real estate, and economic development by earning certification in municipal finance	
	2020 Professional Certificate in Municipal Finance- Chicago	Advance your career in urban planning, real estate, and economic development by earning certification in municipal finance	
	Suelo y financiación del desarrollo urbano: Experiencias iberoamericanas comparadas	Orientación multidisciplinaria para entablar un diálogo constructivo y comparado desde los fundamentos urbanísticos, económicos y jurídicos de la recuperación de plusvalías	Profesores: Ana María de la Encarnación, Camila Maleronka, Claudio Monteiro, Enrique Silva, Fernanda Furtado, Gislene Pereira, María Mercedes Maldonado, Marta Lora-Tamayo, Martim Smolka, Paulo
	Mercados Informales de Suelo y Regularización de Asentamientos en América Latina	Espacio de aprendizaje dinámico e intensivo, estimula el intercambio de conocimientos y experiencias que contribuyen a la formulación y gestión de programas de regularización y de mejoramiento urbano	Profesores: Claudio Acioly, Martim O. Smolka, Cynthia Goytia, Carlos Morales-Schechinger, Marcela Román Forastelli
2019	2019 Fundamentals of Municipal Finance	This annual flagship training course of the China Program will provide participants with an opportunity to learn the latest approaches to municipal finance	Faculty: Lourdes Germán, Michael D. Belsky, Zhi Liu, John E. Anderson, Joyce Man
	2019 Professional Certificate in Municipal Finance- Dallas	Infrastructure, urban planning, and property taxes: learn the latest approaches to public finance	
	Desafíos Económicos de Políticas de Suelo en América Latina	Este curso tiene como propósito la actualización profesional de docentes que enseñen temas de economía urbana en América Latina y el Caribe	
	Herramientas Pedagógicas para el Estudio de Políticas de Suelo	Un curso para educadores sobre los usos y diseño de herramientas pedagógicas para mejorar la enseñanza sobre economía urbana y políticas de suelo.	Profesores: Martim O. Smolka, Carlos Morales-Schechinger, Paulo Sandroni, Catalina Molinatti, Ge Yue
	2019 Professional Certificate in Municipal Finance- Chicago	Infrastructure, urban planning, and property taxes: learn the latest approaches to public finance	
	Instrumentos de Gestión de la Valorización del Suelo Urbano	Se discutirán los asuntos teóricos y métodos prácticos que permiten gestionar la valorización inmobiliaria	Profesores: Martim Smolka, Fernanda Furtado, Camila Maleronka, María Cristina Rojas, María Mercedes Maldonado, Carlos Morales-
	Gestión de Instrumentos Base Suelo de Financiamiento para el Desarrollo Urbano en América	Este curso tiene como objetivo fortalecer la capacidad de formación en gestión de la valorización del suelo urbano de educadores en América Latina	Profesoras: Camila Maleronka, María Mercedes Maldonado

Fuente: Elaboración propia (Lincoln Institute, 2020)

1.5.1.7. Programa Erasmus+

El programa Erasmus+ es un programa de la Unión Europea (UE) que tiene como propósito apoyar la educación, la formación, la juventud y el deporte en Europa. Erasmus+ tiene una duración prevista hasta 2020 y ofrece oportunidades a gran variedad de personas y organizaciones. El programa tiene un presupuesto estimado de 14.000 millones de euros y cerca de 4 millones de europeos son beneficiarios del programa al tener la oportunidad de estudiar, formarse y adquirir experiencia en el extranjero (Erasmus+, n.d.). El programa incluye diferentes proyectos como (a) movilidad de crédito internacional (ICM, por sus siglas en inglés) que solo durante el año 2017 reporta haber gestionado en Colombia 124 propuestas, 40 proyectos, la movilidad de 126 estudiantes a Europa y 90 extranjeros visitando el país, el presupuesto en la región de Latinoamérica otorgó el 13,1%; (b) el programa de títulos conjuntos de maestría (EMJMD, por sus siglas en inglés) otorgan becas financiadas por la Unión Europea (UE) a estudiantes de maestría que cubren la matrícula, los viajes y la sobrevivencia benefició a 29 estudiantes de 122 participantes que se presentaron en el año 2017; (c) el programa de construcción de capacidades en educación superior (CBHE, por sus siglas en inglés) para desarrollar nuevos planes de estudio,

mejorar la gobernanza y establecer relaciones entre las instituciones y las empresas reportó para la vigencia del 2017, 140 proyectos seleccionados de 833 propuestas presentadas; y (d) el programa de actividades Jean Monnet recepcionó en el año 2017, 1.117 propuestas y seleccionó 238 proyectos (Erasmus+, 2018).

1.5.1.8. Sociedad Latinoamericana en Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial - SELPER

La Sociedad Latinoamericana en Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial (SELPER) es una asociación sin fines de lucro, de ámbito internacional y de carácter Técnico – Científico que inicia sus actividades en el año 1980 en Ecuador. SELPER tiene como objetivo apoyar todas las actividades relacionadas con la Percepción Remota y los Sistemas de Información Espacial en su más amplio sentido e incentivar el mejoramiento profesional de sus miembros, de modo que contribuyan positivamente en beneficio de la comunidad Latinoamericana y sus Instituciones (SELPER, 2020).

A través de los Capítulos Nacionales, SELPER organiza cursos y talleres de entrenamiento, proyectos de investigación, participa en eventos nacionales e internacionales promovidos por otras organizaciones y otras reuniones de interés en áreas de la percepción remota y los sistemas de información espacial.

Tabla 9. Oferta de formación SELPER

Fecha	Temática	Detalle	Orientado por
2020	Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) y gestión de calidad: ISO 19152:2012 Land Administration Domain Model (LADM) Modulos: 8 Duración: 5 semanas, 35 horas	1. Administración de tierra y catastro en la IDE's. 8 horas 2. Infraestructura de Datos Espaciales para la administración de tierras (IDE-AT). 4 horas 3. Modelo de calidad para la administración de tierras. 5 horas 4. Especificaciones técnicas de proyectos de datos para la administración de tierras y catastro. 3 horas 5. Evaluación de la calidad. 3 horas 6. Modelo de Dominio Único para la Administración de Tierras (LADM). 8 horas 7. Herramientas para la gestión de la calidad. 2 horas	Universidad Sergio Arboleda
2019	Introducción a Google Earth Engine	ND	ISPRS, Universidad de Chile
	El estado actual de la cartografía de APIs y edición gráfica para su publicación	ND	Universidad de Nebraska, EEUU
	Comparación de técnicas tradicionales en la nube para monitoreo de ecosistemas	ND	CIAF-Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Colombia
	Teledetección y cambio climático	ND	Universidad de Alcalá de Henares,
	Introducción a la observación de la tierra con Radar de apertura sintética	ND	Universidad de Luján, Argentina
	Un mundo de imágenes en ArcGIS Pro	ND	ESRI-Colombia
	QGIS Server y Clientes Web	ND	Grupo QGIS, Colombia

ND: información no disponible

Fuente: Elaboración propia (SELPER, 2020)

1.5.2. Otros actores de interés con iniciativas de investigación

Las principales iniciativas de investigación alineadas con los ámbitos de desarrollo del SAT incluyen actores que a nivel internacional gozan de prestigio y reconocimiento en Colombia porque promueven investigaciones de impacto mundial.

1.5.2.1. Programa suizo de investigación internacional por equipos de investigación científica - SPIRIT

El programa SPIRIT está destinado a dos o cuatro grupos de investigación, de los cuales, un solicitante debe realizar trabajos de investigación en Suiza, y al menos un solicitante debe hacerlo en un país socio elegible²⁴. La financiación se concede a proyectos de investigación con objetivos claramente definidos, los investigadores de todas las disciplinas pueden solicitar una subvención SPIRIT y los temas son elegidos por los propios investigadores. Las subvenciones SPIRIT contribuyen a la formación de investigadores en todos los países

²⁴ La relación de países socios está enmarcada en los ingresos de los países: los menos desarrollados, otros países de renta baja, países de renta media baja y territorios, países de renta media alta y territorios (OECD).

participantes; prestando especial atención a la igualdad de oportunidades y la promoción de las mujeres científicas, así como a la sensibilización sobre temas específicos de género (SIPIRIT, 2019).

La Secretaría de Estado de Educación, Investigación e Innovación Suiza (The State Secretariat for Education, Research and Innovation, SERI) elabora cada cuatro años el mapa de ruta para priorizar temas de investigación, al mismo tiempo, se define la inversión de fondos federales para el desarrollo de investigación de interés nacional y la inversión en investigación internacional. Se espera que, a finales de 2020, se tengan definiciones de financiación internacional de acuerdo con la hoja de ruta de investigación para 2021-2024 (SIPIRIT, 2019). No obstante, la revista Horizons es un referente sobre la investigación científica en Suiza, informa sobre los últimos desarrollos en el mundo de la ciencia y analiza cuestiones de política de investigación de importancia mundial. Las ediciones de la revista durante el 2020 incluyen resultados de investigación en torno a lecciones sobre la pandemia, ser creativo contra el cambio climático y creencia en la ciencia (Horizons, 2020).

1.5.2.2. Programa Marco Horizonte 2020 (H2020)

El programa marco horizonte de la UE se materializa en una plataforma de conocimiento intuitiva e interactiva que ofrece un acceso público fácil de usar a estadísticas y datos sobre investigación e innovación de la UE, denominada Horizon Dashboard. La plataforma es de fácil acceso a información general y detallada sobre propuestas, proyectos financiados y resultados de proyectos, en particular Derechos de Propiedad Intelectual (DPI) notificados y publicaciones científicas (Comisión Europea, n.d.).

En temas relacionados con el SAT, se encuentra que, en el 2017, la línea de oportunidades de financiación y licitaciones abrió un desafío para hacer más asequibles, fáciles de usar e integradas con otras soluciones y tecnologías, las soluciones de agricultura de precisión, cartografía y topografía como pioneras en el uso de estándares de sistemas de navegación satelital (Stand for Global Navigation Satellite System -GNSS). El desafío se generó para promover la creación de nuevas soluciones innovadoras específicas y sus resultados se integran en el entorno tecnológico del programa Copérnico que es uno de los principales programas tecnológicos europeos y más ambicioso de la historia. Copérnico está diseñado para la observación de la Tierra y la generación de información precisa, actualizada y de fácil acceso para mejorar la gestión del medio ambiente, comprender y mitigar los efectos del cambio climático y garantizar la seguridad de la población (Comisión Europea, n.d.).

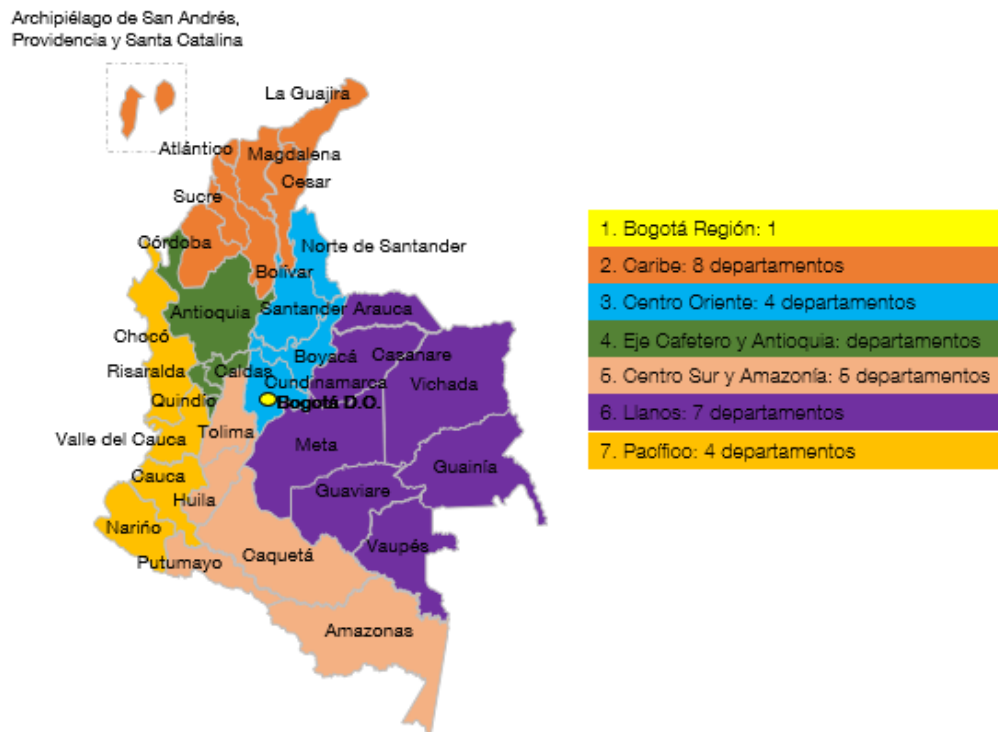
Copérnico constituye un sistema unificado para distribuir la información recogida desde el espacio o sobre el terreno en seis servicios²⁵ diseñados para mejorar el cuidado del medio ambiente, la calidad de vida de los ciudadanos y las necesidades humanitarias, y para ayudar a desarrollar políticas más efectivas para garantizar la sostenibilidad del futuro de los habitantes (ESA, n.d.).

²⁵ Los servicios del programa Copérnico tienen impacto mundial en relación con (a) la gestión del suelo; (b) el medio marino; (c) la atmósfera; (d) la respuesta en situaciones de emergencia; y (e) la seguridad y cambio climático.

2. Oferta de formación regional actual en Administración del Territorio a nivel nacional

La oferta de formación de programas formales, no formales e informales se presenta de acuerdo con los ejes temáticos priorizados en el marco de las mesas de validación con los participantes en este diagnóstico, presentados en el numeral 1.4. En aras de identificar la oferta formativa con enfoque regional y diferencial se presentan los resultados del análisis en perfiles por cada región.

Figura 2. Regiones en Colombia



Fuente: Perfiles regionales (SNIES, 2018)

2.1. Portafolio de programas en Educación Superior - formal

La oferta de programas de nivel académico de pregrado y posgrado en Colombia es realizada por las IES autorizadas por el MEN, que cuentan con una resolución de aprobación expedida por el MEN para su operación, indicando el lugar de domicilio de la IES y el lugar autorizado para oferta del programa.

Para efectos de este estudio diagnóstico, se privilegia el lugar de oferta del programa sobre el lugar de origen de la IES, al mismo tiempo, se priorizaron los programas académicos cuya denominación declara una relación directa con los ejes temáticos principales, afines y complementarios. Es importante precisar que, por la naturaleza interdisciplinar de las IES, una misma institución puede atender con su portafolio de programas a más de un eje temático y al mismo tiempo, hacer presencia en una o en varias regiones.

Se encuentra que, durante el 2018, el 2% del total de la matrícula nacional corresponde al total de estudiantes matriculados en programas asociados al SAT. Es importante resaltar que el género masculino supera en un 6% al grupo de mujeres que se están formando en los ejes temáticos y disciplinas priorizadas; esta misma relación de participación por género, se presenta en la matrícula nacional total.

Tabla 10. Matrícula por área de conocimiento – ejes priorizados

Área del Conocimiento	Hombre	Mujer	Total
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	22,875	12,793	35,668
Ingeniería civil y afines	11,114	5,173	16,287
Ingeniería agrícola, forestal y afines	6,316	5,303	11,619
Ingeniería de sistemas, telemática y afines	4,197	1,131	5,328
Arquitectura	557	408	965
Otras ingenierías	444	402	846
Ingeniería ambiental, sanitaria y afines	234	360	594
Ingeniería industrial y afines	13	16	29
Economía, administración, contaduría y afines	14,977	16,463	31,440
Administración	14697	16182	30,879
Economía	271	266	537
Contaduría pública	9	15	24
Ciencias sociales y humanas	7,080	9,991	17,071
Comunicación social, periodismo y afines	3425	5834	9,259
Geografía, historia	1758	1520	3,278
Derecho y afines	1213	1326	2,539
Sociología, trabajo social y afines	347	733	1,080
Psicología	84	346	430
Ciencia política, relaciones internacionales	204	198	402
Antropología y artes liberales	49	34	83
Total	44,932	39,247	84,179

Fuente: Matrícula educación superior (SNIES, 2019)

En Colombia, solo el 30% de las IES cuentan con reconocimiento en alta calidad frente a la cantidad de instituciones de educación superior que reportan estudiantes activos en SNIES durante 2018. Las IES del sector privado con oferta académica a nivel nacional superaron a las IES del sector público en un 13%. Las regiones que concentran la mayor cantidad de IES acreditadas son: Bogotá región, el caribe, el eje cafetero y Antioquia, y centro oriente, mientras que las regiones pacífico, centro sur y Amazonía, y los llanos cuentan con un menor número de instituciones con alta calidad.

Tabla 11. IES con acreditación institucional

Región	Privado	Público	Total
Bogotá	19	5	24
Caribe	11	7	18
Eje cafetero y Antioquia	10	6	16
Centro Oriente	8	6	14
Pacífico	6	4	10
Centro Sur y Amazonía	1	3	4
Llanos	0	1	1
Total	55	32	87

Fuente: IES acreditadas (CNA, 2012)

La mayor población estudiantil activa en los ejes temáticos SAT, se encuentra en Bogotá región con un 32% de concentración de la matrícula, seguida del eje cafetero y Antioquia con un 15%, la región del pacífico con un 14%,

la región del centro oriente con el 13%, la región del caribe con el 12%, la región del centro sur con el 10% y en último lugar, la región de los llanos con un 5%.

Tabla 12. Matrícula estudiantil en ejes temáticos SAT - por región

Área del Conocimiento Núcleo de Conocimiento	Bogotá	Eje Cafetero y Antioquia	Pacífico	Centro Oriente	Caribe	Centro Sur y Amazonía	Llanos	Total
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	13,599	6,289	4,342	4,295	2,419	4,311	413	35,668
Arquitectura	365	339	124	83	54	-	-	965
Ingeniería agrícola, forestal y afines	2,715	1,935	2,457	593	654	2,931	334	11,619
Ingeniería ambiental, sanitaria y afines	594	-	-	-	-	-	-	594
Ingeniería civil y afines	6,405	2,563	1,636	3,339	1,710	592	42	16,287
Ingeniería de sistemas, telemática y afines	3,296	842	84	280	1	788	37	5,328
Ingeniería industrial y afines	-	29	-	-	-	-	-	29
Otras ingenierías	224	581	41	-	-	-	-	846
Economía, administración, contaduría y afines	6,412	3,792	4,806	4,885	5,669	3,642	2,234	31,440
Administración	6,353	3,683	4,585	4,737	5,645	3,642	2,234	30,879
Economía	59	109	221	148	-	-	-	537
Contaduría pública	-	-	-	-	24	-	-	24
Ciencias sociales y humanas	7,076	2,559	2,218	1,734	1,623	669	1,192	17,071
Antropología y artes liberales	-	83	-	-	-	-	-	83
Ciencia política, relaciones internacionales	402	-	-	-	-	-	-	402
Comunicación social, periodismo y afines	4,073	1,538	460	965	705	458	1,060	9,259
Derecho y afines	1,667	294	104	171	163	98	42	2,539
Geografía, historia	796	-	1,463	285	734	-	-	3,278
Psicología	78	60	177	72	20	17	6	430
Sociología, trabajo social y afines	60	584	14	241	1	96	84	1,080
Total	27,087	12,640	11,366	10,914	9,711	8,622	3,839	84,179

Fuente: Adaptación propia matrícula educación superior (SNIES, 2019)

Son 145 las IES que tienen en su oferta programas académicos de nivel de pregrado y posgrado asociados a los ejes temáticos del SAT; el 59% de las IES pertenecen al sector privado y el restante 41% pertenecen al sector público. Se encuentra que el SENA, la ESAP y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) (pertenecientes al sector público) hacen presencia con sus programas en todas las regiones. La región que concentra el 26% de las IES con temas SAT es Bogotá; el 19% de las IES están ubicadas en la región del eje cafetero y Antioquia; las regiones del caribe y centro oriente concentran cada una el 15% de las IES con oferta asociada; la región de los llanos participa con un 8% de IES y la región del centro sur y Amazonía cuenta con el 6% restante.

Tabla 13. IES por región con oferta académica SAT

REGIÓN	PRIVADA	PÚBLICA	TOTAL
Bogotá	29	9	38
Eje Cafetero y Antioquia	17	11	28
Caribe	13	9	22
Centro Oriente	12	10	22
Pacífico	7	8	15
Llanos	5	7	12
Centro Sur y Amazonía	2	6	8
Total	85	60	145

Fuente: Adaptación propia matrícula educación superior (SNIES, 2019)

La oferta educativa de programas alineada al SAT incluye 183 programas académicos con denominaciones relacionadas con los ejes temáticos priorizados en este estudio diagnóstico. El 75% del portafolio de programas en Colombia de nivel de educación superior, corresponde a formación posgradual y el 25% restante, a formación de nivel de pregrado. El 59% de la oferta está concentrada en los ejes temáticos de gestión territorial y enfoque comunitario (ejes complementarios), un 30% en los ejes temáticos principales y el restante 11% de la oferta en las temáticas afines de geomática y analítica de datos.

Tabla 14. Programas académicos por eje temático SAT

EJE TEMÁTICO Área del Conocimiento Núcleo de conocimiento	PRINCIPAL						AFIN				COMPLEMENTARIO				Total	
	TOPOGRAFÍA		CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO		GEOGRAFÍA		GEOMÁTICA		ANALÍTICA DE DATOS		GESTIÓN TERRITORIAL		ENFOQUE COMUNITARIO		PRE	POS
	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS				
Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	5	0	5	14	2	8	0	3	4	14	9	12	0	0	25	51
Arquitectura	0	0	2	9	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	2	17
Ingeniería agrícola, forestal y afines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	4	0	0	9	4
Ingeniería ambiental, sanitaria y afines	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Ingeniería civil y afines	5	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3
Ingeniería de sistemas, telemática y afines	0	0	0	0	0	6	0	0	4	14	0	0	0	0	4	20
Ingeniería industrial y afines	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Otras ingenierías	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	4
Economía, administración, contaduría y afines	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	9	33	0	1	11	38
Administración	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	9	25	0	1	11	29
Contaduría pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Economía	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	8
Ciencias sociales y humanas	0	0	0	8	3	3	0	0	0	0	0	25	14	5	17	41
Antropología y artes liberales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
Ciencia política, relaciones internacionales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
Comunicación social, periodismo y afines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	0
Derecho y afines	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0	27
Geografía, historia	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	3	5
Psicología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5
Sociología, trabajo social y afines	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	8	0
TOTAL	5	0	7	26	5	11	0	3	4	14	18	70	14	6	53	130
		5		33		16		3		18		88		20		183
						54				21				108		

PRE: Programa de Pregrado
POS: Programa de Posgrado

Fuente: Adaptación propia matrícula educación superior (SNIES, 2019)

Se evidencia que Colombia no cuenta con una oferta posgradual relacionada con la topografía ni una oferta pregradual en geomática, los demás ejes temáticos priorizados cuentan con oferta de programas en pregrado y posgrado. El consolidado nacional del portafolio de programas académicos alineados con el SAT indica que predomina la presencialidad con el 62.76%, seguida de la metodología de formación a distancia tradicional con el 34.64% y tan solo el 2.6% corresponde a programas en modalidad virtual.

2.1.1. Bogotá región

Bogotá región concentra la mayor cantidad de estudiantes, instituciones y programas en los ejes temáticos del SAT, frente a las otras seis regiones del país. La oferta educativa en pregrado y posgrado para la vigencia de 2018 está formando 27.087 estudiantes, de los cuales, el 34% de los matriculados a nivel nacional adelanta un programa educativo en temáticas principales, el 12% en temáticas afines y el restante 56% en ejes complementarios. Adicionalmente, se encuentra que predomina el género en masculino (55%) frente a la cantidad de mujeres estudiando en la región (45%).

2.1.1.1. Metodología de los programas

La oferta educativa se concentra en la presencialidad que representa el 78%, seguida de un 15% de formación a distancia tradicional y un 6% de virtualidad. La mayor cantidad de estudiantes están matriculados en programas cuya denominación se articula a los ejes temáticos complementarios, seguidos de los ejes principales y en último lugar, se presentan los estudiantes en ejes afines.

Tabla 15. Matrícula estudiantil Bogotá región por eje temático SAT

EJE	METODOLOGÍA						Total
	Presencial		Distancia		Virtual		
	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	
Complementario	6638	3052	3501	281	970	251	14693
ENFOQUE COMUNITARIO	547	58	2556	0	970	35	4166
GESTIÓN TERRITORIAL	6091	2994	945	281	0	216	10527
Principal	7643	1419	0	41	0	0	9103
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	2745	1010	0	41	0	0	3796
GEOGRAFÍA	1077	409	0	0	0	0	1486
TOPOGRAFÍA	3821	0	0	0	0	0	3821
Afin	2112	395	277	0	354	153	3291
ANALÍTICA DE DATOS	2112	260	277	0	354	153	3156
GEOMÁTICA	0	135	0	0	0	0	135
Total	4866	16393	322	3778	404	1324	27087
		21259		4100		1728	

PRE: Programa de Pregrado

POS: Programa de Posgrado

Fuente: Matrícula educación superior (SNIES, 2019)

El nivel académico de formación posgradual representa el 79% del total de la matrícula en los ejes SAT, el restante 21% corresponde a programas de nivel de pregrado. En total son 29 IES privadas y nueve públicas las que atienden esta oferta académica en la región.

2.1.1.2. Formación continua

Bogotá región concentra la mayor cantidad de programas de formación continua en los ejes temáticos del SAT. La oferta educativa de la región en cursos, diplomados, seminarios, simposios y congresos asociados al SAT representa el 59% de toda la oferta a nivel nacional.

Se identifican 10 IES privadas y cinco públicas que ofrecen programas de formación continua en temas del SAT. La presencialidad predomina con un 80% en el desarrollo de los programas, seguida de la virtualidad con un 13% y finalmente, se encuentra que la región ofrece formación mixta en un 7%.

Tabla 16. Oferta formación continua Bogotá región por eje temático SAT

EJE	Presencial					Virtual			Híbrida	Total
	CURSO	DIPLOMADO	SEMINARIO	SIMPOSIO	CONGRESO	CURSO	DIPLOMADO	CONGRESO	DIPLOMADO	
Complementario	7	10	4	1	1	2	2	1	2	30
GESTIÓN TERRITORIAL	7	10	4	1	1	2	2	1	2	30
ENFOQUE COMUNITARIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Principal	13	6	1	0	0	3	0	0	2	25
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	8	4	1	0	0	1	0	0	1	15
GEOGRAFÍA	3	2	0	0	0	2	0	0	1	8
TOPOGRAFÍA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Afin	3	3	0	0	0	0	0	0	0	6
GEOMÁTICA	3	3	0	0	0	0	0	0	0	6
ANALÍTICA DE DATOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	23	19	5	1	1	5	2	1	4	61
					49			8	4	

Fuente: Consulta en la página web de las IES (2020)

El 49% del portafolio de programas de formación continua en Bogotá región se centra en las temáticas complementarias, el 41% en las temáticas principales y el restante 10% en ejes afines. En la región no se encuentra una oferta formativa asociada a los ejes temáticos de enfoque comunitario y analítica de datos.

2.1.2. Región del Caribe

La región del caribe se ubica en el quinto lugar en las regiones por la cantidad de estudiantes y ocupa la tercera posición en la categoría de las instituciones con oferta en los ejes temáticos del SAT. En su oferta educativa de pregrado y posgrado para la vigencia de 2018, se están formando 9.711 estudiantes, de los cuales, el 74.56% de la matrícula nacional adelanta un programa educativo en temáticas complementarias, el 25.42% en temáticas principales y el restante 0.01% en ejes afines. Adicionalmente, se encuentra que al igual que en Bogotá región, en la región del caribe predomina el género en masculino (55%) frente a la cantidad de mujeres estudiando en la región (45%).

2.1.2.1. Metodología de los programas

La oferta educativa se concentra en la presencialidad que representa el 53.85%, seguida de un 45.95% de formación a distancia tradicional y un 0.2% de virtualidad. La mayor cantidad de estudiantes están matriculados en programas cuya denominación se articula a los ejes temáticos complementarios, seguidos de los ejes principales. En la región no se identifica oferta de programas ni estudiantes en temáticas afines.

Tabla 17. Matrícula estudiantil Región del Caribe por eje temático SAT

EJE	METODOLOGÍA						Total
	Presencial		Distancia		Virtual		
	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	
Complementario	4993	236	1653	339	0	20	7241
ENFOQUE COMUNITARIO	0	0	705	0	0	20	725
GESTIÓN TERRITORIAL	4993	236	948	339	0	0	6516
Principal	0	0	2420	50	0	0	2470
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	0	0	5	20	0	0	25
GEOGRAFÍA	0	0	704	30	0	0	734
TOPOGRAFÍA	0	0	1711	0	0	0	1711
Afin	0	0	0	0	0	0	0
ANALÍTICA DE DATOS	0	0	0	0	0	0	0
GEOMÁTICA	0	0	0	0	0	0	0
Total	4993	236	4073	389	0	20	9711
		5229		4462		20	

PRE: Programa de Pregrado

POS: Programa de Posgrado

Fuente: Matrícula educación superior (SNIES, 2019)

El nivel académico de formación de nivel de pregrado representa el 93% del total de la matrícula en los ejes del SAT, el restante 7% corresponde a programas posgraduales. Se encuentra que la región del caribe no tiene una oferta de programas de pregrado en la modalidad virtual. En total son 12 IES privadas y 10 públicas las que atienden esta oferta académica en la región.

2.1.2.2. Formación continua

La región del caribe se ubica en el cuarto lugar en las regiones por la cantidad de estudiantes y por la cantidad de instituciones en la región con oferta en los ejes temáticos del SAT. La oferta educativa de la región en cursos y diplomados asociados al SAT representa el 7% de toda la oferta a nivel nacional.

Se identifican dos IES públicas y una privada que ofrecen programas de formación continua en temas del SAT. En la región del caribe predomina la presencialidad como metodología educativa.

Tabla 18. Oferta formación continua región del Caribe por eje temático del SAT

EJE	Presencial		Total
	DIPLOMADO	CURSO	
Principal	5	1	6
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	3	0	3
GEOGRAFIA	2	1	0
TOPOGRAFÍA	0	0	0
Complementario	1	0	1
GESTIÓN TERRITORIAL	1	0	1
ENFOQUE COMUNITARIO	0	0	0
Total	6	1	7

Fuente: Consulta en la página web de las IES (2020)

El 86% del portafolio de programas de formación continua en la región del caribe se centra en las temáticas principales y el 14% restante en temáticas complementarias. En la región no se encuentra una oferta formativa asociada a los ejes temáticos topografía, enfoque comunitario, ni a los ejes temáticos afines (geomática y analítica de datos).

2.1.3. Región del Centro Oriente

La región del centro oriente se ubica en el quinto lugar en las regiones por la cantidad de estudiantes y en cantidad de instituciones con oferta en los ejes temáticos del SAT. Su oferta educativa en pregrado y posgrado para la vigencia de 2018, se están formando 10.914 estudiantes, de los cuales, el 63% de la matrícula nacional adelanta un programa educativo en temáticas complementarias, el 36% en temáticas principales y el restante 1% en ejes afines. Adicionalmente, se encuentra que predomina el género en masculino (52%) frente a la cantidad de mujeres estudiando en la región (48%).

2.1.3.1. Modalidades de la oferta

La oferta educativa se concentra en la presencialidad que representa el 53.85%, seguida de un 45.95% de formación a distancia tradicional y un 0.2% de virtualidad. La mayor cantidad de estudiantes están matriculados en programas cuya denominación se articula a los ejes temáticos complementarios, seguidos de los ejes principales. En la región no se identifica oferta de programas ni estudiantes en temáticas afines de geomática.

Tabla 19. Matrícula estudiantil Región del Centro Oriente por eje temático del SAT

EJE	METODOLOGÍA						Total
	Presencial		Distancia		Virtual		
	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	
Complementario	1609	463	4712	50	0	73	6907
GESTIÓN TERRITORIAL	403	435	4712	50	0	29	5629
ENFOQUE COMUNITARIO	1206	28	0	0	0	44	1278
Principal	3508	369	0	0	0	0	3877
TOPOGRAFÍA	3339	0	0	0	0	0	3339
GEOGRAFÍA	169	266	0	0	0	0	435
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	0	103	0	0	0	0	103
Afin	0	130	0	0	0	0	130
ANALÍTICA DE DATOS	0	130	0	0	0	0	130
GEOMÁTICA	0	0	0	0	0	0	0
Total	5117	962	4712	50	0	73	10914
		6079		4762		73	

PRE: Programa de Pregrado

POS: Programa de Posgrado

Fuente: Matrícula educación superior (SNIES, 2019)

El nivel académico de formación de nivel de pregrado representa el 90% del total de la matrícula en los ejes del SAT, el restante 10% corresponde a programas posgraduales. Se encuentra que la región del centro oriente no tiene una oferta de programas de pregrado en la modalidad virtual. En total son 12 IES privadas y 10 públicas las que atienden esta oferta académica en la región.

2.1.3.2. Formación continua

La región centro oriente se ubica en el quinto lugar en la cantidad de programas de formación continua del SAT y ocupa la tercera posición por la cantidad de IES en la región con oferta asociada. La oferta educativa de la región en cursos y diplomados asociados al SAT representa el 4% de toda la oferta a nivel nacional.

Se identifican dos IES privadas y una pública que ofrecen programas de formación continua en temas del SAT. La presencialidad y la virtualidad en el desarrollo de los programas es igual (50% cada una).

Tabla 20. Oferta formación continua región del Centro Oriente por eje temático del SAT

EJE	Presencial		Virtual		Total
	CURSO	DIPLOMADO	CURSO	DIPLOMADO	
Principal	1	1	1	1	4
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	1	1	0	0	0
GEOGRAFIA	0	0	1	1	0
TOPOGRAFÍA	0	0	0	0	0
Complementario	1	0	0	1	2
GESTIÓN TERRITORIAL	1	0	0	0	1
ENFOQUE COMUNITARIO	0	0	0	1	1
Total	2	1	1	2	6
		3		3	

Fuente: Consulta en la página web de las IES (2020)

El 67% del portafolio de programas de formación continua en la región del centro oriente se centra en las temáticas principales y el 33% restante en temáticas complementarias. En la región no se encuentra una oferta formativa asociada a los ejes temáticos topografía, ni a los ejes temáticos afines (geomática y analítica de datos).

2.1.4. Región del Centro Sur y Amazonía

La región del centro sur y Amazonía se ubica en el sexto lugar en las regiones por la cantidad de estudiantes y ocupa el séptimo y último lugar por la cantidad de instituciones en la región con oferta en los ejes temáticos del SAT. En su oferta educativa de pregrado y posgrado para la vigencia de 2018, se están formando 8.622 estudiantes, de los cuales, el 84% de la matrícula nacional adelanta un programa educativo en temáticas complementarias, el 9% en temáticas afines y el restante 7% en ejes principales. Adicionalmente, se encuentra que predomina el género en masculino (56%) frente a la cantidad de mujeres estudiando en la región (44%).

2.1.4.1. Modalidades de la oferta

La oferta educativa se concentra en la formación a distancia tradicional que representa el 55%, seguida de un 44% de la presencialidad y un 0.2% de virtualidad. La mayor cantidad de estudiantes están matriculados en programas cuya denominación se articula a los ejes temáticos complementarios, seguidos de los ejes afines y en último lugar, se presentan los estudiantes en temas principales del SAT. En la región no se identifica oferta de programas ni estudiantes en temáticas afines de geomática ni en geografía como eje temático principal.

Tabla 21. Matrícula estudiantil Región del Centro Sur y Amazonía por eje temático del SAT

EJE	METODOLOGÍA						Total
	Distancia		Presencial		Virtual		
	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	
Complementario	3920	48	2930	299	0	17	7214
GESTIÓN TERRITORIAL	3920	48	2472	299	0	0	6739
ENFOQUE COMUNITARIO	0	0	458	0	0	17	475
Afin	788	0	0	0	0	0	788
ANALÍTICA DE DATOS	788	0	0	0	0	0	788
GEOMÁTICA	0	0	0	0	0	0	0
Principal	0	28	0	592	0	0	620
TOPOGRAFÍA	0	0	0	592	0	0	592
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	0	28	0	0	0	0	28
GEOGRAFÍA	0	0	0	0	0	0	0
Total	4708	76	3522	299	0	17	8622
		4784		3821		17	

PRE: Programa de Pregrado

POS: Programa de Posgrado

Fuente: Matrícula educación superior (SNIES, 2019)

El nivel académico de formación de nivel de pregrado representa el 95% del total de la matrícula en los ejes del SAT, el restante 5% corresponde a programas posgraduales. Se encuentra que la región del centro sur y Amazonía no tiene una oferta de programas de pregrado en la modalidad virtual. En total son 12 IES privadas y 10 públicas las que atienden esta oferta académica en la región.

2.1.4.2. Formación continua

La región del centro sur y Amazonía se ubica en el sexto lugar en las regiones por la cantidad de estudiantes y por la cantidad de instituciones en la región con oferta en los ejes temáticos del SAT. La oferta educativa de la región en diplomados asociados al SAT representa el 3% de toda la oferta a nivel nacional.

Se identifican dos IES públicas que ofrecen programas de formación continua en temas del SAT. En la región predomina la presencialidad y la virtualidad en el desarrollo de los programas es igual (50% cada una).

Tabla 22. Oferta formación continua región del Centro Sur y Amazonía por eje temático del SAT

EJE	Presencial	Total
	DIPLOMADO	
Principal	1	1
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	0	0
GEOGRAFIA	1	0
TOPOGRAFÍA	0	0
Complementario	2	2
GESTIÓN TERRITORIAL	2	0
ENFOQUE COMUNITARIO	0	0
Total		3

Fuente: Consulta en la página web de las IES (2020)

El 67% del portafolio de programas de formación continua en la región del centro oriente se centra en las temáticas principales y el 33% restante en temáticas complementarias. En la región no se encuentra una oferta formativa

asociada a los ejes temáticos topografía, catastro y registro inmobiliario, ni a los ejes temáticos afines (geomática y analítica de datos).

2.1.5. Región del Eje Cafetero y Antioquia

La región del eje cafetero y Antioquia se ubica en el segundo lugar en las regiones por la cantidad de estudiantes e instituciones con oferta en los ejes temáticos del SAT. En su oferta educativa de pregrado y posgrado para la vigencia de 2018, se están formando 12.640 estudiantes, de los cuales, el 64% de la matrícula nacional adelanta un programa educativo en temáticas complementarias, el 30% en temáticas principales y el restante 6% en ejes afines. Adicionalmente, se encuentra que al igual que en la región del oriente, en esta región predomina el género en masculino (55%) frente a la cantidad de mujeres estudiando en la región (45%).

2.1.5.1. Modalidades de la oferta

La oferta educativa se concentra en la presencialidad que representa el 71%, seguida de un 27% de la distancia tradicional y un 2% de virtualidad. La mayor cantidad de estudiantes están matriculados en programas cuya denominación se articula a los ejes temáticos complementarios, seguidos de los ejes principales y en último lugar, se presentan los estudiantes en temas afines al SAT. En la región no se identifica oferta de programas ni estudiantes en temáticas afines de geomática.

Tabla 23. Matrícula estudiantil Región del Eje Cafetero y Antioquia por eje temático del SAT

EJE	METODOLOGÍA						Total
	Presencial		Distancia		Virtual		
	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	
Complementario	4112	607	3252	140	0	23	8134
GESTIÓN TERRITORIAL	2081	570	3252	140	0	0	6043
ENFOQUE COMUNITARIO	2031	37	0	0	0	23	2091
Principal	2951	792	0	0	0	98	3841
TOPOGRAFÍA	2151	0	0	0	0	0	2151
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	415	419	0	0	0	98	932
GEOGRAFÍA	385	373	0	0	0	0	758
Afin	243	236	0	0	0	186	665
ANALÍTICA DE DATOS	243	236	0	0	0	186	665
GEOMÁTICA	0	0	0	0	0	0	0
Total	7306	1635	3252	140	0	307	12640
		8941		3392		307	

PRE: Programa de Pregrado

POS: Programa de Posgrado

Fuente: Matrícula educación superior (SNIES, 2019)

El nivel académico de formación de nivel de pregrado representa el 84% del total de la matrícula en los ejes del SAT, el restante 16% corresponde a programas posgraduales. Se encuentra que la región del eje cafetero y Antioquia no tiene una oferta de programas de pregrado en la modalidad virtual. En total son 17 IES privadas y 11 públicas las que atienden esta oferta académica en la región.

2.1.5.2. Formación continua

La región del centro oriente se ubica en el segundo lugar en las regiones por la cantidad de estudiantes y por la cantidad de instituciones en la región con oferta en los ejes temáticos del SAT. La oferta educativa de la región en cursos, diplomados, seminarios, simposios y congresos asociados al SAT representa el 14% de toda la oferta a nivel nacional.

Se identifican siete IES privadas y una pública que ofrecen programas de formación continua en temas del SAT. La presencialidad predomina con un 93% en el desarrollo de los programas, seguida de la virtualidad con un 7%.

Tabla 24. Oferta formación continua Región del Eje Cafetero y Antioquia por eje temático del SAT

EJE	Presencial			Virtual	Total
	DIPLOMADO	CURSO	SEMINARIO	DIPLOMADO	
Principal	4	3	0	1	8
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	2	3	0	0	5
GEOGRAFIA	2	0	0	1	3
TOPOGRAFÍA	0	0	0	0	0
Complementario	3	2	1	0	6
GESTIÓN TERRITORIAL	3	2	1	0	6
ENFOQUE COMUNITARIO	0	0	0	0	0
Afin	0	1	0	0	1
GEOMÁTICA	0	1	0	0	1
ANALÍTICA DE DATOS	0	0	0	0	0
Total	7	6	1	1	15
			14	1	

Fuente: Consulta en la página web de las IES (2020)

El 53% del portafolio de programas de formación continua en la región del eje cafetero y Antioquia se centra en las temáticas principales, el 40% en las temáticas complementarias y el restante 7% en ejes afines. En la región no se encuentra una oferta formativa asociada a los ejes temáticos de topografía, enfoque comunitario y analítica de datos.

2.1.6. Región de los Llanos

La región de los llanos se ubica en el séptimo y último lugar en las regiones por la cantidad de estudiantes y ocupa la sexta posición por la cantidad de instituciones en la región con oferta en los ejes temáticos del SAT. En su oferta educativa de pregrado y posgrado para la vigencia de 2018, se están formando 3.839 estudiantes, de los cuales, el 97.81% de la matrícula nacional adelanta un programa educativo en temáticas complementarias, el 1.90% en temáticas principales y el restante 0.13% en ejes afines. Adicionalmente, se encuentra que es la única región de Colombia donde predomina el género en femenino (56%) frente a la cantidad de hombres estudiando temas asociados al SAT (44%).

2.1.6.1. Modalidades de la oferta

La oferta educativa se concentra en la formación a distancia tradicional que representa el 59.23%, seguida de un 40.61% de la presencialidad y un 0.2% de virtualidad. La mayor cantidad de estudiantes están matriculados en programas cuya denominación se articula a los ejes temáticos complementarios, seguidos de los ejes principales y en último lugar, se presentan los estudiantes en temas afines al SAT. En la región no se identifica oferta de programas ni estudiantes en temáticas afines de geomática.

Tabla 25. Matrícula estudiantil Región de los Llanos por eje temático del SAT

EJE	METODOLOGÍA						Total
	Distancia		Presencial		Virtual		
	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	
Complementario	2196	73	1354	126	0	6	3755
GESTIÓN TERRITORIAL	2196	73	294	126	0	0	2689
ENFOQUE COMUNITARIO	0	0	1060	0	0	6	1066
Principal	0	5	42	26	0	0	73
TOPOGRAFÍA	0	0	42	0	0	0	42
GEOGRAFÍA	0	0	0	26	0	0	26
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	0	5	0	0	0	0	5
Afin	0	0	0	11	0	0	11
ANALÍTICA DE DATOS	0	0	0	11	0	0	11
GEOMÁTICA	0	0	0	0	0	0	0
Total	2196	78	1396	163	0	6	3839
		2274		1559		6	

PRE: Programa de Pregrado

POS: Programa de Posgrado

Fuente: Matrícula educación superior (SNIES, 2019)

El nivel académico de formación de nivel de pregrado representa el 94% del total de la matrícula en los ejes del SAT, el restante 6% corresponde a programas posgraduales. Se encuentra que la región de los Llanos no tiene una oferta de programas de pregrado en la modalidad virtual. En total son siete IES públicas y cinco privadas que atienden esta oferta académica en la región.

2.1.6.2. Formación continua

La región de los Llanos se ubica en el séptimo y último lugar en las regiones por la cantidad de estudiantes y por la cantidad de instituciones en la región con oferta en los ejes temáticos del SAT. La oferta educativa de la región en diplomados asociados al SAT representa el 1% de toda la oferta a nivel nacional.

Se identifica que la Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano – UNITRÓPICO de carácter público ofrece un diplomado asociado a temáticas del SAT, específicamente en Sistemas de Información Geográfica de la temática principal de geografía. En la región no se encuentra una oferta formativa asociada a los otros ejes temáticos principales de topografía, catastro y registro inmobiliario, ni temáticas complementarias ni afines.

2.1.7. Región del Pacífico

La región del pacífico se ubica en el tercer lugar en las regiones por la cantidad de estudiantes y ocupa la quinta posición por la cantidad de instituciones en la región con oferta en los ejes temáticos del SAT. Su oferta educativa en pregrado y posgrado para la vigencia de 2018, se están formando 3.839 estudiantes, de los cuales, el 70% de la matrícula nacional adelanta un programa educativo en temáticas complementarias, el 29% en temáticas principales y el restante 1% en ejes afines. Adicionalmente, se encuentra que al igual que en las regiones del oriente y el eje cafetero y Antioquia, en esta región predomina el género en masculino (52%) frente a la cantidad de mujeres estudiando en la región (48%).

2.1.7.1. Modalidades de la oferta

La oferta educativa se concentra en la presencialidad que representa el 59.04%, seguida de un 40.65% de la presencialidad y un 0.3% de virtualidad. La mayor cantidad de estudiantes están matriculados en programas cuya denominación se articula a los ejes temáticos complementarios, seguidos de los ejes principales y en último lugar, se presentan los estudiantes en temas afines al SAT.

Tabla 26. Matrícula estudiantil Región del Pacífico por ejes temático del SAT

EJE	METODOLOGÍA						Total
	Presencial		Distancia		Virtual		
	PRE	POS	PRE	POS	PRE	POS	
Complementario	2882	494	4520	76	0	36	8008
GESTIÓN TERRITORIAL	2422	339	4520	76	0	0	7357
ENFOQUE COMUNITARIO	460	155	0	0	0	36	651
Principal	3099	140	0	24	0	0	3263
TOPOGRAFÍA	1636	0	0	0	0	0	1636
GEOGRAFÍA	1463	30	0	0	0	0	1493
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	0	110	0	24	0	0	134
Afin	0	95	0	0	0	0	95
ANALÍTICA DE DATOS	0	54	0	0	0	0	54
GEOMÁTICA	0	41	0	0	0	0	41
Total	5981	729	4520	100	0	36	11366
		6710		4620		36	

PRE: Programa de Pregrado

POS: Programa de Posgrado

Fuente: Matrícula educación superior (SNIES, 2019)

El nivel académico de formación de nivel de pregrado representa el 92% del total de la matrícula en los ejes del SAT, el restante 8% corresponde a programas posgraduales. Se encuentra que la región de los llanos no tiene una oferta de programas de pregrado en la modalidad virtual. En total son ocho IES públicas y siete privadas que atienden esta oferta académica en la región.

2.1.7.2. Formación continua

La región del pacífico se ubica en el tercer lugar en las regiones por la cantidad de estudiantes y por la cantidad de instituciones en la región con oferta en los ejes temáticos del SAT. La oferta educativa de la región en cursos, diplomados, seminarios y formación internacional asociados al SAT representa el 8% de toda la oferta a nivel nacional.

Se identifican dos IES privadas y dos públicas que ofrecen programas de formación continua en temas del SAT. La presencialidad predomina con un 73% en el desarrollo de los programas, seguida de la virtualidad con un 27%.

Tabla 27. Oferta formación continua Región del Pacífico por eje temático del SAT

EJE	Presencial			Virtual		Total
	DIPLOMADO	CURSO	SEMINARIO	INTERNACIONAL	SEMINARIO	
Principal	5	1	0	2	1	9
GEOGRAFIA	3	1	0	2	0	6
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	2	0	0	0	1	3
TOPOGRAFÍA	0	1	0	0	0	1
Complementario	1	0	1	0	0	2
GESTIÓN TERRITORIAL	0	0	1	0	0	1
ENFOQUE COMUNITARIO	0	0	0	0	0	0
Total	6	1	1	2	1	11
			8		3	

Fuente: Consulta en la página web de las IES (2020)

El 82% del portafolio de programas de formación continua en la región pacífico se centra en las temáticas principales y el restante 18% en ejes afines. En la región no se encuentra una oferta formativa asociada a los ejes temáticos de enfoque comunitario, geomática y analítica de datos.

2.2. Portafolio programas en Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (ETDH) – no formal

Las instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano ofrecen programas de formación laboral y de formación académica en el territorio nacional, surten procesos para obtener el registro de aprobación de sus programas ante las secretarías de educación a nivel nacional. La formación ofrecida por las instituciones educativas de carácter privado es esencialmente presencial. No obstante, se encuentra que 87 IES de carácter público (24) y privado (63) tienen oferta activa en ETDH, la cual, se articula a los programas del SAT (SIET, 2020).

Durante 2019, se reportó que la matrícula estudiantil total en programas de ETDH fue de 553.019 estudiantes (SIET, 2020). De otro lado, se encuentra que para julio de 2020, el SENA estaba formando, un estimado de 58.913 de colombianos en programas ETDH.

Las instituciones de ETDH a nivel nacional lograron alcanzar 1.942 matriculados en programas asociados al SAT en *áreas de desempeño* por tipo de trabajo definidas en la Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO)²⁶. Dependiendo del perfil de salida del egresado que la institución forma, se determina la ocupación que desempeñará el estudiante al finalizar su proceso de formación. Las ocupaciones de los programas de ETDH cuya denominación se relaciona directamente con los ejes temáticos del SAT son:

1. **Finanzas y administración:** incluye las ocupaciones de provisión de servicios administrativos o de apoyo administrativo en oficina.
2. **Ciencias sociales, educación, servicios gubernamentales y religión:** incluye las ocupaciones relacionadas con la investigación en ciencias sociales y el desarrollo y administración de políticas y programas gubernamentales.
3. **Ventas y servicios:** incluye las ocupaciones de provisión de servicios personales.
4. **Operación de equipos, del transporte y oficios:** incluye ocupaciones en el sector de la construcción (CNO, n.d.).

Aunque el SENA lidera la ETDH en el país con su oferta de formación profesional, el reporte de programas y aprendices (estudiantes) no se consolida en el SIET, por lo tanto, se hizo necesario realizar consultas al sistema académico del SENA SofiaPlus para determinar la cantidad de programas y aprendices activos en programas asociados al SAT.

El 64% de la oferta formativa anual se concentra en programas de formación del eje complementario y el 36% restante corresponde a la formación de ocupaciones alineadas con las temáticas principales del SAT. Se encuentra que las instituciones de ETDH no ofrecen programas relacionados con geografía ni temáticas afines al SAT (geomática y analítica de datos). En el consolidado se incluye en el eje de geografía la formación SENA en el programa de formación complementaria denominado bases de datos para sistemas de información geográfica.

²⁶ La CNO es la organización sistemática de las ocupaciones existentes en el mercado laboral colombiano, que utiliza una estructura que facilita la agrupación de empleos y la descripción de las ocupaciones de una manera ordenada y uniforme (CNO, n.d.)

Tabla 28. Portafolio de programas ETDH por eje temático del SAT a 2019

Eje ÁREA DE DESEMPEÑO	TÉCNICO LABORAL	CONOCIMIENTOS ACADÉMICOS	TOTAL
Complementario	131	18	149
ENFOQUE COMUNITARIO	122	16	138
CIENCIAS SOCIALES, EDUCATIVAS, RELIGIOSAS Y SERVICIOS GUBERNAMENTALES	83	16	99
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	4	0	4
VENTAS Y SERVICIOS	35	0	35
GESTIÓN TERRITORIAL	9	2	11
VENTAS Y SERVICIOS	9	0	9
OFERTA SENA	0	2	2
Principal	76	7	83
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	51	0	51
CIENCIAS SOCIALES, EDUCATIVAS, RELIGIOSAS Y SERVICIOS GUBERNAMENTALES	2	0	2
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	20	0	20
VENTAS Y SERVICIOS	28	0	28
OFERTA SENA	1	0	1
TOPOGRAFÍA	25	6	31
OFICIOS, OPERACIÓN DE EQUIPO Y TRANSPORTE	25	1	26
OFERTA SENA	0	5	5
GEOGRAFÍA	0	1	1
OFERTA SENA	0	1	1
Total	207	25	232

Fuentes: Búsqueda de Programas de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET, 2020)
Reporte de aprendices activos PE-04_Jul 2020 y Reporte programas alineados al SAT a Sep. 2020 (SENA, 2020)

Aunque la oferta de programas del SAT es mayor en temáticas complementarias, se encuentra que el 64% de la población estudiantil se centra en los programas de formación asociados a los ejes principales y el restante 36% de los matriculados adelantan formación alineada a los programas complementarios. Durante 2019, la oferta de formación en ETDH no presenta programas en temáticas afines (geomática y analítica de datos) del SAT.

Tabla 29. Matrícula estudiantes programas ETDH por eje temático del SAT a 2019 y 2020 (SENA)

Eje ÁREA DE DESEMPEÑO	TÉCNICO LABORAL	CONOCIMIENTOS ACADÉMICOS	TOTAL
Otros ETDH	324,419	224,551	548,970
Otros SENA	6,046	49,728	55,774
Principal	1,275	1,829	3,104
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	1,209	-	1,209
CIENCIAS SOCIALES, EDUCATIVAS, RELIGIOSAS Y SERVICIOS GUBERNAMENTALES	-	-	-
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	183	-	183
VENTAS Y SERVICIOS	510	-	510
OFERTA SENA	516	0	516
TOPOGRAFÍA	66	1,794	1,860
OFICIOS, OPERACIÓN DE EQUIPO Y TRANSPORTE	66	-	66
OFERTA SENA	-	1,794	1,794
GEOGRAFÍA	-	35	35
OFERTA SENA	-	35	35
Complementario	1,183	420	1,603
ENFOQUE COMUNITARIO	1,183	-	1,183
CIENCIAS SOCIALES, EDUCATIVAS, RELIGIOSAS Y SERVICIOS GUBERNAMENTALES	924	-	924
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	65	-	65
VENTAS Y SERVICIOS	194	-	194
GESTIÓN TERRITORIAL	-	420	420
VENTAS Y SERVICIOS	-	-	-
OFERTA SENA	-	420	420
Total SAT	2,458	2,249	4,707
Total Nacional (incluyendo SENA)	332,923	276,528	609,451

Fuentes: Búsqueda de Programas de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET, 2020)
Reporte de aprendices activos PE-04_Jul 2020 y Reporte programas alineados al SAT a Sep. 2020 (SENA, 2020)

2.2.1. Bogotá Región

Bogotá región aporta el 9% de estudiantes a la matrícula nacional de ETDH en temas del SAT. La formación en conocimientos académicos de oficios relacionados con la topografía ocupa el 52% de la matrícula de estudiantes del SAT; las ocupaciones conducentes al título de técnico laboral de finanzas y administración representan el 46% mientras que la actualización en Sistemas de Información Geográfica (eje de geografía) apenas es el 2% del total. El SENA contribuye con el 74% de los estudiantes (aprendices) en la región.

Tabla 30. Matrícula estudiantes programas ETDH Bogotá región

Eje ÁREA DE DESEMPEÑO	TÉCNICO LABORAL	CONOCIMIENTOS ACADÉMICOS	TOTAL
Principal			
TOPOGRAFÍA	-	213	213
OFICIOS, OPERACIÓN DE EQUIPO Y TRANSPORTE	-	-	-
OFERTA SENA	-	213	213
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	185	-	185
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	106	-	106
OFERTA SENA	79	-	79
GEOGRAFÍA	-	8	8
OFERTA SENA	-	8	8
Total	185	221	406

Fuentes: Búsqueda de Programas de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET, 2020)
Reporte de aprendices activos PE-04_Jul 2020 y Reporte programas alineados al SAT a Sep. 2020 (SENA, 2020)

Durante 2019, se encuentra que Bogotá región no cuenta con estudiantes en formación en temáticas complementarias del SAT.

2.2.2. Región del Caribe

La región del caribe aporta el 9% de estudiantes a la matrícula nacional de ETDH en temas del SAT. El 79% de la matrícula de estudiantes ETDH de la región adelanta programas en temáticas principales del SAT y el 27% restante se está formando en temas complementarios. El SENA contribuye con el 81% de los estudiantes (aprendices) en la región.

Tabla 31. Matrícula estudiantes programas ETDH Región del Caribe

Eje ÁREA DE DESEMPEÑO	TÉCNICO LABORAL	CONOCIMIENTOS ACADÉMICOS	TOTAL
Principal	27	340	367
TOPOGRAFÍA	-	340	340
OFICIOS, OPERACIÓN DE EQUIPO Y TRANSPORTE	-	-	-
OFERTA SENA	-	340	340
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	27	-	27
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	-	-	-
VENTAS Y SERVICIOS	7	-	7
OFERTA SENA	20	-	20
GEOGRAFÍA	-	-	-
OFERTA SENA	-	-	-
Complementario	79	21	100
ENFOQUE COMUNITARIO	79	-	79
CIENCIAS SOCIALES, EDUCATIVAS, RELIGIOSAS Y SERVICIOS GUBERNAMENTALES	7	-	7
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	-	-	-
VENTAS Y SERVICIOS	72	-	72
GESTIÓN TERRITORIAL	-	21	21
VENTAS Y SERVICIOS	-	-	-
OFERTA SENA	-	21	21
Total	106	361	467

Fuentes: Búsqueda de Programas de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET, 2020)
Reporte de aprendices activos PE-04_Jul 2020 y Reporte programas alineados al SAT a Sep. 2020 (SENA, 2020)

La formación de ocupaciones en el área de desempeño de finanzas y administración relacionadas con el SAT no se hace presente en la región. De la misma manera, la región del caribe no presenta oferta formativa en temas de geografía.

2.2.3. Región del Centro Oriente

La región del centro oriente aporta el 15% de estudiantes a la matrícula nacional de ETDH en temas del SAT. El 83% de la matrícula de estudiantes ETDH de la región adelanta programas en temáticas principales del SAT y el 17% restante se está formando en temas complementarios. El SENA contribuye con el 91% de los estudiantes (aprendices) en la región.

Tabla 32. Matrícula estudiantes programas ETDH Región del Centro Oriente

Eje	TÉCNICO LABORAL	CONOCIMIENTOS ACADÉMICOS	TOTAL
ÁREA DE DESEMPEÑO			
Principal	93	483	576
TOPOGRAFÍA	-	456	456
OFICIOS, OPERACIÓN DE EQUIPO Y TRANSPORTE	-	-	-
OFERTA SENA	-	456	456
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	93	-	93
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	-	-	-
VENTAS Y SERVICIOS	-	-	-
OFERTA SENA	93	-	93
GEOGRAFÍA	-	27	27
OFERTA SENA	-	27	27
Complementario	65	49	114
ENFOQUE COMUNITARIO	65	-	65
CIENCIAS SOCIALES, EDUCATIVAS, RELIGIOSAS Y SERVICIOS GUBERNAMENTALES	62	-	62
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	3	-	3
VENTAS Y SERVICIOS	-	-	-
GESTIÓN TERRITORIAL	-	49	49
VENTAS Y SERVICIOS	-	-	-
OFERTA SENA	-	49	49
Total	158	532	690

Fuentes: Búsqueda de Programas de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET, 2020) Reporte de aprendices activos PE-04_Jul 2020 y Reporte programas alineados al SAT a Sep. 2020 (SENA, 2020)

La formación de ocupaciones en el área de desempeño de ventas y servicios relacionadas con el SAT no se hace presente en la región.

2.2.4. Región del Centro Sur y Amazonía

La región del centro sur y Amazonía aporta el 11% de estudiantes a la matrícula nacional de ETDH en temas del SAT. El 55% de la matrícula de estudiantes ETDH de la región adelanta programas en temáticas complementarias del SAT y el 45% restante se está formando en temas principales. El SENA contribuye con el 81% de los estudiantes (aprendices) en la región.

Tabla 33. Matrícula estudiantes programas ETDH Región Centro Sur y Amazonía

Eje ÁREA DE DESEMPEÑO	TÉCNICO LABORAL	CONOCIMIENTOS ACADÉMICOS	TOTAL
Complementario	156	128	284
ENFOQUE COMUNITARIO	156	-	156
CIENCIAS SOCIALES, EDUCATIVAS, RELIGIOSAS Y SERVICIOS	151	-	151
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	5	-	5
VENTAS Y SERVICIOS	-	-	-
GESTIÓN TERRITORIAL	-	128	128
VENTAS Y SERVICIOS	-	-	-
OFERTA SENA	-	128	128
Principal	80	148	228
TOPOGRAFÍA	-	148	148
OFICIOS, OPERACIÓN DE EQUIPO Y TRANSPORTE	-	-	-
OFERTA SENA	-	148	148
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	80	-	80
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	-	-	-
VENTAS Y SERVICIOS	-	-	-
OFERTA SENA	80	-	80
GEOGRAFÍA	-	-	-
OFERTA SENA	-	-	-
Total	236	276	512

Fuentes: Búsqueda de Programas de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET, 2020)
Reporte de aprendices activos PE-04_Jul 2020 y Reporte programas alineados al SAT a Sep. 2020 (SENA, 2020)

La formación de ocupaciones en el área de desempeño de ventas y servicios relacionadas con el SAT no se hace presente en la región. De la misma manera, la región del centro sur y Amazonía no presenta oferta formativa en temas de geografía.

2.2.5. Región del Eje Cafetero y Antioquia

La región del eje cafetero y Antioquia aporta el 25% de estudiantes a la matrícula nacional de ETDH en temas del SAT. El 89% de la matrícula de estudiantes ETDH de la región adelanta programas en temáticas principales del SAT y 11% restante se está formando en temas complementarios. El SENA contribuye con el 46% de los estudiantes (aprendices) en la región.

Tabla 34. Matrícula estudiantes programas ETDH Región del Eje Cafetero y Antioquia

Eje ÁREA DE DESEMPEÑO	TÉCNICO LABORAL	CONOCIMIENTOS ACADÉMICOS	TOTAL
Principal	613	455	1,068
TOPOGRAFÍA	-	455	455
OFICIOS, OPERACIÓN DE EQUIPO Y TRANSPORTE	-	-	-
OFERTA SENA	-	455	455
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	613	-	613
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	49	-	49
VENTAS Y SERVICIOS	464	-	464
OFERTA SENA	100	-	100
Complementario	128	-	128
ENFOQUE COMUNITARIO	128	-	128
CIENCIAS SOCIALES, EDUCATIVAS, RELIGIOSAS Y SERVICIOS	118	-	118
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	-	-	-
VENTAS Y SERVICIOS	10	-	10
Total	741	455	1,196

Fuentes: Búsqueda de Programas de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET, 2020)
Reporte de aprendices activos PE-04_Jul 2020 y Reporte programas alineados al SAT a Sep. 2020 (SENA, 2020)

La formación de ocupaciones en el área de desempeño de oficios relacionados con el SAT no se hace presente en la región. De la misma manera, la región del eje cafetero y Antioquia no presenta oferta formativa en temas de geografía ni gestión territorial.

2.2.6. Región de los Llanos

La región de los llanos aporta el 9% de estudiantes a la matrícula nacional de ETDH en temas del SAT. El 74% de la matrícula de estudiantes ETDH de la región adelanta programas en temáticas complementarias del SAT y el 26% restante se está formando en temas principales. El SENA contribuye con el 65% de los estudiantes (aprendices) en la región.

Tabla 35. Matrícula estudiantes programas ETDH Región de los Llanos

Eje	ÁREA DE DESEMPEÑO	TÉCNICO LABORAL	CONOCIMIENTOS ACADÉMICOS	TOTAL
Complementario		167	138	305
	ENFOQUE COMUNITARIO	167	-	167
	CIENCIAS SOCIALES, EDUCATIVAS, RELIGIOSAS Y SERVICIOS GUBERNAMENTALES	146	-	146
	FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	-	-	-
	VENTAS Y SERVICIOS	21	-	21
	GESTIÓN TERRITORIAL	-	138	138
	VENTAS Y SERVICIOS	-	-	-
	OFERTA SENA	-	138	138
Principal		88	20	108
	TOPOGRAFÍA	66	20	86
	OFICIOS, OPERACIÓN DE EQUIPO Y TRANSPORTE	66	-	66
	OFERTA SENA	-	20	20
	CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	22	-	22
	FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	-	-	-
	VENTAS Y SERVICIOS	-	-	-
	OFERTA SENA	22	-	22
	Total	255	158	413

Fuentes: Búsqueda de Programas de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET, 2020) Reporte de aprendices activos PE-04_Jul 2020 y Reporte programas alineados al SAT a Sep. 2020 (SENA, 2020)

La formación de ocupaciones en el área de desempeño de finanzas y administración relacionadas con el SAT no se hace presente en la región. De la misma manera, la región de los llanos no presenta oferta formativa en temas de geografía.

2.2.7. Región del Pacífico

La región del pacífico aporta el 22% de estudiantes a la matrícula nacional de ETDH en temas del SAT. El 74% de la matrícula de estudiantes ETDH de la región adelanta programas en temáticas complementarias del SAT y el 26% restante se está formando en temas principales. El SENA contribuye con el 40% de los estudiantes (aprendices) en la región.

Tabla 36. Matrícula estudiantes programas ETDH Región del Pacífico

Eje	TÉCNICO LABORAL	CONOCIMIENTOS ACADÉMICOS	TOTAL
ÁREA DE DESEMPEÑO			
Complementario	588	84	672
ENFOQUE COMUNITARIO	588	-	588
CIENCIAS SOCIALES, EDUCATIVAS, RELIGIOSAS Y SERVICIOS GUBERNAMENTALES	440	-	440
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	60	-	60
VENTAS Y SERVICIOS	88	-	88
GESTIÓN TERRITORIAL	0	84	84
VENTAS Y SERVICIOS	-	-	-
OFERTA SENA	-	84	84
Principal	189	162	351
TOPOGRAFÍA	-	162	162
OFICIOS, OPERACIÓN DE EQUIPO Y TRANSPORTE	-	-	-
OFERTA SENA	-	162	162
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	189	-	189
FINANZAS Y ADMINISTRACIÓN	28	-	28
VENTAS Y SERVICIOS	39	-	39
OFERTA SENA	122	-	122
Total	777	246	1,023

Fuentes: Búsqueda de Programas de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (SIET, 2020) Reporte de aprendices activos PE-04_Jul 2020 y Reporte programas alineados al SAT a Sep. 2020 (SENA, 2020)

La formación de ocupaciones en el área de desempeño de oficios relacionados con el SAT no se hace presente en la región. De la misma manera, la región del pacífico no presenta oferta formativa en temas de geografía.

2.3. Portafolio de acciones formativas focalizadas – informal

Las acciones formativas desarrolladas por los agentes clave del sector del SAT durante 2020, se concretan en una oferta de cursos, talleres y conferencias. El 65% de la educación informal está abierta a cualquier persona interesada en reforzar sus conocimientos sobre el SAT y el 35% restante corresponde a formación cerrada de uso del agente clave o patrocinador de la política pública y la implementación del SAT.

Tabla 37. Acciones formativas focalizadas 2020

EJE	Abierta		Cerrada		TOTAL
	CURSO	TALLER / CONFERENCIA	CURSO	TALLER / CONFERENCIA	
Principal	32	1	7	2	42
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	16	1	7	2	26
GEOGRAFIA	16	0	0	0	16
Complementario	0	0	7	1	8
GESTIÓN TERRITORIAL	0	0	7	1	8
Transversal	0	0	1	0	1
SERVIDOR PÚBLICO	0	0	1	0	1
Total	32	1	15	3	51
		33		18	

Fuente: Consulta en la página web oficial e información suministrada en mesas de diagnóstico (2020)

El portafolio de programas informales está conformado por un 86% de acciones formativas alineadas a las temáticas principales del SAT, el 16% a los temas complementarios y 2% específicamente a la formación de los servidores públicos como empleados del gobierno nacional en las competencias de orientación al usuario y al ciudadano; la resolución de conflictos; y la comunicación efectiva. No se logró identificar un portafolio de

programas asociados a las temáticas afines del SAT (geomática y analítica de datos), así como tampoco, se logró identificar acciones de capacitación en temáticas asociadas a la topografía.

15 agentes clave del SAT en Colombia desarrollan procesos formativos en diferentes metodologías. La presencialidad predomina en la oferta informal consolidada en un 73% y la virtualidad representa el 20% del portafolio, la semi-presencialidad es una opción usada por el IGAC en algunos cursos. La Unidad Administrativa Especial de Catastro Bogotá ofrece cursos a sus colaboradores y mezcla la presencialidad y la virtualidad. El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio se encuentra en proceso de definición de acciones de capacitación en municipios con altas tasas de deforestación, con recursos de cooperación internacional (fondos británicos).

Tabla 38. Acciones formativas focalizadas por modalidad

Agente	Metodología					Total
	PRESENCIAL	VIRTUAL	SEMI-PRESENCIAL	EN DEFINICIÓN*	TODAS	
Socio del Proyecto	24	4	2	0	0	30
Cooperación Internacional	8	1	0	0	0	9
Gremios & Organizaciones	4	1	0	0	1	6
Gobierno Nacional	0	3	0	1	0	4
Gestores	1	1	0	0	0	2
Total	37	10	2	1	1	51

Fuente: Consulta en la página web oficial e información suministrada en mesas de diagnóstico (2020)

2.3.1. Bogotá Región

Bogotá región concentra el 73% de las acciones formativas informales en los ejes temáticos del SAT, a nivel nacional. Se identifican 10 agentes con oferta de capacitación en cursos, talleres y conferencias, de los cuales, el 78% de la capacitación es abierta al público en general y el 22% está dirigida a fortalecer las capacidades institucionales para los funcionarios propios de la entidad.

Tabla 39. Oferta informal Bogotá Región

EJE	Abierta		Cerrada		TOTAL
	CURSO	TALLER / CONFERENCIA	CURSO	TALLER / CONFERENCIA	
Principal	29	0	4	0	33
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	15	0	4	0	19
GEOGRAFIA	14	0	0	0	14
Complementario	0	0	3	1	4
GESTIÓN TERRITORIAL	0	0	3	1	4
Total	29	0	7	1	37
			29	8	

Fuente: Consulta en la página web oficial e información suministrada en mesas de diagnóstico (2020)

El 89% del portafolio de programas de educación informal en Bogotá región se centra en las temáticas principales y el restante 11% en ejes complementarios.

2.3.2. Nivel nacional

La oferta educativa informal asociada al SAT en metodología virtual tiene impacto en todo el territorio nacional, por lo tanto, concentra el 24% de las acciones formativas informales en los ejes temáticos del SAT. Se identifican nueve agentes con oferta de capacitación en cursos, talleres y conferencias, de los cuales, el 67% de la capacitación está dirigida a fortalecer las capacidades institucionales para los funcionarios propios de la entidad y el restante, 33% está abierta al público en general.

Tabla 40. Oferta informal a nivel nacional

EJE	Cerrada		Abierta		TOTAL
	CURSO	TALLER / CONFERENCIA	CURSO	TALLER / CONFERENCIA	
Principal	1	2	3	1	7
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	1	2	1	1	5
GEOGRAFIA	0	0	2	0	2
Complementario	4	0	0	0	4
GESTIÓN TERRITORIAL	4	0	0	0	4
Transversal	1	0	0	0	1
SERVIDOR PÚBLICO	1	0	0	0	1
Total	6	2	3	1	12
		8		4	

Fuente: Consulta en la página web oficial e información suministrada en mesas de diagnóstico (2020)

El 58% del portafolio de programas de educación informal a nivel nacional se centra en las temáticas principales, el 33% en ejes complementarios y el restante 8% corresponde al eje trasversal.

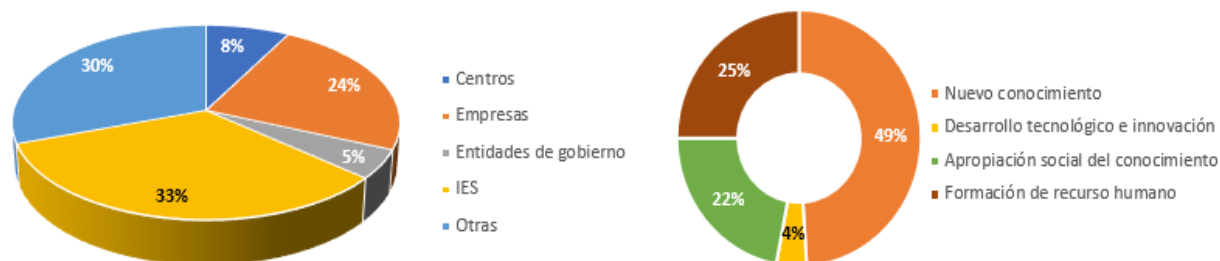
ASOCAPITALES con el apoyo de la ESAP ofrece un curso de catastro multipropósito en la región del caribe y en la región del centro oriente; estos dos cursos representan el 3% de la oferta educativa informal a nivel nacional.

2.4. Grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación en Colombia

La creación de Minciencias obliga a COLCIENCIAS a afrontar el reto de coordinar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), “crear sinergias e interacciones para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que sus regiones y la población, el sector productivo, profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes”, hagan presencia en el desarrollo integrado de las estrategias y agendas de investigación y desarrollo a nivel regional y nacional (COLCIENCIAS, n.d.).

COLCIENCIAS abre una ventana de observación bianual para contar con información actualizada de los grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y los investigadores del país, sus actividades y los resultados logrados para generar conocimiento sobre las capacidades, fortalezas, debilidades y potencialidades de quienes integran el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel). En la convocatoria 833 de 2018 para reconocimiento y medición de grupos de investigación, se encontró que en Colombia se tienen 6.150 grupos de investigación avalados por 841 instituciones con 802.539 productos (Minciencias, 2019).

Figura 3. Instituciones y productos ventana de observación 2018



Fuente: Consulta la ciencia en cifras (2020)

En cada convocatoria, los grupos son reconocidos en categorías diferentes, para 2018 la valoración se dio con relación a los resultados de los productos asociados a producción de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, apropiación social del conocimiento y formación de recurso humano. Una vez que COLCIENCIAS publica los resultados de categorización de grupos, las instituciones pueden adelantar procesos administrativos de revisión y ajuste, razón por la cual, los resultados definitivos se conocen cuando se presenta la siguiente ventana de observación.

Las 5 categorías de grupos de investigación en 2018²⁷ son:

- *Categoría A1*: máximo puntaje alcanzado en el período de observación.
- *Categoría A*
- *Categoría B*
- *Categoría C*
- *Categoría Grupo Reconocido*: máximo reconocimiento en puntaje.

Tabla 41. Grupos de investigación a nivel nacional reconocidos por la Convocatoria 833 de 2018

REGIÓN	A1	A	B	C	RECONOCIDO	TOTAL
Bogotá	246	337	417	748	160	1908
Eje cafetero y Antioquia	218	247	287	425	77	1254
Caribe	101	170	188	303	37	799
Centro Oriente	58	121	193	346	42	760
Pacífico	81	122	140	325	44	712
ND	0	0	0	0	397	397
Centro Sur y Amazonía	12	22	45	116	29	224
Llanos	1	4	15	71	5	96
Total	717	1023	1285	2334	791	6150

ND: Información no disponible

Fuente: Consulta la ciencia en cifras (2020)

A nivel nacional, Bogotá región lidera los grupos reconocidos en todas las categorías con el 31%, seguida de la región del eje cafetero y Antioquia con un 20%; mientras que la región del caribe participa con un 13%, y las regiones del centro oriente y el pacífico participan cada una con el 12% de los grupos categorizados por COLCIENCIAS. Los últimos lugares en el ranking de grupos de investigación son para la región de centro sur y Amazonía y la región de los llanos con un 4% y 2%, respectivamente. Se encuentran grupos de investigación que no identifican el departamento de ubicación y por ende, no se tiene información de la región a la que pertenecen.

2.4.1. Grupos de investigación en temas del SAT

Los grupos de investigación en Colombia no necesariamente se suscriben a un programa académico específico, son de carácter interdisciplinario para promover el principio de interdisciplinariedad, altamente valorado en los procesos de acreditación de programas (CNA, 2012).

Los grupos de investigación asociados a temáticas complementarias del SAT representan el 81% del total de los grupos categorizados en la convocatoria 833 de 2018, el 11% está alineado con temas afines y el restante 9% corresponde al eje principal. Los grupos de investigación están adscritos a diferentes áreas del conocimiento dependiendo del alcance y los tipos de productos de conocimiento que generan.

²⁷ La convocatoria 833 de 2018 no categorizo grupos de investigación como nivel D.

Tabla 42. Grupos de investigación reconocidos por la Convocatoria 833 de 2018 en temas del SAT

EJE	Categoría					Total
	C	B	A	A1	RECONOCIDO	
Complementario	37	37	21	12	5	112
ENFOQUE COMUNITARIO	2	4	0	0	0	6
CIENCIAS SOCIALES / OTRAS CIENCIAS SOCIALES	1	1	0	0	0	2
CIENCIAS SOCIALES / SOCIOLOGÍA	0	1	0	0	0	1
HUMANIDADES / OTRAS HUMANIDADES	0	2	0	0	0	2
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA / OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS	1	0	0	0	0	1
GESTIÓN TERRITORIAL	35	33	21	12	5	106
CIENCIAS AGRÍCOLAS / OTRAS CIENCIAS AGRÍCOLAS	0	0	1	1	0	2
CIENCIAS AGRÍCOLAS / AGRICULTURA, SILVICULTURA Y PESCA	2	1	1	0	0	4
CIENCIAS NATURALES / CIENCIAS BIOLÓGICAS	1	0	0	1	0	2
CIENCIAS NATURALES / CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES	1	1	1	0	0	3
CIENCIAS SOCIALES / CIENCIAS POLÍTICAS	0	2	2	2	0	6
CIENCIAS SOCIALES / DERECHO	3	0	2	0	0	5
CIENCIAS SOCIALES / ECONOMÍA Y NEGOCIOS	5	1	2	2	1	11
CIENCIAS SOCIALES / GEOGRAFÍA SOCIAL Y ECONÓMICA	8	4	2	1	0	15
CIENCIAS SOCIALES / OTRAS CIENCIAS SOCIALES	9	11	6	2	4	32
CIENCIAS SOCIALES / SOCIOLOGÍA	1	2	1	1	0	5
HUMANIDADES / OTRAS HUMANIDADES	1	1	0	0	0	2
HUMANIDADES / ARTE	4	8	3	1	0	16
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA / INGENIERÍA CIVIL	0	1	0	0	0	1
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA / OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS	0	1	0	1	0	2
Afin	7	4	3	1	0	15
ANALÍTICA DE DATOS	5	2	3	1	0	11
CIENCIAS NATURALES / COMPUTACIÓN Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN	0	0	1	0	0	1
CIENCIAS NATURALES / MATEMÁTICA	0	1	0	0	0	1
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA / OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS	1	0	1	0	0	2
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA / INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA	4	1	1	1	0	7
GEOMÁTICA	2	2	0	0	0	4
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA / INGENIERÍA CIVIL	1	0	0	0	0	1
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA / OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS	1	2	0	0	0	3
Principal	7	0	2	1	2	12
GEOGRAFÍA	6	0	2	1	1	10
CIENCIAS NATURALES / CIENCIAS DE LA TIERRA Y MEDIOAMBIENTALES	1	0	0	0	0	1
CIENCIAS SOCIALES / GEOGRAFÍA SOCIAL Y ECONÓMICA	3	0	0	0	0	3
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA / INGENIERÍA MECÁNICA	1	0	0	0	0	1
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA / OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS	0	0	0	0	1	1
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA / INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA	1	0	2	1	0	4
TOPOGRAFÍA	1	0	0	0	1	2
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA / INGENIERÍA CIVIL	0	0	0	0	1	1
CIENCIAS SOCIALES / OTRAS CIENCIAS SOCIALES	1	0	0	0	0	1
Total	51	41	26	14	7	139

Fuente: Consulta <https://scienti.minciencias.gov.co/ciencia-war/> (2020)

Predominan los grupos clasificados como C en la convocatoria de 2018, seguidos de los grupos categorizados como B (29%). Los grupos con más alto nivel de reconocimiento (A1 y A) representan el 29% del total de grupos observados y el 5% del total corresponde a los grupos reconocidos en la misma ventana de análisis de resultados realizada por COLCIENCIAS.

2.4.2. Centro de investigación y desarrollo en información geográfica - CIAF

El Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica (CIAF) tiene como funciones principales, la investigación, apropiación y transferencia tecnológica, asesoría y consultoría a nivel nacional e internacional. El CIAF está proyectado como el centro de innovación tecnológica y de fortalecimiento institucional para el IGAC. (CIAF, 2020).

El CIAF cuenta con tres grupos categorizados por COLCIENCIAS:

Tabla 43. Grupos de investigación CIAF

EJE Grupo de investigación	Categoría			TOTAL
	B	C	RECONOCIDO	
Afin	1			1
GEOMÁTICA	1			
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA / OTRAS INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS	1			
GEOMÁTICA		1		
Principal		1		1
GEOGRAFÍA		1		
CIENCIAS SOCIALES / GEOGRAFÍA SOCIAL Y ECONÓMICA				
ESTUDIOS TERRITORIALES				
Otros no ejes priorizados SAT			1	1
CIENCIAS AGRÍCOLAS / AGRICULTURA, SILVICULTURA Y PESCA			1	
SUELOS Y ECOLOGÍA			1	
Total	1	1	1	3

Fuente: Consulta <https://scienti.minciencias.gov.co/ciencia-war/> (2020)

En el histórico se identifica que el CIAF contaba con un grupo en la ventana de observación del año 2017, con el cual, consolidó un 35% en productos de apropiación del conocimiento, un 34,5% de formación del recurso humano, un 17% en nuevo conocimiento y el restante 12,8% en productos de desarrollo tecnológico e innovación.

Figura 4. Resultados grupos de investigación del CIAF – 2017

1.1 Con relación a grupos de investigación

1.1.1 Grupos Categoría



Año: 2017 - Región: All - Departamento: All - Municipio: All - Gran Área OCDE: All - Área OCDE: All - Institución: Instituto Geografico Agustín Codazzi - Instituciones por tipo: All

1.1.2 Porcentaje de productos de grupos por tipología



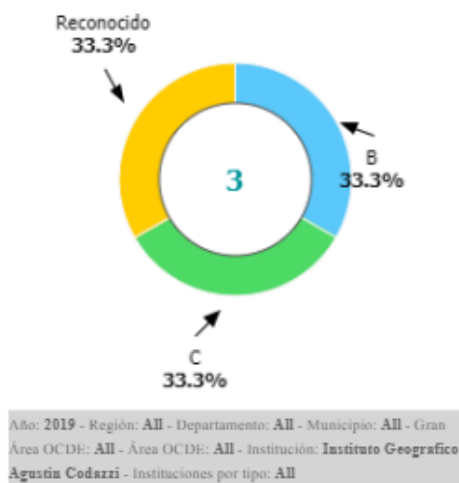
Año: 2017 - Región: All - Departamento: All - Municipio: All - Gran Área OCDE: All - Área OCDE: All - Institución: Instituto Geografico Agustín Codazzi - Instituciones por tipo: All Grupos por Categoría: All -

Fuente: Consulta <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/instituciones> (2020)

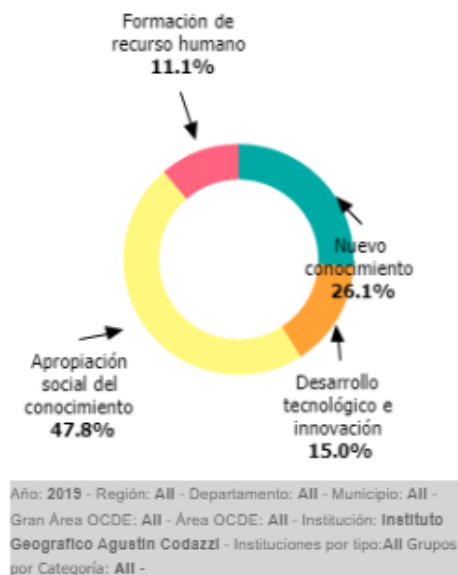
Figura 5. Resultados grupos de investigación del CIAF - 2019

1.1 Con relación a grupos de investigación

1.1.1 Grupos Categoría



1.1.2 Porcentaje de productos de grupos por tipología



Fuente: Consulta <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/instituciones> (2020)

Los resultados de producción de conocimiento del CIAF durante la última convocatoria registran un crecimiento en productos de apropiación del conocimiento llegando al 47,8% y una mejora en los productos de nuevo conocimiento logrando un 26,1%. Los productos relacionados con desarrollo tecnológico e innovación representan el 15% del total de productos de conocimiento del CIAF y el 11,1% corresponde a la formación de recurso humano.

3. Demanda de ocupaciones en el Sistema de Administración del Territorio (SAT)

3.1. Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia (CUOC)

En el marco de la ruta de unificación de las clasificaciones de ocupaciones Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIOU-08-AC) gestionada por el DANE y Clasificación Nacional de Ocupaciones (CNO) tramitada por el SENA, Colombia logró establecer un lenguaje común en materia de ocupaciones articulando los usos e intencionalidades propias del Sistema Público de Empleo (SPE) del SENA, el Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC), el Sistema Estadístico Nacional (SEN) del DANE y el Sistema de Empleo Público del Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP).

Los términos homologados a nivel de perfil ocupacional unificado articulan (a) ocupación, denominación ocupacional, descripción de la ocupación y ocupaciones afines; (b). competencia, competencia laboral y nivel de competencia; (c) conocimiento, destreza, actitud y función; y (d) área de cualificación y cualificación. El gobierno nacional indica que la CUOC permitirá principalmente:

- La gestión de convocatorias al organizar perfiles ocupacionales.
- El diseño de programas educativos enfocados en el mercado laboral.
- Generación de estadísticas y lograr seguimiento del mercado laboral para generar políticas públicas.

- d. Normalización y certificación de competencias laborales.
- e. Mecanismo para la intermediación laboral empresarios-trabajadores.
- f. Gestión de la movilidad educativa, formativa y laboral a nivel nacional e internacional al contener perfiles comparables (Mintrabajo, 2019).

El proceso de la normalización jurídica y técnica de la gobernanza de la CUOC avanza en paralelo con la elaboración del Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC), que articula sectores económicos, mercado laboral, Educación Superior, Educación Media Técnica, ETDH y SENA para generar mayores oportunidades de adaptación y movilidad, así como también, motivar la promoción y progresión educativa y profesional en Colombia. El CNC que está liderado por el MEN y el SENA se organiza en ocho niveles del Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) y en 23 áreas de cualificación²⁸ en las cuales se encuentran:

1. Agropecuaria y veterinaria
2. Marítima pesquera
3. Explotación de minas y canteras
4. Elaboración y transformación de alimentos
5. Textil, confección, diseño y modas
6. Transformación de la madera y muebles
7. Industria química
8. Fabricación y mantenimiento industrial
9. Electricidad y electrónica
10. Ciencias naturales, matemáticas y estadística
11. Construcción
12. Comercio
13. Administración y finanzas
14. Transporte y logística
15. Hostelería y turismo
16. Audiovisuales y gráficas
17. Informática y comunicaciones
18. Seguridad
19. Educación
20. Salud y bienestar
21. Artes y artesanías
22. Actividades físicas, deportivas y recreativas
23. Servicios personales y sociales

En el marco de la creación del Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC)²⁹, la CUOC se consolida como el instrumento que permite estructurar y clasificar las cualificaciones en función de un conjunto de criterios, ordenados por niveles y expresados en términos de resultados de aprendizaje alcanzados por las personas. El MNC tiene carácter nacional, contempla a todos los sectores de la economía, vincula a los niveles de educación y formación, abarca todas las ocupaciones y se constituye como un referente para el diseño de la oferta educativa (MEN, 2020).

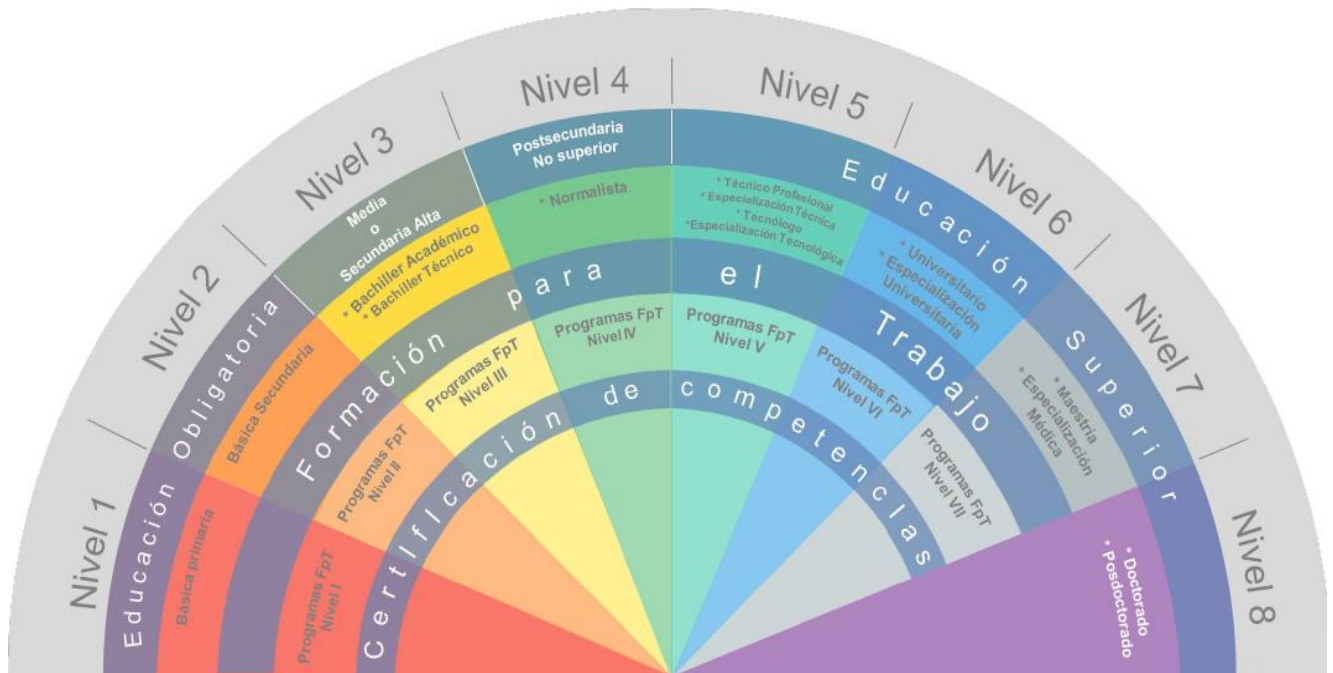
El MNC logró armonizar la educación formal, la formación profesional del SENA y la ETDH en ocho niveles propuestos por la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) en una arquitectura que incluye desde la educación básica primaria hasta el máximo grado académico de doctorado, pasando por los niveles de

²⁸ El área de cualificaciones reúne aquellas cualificaciones que tiene afinidad en su competencia, y referencia con determinadas actividades económicas de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) Rev.04. A.C., la CIUO-08 A.C., la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) 11A.C., y con ofertas de educación y formación actuales, así como en algunos casos, posee profesiones reguladas.

²⁹ El Sistema Nacional de Cualificaciones fue creado en el Plan Nacional de Desarrollo, artículo 194, como un conjunto de políticas, instrumentos, componentes y procesos necesarios para alinear la educación y formación a las necesidades sociales y productivas del país y que promueve el reconocimiento de aprendizajes, el desarrollo personal y profesional de los ciudadanos, la inserción o reinserción laboral y el desarrollo productivo del país (Congreso de Colombia, 2019).

básica secundaria, bachiller académico, bachiller técnico, normalista superior³⁰, técnico, especialización técnica, tecnología, especialización tecnológica, universitario, especialización universitaria, maestría universitaria y especialización médica.

Figura 6. Niveles MCN



Fuente: Un instrumento para el cierre de brechas de capital humano (SENA, 2020)

Igualmente, articula los descriptores de conocimientos, destrezas y nivel de autonomía y responsabilidad del MNC con las cuatro competencias y los 10 grupos previstos en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIUO) 08 para los sectores económicos priorizados para dar inicio a la creación de las cualificaciones.

³⁰ Las escuelas normales superiores (ENS) son instituciones de educación autorizadas por el MEN para formar en el ciclo académico del básica secundaria a educadores en el nivel de preescolar y en el ciclo de educación básica (MEN, 2010).

Figura 7. Correspondencia entre niveles, descriptores y CIUO08 en MNC

Matriz de descriptores				CIUO 08	
	CONOCIMIENTOS	DESTREZAS	AUTONOMÍA Y RESPONSABILIDAD	COMPETENCIAS	GRUPOS
Nivel 8	Conocimientos avanzados	Investiga, crea y redefine conocimiento para resolver problemas críticos en contextos impredecibles, mediante el uso de habilidades y técnicas avanzadas y especializadas	Alto nivel de responsabilidad y autonomía en la toma de decisiones	4	1. Directores y gerentes. 2. Profesionales, científicos e intelectuales.
Nivel 7	Conocimientos altamente especializados	Formula soluciones innovadoras para resolver problemas complejos en contextos impredecibles a partir de la investigación, mediante el uso de habilidades y técnicas especializadas	Transforma ambientes y entornos		
Nivel 6	Conocimientos especializados	Gestiona proyectos, procesos y resuelve problemas con limitada información de las variables en contextos variados	Actúa con autonomía en la toma de decisiones y responde por recursos	3	3. Técnicos y profesionales de nivel medio.
Nivel 5	Conocimientos teórico-prácticos específicos	Implementa procesos y resuelve problemas variados en contextos predecibles	Actúa con mediana autonomía y orienta el trabajo de otros		
Nivel 4	Conocimientos teórico-prácticos específicos fundamentales	Aplica procedimientos y resuelve problemas en situaciones formales y en contextos predecibles	Actúa con algún grado de autonomía	2	4. Personal de apoyo administrativo. 5. Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados. 6. Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros. 7. Oficiales, operarios, artesanos y oficios relacionados. 8. Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores.
Nivel 3	Conocimientos teórico-prácticos generales	Utiliza técnicas, métodos básicos e instrumentos para la realización de actividades, resuelve problemas simples en contextos conocidos	Baja supervisión		
Nivel 2	Conocimientos teórico-facticos generales básicos	Realiza actividades rutinarias y resuelve problemas en contextos conocidos con la ayuda de herramientas y reglas sencillas	Supervisión moderada	1	9. Ocupaciones elementales.
Nivel 1	Conocimientos teórico-facticos básicos	Ejecuta tareas simples y repetitivas en contextos conocidos	Alto grado de orientación y supervisión		

Sectores Económicos **A B C Z**

Fuente: Elaboración propia a partir del documento de socialización del MNC (MEN, 2020)

Los sectores económicos que han sido caracterizados desde el año 2015 a 2020 y cuentan con un catálogo de ocupaciones validado son:

1. Aeronáutico, subsectores de mantenimiento y servicios a la navegación aérea.
2. Agropecuario, subsector pecuario (ganadería bovina) y subsector agrícola (café, cacao y plátano).
3. Cultura.
4. Educación, subsector de educación inicial.
5. Electricidad y electrónica.
6. Transporte y logística,
7. Minero, materiales oro y carbón.
8. Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC (MNC, 2020).

Durante el año 2020, las entidades responsables del SNC realizaron actividades para avanzar en el catálogo de ocupaciones de sectores como el de la construcción con el apoyo de la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), en los subsectores de edificación e infraestructura y aunque aún está en proceso de validación, se espera contar con las cualificaciones definidas para el sector antes de finalizar el año.

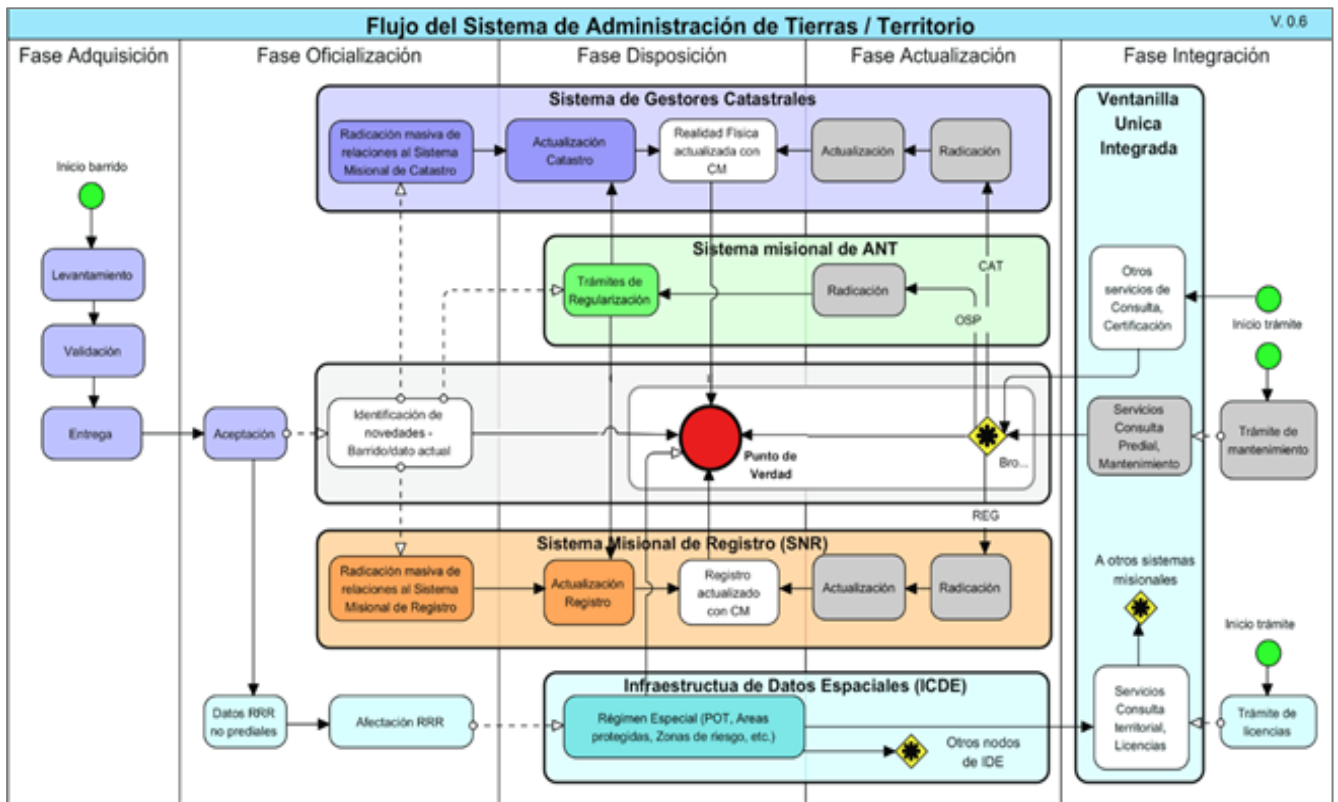
3.2. Ocupaciones en la cadena de valor del SAT en Colombia

En el marco de la construcción de la CUOC para organizar y reconocer todos los empleos, cargos u oficios existentes en la realidad del mercado laboral colombiano, ha identificado 676 ocupaciones, las cuales son objeto de un proceso de validación nacional durante el último trimestre del 2020.

La CUOC es una clasificación de estructura jerárquica piramidal de cinco niveles que permite la clasificación de todo el universo ocupacional compuestos por elementos tales como: código, nombre, descripción, funciones, denominaciones ocupacionales, destrezas, conocimientos, ocupaciones afines, nivel de competencia, área de cualificación y equivalencias (MinTrabajo, 2021).

La identificación de las ocupaciones CUOC (aún en proceso de validación a nivel nacional) en el SAT, requiere conocer las actividades claves en cada una de las fases que materializan los procesos necesarios para gestionar la tenencia, uso y valor del desarrollo del territorio. El enfoque sistémico del SAT precisa los procesos centrales en la cadena de valor de adquisición, oficialización, disposición, actualización e integración de datos maestros en punto de verdad (resultado del ejercicio de catastro multipropósito); y justamente ésta, la “última verdad del predio” (SwissTierras, 2020, p. 36) es el origen para la gestión de la difusión, uso y aprovechamiento de la información del territorio para ciudadanía y el alto gobierno departamental y municipal.

Figura 8. Mapa de procesos del SAT



Fuente: Propuesta de Sistema de Administración de Tierras en Colombia Versión 1.1 (SwissTierras, 2020)

El esquema de procesos se despliega previo a tener un entendimiento detallado de la realidad de la información territorial recolectada y disponible, junto con los resultados de las experiencias previas que se hayan adelantado en el territorio objeto de la aplicación del catastro multipropósito. En ejercicios de implementación realizados en años recientes por la cooperación internacional y las entidades de gobierno nacional, se logró establecer que el diagnóstico inicial a nivel de estatus técnico, tecnológico, jurídico y social permite avanzar acertadamente en el despliegue del proceso (cualquiera que sea la metodología o mezcla de metodologías a utilizar), por lo tanto, el reconocimiento preliminar de entrada al territorio precisa los esfuerzos técnicos y operativos para el desarrollo de

procesos críticos y diferenciales inherentes a las condiciones de tenencia, uso, desarrollo y valor de este (USAID, 2019).

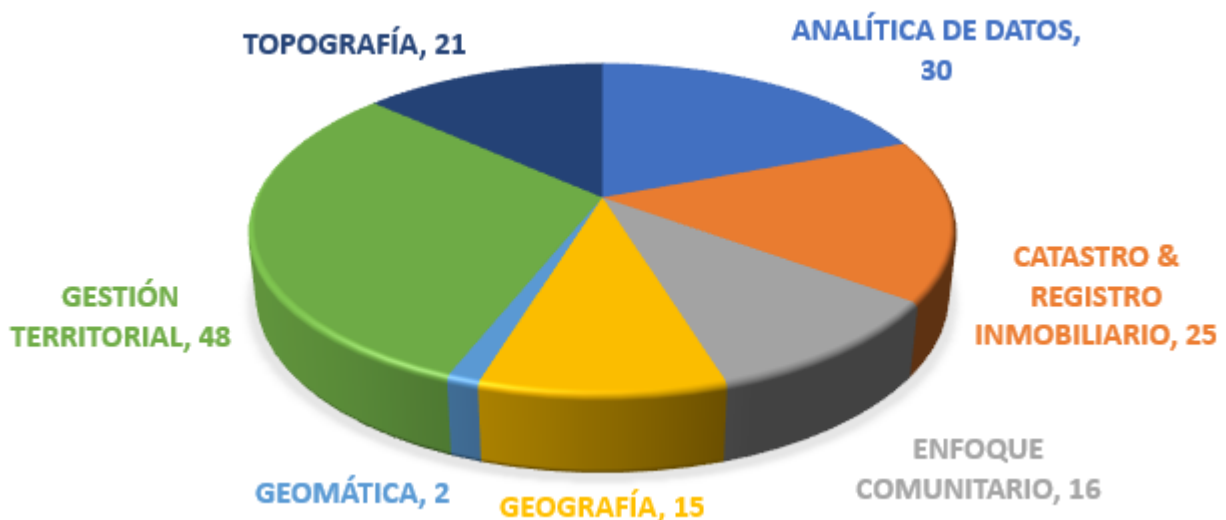
Elementos como el reconocimiento de la red geodésica, la estructuración del mapa digital catastral, el modelo base de datos en medio digital o impreso, el mapa general de restricciones o protecciones de tipo ambiental y social; así como las pruebas de funcionamiento del sistema de información disponible, los reportes de carga y uso de los datos suministrados por diferentes entidades territoriales, las validaciones fallidas en el ecosistema de aplicaciones disponibles; y el reporte de la situación jurídica los predios urbanos y rurales, el ecosistema jurídico de soporte a la transaccionalidad del territorio, el diagnóstico socio-económico poblacional, el entendimiento de la comunidad hace presencia en la región, sus valores, creencias y en general, la vida organizativa presente en la zona; se constituyen en la línea base de la intervención territorial (USAID, 2019).

El modelo operativo del SAT es un modelo vivo que se construye a partir de la sistematización de experiencias en la implementación de la política pública, el fortalecimiento de los procesos, las instituciones y la mejora en la gobernanza sobre la administración del territorio. Los resultados en términos de crecimiento económico del país, de desarrollo social, la protección de los derechos de los grupos vulnerables y la mejora en protección ambiental son indicadores de mejora en la operatividad del SAT a nivel nacional.

Los rápidos cambios en el uso del territorio asociados con el desarrollo de los sectores económicos, el cambio climático, la urbanización, el crecimiento de la demanda de materias primas y la necesidad de proporcionar alimentación a poblaciones en crecimiento; así como la concentración de pobreza en áreas marginadas, el desarrollo rural y la urbanización no programados, las oportunidades de mejora en la gestión ambiental, la gestión de recursos naturales, la protección y salvaguarda de patrimonio cultural y arqueológico, son los principales retos que enfrenta la evolución del SAT y con ello, las ocupaciones involucradas en el desarrollo del sistema (THEWORLD BANK, 2012).

Las ocupaciones del SAT desarrollan las actividades críticas del proceso y en el marco de definición de brechas de talento humano se clasifican de acuerdo con los conocimientos requeridos en temáticas principales (topografía, geografía y catastro y registro inmobiliario), afines (geomática y analítica de datos) y temas complementarios (gestión territorial y enfoque comunitario).

Figura 9. Ocupaciones del SAT por eje temático



Fuente: elaboración propia (MinTrabajo, 2021)

El MEN adelanta un proceso para asignar áreas de cualificación a cada una de las ocupaciones de la CUOC y hasta la fecha, se ha identificado que las ocupaciones del SAT tienen relación directa con 11 áreas de cualificación.

Tabla 44. Áreas de cualificación de las ocupaciones del SAT

Eje Temático	Cantidad
ÁREA DE CUALIFICACIÓN ASIGNADA	
Principal	61
CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA	17
CONSTRUCCIÓN	9
ADMINISTRACIÓN, FINANZAS Y DERECHO	5
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	2
COMERCIO	2
SANEAMIENTO AMBIENTAL	2
ND	24
Afin	32
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES	19
ADMINISTRACIÓN, FINANZAS Y DERECHO	3
ND	10
Complementario	64
ADMINISTRACIÓN, FINANZAS Y DERECHO	19
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	15
CONSTRUCCIÓN	8
AGROPECUARIO, SILVICULTURA, PESCA, ACUICULTURA Y VETERINARIA	2
SALUD Y BIENESTAR	2
SANEAMIENTO AMBIENTAL	2
SEGURIDAD	2
CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA	1
LITERATURA Y ARTES GRÁFICAS	1
ND	12
Total	157

ND: No Disponible

Fuente: elaboración propia (MinTrabajo, 2021)

3.2.1. Ocupaciones en temáticas principales

Las ocupaciones asociadas a la *topografía* se sitúan en los grupos 2, 3 y 9. El 52% de las ocupaciones son desempeñadas por profesionales, científicos e intelectuales (grupo 2); el 38% por técnicos y profesionales de nivel medio (grupo 3) y el 10% restante corresponde a ocupaciones elementales.

Tabla 45. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Topografía

GRUPO PRIMARIO CIOU		2	3	9
Denominación	Código CUOC			
Agrimensor	31122.001		x	
Agrimensor de topografía	31122.005		x	
Cadenero de agrimensura	93121.005			x
Cadenero de topografía	93121.006			x
Capataz topotrocha	31122.010		x	
Consultor topográfico	21650.007	x		
Ingeniero en topografía	21650.018	x		
Ingeniero geomensor	21650.021	x		
Ingeniero topográfico	21650.022	x		
Ingeniero topográfico de construcción de vías y obras civiles	21650.023	x		
Ingeniero topógrafo	21650.026	x		
Profesional topográfico	21650.027	x		
Profesional topográfico SIG	21650.028	x		
Técnico agrimensor	31122.012		x	
Técnico de topografía	31122.014		x	
Técnico topográfico	31122.015		x	
Tecnólogo en topografía	31122.016		x	
Topógrafo	31122.017		x	
Topógrafo catastral	21650.032	x		
Topógrafo de tierras	21650.033	x		
Topógrafo geodésico	21650.036	x		
		11	8	2
Total				21

Fuente: elaboración propia (MinTrabajo, 2021)

Las ocupaciones asociadas al *catastro y registro inmobiliario* se sitúan en los grupos 2 y 3. El 60% de las ocupaciones son desempeñadas por técnicos y profesionales de nivel medio (grupo 3) y el 40% restante, por profesionales, científicos e intelectuales (grupo 2).

Tabla 46. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Catastro y Registro Inmobiliario

GRUPO PRIMARIO CIOU		2	3
Denominación	Código CUOC		
Agente inmobiliario	33340.003		x
Agrimensor catastral	31122.002		x
Agrimensor geodésico	31122.007		x
Asistente de licencias	33540.001		x
Auxiliar de gestión inmobiliaria	33340.005		x
Auxiliar de tierras en gestión inmobiliaria	33340.006		x
Avaluador	33150.006		x
Avaluador de bienes	33150.008		x
Avaluador de bienes raíces	33150.009		x
Coordinador topográfico de estudios y diseños	21650.008	x	
Funcionario de licencias	33540.007		x
Funcionario de licencias o permisos	33540.009		x
Geodesta	21650.010	x	
Geomensor	31122.011		x
Gestor inmobiliario	33340.010		x
Ingeniero ambiental	21430.008	x	
Ingeniero ambiental y de saneamiento	21430.009	x	
Ingeniero catastral	21650.013	x	
Ingeniero catastral y geodesta	21650.014	x	
Ingeniero en agrimensura	21650.016	x	
Inspector de licencias	33540.012		x
Interventor ambiental	21331.056	x	
Jefe de gestión ambiental	21331.062	x	
Líder de gestión ambiental	21331.063	x	
Perito avaluador	33150.034		x
		10	15
		Total	25

Fuente: elaboración propia (MinTrabajo, 2021)

Las ocupaciones asociadas a la *geografía* se sitúan en los grupos 2 y 3. El 33% de las ocupaciones son desempeñadas por profesionales, científicos e intelectuales (grupo 2) y el 67% restante por técnicos y profesionales de nivel medio (grupo 3).

Tabla 47. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Geografía

GRUPO PRIMARIO CIOU		2	3
Denominación	Código CUOC		
Agrimensor topográfico	21650.003	x	
Cartógrafo	21650.004	x	
Compilador cartográfico	21650.006	x	
Delineante de cartografía	31181.006		x
Dibujante de cartografía	31181.033		x
Geógrafo	26320.009	x	
Geógrafo de geografía física	26320.011	x	
Ingeniero civil de cartografía	21420.005	x	
Ingeniero de cartografía	21650.015	x	
Ingeniero geógrafo	21650.019	x	
Ingeniero geógrafo y ambiental	21650.020	x	
Técnico compilador cartográfico	31123.002		x
Técnico de cartografía	31123.003		x
Técnico sistemas de información geográfica	31123.005		x
Tecnólogo de cartografía	21650.031	x	
		10	5
		Total	15

Fuente: elaboración propia (MinTrabajo, 2021)

3.2.2. Ocupaciones en temáticas afines

Las ocupaciones asociadas a la *geomática* se sitúan en los grupos 2 y 3. Una de las ocupaciones identificadas es desempeñada por profesionales, científicos e intelectuales (grupo 2) y la otra, por técnicos y profesionales de nivel medio (grupo 3).

Tabla 48. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Geomática

GRUPO PRIMARIO CIOU		2	3
Denominación	Código CUOC		
Ingeniero en geomática	21650.017	x	
Técnico de soporte en geomática	31122.013		x
		1	1
		Total	2

Fuente: elaboración propia (MinTrabajo, 2021)

Las ocupaciones asociadas a la *analítica de datos* se sitúan en los grupos 1, 2, 3 y 4. El 63% de las ocupaciones son desempeñadas por profesionales, científicos e intelectuales (grupo 2), el 13% está representado por ocupaciones de directores y gerentes (grupo 1), otro 17% está a cargo del personal de apoyo administrativo (grupo 4) y el 7% restante, corresponde a tareas realizadas por técnicos y profesionales de nivel medio (grupo 3).

Tabla 49. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Analítica de Datos

GRUPO PRIMARIO CIOU		1	2	3	4
Denominación	Código CUOC				
Administrador de base de datos	25210.001		x		
Administrador de datos	25210.003		x		
Administrador de red de datos	25220.005		x		
Analista de base de datos	25210.004		x		
Analista de minería de datos	25290.003		x		
Analista de seguridad de datos	25290.005		x		
Analista de sistemas informáticos comunicación de datos	25230.005		x		
Arquitecto de bases de datos	25210.006		x		
Asistente de base de datos	35121.009			x	
Auxiliar de clasificación de procesamiento de datos	44130.001				x
Auxiliar de codificación de procesamiento de datos	44130.003				x
Auxiliar de entrada de datos	41321.001				x
Científico de datos	25290.012		x		
Científico de minería de datos	25290.013		x		
Consultor de minería de datos	25290.015		x		
Consultor de seguridad de datos	25290.016		x		
Desarrollador de base de datos	25210.008		x		
Director de procesamiento de datos	13302.006	x			
Diseñador de bases de datos	25210.009		x		
Diseñador en visualización de datos	21662.049		x		
Especialista en minería de datos	25290.021		x		
Gerente de base de datos	25210.013		x		
Gerente de operaciones de datos	13302.015	x			
Gerente sistemas de información y procesamiento de datos	13302.021	x			
Gerente sistemas y procesamiento de datos	13302.022	x			
Minero de datos	25290.030		x		
Operador de entrada de datos	41321.006				x
Procesador de datos	41321.011				x
Programador de base de datos	25210.014		x		
Supervisor de entrada de datos	33413.019			x	
		4	19	2	5
Total					30

Fuente: elaboración propia (MinTrabajo, 2021)

3.2.3. Ocupaciones en temáticas complementarias

Las 48 ocupaciones asociadas a la *gestión territorial* se sitúan en los grupos 1, 2, 3 y 4. El 54% de las ocupaciones son desempeñadas por profesionales, científicos e intelectuales (grupo 2), el 29% está representado por ocupaciones de directores y gerentes (grupo 1), el 13% por técnicos y profesionales de nivel medio (grupo 3) y el restante 4% está a cargo del personal de apoyo administrativo (grupo 4). *Ver Anexo 1. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Gestión Territorial.*

Las ocupaciones asociadas al *enfoque comunitario* se sitúan en los grupos 2, 3 y 5. El 56% de las ocupaciones son desempeñadas por profesionales, científicos e intelectuales (grupo 2), el 38% por técnicos y profesionales de nivel medio (grupo 3) y el restante 6% está a cargo de trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados (grupo 5).

Tabla 50. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Enfoque Comunitario

GRUPO PRIMARIO CIOU		2	3	5
Denominación	Código CUOC			
Antropólogo	26320.001	x		
Asistente comunitario	26351.004	x		
Asistente de servicio social y comunitario	34120.003		x	
Asistente de servicios sociales y comunitarios	34120.005		x	
Auxiliar social y comunitario	54124.004			x
Comunicador social	26421.013	x		
Consultor de desarrollo comunitario	26351.015	x		
Gestor comunitario	32530.004		x	
Planificador social	24220.033	x		
Profesional de centro comunitario	26351.030	x		
Profesional de trabajo social	26351.032	x		
Promotor de desarrollo comunitario	34120.020		x	
Psicólogo comunitario	26340.006	x		
Sociólogo	26320.020	x		
Trabajador comunitario	34120.025		x	
Trabajador de servicio comunitario	34120.031		x	
		9	6	1
Total				16

Fuente: elaboración propia (MinTrabajo, 2021)

4. Brechas de capital humano para la implementación del Sistema de Administración del Territorio (SAT)

El análisis de brechas de capital humano permite identificar en los diferentes sectores económicos, los requerimientos de competencias que deben tener las personas en el desempeño de los procesos productivos y los vacíos existentes entre oferta y demanda en los ámbitos laboral y formativo. Además, orienta a los actores de los sectores en la definición y el fortalecimiento de las apuestas de productividad desde una perspectiva territorial, disminuyendo o eliminando las barreras de competitividad del país (CPC, PNUD & CAF, 2016).

Las brechas de cantidad corresponden al déficit o ausencia entre demanda y oferta de perfiles específicos y de programas de formación asociados al SAT. Las brechas de calidad están relacionadas con las competencias transversales y conocimientos específicos que esperan encontrar los responsables y habilitados como gestores y operadores catastrales, en el talento humano disponible en su región de influencia. Las brechas de pertinencia se refieren a la desarticulación entre el sector que demanda las ocupaciones y la respuesta del sistema educativo nacional.

4.1. Metodología para identificación de brechas

El proceso para la identificación de brechas de capital humano en el SAT incluyó siete fases:

1. Identificación y validación de las actividades clave de la cadena de valor del SAT.
2. En ausencia de un sector económico único (recursos naturales, industria y servicios) alineado con el SAT, se identificaron las actividades económicas asociadas a las actividades clave de proceso, encontrando que la CUOC las recopila y articula en cualificaciones en el MNC.

3. Identificación de los actores que demandan ocupaciones del SAT, encontrando que a nivel nacional son las agencias del gobierno nacional y los gestores catastrales habilitados.
4. Diseño y aplicación de entrevista semiestructurada a los actores para identificación y validación de ocupaciones demandas en el SAT.
5. Identificación de oferta educativa regional del SAT en los niveles formal, ETDH (no informal) e informal.
6. Identificación de egresados de la oferta educativa formal y ETDH.
7. Identificación de contenidos a fortalecer por ejes temáticos principales, afines, complementarios y transversales.

4.2. Brechas de cantidad

El análisis de brechas de cantidad tiene en consideración la oferta educativa y la demanda de perfiles por eje temático para cada una de las regiones del país.

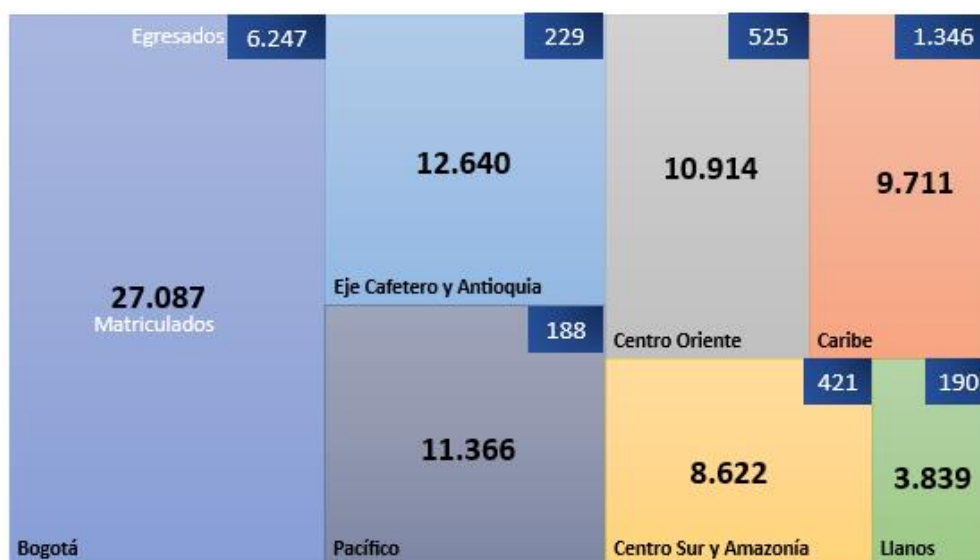
4.2.1. Egresados del sistema educativo nacional del SAT en Colombia

Desde los inicios del siglo XXI las personas y las organizaciones experimentan las características de un mundo globalizado, debido en gran medida a nuevas tecnologías de la información y de la comunicación; es por ello que las IES consideran entre uno de sus objetivos la formación de profesionales capaces de adaptarse a un contexto laboral competitivo y cambiante (Gómez R., Ortiz M., & González F., 2017). El sistema de aseguramiento de la calidad en la educación en Colombia exige a las IES reportar los resultados de empleabilidad de sus egresados cuando se requiera renovar el registro calificado o aplicar a un proceso de acreditación de programa académico de nivel de pregrado y posgrado.

4.2.1.1. Programas de Educación Superior Formal

El SNIES reporta que para 2018, la cantidad de egresados en educación superior formal para los ejes temáticos principales, afines y complementarios a nivel nacional. La relación de los egresados de los programas académicos identificados frente a la cantidad de estudiantes matriculados muestra que entraron al mercado laboral en 2019 cerca del 17% del total de población estudiantil activa en el mismo período.

Figura 10. Relación matriculados y egresados del SAT – Educación Superior



Fuente: Matrícula y Egresados educación superior (SNIES, 2019)

A nivel nacional, la relación de egresados mantiene la misma tendencia de la matrícula estudiantil en pregrado y posgrado. Se concentra el mayor porcentaje de egresados en temas *complementarios* (67%), la mayor cantidad de egresados provienen de Bogotá región, al mismo tiempo que concentra la mayor cantidad de estudiantes activos. La región con menor oferta laboral es el pacífico en contraste con la región que menos estudiantes forma

en gestión territorial y enfoque comunitario (región de los llanos). El 26% de los egresados de programas asociados a temática *principales* del SAT y el restante 7%, corresponde a programas *afines* de analítica de datos y geomática.

Tabla 51. Egresados y matriculados del SAT 2018 – educación superior

	Eje Complementario		Eje principal			Eje Afin		TOTAL	
	GESTIÓN TERRITORIAL	ENFOQUE COMUNITARIO	TOPOGRAFÍA	CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	GEOGRAFÍA	ANALÍTICA DE DATOS	GEOMÁTICA		
EGRESADOS	Bogotá	3362	499	1123	547	289	421	6	6247
	Eje Cafetero y Antioquia	709	374	0	159	73	31	0	1346
	Caribe	500	0	0	0	25	0	0	525
	Centro Oriente	221	40	39	29	41	51	0	421
	Llanos	229	0	0	0	0	0	0	229
	Centro Sur y Amazonía	82	30	0	0	0	78	0	190
	Pacífico	36	47	43	2	42	12	6	188
	Total	5139	990	1205	737	470	593	12	9146
		6129			2412		605		
MATRICULADOS	Bogotá	10527	4166	3821	3796	1486	3156	135	27087
	Eje Cafetero y Antioquia	6043	2091	2151	932	758	665	0	12640
	Pacífico	7357	651	1636	134	1493	54	41	11366
	Centro Oriente	5629	1278	3339	103	435	130	0	10914
	Caribe	6516	725	1710	25	734	1	0	9711
	Centro Sur y Amazonía	6739	475	592	28	0	788	0	8622
	Llanos	2689	1066	42	5	26	11	0	3839
	Total	45500	10452	13291	5023	4932	4805	176	84179
		55952			23246		4981		

Fuente: Egresados educación superior (SNIES, 2019)

El índice de permanencia estudiantil en el sector de educación superior ha tenido grandes retos durante los últimos años. Desde el año 2015, el MEN ha desarrollado estrategias para promover las tasas de graduación de los programas de educación dado que en el “año 2013, la tasa de deserción en programas universitarios fue del 44.9% mientras que en los programas técnicos y tecnológicos llegó al 62.4% y 53.8%, respectivamente” (MEN, 2015). Las experiencias de éxito en los resultados de permanencia estudiantil a partir de componentes de sensibilización y posicionamiento de las estrategias, el componente de cultura de la información, el componente de mejoramiento de la calidad educativa y articulación con la educación media, el componente de gestión de recursos, el componente de fortalecimiento de programas de fomento a la permanencia y el componente de corresponsabilidad de las familias permitió al país consolidar el Sistema para la Prevención de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior (SPADIES).

Previo a los efectos de la pandemia mundial, el Banco Mundial estimó que alrededor del 37% de los estudiantes que comienzan un programa universitario en Colombia abandonan el sistema de educación superior. Este porcentaje asciende a aproximadamente el 53% para los estudiantes que comienzan programas de ciclo corto, un resultado con implicaciones fuertes para la diversidad estudiantil (BANCO MUNDIAL, 2019).

4.2.1.2. Programas de ETDH (no formal)

Los egresados en programas de ETDH para el 2019, en comparación con el número de matriculados en programas con temas principales y complementarios del SAT es del 87% aproximadamente. No obstante, los análisis de deserción en este nivel educativo en Colombia muestran que en ningún caso el porcentaje de egresados llega al 50% en comparación al número de matriculados (OECD, 2015).

El SIET reporta para 2019 los egresados de programas de ETDH y aunque no incluye la relación de egresados certificados del SENA, para efectos de este estudio diagnóstico se estima que el 87% de los aprendices del SENA

finalizan el proceso de formación y obtienen el certificado correspondiente a formación titulada y complementaria, en consonancia con el resultado global de egresados en el SIET ³¹.

Figura 11. Relación matriculados y egresados del SAT – ETDH



Fuente: Matrícula y Egresados ETDH (SIET, 2020)

A nivel nacional, la relación de egresados mantiene la misma tendencia de la matrícula estudiantil en ETDH. No se tiene oferta educativa ni egresados de temáticas afines y se concentra el mayor porcentaje de egresados en temas *principales* (72%); la mayor cantidad de egresados provienen de la región del eje cafetero y Antioquia, al mismo tiempo que concentra la mayor cantidad de estudiantes activos y el restante 28% de los egresados corresponde a programas asociados a temáticas *complementarias* del SAT.

La aprobación de instituciones y programas de formación de ETDH por parte de las secretarías de educación a nivel nacional requiere del cumplimiento de estándares de calidad respaldados con la obtención de las certificaciones de NTC 5555:2011 de sistemas de gestión de la calidad para instituciones de formación para el trabajo y la NTC 5581:2011 para todos los programas de formación para el trabajo (ETDH, 2015).

³¹ El SENA a través de los centros de formación adelanta estudios para prevenir la deserción y ha encontrado que los aprendices (estudiantes activos) requieren de apoyos en transporte, recursos económicos, alimentación, mentoría académica, apoyo familiar y orientación psicológica, para lo cual desarrolla iniciativas regionales que mitigan el riesgo de deserción total de programa en un 29% (Arteaga, G., Torres A., & López C., 2016).

Tabla 52. Egresados y matriculados del SAT 2018 – ETDH

	EJE	Principal			Complementario		Total
		TOPOGRAFÍA	CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	GEOGRAFÍA	ENFOQUE COMUNITARIO	GESTIÓN TERRITORIAL	
EGRESADOS	Eje cafetero y Antioquia	396	491	0	83	4	974
	Centro Oriente	397	81	23	28	56	585
	Pacífico	141	161	0	205	73	580
	Llanos	57	19	0	240	121	438
	Caribe	305	18	0	10	41	374
	Centro Sur y Amazonía	129	70	0	50	111	360
	Bogotá	185	167	7	0	3	362
	Total	1610	1007	30	616	409	3673
			2647		1025		
MATRICULADOS	Eje Cafetero y Antioquia	455	613	0	128	0	1196
	Pacífico	162	189	0	588	84	1023
	Centro Oriente	456	93	0	65	49	690
	Centro Sur y Amazonía	148	80	27	156	128	512
	Caribe	340	27	0	79	21	467
	Llanos	86	22	0	167	138	413
	Bogotá	213	185	8	0	0	406
	Total	1860	1209	35	1183	420	4707
			3104		1603		

Fuente: Matrícula y Egresados ETDH (SIET, 2020)

4.2.2. Demanda de ocupaciones del SAT en Bogotá región

Bogotá región cuenta con 38 IES que ofrecen 98 programas asociados a temáticas del SAT y están formando durante 2018 a 27.087 personas en la ciudad, de los cuales, el 55% pertenece al género masculino y el restante 45% al género femenino. Adicionalmente, en ETDH se encuentra que en total hay nueve instituciones autorizadas por la secretaría de educación distrital con registro de cada sede, las cuales formaron durante el año 2019 a 362 personas (incluyendo los aprendices reportados por el SENA) en 12 programas de formación. El reporte SIET no especifica el género de la población estudiantil.

La demanda de ocupaciones en la ciudad proviene directamente de la Unidad Administrativa Especial de Catastro encargada del “ejercicio de las funciones de autoridad, gestor y operador catastrales, a que hacen referencia el artículo 79 de la Ley 1955 de 2019 y sus disposiciones reglamentarias” (UAECD, 2019). Catastro Bogotá tiene en su planta de personal al mes de septiembre de 2020, 426 funcionarios de planta y 269 contratistas para atender la operación catastral del distrito con 2.643.666 predios en total, de los cuales el 98% corresponde a predios urbanos y el restante 2% a predios rurales (DNP, 2020). El 53% de la planta de personal cuenta con formación de posgrado asociados a los ejes temáticos del SAT.

En Catastro Bogotá el personal vinculado a temáticas complementarias representa el 69% del total de la planta de trabajadores, el 30% tiene formación en los temas principales y apenas el 1% tiene formación en geomática (UAECD, 2020).

Tabla 53. Funcionarios Catastro Bogotá por eje temático

EJE	Cantidad
Complementario	292
GESTIÓN TERRITORIAL	286
ENFOQUE COMUNITARIO	6
Principal	128
CATASTRO & REGISTRO INMOBILIARIO	103
TOPOGRAFÍA	19
GEOGRAFÍA	6
Afin	6
GEOMÁTICA	6
Total	426

Fuente: Elaboración propia Directorio de Funcionarios y Contratistas (UAECD, 2020).

En términos de asignación salarial, la planta de personal de Catastro Bogotá clasifica la ocupación de sus funcionarios en 11 grados para los diferentes niveles jerárquicos. La asignación salarial varía con la experiencia profesional o experiencia relacionada, la experiencia laboral, los títulos de educación formal, las certificaciones de ETDH y la intensidad horaria de los cursos de educación informal (inicia en 39 horas y va hasta 160 horas o más). Los grados 1 al 5 incluyen funcionarios del nivel directivo, asesor, profesional, técnico y asistencial; los grados del 6 al 10 incluyen los niveles profesional y asistencial y el nivel 11 incluye solamente profesionales.

Tabla 54. Asignación salarial mensual promedio por grado – Catastro Bogotá

Grado	Cantidad	Asignación Básica Total	Promedio Simple
1	38	\$ 90,994,092	\$ 2,394,581
2	28	\$ 89,198,036	\$ 3,185,644
3	48	\$ 147,617,936	\$ 3,075,374
4	94	\$ 347,868,548	\$ 3,700,729
5	60	\$ 196,782,824	\$ 3,279,714
6	35	\$ 131,540,439	\$ 3,758,298
7	14	\$ 42,615,769	\$ 3,043,984
8	31	\$ 111,157,937	\$ 3,585,740
9	8	\$ 29,220,675	\$ 3,652,584
10	67	\$ 272,908,678	\$ 4,073,264
11	3	\$ 15,665,838	\$ 5,221,946
Total	426	\$ 1,475,570,772	\$ 3,463,781

Fuente: Elaboración propia Directorio de Funcionarios y Contratistas (UAECD, 2020).

Igualmente, la demanda de ocupaciones proviene de los socios del proyecto, el IGAC y la ANT. Las convocatorias para provisión del empleo público son gestionadas ante la Comisión Nacional del Servicio Civil (CNSC); en el año 2018, se abrió la convocatoria 824 para proveer 113 cargos de planta y en los términos de referencia actualizados en marzo de 2020, se encuentra que la valoración de la experiencia para los niveles profesional y técnico puede sumar hasta 100 puntos (CNSC, 2020)

4.2.3. Demanda de ocupaciones del SAT en la Región del Caribe

La región del caribe cuenta con 22 IES que ofrecen 70 programas asociados a temáticas del SAT y están formando durante 2018 a 9.711 personas en la región, de los cuales, el 55% pertenece al género masculino y el restante 45% al género femenino. Adicionalmente, en ETDH se encuentra que en total hay 25 instituciones autorizadas por las secretarías de educación de los departamentos que hacen parte de la región, con registro de cada sede, las cuales formaron durante el año 2019 a 467 personas (incluyendo los aprendices reportados por el SENA) en 37 programas de formación. El reporte SIET no especifica el género de la población estudiantil.

La demanda de ocupaciones en la región proviene de los gestores catastrales que se están habilitando y van a habilitar ante el IGAC para poder ejercer las funciones del SAT en los municipios que vayan a impactar. La región del caribe cuenta con 197 municipios y 2.884.613 predios en total, de los cuales, el 82% corresponde a predios urbanos y el restante 18% a predios rurales (DNP, 2020). El gestor catastral de Barranquilla opera los procesos catastrales desde el 2016 (en calidad de delegatario) para 336.316 predios y en su planta de personal cuenta con 44 funcionarios de planta entre grados 1 al 7.

Tabla 55. Asignación salarial promedio por grado – Catastro Barranquilla

Grado	Cantidad	Asignación Básica Total	Promedio Simple
1	7	\$ 21,182,208	\$ 3,026,030
2	5	\$ 16,711,858	\$ 3,342,372
4	10	\$ 55,721,432	\$ 5,572,143
5	8	\$ 31,539,293	\$ 3,942,412
6	8	\$ 69,364,432	\$ 8,670,554
7	6	\$ 31,788,984	\$ 5,298,164
Total	44	\$ 226,308,207	\$ 5,143,368

Fuente: Elaboración propia Plan de Personal Gerencia Catastral (GCB, 2020)

Entre Catastro Barranquilla y la ANT con 51.683 predios, se cubre el 14% de los predios de la región, lo que significa que a una razón de 209.000 predios (entre urbanos y rurales), se requieren alrededor de 13 gestores catastrales adicionales con una planta de personal similar a la que presenta el gestor catastral habilitado para poder dar cubrimiento total a la región.

4.2.4. Demanda de ocupaciones del SAT en la Región del Centro Oriente

La región del centro oriente cuenta con 22 IES que ofrecen 37 programas asociados a temáticas del SAT y están formando durante 2018 a 10.914 personas en la región; el 52% pertenece al género masculino y el restante 48% al género femenino. Adicionalmente, en ETDH se encuentra que en total hay 19 instituciones autorizadas por las secretarías de educación de los departamentos que hacen parte de la región, con registro de cada sede, las cuales formaron durante el año 2019 a 663 personas (incluyendo los aprendices reportados por el SENA), en 25 programas de formación. El reporte SIET no especifica el género de la población estudiantil.

La demanda de ocupaciones en la región proviene de los gestores catastrales que se están habilitando y se van a habilitar ante el IGAC para poder ejercer las funciones del SAT en los municipios que vayan a impactar. La región del centro oriente cuenta con 366 municipios y 3.527.221 predios en total, de los cuales, el 56% corresponde a predios urbanos y el restante 44% a predios rurales (DNP, 2020). El gestor Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) opera los procesos catastrales para 376.682 predios.

Si bien Catastro AMB cubre el 11% de los predios de la región porque se trata de un área metropolitana que suma 123.085 hectáreas, se estima que a una razón de 200.000 predios³² la región podrá alcanzar 16 gestores catastrales, entendiendo que la AMB continuará su operación en 376.628 predios.

³² Se estimaron 200.000 predios teniendo en consideración que municipios como Soacha en proceso de habilitación cuenta con 210.655 predios en una extensión de 18.745 hectáreas.

Para efectos de este informe diagnóstico, se toma de base la estructura de roles y perfiles del *proyecto tipo* de habilitación para gestores catastrales, que tuvo como insumo los honorarios para año 2020 en el IGAC, en el marco de la implementación de la política pública de catastro multipropósito (DNP, 2020) para definir la estructura de rangos salariales que podrían ofrecer los gestores catastrales para vinculación de talento humano. Se estima que con alrededor de 29 funcionarios un gestor catastral logra desarrollar las funciones del SAT.

Tabla 56. Asignación salarial mensual promedio por grado – Gestor Catastral Tipo

Actividades	Rol	Promedio de Asignación
Transversal	Asesor Jurídico	\$ 8,454,346
	Auxiliar administrativo	\$ 2,037,102
	Coordinador de operación	\$ 8,454,346
	Coordinador de tecnología y datos	\$ 8,454,346
	Gerente de proyecto	\$ 12,948,746
Elaborar documento diagnóstico y plan de trabajo	Analista base catastral	\$ 5,590,090
	Analista geográfico	
	Avaluador	
	Estadístico	
	Ingeniero de sistemas	
Realizar el análisis de fuentes de información para identificación de dinámica inmobiliaria	Analista base catastral	\$ 5,590,090
	Analista geográfico	
	Avaluador	
	Estadístico	
	Ingeniero de sistemas	
Ejecutar las actividades de participación ciudadana y exposición pública de resultados	Trabajador social	\$ 3,534,210
Realizar la recolección de información física, jurídica y económica	Auxiliar ventanilla	\$ 1,651,692
	Editor	\$ 4,831,480
	Recolector	\$ 3,534,210
	Topógrafo	\$ 4,831,480
Determinar el valor catastral de los predios	Avaluador	\$ 6,488,790
	Economista	\$ 9,577,946
	Editor	\$ 4,831,480
	Estadístico	\$ 6,488,790
	Recolector de ofertas del mercado-datos económicos	\$ 2,856,097
Consolidar y validar los productos de la gestión catastral	Control calidad análisis de información	\$ 4,831,480
	Control calidad componente económico	\$ 7,330,366
	Control de calidad reconocimiento	\$ 4,831,480
	Control de calidad consolidación	\$ 5,590,090

Fuente: Elaboración propia (DNP, 2020)

4.2.5. Demanda de ocupaciones del SAT en la Región del Centro Sur y Amazonía

La región del centro sur y Amazonía cuenta con ocho IES que ofrecen 20 programas asociados a temáticas del SAT y están formando durante 2018 a 8.622 personas en la región, de los cuales, el 56% pertenece al género masculino y el restante 44% al género femenino. Adicionalmente, en ETDH se encuentra que en total hay 16 instituciones autorizadas por las secretarías de educación de los departamentos que hacen parte de la región, con registro de cada sede, las cuales formaron durante el año 2019 a 539 personas (incluyendo los aprendices reportados por el SENA), en 23 programas de formación. El reporte SIET no especifica el género de la población estudiantil.

La demanda de ocupaciones en la región proviene de los gestores catastrales que se están habilitando y se van a habilitar ante el IGAC para poder ejercer las funciones del SAT en los municipios que vayan a impactar. La región del centro oriente cuenta con 124 municipios y 1.318.983 predios en total, de los cuales, el 64% corresponde a predios urbanos y el restante 36% a predios rurales (DNP, 2020). Aunque la región no cuenta con

un gestor habilitado a la fecha, se estima que a una razón de 200.000 predios, la región podrá alcanzar siete gestores catastrales.

Al igual que la región centro oriente, para efectos de este informe diagnóstico, se toma de base la estructura de roles y perfiles del proyecto tipo de habilitación para gestores catastrales, que tuvo como insumo los honorarios para el año 2020 en el IGAC, en el marco de la implementación de la política pública de catastro multipropósito (DNP, 2020) para definir la estructura de rangos salariales que podrían ofrecer los gestores catastrales para vinculación de talento humano. Se estima que con alrededor de 29 funcionarios un gestor catastral logra desarrollar las funciones del SAT. *Ver Tabla 56. Asignación salarial mensual promedio por grado – Gestor Catastral Tipo.*

4.2.6. Demanda de ocupaciones del SAT en la Región del Eje Cafetero y Antioquia

La región del eje cafetero y Antioquia cuenta con 28 IES que ofrecen 70 programas asociados a temáticas del SAT y están formando durante 2018 a 12.640 personas en la región, de los cuales, el 52% pertenece al género masculino y el restante 48% al género femenino. Adicionalmente, en ETDH se encuentra que en total hay 44 instituciones autorizadas por las secretarías de educación de los departamentos que hacen parte de la región, con registro de cada sede, las cuales formaron durante el año 2019 a 1.196 personas (incluyendo los aprendices reportados por el SENA), en 52 programas de formación. El reporte SIET no especifica el género de la población estudiantil.

La demanda de ocupaciones en la región proviene de los gestores catastrales que se están habilitando y van a habilitar ante el IGAC para poder ejercer las funciones del SAT en los municipios que vayan a impactar. La región del eje cafetero y Antioquia cuenta con 178 municipios y 3.479.769 predios en total, de los cuales, el 78% corresponde a predios urbanos y el restante 22% a predios rurales (DNP, 2020). Los gestores catastrales de Medellín, Antioquia y Área Metropolitana Centro Occidente (AMCO) hacen presencia en la región y cubren 128 municipios con una extensión total de 6.349.481 hectáreas.

Entre los gestores de Medellín, Antioquia y AMCO con 2.849.563 predios, se cubre el 82% de los predios de la región, lo que significa que a una razón de 949.854 predios (entre urbanos y rurales), se requieren alrededor de cuatro gestores catastrales adicionales para poder dar cubrimiento total en la región. El gestor catastral AMCO inició operaciones con 13 roles para atender los municipios de Pereira, Dosquebradas y la Virginia, no obstante, en agosto de 2020 firmó un convenio para que catastro Bogotá preste servicios como operador catastral (UAECD, 2020).

Tabla 57. Roles – Gestor Catastral AMCO

Coordinador (Líder de Reconocimiento)
Reconocedor predial integral
Técnico de avisos
Digitalizador
Profesional en Sistemas de Información Geográfica - SIG
Apoyo a la gestión auxiliares (Reconocimiento)
Control de calidad Ortoimágenes/ productos Cartográficos
Control de calidad Reconocimiento / Barrido Predial
Control de calidad - Avalúos
Control de Calidad - Componente Jurídico
Atención al usuario
Levantamiento Planimétrico predial

Fuente: Elaboración propia (AMCO, 2020)

Al igual que las regiones del centro oriente y centro sur y Amazonía, para efectos de este informe diagnóstico, se toma de base la estructura de roles y perfiles del *proyecto tipo* de habilitación para gestores catastrales, que tuvo como insumo los honorarios para el año 2020 en el IGAC, en el marco de la implementación de la política pública de catastro multipropósito (DNP, 2020) para definir la estructura de rangos salariales que podrían ofrecer los gestores catastrales para vinculación de talento humano. Se estima que con alrededor de 29 funcionarios un

gestor catastral logra desarrollar las funciones del SAT. Ver Tabla Asignación salarial promedio por grado – Gestor Catastral Tipo.

4.2.7. Demanda de ocupaciones del SAT en la Región de los Llanos

La región de los llanos cuenta con 12 IES que ofrecen 15 programas asociados a temáticas del SAT y están formando durante 2018 a 3.839 personas en la región, de los cuales, el 56% pertenece al género femenino y el restante 44% al género masculino. Adicionalmente, en ETDH se encuentra que en total hay 25 instituciones autorizadas por las secretarías de educación de los departamentos que hacen parte de la región, con registro de cada sede, las cuales formaron durante el año 2019 a 413 personas (incluyendo los aprendices reportados por el SENA), en 27 programas de formación. El reporte SIET no especifica el género de la población estudiantil.

La demanda de ocupaciones en la región proviene de los gestores catastrales que se están habilitando y van a habilitar ante el IGAC para poder ejercer las funciones del SAT en los municipios que vayan a impactar. La región de los llanos cuenta con 78 municipios y 726.436 predios en total, de los cuales, el 66% corresponde a predios urbanos y el restante 34% a predios rurales (DNP, 2020). Aunque la región no cuenta con un gestor habilitado a la fecha, se estima que a una razón de 200.000 predios, la región podrá alcanzar cuatro gestores catastrales.

Al igual que las regiones del centro oriente, centro sur y Amazonía y eje cafetero y Antioquia, para efectos de este informe diagnóstico, se toma de base la estructura de roles y perfiles del proyecto tipo de habilitación para gestores catastrales, que tuvo como insumo los honorarios para año 2020 en el IGAC, en el marco de la implementación de la política pública de catastro multipropósito (DNP, 2020) para definir la estructura de rangos salariales que podrían ofrecer los gestores catastrales para vinculación de talento humano. Se estima que con alrededor de 29 funcionarios un gestor catastral logra desarrollar las funciones del SAT. Ver Tabla 56. *Asignación salarial mensual promedio por grado – Gestor Catastral Tipo.*

4.2.8. Demanda de ocupaciones del SAT en la Región del Pacífico

La región del pacífico cuenta con 15 IES que ofrecen 28 programas asociados a temáticas del SAT y están formando durante 2018 a 11.366 personas en la región, de los cuales, el 52% pertenece al género masculino y el restante 48% al género femenino. Adicionalmente, en ETDH se encuentra que en total hay 42 instituciones autorizadas por las secretarías de educación de los departamentos que hacen parte de la región, con registro de cada sede, las cuales formaron durante el año 2019 a 1.023 personas (incluyendo los aprendices reportados por el SENA), en 38 programas de formación. El reporte SIET no especifica el género de la población estudiantil.

La demanda de ocupaciones en la región proviene de los gestores catastrales que se están habilitando y se van a habilitar ante el IGAC para poder ejercer las funciones del SAT en los municipios que vayan a impactar. La región del pacífico cuenta con 178 municipios y 2.653.038 predios en total, de los cuales, el 67% corresponde a predios urbanos y el restante 33% a predios rurales (DNP, 2020). Los gestores catastrales de Cali y Valle del Cauca operan los procesos catastrales para 774.539 predios. Entre Catastro Cali, Catastro Valle del Cauca y la ANT con 846.201 predios, se cubre el 32% de los predios de la región, lo que significa que a una razón de 387.270 predios (entre urbanos y rurales), se requieren alrededor de siete gestores catastrales adicionales con una planta de personal similar a la que presenta el gestor catastral habilitado para poder dar cobertura total a la región.

Al igual que las regiones del centro oriente, centro sur y Amazonía, eje cafetero y Antioquia y los llanos, para efectos de este informe diagnóstico, se toma de base la estructura de roles y perfiles del *proyecto tipo* de habilitación para gestores catastrales, que tuvo como insumo los honorarios para año el 2020 en el IGAC, en el marco de la implementación de la política pública de catastro multipropósito (DNP, 2020) para definir la estructura de rangos salariales que podrían ofrecer los gestores catastrales para vinculación de talento humano. Se estima que con alrededor de 29 funcionarios un gestor catastral logra desarrollar las funciones del SAT. Ver Tabla 56. *Asignación salarial mensual promedio por grado – Gestor Catastral Tipo.*

Se concluye que en el consolidado nacional de oferta educativa, frente a las ocupaciones requeridas por los gestores y operadores catastrales, se encuentra que en la operación actual y esperada de los procesos del SAT conviven las formas de uso y costumbre de realizar las tareas de intervención y los nuevos protocolos derivados de la política pública en relación al levantamiento de datos para la administración del territorio, por ende, se logró establecer que la oferta educativa debe actualizarse en contenidos específicos, sin que ello implique, una

reestructuración profunda de los programas académicos de pregrado y de ETDH en funcionamiento. No obstante, requieren actualización en temas puntuales que han surgido como resultado de la evolución propia de los ámbitos de influencia del sector, así como también, de la experiencia en otras esferas con mayor grado de evolución.

La implementación de la política pública requiere de un estimado de 58 gestores habilitados a nivel nacional, que vincularían aproximadamente un 65% del total de egresados de los programas de formación relacionados con el SAT. No obstante la oferta por región no es suficiente para realizar intervenciones en paralelo, dado que por cada intervención se requiere alrededor de 100 contratistas temporales encargados de realizar tareas específicas de campo. En condiciones normales, la oferta formativa total podría ser suficiente para atender la necesidad de abastecer las necesidades de capital humano del SAT, siempre que se mantenga la dinámica actual que hace uso de migración interdepartamental de perfiles de ingeniería catastral y geodesta, así como de perfiles en geomática. *Ver Anexo 2. Relación de gestores catastrales y predios a nivel nacional.*

Tabla 58. Oferta de formación y demanda de ocupaciones del SAT

REGIÓN	Oferta de formación SAT						Total Talento Humano Anual	Demanda estimada de ocupaciones SAT				TOTAL	Estimado Absorción laboral
	Educación Superior 2018			ETDH 2019				Permanentes		Temporales			
	Estudiantes	Egresados	%	Estudiantes	Egresados	%		Gestor	Personal Base	Empleados	Contratistas		
Bogotá	27,087	6,247	23%	405	362	89%	6,609	1	426	426	269	695	11%
Caribe	9,711	525	5%	467	374	80%	899	14	44	616	1,400	2,016	224%
Centro Oriente	10,914	421	4%	690	585	85%	1,006	16	29	464	1,600	2,064	205%
Centro Sur y Amazonía	8,622	190	2%	512	360	70%	550	7	29	203	700	903	164%
Eje Cafetero y Antioquia	12,640	1,346	11%	1,196	974	81%	2,320	7	29	203	700	903	39%
Llanos	3,839	229	6%	413	438	106%	667	4	29	116	400	516	77%
Pacífico	11,366	188	2%	1,023	580	57%	768	9	29	261	900	1,161	151%
Total	84,179	8,958	9%	4,706	3,673	85%	12,819	58	615	2,289	5,969	8,258	

Fuente: elaboración propia

De la misma, manera se logró establecer que el 94% de los grupos ocupacionales identificados en el MNC requieren de formación de educación superior, el 5% de técnicos laborales y el restante 1% corresponde a personas con un nivel de formación de básica primaria.

Tabla 59. Nivel de formación de las ocupaciones del SAT

Nivel de formación	Grupo ocupacional	Principal	Afin	Complementario	TOTAL
Pregrado y posgrado	1, 2 y 3	61	28	62	151
Técnico profesional y tecnólogo					
Técnico laboral	4 y 5	0	5	3	8
Básica primaria	9	2	0	0	2
	Total	63	33	65	161

Fuente: elaboración propia

Las brechas de calidad cambian en la medida en que se implementa y evoluciona la política pública en las diferentes regiones que hacen parte del país. En un ejercicio de simulación de escenarios de implementación y mantenimiento del SAT, con la información obtenida en las mesas de trabajo para desarrollo del diagnóstico se encuentran brechas regionales entre el capital humano formado y el capital humano requerido por los futuros empleadores. *Ver anexos 3, 4 y 5.*

4.3. Brechas de calidad

Las brechas de calidad están relacionadas con las competencias transversales y conocimientos específicos que demandan los gestores catastrales en el talento humano disponible en su región de influencia. La Función Pública en los últimos años ha logrado estandarizar las competencias que deben acreditar y desarrollar las personas que

estén vinculadas a la administración pública, por ende, tanto los gestores como operadores catastrales habilitados y en proceso de habilitación deben acreditarlas en sus equipos de trabajo.

4.3.1. Ejes temáticos transversales

El 95% de los participantes de las mesas de trabajo para definición de este informe diagnóstico, indicó que la orientación al usuario y al ciudadano, la resolución de conflictos y la comunicación efectiva (descritas en el numeral 1.4.4. de este informe diagnóstico) hacen parte de los factores de éxito en la implementación de la política pública de catastro multipropósito como herramienta necesaria en el SAT, sin desconocer las demás competencias comportamentales del funcionario público y su nivel jerárquico de actuación. La Función Pública dispone de contenidos asociados al desarrollo y fortalecimiento de estas tres conductas, sin distinguir el nivel jerárquico del funcionario prestando servicios catastrales y registrales.

Tabla 60. Competencias transversales para fortalecer en el SAT

No.	Competencias Transversales	Objetivos de aprendizaje
1	Orientación al usuario y al ciudadano	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar y atender las necesidades y peticiones de los usuarios y de los ciudadanos de forma oportuna. • Reconocer la interdependencia entre su trabajo y el de otros. • Establecer mecanismos para conocer las necesidades e inquietudes de los usuarios y ciudadanos. • Incorporar las necesidades de usuarios y ciudadanos en los proyectos institucionales, teniendo en cuenta la visión de servicio a corto, mediano y largo plazo. • Aplicar los conceptos de no estigmatización y no discriminación y generar espacios y lenguaje incluyente. • Escuchar activamente e informa con veracidad al usuario o ciudadano.
2	Resolución de conflictos	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer estrategias que permitan prevenir los conflictos o detectarlos a tiempo. • Evaluar las causas del conflicto de manera objetiva para tomar decisiones. • Aportar opiniones, ideas o sugerencias para solucionar los conflictos en el relacionamiento con el ciudadano, • Asumir como propia la solución acordada por el equipo. • Aplicar soluciones de conflictos anteriores para situaciones similares.
3	Comunicación efectiva	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar canales de comunicación, en su diversa expresión, con claridad, precisión y tono agradable para el receptor. • Redactar textos, informes, mensajes, cuadros o gráficas con claridad en la expresión para hacer efectiva y sencilla la comprensión. • Mantener escucha y lectura atenta a efectos de comprender mejor los mensajes o información recibida. • Dar respuesta a cada comunicación recibida de modo inmediato.

Fuente: Competencias laborales generales para los empleos públicos de los distintos niveles jerárquicos (Congreso de la República, 2018)

Los conocimientos específicos se identificaron en el marco de temáticas principales, afines y complementarias definidas para el SAT. Los participantes en las mesas de diagnóstico señalaron que es necesario fortalecer la formación del capital humano vinculado en las organizaciones habilitadas por el IGAC para gestión y operación catastral, se estructuran en unidades y contenidos desde los ejes temáticos principales, afines y complementarios.

4.3.2. Ejes temáticos principales

En las brechas de conocimiento en temas principales de topografía, geografía y catastro y registro inmobiliario, se identificó que es necesario fortalecer las capacidades del talento humano entorno a los conocimientos en temas de territorio y al ámbito de aplicación legal. La implementación de la política pública del SAT requiere de un capital humano con un claro entendimiento conceptual, de contexto y aplicación de la administración del territorio en Colombia, dado que la evolución del sistema en sí mismo trae consigo desafíos y oportunidades que serán objeto de normalización y estandarización nacional.

Tabla 61. Conocimientos principales para fortalecer en el SAT

Unidad		Contenidos
PRINCIPAL	Territorio	<ul style="list-style-type: none"> Administración del territorio con enfoque rural. Territorio y ruralidad. Ruralidad en Colombia: desafíos y oportunidades. Seguridad de la tenencia de la tierra.
	Legal	<ul style="list-style-type: none"> Normatividad aplicable al ámbito agrario. Normatividad aplicable al uso, desarrollo y derechos de tenencia de la tierra urbana y rural. Normatividad catastral en Colombia. Normatividad registral en Colombia.
	Topografía	<ul style="list-style-type: none"> Instrumentos topográficos de medición. Levantamientos topográficos.
	Geografía	<ul style="list-style-type: none"> Bases cartográficas, diferencia varios y único punto de origen. Cartografía y uso de S.I.G. Dominio en bases cartográficas. Dominio en cartografía análoga y digital. Límites cartográficos.
	Catastro & Registro Inmobiliario	<ul style="list-style-type: none"> Zonas homogéneas físicas y geoeconómicas. Formalización de predios informales. Generalidades de la gestión catastral. Gestión de la información catastral multipropósito. Objetos de catastro. Marco geodésico colombiano y redes locales de referencia.

Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Ejes temáticos afines

Los participantes en las mesas de trabajo para el desarrollo del diagnóstico identificaron que el talento humano requiere fortalecer sus conocimientos en generalidades de la geomática, donde no se presentaron requerimientos detallados dado que es una ciencia que apenas incursionó en el país en los últimos años. Se identificó que es necesario fortalecer capacidades en procesos gestión de tecnologías de información (TI) con servicios, infraestructura y aplicaciones.

Tabla 62. Conocimientos afines para fortalecer en el SAT

Unidad		Contenidos
AFÍN	Geomática	<ul style="list-style-type: none"> Proyectos de geomática: simulaciones. Ejercicios de geomática aplicada. Sistemas de información geográfica: alcances y limitaciones. Teledetección espacial: fundamentos y aplicaciones. Teledetección: Uso de los S.I.G. para observación y monitoreo de la tierra. Modelos de datos geográficos. Gestión de datos geoespaciales: análisis espacial aplicado y bases de datos geoespaciales.
	Analítica de datos	<ul style="list-style-type: none"> Datos geoespaciales y alfanuméricos: fundamentos y características. Modelo de datos integral para la gestión del SAT. Modelo de datos LADM-Col. Lenguaje INTERLIS. Sistema de Información Geográfica libre y de Código Abierto Qgis. Estándares y protocolos de comunicación de datos. Big Data, Data Mining y Data Analytics (text & web analytics). Bodegas de datos en inteligencia del negocio. Machine learning.
	Servicios, infraestructura y aplicaciones para el SAT	<ul style="list-style-type: none"> Arquitectura tecnológica para analítica de datos. Arquitectura de aplicaciones para el SAT. Infraestructura tecnológica para datos geoespaciales. Interoperabilidad de datos del SAT. Programación Orientada a Objetos (Object-Oriented Programming -OOP-) para el SAT. Desarrollo de aplicaciones para administración integral del territorio. Modelo Building Information Model (BIM): aplicación en el SAT.

Fuente: Elaboración propia

4.3.4. Ejes temáticos complementarios

Las brechas de conocimiento identificadas en temas asociados a la gestión territorial y al enfoque comunitario incluyen desarrollo de capacidades en planeación territorial desde el alto gobierno y direccionamiento del SAT a nivel municipal y departamental, así como también, se identificaron contenidos asociados al territorio colombiano desde las dinámicas ambiental, económica, productiva y social de la propiedad.

Tabla 63. Conocimientos complementarios para fortalecer en el SAT

Unidad		Contenido
COMPLEMENTARIO	Gestión territorial	<ul style="list-style-type: none"> Normatividad aplicable al SAT con enfoque territorial. Modelos concéntricos o de anillos para uso del suelo, estructura y temporalidad urbana de las ciudades. Soluciones tecnológicas con enfoque regional. Ciudades inteligentes: retos y posibilidades.
	Enfoque comunitario	<ul style="list-style-type: none"> Participación comunitaria: contextualización, empatía y responsabilidad regional. Participación comunitaria en regiones con condiciones de seguridad vulnerables. Prácticas, valores y ritos culturales en la región. Medios de comunicación comunitarios. Planificación del compromiso comunitario: desarrollo de capacidades, confianza interna y métricas de éxito en el compromiso.
	Alta dirección del SAT	<ul style="list-style-type: none"> Normatividad nacional, retos y oportunidades. Normatividad nacional y tendencias normativas del SAT a nivel internacional. Normatividad aplicable a los objetos de catastro en Colombia. Beneficios y retos del catastro multipropósito Beneficios y retos de la actualización y la conservación predial Sobre la gobernanza del SAT: roles y responsabilidades Sobre planificación del SAT: roles y responsabilidades Sobre planificación del SAT: Normatividad nacional, retos y oportunidades.
	Ordenamiento	<ul style="list-style-type: none"> Territorial: contexto y normatividad en Colombia. Ambiental: contexto y normatividad en Colombia. Económico: contexto y normatividad en Colombia. Productivo: contexto y normatividad en Colombia. Social de la propiedad: contexto y normatividad en Colombia.

Fuente: Elaboración propia

4.4. Brechas de pertinencia

Las brechas de pertinencia se refieren a la desarticulación entre el sector que demanda las ocupaciones y la respuesta del sistema educativo nacional. La complejidad del SAT requiere la conciliación de intereses, expectativas y necesidades por parte de los responsables de implementar y mantener las disposiciones de la política pública. Los participantes de las mesas de diagnóstico incluyendo los representantes del sector educativo colombiano coinciden al afirmar que la formación en administración del territorio requiere de una didáctica que privilegie el aprendizaje relevante que permite la aplicación de lo aprendido a otros contextos, más aún cuando tenemos una diversidad geográfica, social y cultural en las regiones del país. La metodología en la enseñanza-aprendizaje no puede seguir concentrada en la presencialidad, se debe incorporar mediación tecnológica para atraer otros públicos al sistema educativo nacional.

Tabla 64. Ruta de fortalecimiento en la formación del SAT

Categoría		Componentes
ENFOQUE EDUCATIVO	Metodología de enseñanza-aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Formación virtual: llega más rápido a más actores con buena conectividad. Formación mixta entre presencial y virtual: se requiere de la conceptualización y comprensión de la normatividad y el desarrollo de casos prácticos.
	Estrategias de entrega de contenidos	<ul style="list-style-type: none"> Campañas de medios de comunicación masiva: radio y televisión. Esquema de transferencia de conocimiento en formación de formadores. Banco de contenidos de acceso abierto. Gamificación: programas de formación en lenguaje apropiado dirigido al segmento poblacional objetivo del SAT (directivo, profesional, técnico y asistencial).

Categoría		Componentes
ENFOQUE EDUCATIVO	Movilidad académica	<ul style="list-style-type: none"> Formación posgradual con doble titulación en procesos de internacionalización. Cadena de formación: articulación de currículos entre niveles educativos como articulación con la media. Certificación de competencias: reconocimiento de saberes previos y experiencia en el ejercicio de actividades en la cadena de valor del SAT. Rutas de aprendizaje certificables por módulos específicos que en conjunto conforman una titulación. Ruta de formación homologable entre niveles.
	Escenarios de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Pilotos de implementación del catastro multipropósito. Prácticas estudiantiles en organismos habilitados como requisito de grado. Proyectos de investigación aplicada formulados por empleadores del SAT. Docentes realizando consultoría aplicada.
	Actualización curricular	<ul style="list-style-type: none"> Programas de formación continua de corta duración. Oferta de electivas actualizables desde la implementación del SAT.

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

En esta sección del documento, se presentan los principales hallazgos de cada uno de los capítulos desarrollados en el informe diagnóstico y se destacan los elementos a considerar en la definición de la estrategia para lograr el fortalecimiento del capital humano y la gestión del conocimiento en administración del territorio en Colombia.

I. Contexto del sistema educativo colombiano

- ✓ El análisis PESTEL³³ realizado para este informe diagnóstico logró establecer que, el gobierno nacional dispone de planes, proyectos y recursos para apoyar la formación de la población vulnerable con programas de impacto social ejecutados por los diferentes órganos de gobierno. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) destinó para el año 2020, el 60% de los recursos de la nación para promover la legalidad, la equidad y el emprendimiento en el país. El presupuesto para educación aumenta anualmente y para el año 2020, se destinaron \$4,5 billones de pesos. Si bien la evolución en los indicadores económicos en los últimos años muestra un panorama favorable para la inversión en Colombia, el sector de la educación presenta retos para aumentar y mejorar la cobertura, la calidad y la eficiencia del sistema educativo. El abandono escolar es una constante en el sistema, principalmente por las condiciones socioeconómicas de los estudiantes y la disparidad en las condiciones de preparación académica entre niveles educativos y las regiones del país.
- ✓ Es notorio que la aparición de la pandemia en el año 2020 hizo necesario que el gobierno nacional pusiera en marcha incentivos para fomentar la permanencia de los estudiantes en instituciones de educación superior públicas y privadas. Los altos índices de desempleo y la incertidumbre en empleabilidad de los hogares colombianos junto con la falta de preparación de las instituciones para desarrollar las actividades educativas en metodologías alternas a la presencialidad, hizo que el gobierno nacional optará por medidas alternativas para mantener la oferta educativa funcionando.
- ✓ Se identifica que un plan de fortalecimiento de capacidades del talento humano requerido por el SAT, puede articularse con los objetivos de desarrollo del milenio de la UNESCO, y promover el aprendizaje para toda la vida, brindando condiciones de igualdad para hombres y mujeres, incrementando el número de jóvenes y adultos capacitados para acceder al empleo ofrecido por los gestores, operadores y demás actores responsables de la ejecución de las actividades de la cadena de valor del SAT.
- ✓ Se encuentra que la diversidad étnica y regional en Colombia requiere del desarrollo de acciones de formación del SAT que, reconozcan las necesidades y contexto de cada una de las regiones analizadas, dado que entremezclan municipios con diferentes características geográficas, sociales, económicas y de desarrollo. Con el apoyo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, se espera que mediante la política pública de Ciudades 4.0 (en construcción), Colombia cuente con ciudades más sostenibles, equitativas y productivas que, conlleven a una mejor calidad de vida. De la misma manera, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con la política pública del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) 2020-2030 prevé la intervención estatal en los territorios ambientalmente estratégicos para prevenir el deterioro de la biodiversidad, avanzar en el uso sostenible de los recursos aportando beneficios a las comunidades locales.
- ✓ Se revela que el impacto logrado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC), con la implementación de estrategias formativas focalizadas en temas específicos que, coinciden con las temáticas complementarias del SAT y pueden ser un referente para el diseño, desarrollo e implementación de acciones educativas de fortalecimiento del capital humano que desempeña ocupaciones del SAT. Se logró identificar que la generación de un trabajo colaborativo en el eje temático de analítica de datos, con la formación en habilidades digitales impulsada por MinTIC puede permitir al SAT contar con capital humano capacitado en tecnologías de transformación digital.
- ✓ Se pone de manifiesto que las iniciativas de formación a nivel internacional (identificadas en el desarrollo de éste estudio diagnóstico) patrocinadas y gestionadas por la Federación Internacional de Geómetras, el Comité de Expertos de las Naciones Unidas en Gestión Global de Información Geoespacial; la Agencia de Catastro, Registro de la Propiedad y Cartografía de los Países Bajos (Kadaster); la Red Interamericana de

³³ El análisis PESTEL es una herramienta de análisis estratégico de sector que detalla factores políticos (P), económicos (E), sociales (S), tecnológicos (T), de entorno y ambiente (E) y legales (L).

Catastro y Registro de la Propiedad; el Instituto Lincoln de Política de Tierras; SymbioCity; la Sociedad Latinoamericana en Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial (SELPER); el Programa Suizo de Investigación Internacional por Equipos de Investigación Científica (SPIRIT), el Programa Erasmus+; y el programa Marco Horizonte 2020 (H2020), contribuyen al fortalecimiento del capital humano del SAT en Colombia, en la medida en que los interesados (estudiantes, docentes, organizaciones, gremios y entidades) tengan la capacidad económica e intención de fortalecer y actualizar sus conocimientos, y adicionalmente, estos agentes pueden ser fuente de movilidad internacional.

II. Oferta de formación en temáticas del SAT a nivel nacional

- ✓ Se identificaron 145 IES de carácter público y privado con oferta de educación superior con 183 programas de educación superior en pregrado y posgrado alineados a las temáticas del SAT, educando 84.179 estudiantes con presencia en todas las regiones del país. No obstante, se identificó que la región del caribe no cuenta con una oferta en educación superior en geomática ni analítica de datos; las regiones del centro oriente, los llanos, el eje cafetero y Antioquia no tienen programas académicos de geomática; y la región del centro sur y Amazonía no ofrece formación ni de pregrado ni de posgrado en geomática ni geografía. La oferta de formación continua a nivel nacional consolida 104 iniciativas de capacitación en diplomados, cursos, seminarios, congresos, formación internacional y simposios alineadas a las temáticas del SAT que son orientadas por 36 IES.
- ✓ Se logró establecer que la ESAP, la UNAD y la Universidad Nacional tienen sede presencial en cada una de las siete regiones caracterizadas en el diagnóstico y pueden ser aliadas de las IES públicas y privadas con un portafolio de programas alineados al SAT para ampliar la cobertura a nivel regional y, por ende, a nivel nacional.
- ✓ En materia de ETDH, se identificaron 187 instituciones de formación para el trabajo y desarrollo humano (incluyendo el SENA, líder de la formación profesional en Colombia) con una oferta de 232 programas, incluyendo 207 técnicos laborales y 25 programas de conocimientos académicos; estas instituciones están formando a 4.707 estudiantes en temáticas principales y complementarias asociadas al SAT. Este nivel de formación no tiene un portafolio de programas alineados con geomática ni analítica de datos como ejes temáticos afines.
- ✓ Se encontró que la oferta informal de cursos, talleres y conferencias diseñada y ofertada por los socios del proyecto Swiss Tierras, la cooperación internacional, los gremios y organizaciones, agentes del gobierno nacional y los gestores catastrales habilitados asciende a 57 acciones formativas a nivel nacional.
- ✓ Se logró identificar que en la última convocatoria de medición y valoración de grupos de investigación realizada por COLCIENCIAS, hay 139 grupos de investigación o innovación avalados por centros de investigación, empresas, entidades del gobierno, IES y otros actores registrados en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel) que, desarrollan proyectos de investigación en líneas y áreas de conocimiento alienadas con el SAT; se incluyen los dos grupos de investigación del CIAF avalados por el IGAG y categorizados como B y C.

III. Demanda de ocupaciones del SAT en Colombia

- ✓ Se identificó que las actividades críticas de los procesos de la cadena de valor del SAT son desempeñadas por 157 ocupaciones de la CUOC (en proceso de validación) que incluyen diferentes niveles de conocimientos, destrezas, habilidades y responsabilidades. Las ocupaciones CUOC identificadas se estructuran en niveles y áreas de cualificación alineadas a los ejes temáticos con 61 ocupaciones en temáticas principales, 32 en ejes afines y 64 ocupaciones con la gestión territorial y el enfoque comunitario (ejes temáticos).
- ✓ Se estima que Colombia requiere de 58 gestores catastrales a nivel nacional de diferentes tamaños, donde los gestores que se habiliten en el año 2020 pueden estar a cargo de la gestión de 200.000 predios en promedio, cada uno, para lo cual, un nuevo gestor requiere tener un equipo de trabajo base de 29 personas desempeñando las actividades permanentes de despliegue y mantenimiento del SAT y el operador de la

gestión catastral requiere de 100 personas temporales para el desarrollo de actividades puntuales en campo. La remuneración de las ocupaciones varía para cada región, de acuerdo con la estructura de planta de personal que el gestor y operador catastral requiera para ejecutar el plan de acción.

IV. Brechas de capital humano para la implementación y mantenimiento del SAT

Los resultados del estudio hacen visibles brechas de calidad, cantidad y pertinencia entre la oferta formativa del SAT y la demanda de ocupaciones actual y esperada por los empleadores.

1. Brechas de cantidad

- ✓ En el análisis de matriculados y egresados por programa académico alineado al SAT, se estableció que hay brechas de cantidad de personal formado a nivel de educación superior posgradual en temas de geomática, analítica de datos y geografía para fortalecer las ocupaciones de dirección y control en la cadena de valor. Adicionalmente, se revela que es necesario desarrollar una oferta de formación continua con el acompañamiento de expertos internacionales que permita preparar a los estudiantes activos, egresados y personal vinculado en el SAT para conocer los alcances, retos y desafíos que trae consigo la implementación de la política pública en el marco de la realidad territorial nacional.
- ✓ Se identificó que la oferta académica de ETDH ofrece programas de corta duración en ocupaciones de alta demanda por parte de los gestores y operadores catastrales; al mismo tiempo, se logró establecer que la capacidad instalada del SENA con los centros de formación presentes en todas las regiones del país puede apalancar el fortalecimiento de este nivel de formación y ampliar la cobertura a nivel nacional. Se logró ubicar 87 IES con oferta regional de ETDH que cuentan con la capacidad instalada en sitio, y han sido autorizadas para atender la formación teórico práctica propia de la formación por competencias laborales con oportunidad para ampliar el portafolio de programas con temáticas principales y complementarias del SAT.
- ✓ El estudio realizado resalta que la permanencia y el éxito estudiantil son un reto para el sistema educativo, particularmente en la región del pacífico que presenta el menor número de graduados frente a matriculados en las temáticas del SAT, para las temáticas analizadas durante el período de observación. De otro lado, se identificó que hay una mayor proporción de mujeres en la región de los llanos, con quienes se podrían desarrollar iniciativas focalizadas de género en la región para lograr el fortalecimiento del capital humano del SAT.

2. Brechas de calidad

- ✓ Los empleadores actual del SAT establecen que el sistema educativo debe fortalecer los conocimientos, habilidades y destrezas del talento humano que desarrolla los procesos de la cadena de valor, haciendo particular énfasis en el fortalecimiento de competencias transversales al servidor público en orientación al usuario y al ciudadano, resolución de conflictos y comunicación efectiva, en todos los niveles jerárquicos de las organizaciones encargadas del desarrollo de las funciones de administración del territorio.
- ✓ Se logró establecer que las temáticas principales requieren reforzar y actualizar conceptos inherentes al funcionamiento del territorio y las reglas legales aplicables, además de enfocarse en la apropiación de elementos de nueva generación en la topografía, geografía, catastro y registro inmobiliario derivados de los retos y desafíos que trae consigo la implementación de la política pública de administración del territorio. Los aspectos relativos a la geomática y analítica de datos, afines a las temáticas principales, también deben ser considerados junto con el desarrollo de capacidades en servicios, infraestructura y aplicaciones para el SAT.
- ✓ Durante la realización del estudio diagnóstico, se reveló que los ejes temáticos complementarios de gestión territorial y enfoque comunitario deben fortalecerse con acciones formativas en alta dirección del SAT y el ordenamiento es sus dimensiones ambiental, económica, productiva, social de la propiedad y en general el

concepto de ordenamiento territorial en el ámbito colombiano. Los empleadores del SAT encuentran oportunidades de mejora en el dominio teórico práctico de los conceptos para el logro de las actividades de la cadena de valor.

3. Brechas de pertinencia

- ✓ El análisis de brechas de pertinencia identifica la desarticulación entre las necesidades de desempeño requerida por los empleadores y el talento humano formado en el sistema educativo nacional en temas del SAT.

- ✓ Los empleadores consultados declaran que la metodología presencial restringe el acceso al conocimiento especializado en temas del SAT en las regiones, por lo tanto, consideran necesario incursionar en nuevas metodologías de enseñanza y aprendizaje que permitan a las regiones conocer de primera mano y en paralelo a las ciudades principales, las tendencias mundiales en materia de desarrollo del SAT en contextos específicos. Igualmente, resaltan la necesidad de contar con iniciativas que promuevan el uso de contenido de alta calidad, la movilidad académica interregional, la actualización en los saberes del personal vinculado y a vincular, en consonancia con escenarios de enseñanza-aprendizaje que privilegien la dinámica real de las operaciones del SAT.

La humanidad vive momentos de transformación y “la innovación es la clave del impacto y del éxito a largo plazo” (Ries, 2017), por lo tanto, pensar diferente, salir de la zona de confort y proponer una estrategia no tradicional de fortalecimiento del capital humano, permitirá al gobierno nacional no “hacer lo mismo una y otra vez esperando obtener resultados diferentes” (Einstein, A).

Referencias

- AMCO. (08 de 09 de 2020). Perfiles en la Subdirección de Catastro. Pereira: AMCO.
- AND. (23 de 11 de 2019). *Agencia Nacional Digital*. Obtenido de <https://and.gov.co/transformacion-digital/>
- ART. (06 de 02 de 2020). *Agencia de Renovación del Territorio*. Obtenido de Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial- PDET:
https://www.renovacionterritoio.gov.co/especiales/especial_PDET/index.html
- Arteaga, G., A. M., Torres A., K., & López C., L. D. (2016). Variables asociadas al riesgo de deserción y su relación con los beneficios y servicios ofrecidos por Bienestar al Aprendiz en el Centro de Servicios Financieros. *Revista Finnova*, 2(4), 65-68.
- Banco Agrario de Colombia. (s.f.). *Banco de Segundo Piso*. Obtenido de <https://www.bancoagrario.gov.co/BancoSegundoPiso/Paginas/default.aspx>
- Banco de la República. (2020). *Informe de la Junta Directiva al Congreso de la República Julio 2020*. Bogotá: Banco de la República.
- BANCO MUNDIAL. (2019). *Momento decisivo: La educación superior en América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/26489/211014ovSP.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Boone, L. (2020). *Perspectivas Económicas*. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Obtenido de <http://www.oecd.org/economy/panorama-economico-colombia/>
- CIAF. (22 de 07 de 2020). Obtenido de <https://ciaf.igac.gov.co/es/ciafPaginalInicial>
- CNA. (08 de 2012). *Lineamientos de acreditación*. Obtenido de <https://www.cna.gov.co/1741/article-186377.html>
- CNO. (s.f.). *Clasificación Nacional de Ocupaciones*. Obtenido de <https://observatorio.sena.edu.co/Comportamiento/CnoQueEs>
- CNSC. (05 de 03 de 2020). *Normatividad*. Obtenido de Acuerdo 0164 de 2020:
<https://www.cnsc.gov.co/index.php/normatividad-806-a-825-de-2018-distrito-capital-cnsc>
- COLCIENCIAS. (s.f.). *¿Qué es Colciencias?* Obtenido de <https://legadoweb.minciencias.gov.co/faq/qu-es-colciencias>
- Comisión Europea. (s.f.). *Oportunidades de financiación y licitaciones*. Obtenido de Área única de intercambio de datos electrónicos (SEDIA): <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/galileo-3-2017>
- Comisión Europea. (s.f.). *Programa Marco Horizonte 2020 (H2020)*. Obtenido de <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/projects-results;programCode=H2020>
- Congreso de Colombia. (28 de 12 de 1992). Ley 30 de diciembre 28 de 1992 por la cual se organiza el servicio público de la educación superior. Bogotá, Colombia.
- Congreso de Colombia. (25 de 05 de 2019). *Función Pública*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=93970>
- Congreso de Colombia. (25 de 05 de 2019). *Ley 1995 Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad"*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=93970>
- Congreso de la República. (25 de 04 de 2008). *Ley 1188 de 2008*. Obtenido de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1826776>
- Congreso de la República. (08 de 05 de 2018). Decreto 815 de 2018. Bogotá, Colombia.
- Congreso de la República de Colombia. (14 de 12 de 1993). Ley 115 de 1994 - Ley General de la Educación. Bogotá, Colombia.
- Correa, Gerardo Hernández. (2020). *2020: Colombia Estabilidad y Crecimiento*. Presentación Encuentro ANIF, Banco de la República, Medellín.
- CTSA. (2011). *Principles of Community Engagement* (Second Edition ed.). Durham, North Carolina, United States: NIH Publication.
- DANE. (2018). *Clasificación Internacional Normalizada de la educación - campos de educación y formación adaptada para Colombia*. Bogotá: DANE.
- DANE. (4 de 7 de 2019). *Censo poblacional 2018*. Obtenido de https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#/juv_env_dep

- DANE. (20 de 08 de 2020). *Boletín técnico PIB II - Semestre 2020*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales>
- DANE. (4 de Junio de 2020). *Boletín Técnico Población escolarizada - educación formal 2019*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/educacion/poblacion-escolarizada/educacion-formal>
- DANE. (14 de 02 de 2020). *Presidencia.gov.co*. Obtenido de <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2020/Dane-revelo-que-en-2019-el-PIB-de-Colombia-crecio-al-3-3-el-mas-alto-desde-el-2014-200214.aspx>
- DANE. (30 de 6 de 2020). *Principales indicadores del mercado laboral*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/bol_empleo_jun_20.pdf
- DNP. (2015). *Tipologías Departamentales y Municipales: una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- DNP. (13 de 06 de 2016). *CONPES 3859*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/CONPES/documentos-conpes/Paginas/documentos-conpes.aspx>
- DNP. (26 de 11 de 2018). *CONPES 3951*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/CONPES/documentos-conpes/Paginas/documentos-conpes.aspx>
- DNP. (26 de 03 de 2019). *CONPES 3958*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/CONPES/documentos-conpes/Paginas/documentos-conpes.aspx>
- DNP. (26 de 10 de 2020). *CONPES 4007 - Estrategia para el fortalecimiento de la gobernanza del Sistema de Administración del Territorio*. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/CONPES/documentos-conpes/Paginas/documentos-conpes.aspx>
- DNP. (22 de 09 de 2020). Documento de trabajo Municipios y Entidades . Bogotá.
- DNP. (16 de 07 de 2020). *Proyectos tipo*. Obtenido de Actualización catastral con enfoque multipropósito: https://proyectostipo.dnp.gov.co/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=252&Itemid=325
- El Congreso de Colombia. (2019). *Plan nacional de Desarrollo 2018-2022. "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad"*. Bogotá, Colombia.
- Erasmus+. (s.f.). *¿Qué es Erasmus+?* Obtenido de https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/about_es
- Erasmus+. (03 de 2018). *Erasmus+ for Higher Education in Colombia*. Obtenido de https://ec.europa.eu/assets/eac/erasmus-plus/factsheets/america-caribbean/erasmusplus_colombia_2017.pdf
- ESA. (s.f.). *El programa Copérnico*. Obtenido de https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/El_programa_Copernico
- ETDH. (2015). *ETDH*. Obtenido de <http://www.colombiaaprende.edu.co/etdh/106684>
- FAO. (2010). *Tool for designing, monitoring and evaluating Land Administration Programmes in Latin America*. Obtenido de <http://www.fao.org/in-action/herramienta-administracion-tierras/introduction/concept-land-administration/en/>
- FAO Colombia. (14 de 06 de 2019). *FAO Colombia - Proyecto gobernanza en áreas protegidas*. Obtenido de Gobernanza y resolución de conflictos por uso, ocupación y tenencia de tierras: <http://www.fao.org/colombia/programas-y-proyectos/programa/es/>
- FIG. (08 de 2020). *FIG Commision 2 - Professional Education*. Obtenido de What we do: <https://www.fig.net/organisation/comm/2/>
- Focus Economics . (21 de Agosto de 2020). *Economic Forecast from the World's Leading Economics*. Obtenido de <https://www.focus-economics.com/countries/colombia>
- FODESEP. (26 de Septiembre de 2019). *Fodese.gov.co*. Obtenido de <https://www.fodese.gov.co/index.php/noticias/1393-por-segundo-ano-consecutivo-caen-las-matriculas-en-universidades>
- García M., A. (1994). *Topografía básica para ingenieros*. Murcia: Universidad de Murcia.
- GCB. (01 de 2020). *Planta de personal 2019*. Barranquilla, Colombia: Gerencia Catastro Barranquilla.
- Geoenciclopedia. (s.f.). *Geoenciclopedia*. Obtenido de <https://www.geoenciclopedia.com/que-es-la-cartografia/>
- GEOMÁTICA. (s.f.). *¿Qué es la geomática?* Obtenido de <http://geomaticaes.com/que-es-la-geomatica/>
- GIS Geography. (03 de 07 de 2020). *What is Geographic Information Systems (GIS)?* Obtenido de <https://gisgeography.com/what-gis-geographic-information-systems/>

- Gómez R., H., Ortiz M., E. P., & González F., M. O. (2017). El estudio de egresados para la mejora continua de las Universidades: Estudio de caso de la Ingeniería en Computación. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(14). doi:<http://dx.doi.org/10.23913/ride.v7i14.279>
- Horizons. (09 de 03 de 2020). *The Swiss Reach Magazine*. Obtenido de Archive: <https://www.horizons-mag.ch/category/feature/>
- ICDE. (2017). *Conceptualización de la Infraestructura de Datos Espaciales para la Administración de Tierras*. Bogotá: IGAC.
- ICDE. (2019). Administrar la tierra de manera inteligente, el reto para Colombia. (ICDE, Ed.) *Boletín Cultura GEO*, 2, 1-20.
- ICETEX. (05 de 2020). *Plan de auxilios COVID 19 a usuarios de ICETEX y beneficios para educación superior*. Obtenido de <https://portal.icetex.gov.co/Portal/Home/prensa/2020/05/14/gobierno-nacional-anuncia-ampliacion-en-tiempo-y-alcance-del-plan-de-auxilios-covid-19-a-usuarios-de-icetex-y-beneficios-para-educacion-superior>
- ICFES. (15 de 10 de 2020). *Exámenes*. Obtenido de <https://www.icfes.gov.co/web/guest/funciones-icfes>
- IESALC. (6 de Abril de 2020). *iesalc.unesco.org*. Obtenido de <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/04/COVID-19-060420-ES-2.pdf>
- IGAC. (22 de 02 de 2018). *¿Qué es la geodesia y para qué sirve?* Obtenido de <https://www.igac.gov.co/es/contenido/que-es-la-geodesia-y-para-que-sirve>
- IGAC. (22 de 02 de 2018). *Qué es la geografía?* Obtenido de <https://www.igac.gov.co/es/contenido/que-es-la-geografia>
- IGAC. (13 de 05 de 2020). *Catastro multipropósito*. Obtenido de <https://igac.gov.co/es/catastro-multiproposito/que-es>
- IGAC. (10 de 03 de 2020). *Datos Geodésicos*. Obtenido de https://www.igac.gov.co/es/contenido/glosario#_a
- IGN. (s.f.). *Teledetección*. Obtenido de <https://www.ign.es/web/resources/docs/IGNCnig/OBS-Teledeteccion.pdf>
- INTERLIS. (04 de 01 de 2020). *Are you already modelling or are you still tinkering?* Obtenido de <https://www.interlis.ch/>
- Kadaster. (10 de 02 de 2020). *Land in Peace project in Colombia*. Obtenido de <https://www.kadaster.com/-/land-in-peace-project-in-colombia>
- Kemp, K. (2007). *Encyclopedia of Geographic Information Science*. Los Angeles, CA: SAGE Publications Inc. Lincoln Institute. (21 de 09 de 2020). *Cursos & Eventos*. Obtenido de <https://www.lincolninst.edu/>
- ManpowerGroup. (2020). *Closing the Skills Gap: What Workers Want*. Obtenido de www.manpowergroup.com
- ManpowerGroup Colombia. (09 de 2019). *Encuesta de expectativas de empleo Manpower Group - Q4 2019*. Obtenido de https://manpowergroupcolombia.co/wp-content/uploads/dlm_uploads/MEOSbrochure_Q419.pdf
- MEN. (2010). *Escuelas Normales Superiores en Colombia*. Obtenido de https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-345504.html?_noredirect=1
- MEN. (12 de 2012). *Documento metodológico - Sistema Nacional de Educación Superior - SNIES*. Obtenido de https://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/pdf/Documento_Metodologico_SNIES_2012.pdf
- MEN. (03 de 2015). *Estrategias para la Permanencia en Educación Superior: experiencias significativas*. Obtenido de https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-356276_recurso.pdf
- MEN. (2020). *MNC*. Bogotá: MEN.
- MEN. (30 de 09 de 2020). *SNIES - Sistema Nacional de la Educación Superior*. Obtenido de Estadísticas - Bases consolidadas: <https://snies.mineduccion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>
- MEN. (s.f.). *Articulación con la media técnica*. Obtenido de https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-56741.html?_noredirect=1
- MEN. (s.f.). *Educación inicial*. Obtenido de <https://www.mineduccion.gov.co/portal/Educacion-inicial/>
- Mena Frau, C., Gajardo Valenzuela, J., & Ormazábal Rojas, Y. (2006). MODELACIÓN ESPACIAL MEDIANTE GEOMÁTICA Y EVALUACIÓN. *Revista Facultad de Ingeniería - Universidad de Tarapacá*, 81-89.
- Minciencias. (24 de 01 de 2019). *ABC Minciencias*. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/ministerio/sobreminciencias>
- Minciencias. (2019). *La ciencia en cifras*. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/estadisticas-generales>
- Minciencias. (18 de 08 de 2020). *Plan Bienal Convocatorias FCTel*. Obtenido de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/PBC_FCTEI_SGR_18_08_2020_WEB.pdf

- Mincultura. (29 de 11 de 2018). *ABC de la economía naranja*. Obtenido de https://www.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Documents/atencion-al-ciudadano/_ABC_ECONOMI%CC%81A_NARANJA_.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (20 de Agosto de 2020). *mineducación.gov.co*. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-231240.html?_noredirect=1
- MinTIC. (15 de 09 de 2020). *Convocatoria de Ruta STEM*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/151016:Ya-esta-abierta-la-convocatoria-de-Ruta-STEM-iniciativa-del-Gobierno-Nacional-que-certificara-20-mil-docentes-del-pais-en-pensamiento-computacional-y-tecnologico>
- MinTIC. (3 de 6 de 2020). *Información para sector académico*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Atencion-al-Publico/Informacion-para/Sector-Academico/>
- MinTIC. (6 de 2020). *Informe de gestión al Congreso de la República 2019-2020*. Obtenido de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-146449_doc_pdf.pdf
- MinTIC. (09 de 2020). *Por TIC Mujer*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/micrositios/porticmujer/748/w3-channel.html>
- Mintrabajo. (17 de 12 de 2019). Socialización de avances en la construcción de la clasificación única de ocupaciones para Colombia. Bogotá, Colombia.
- MinTrabajo. (05 de 01 de 2021). <https://www.mintrabajo.gov.co/documents>. Obtenido de Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia: <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/61040102/20201223+Clasificacion+CUOC.pdf/48d6bd59-20fc-4f68-d829-c74ce2e90f80?t=1609861773720>
- MinTrabajo. (22 de 01 de 2021). *Normatividad*. Obtenido de Proyecto de Decreto "Por el cual se crea la Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia CUOC": <https://www.mintrabajo.gov.co/normatividad/participe-en-la-construccion-de-normatividad>
- Minvivienda. (14 de 11 de 2019). *La nueva Política Nacional de Ciudades: Ciudades 4.0*. Obtenido de pensar las ciudades a futuro para construir territorios autónomos, sostenibles, ordenados y modernos
- Misión TIC 2022. (14 de 09 de 2020). *Rutas de aprendizaje*. Obtenido de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Noticias/150954:Ministra-Karen-Abudinen-da-inicio-a-la-formacion-de-los-5-623-beneficiarios-de-la-primera-fase-de-Mision-TIC-2022>
- MNC. (09 de 2020). *Catálogo de cualificaciones*. Obtenido de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/mnc/catalogo>
- MNC. (09 de 2020). *Catálogo de cualificaciones*. Obtenido de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/snet/89211>
- MNC. (2020). *Estándar de Cualificación*. Bogotá: MEN-Camacol.
- OAS. (05 de 08 de 2020). *MuNet Catastro*. Obtenido de <http://portal.oas.org/Portal/Sector/SAP/DepartamentoparalaGesti%C3%B3nP%C3%BAblicaEfectiva/NP A/MuNetCatastro/Training/tabid/1818/Default.aspx>
- Observatorio de la Universidad Colombiana. (22 de Septiembre de 2019). *Noticias*. Obtenido de <https://www.universidad.edu.co/>
- OECD. (2015). *Caracterización de la Educación Para El Trabajo y el Desarrollo Humano en Colombia*. Bogotá: OECD.
- OECD. (s.f.). *DAC List of ODA Recipients - Effective for reporting on 2018, 2019 and 2020 flows*. Obtenido de http://www.oecd.org/dac/financing-sustainable-development/development-finance-standards/DAC_List_ODA_Recipients2018to2020_flows_En.pdf
- OECD/FAO/UNCDF. (2016). *Adopting a Territorial Approach to Food Security and Nutrition Policy*. Paris: OECD. doi:<https://doi.org/10.1787/9789264257108-en>
- OIT. (2004). *Recomendación sobre el desarrollo de los recursos humanos R195*. Obtenido de https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312533
- Presidencia. (08 de 01 de 2020). *Noticia Banco Mundial proyecta, para 2020, un crecimiento del PIB en Colombia del 3,6%, una de las de mejor desempeño en América Latina*. Obtenido de <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2020/Banco-Mundial-proyecta-para-2020-crecimiento-PIB-Colombia-del-3-6-una-de-las-de-mejor-desempeno-America-Latina-200108.aspx>
- Prosperidad Social. (s.f.). *Subdirección general de programas y proyectos*. Obtenido de Cupos 2020: <https://prosperidadsocial.gov.co/sgpp/transferencias/jovenes-en-accion/cupos/>

- Ries, E. (2017). *The Startup Way: How Modern Companies Use Entrepreneurial Management to Transform Culture & Drive Long-Term Growth*. London, United Kingdom: Penguin Books Ltd.
- SELPER. (02 de 06 de 2020). *Curso Virtual – IDE y LADM*. Obtenido de <https://selper.org.co/>
- SENA. (01 de 04 de 2015). *Grupo de competencias laborales SENA*. Obtenido de <http://certificados.sena.edu.co/claborales/documentos.asp>
- SENA. (24 de 8 de 2018). *Normograma SENA*. Obtenido de http://normograma.sena.edu.co/normograma/docs/resolucion_sena_1444_2018.htm
- SENA. (01 de 2020). Un instrumento para el cierre de brechas de capital humano. Ciudad de México, México.
- SIET. (2020). *Programas de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano*. Obtenido de <http://siet.mineducacion.gov.co/consultasiet/programa/index.jsp>
- SIPIRIT. (01 de 02 de 2019). *Programa suizo de investigación internacional por equipos de investigación científica*. Obtenido de <http://www.snf.ch/en/funding/programmes/spirit/Pages/default.aspx>
- SKL International. (s.f.). *Apoyamos las entidades locales*. Obtenido de <https://sklinternational.se/aboutus/espanol.678.html>
- SNIES. (2018). *Perfiles regionales 2018*. Obtenido de <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/Informes-e-indicadores/Perfiles-regionales-de-Educacion-Superior/>
- SNIES. (2019). Bases consolidadas 2018. Bogotá: MEN. Obtenido de <https://snies.mineducacion.gov.co/portal/ESTADISTICAS/Bases-consolidadas/>
- SwissTierras. (10 de 02 de 2020). *Propuesta de Sistema de Administración de Tierras en Colombia Versión 1.1*. Obtenido de Proyecto SwissTierras Colombia: <https://swisstierrascolombia.com/sat-sistema-de-administracion-de-tierras-territorio/>
- SymbioCity. (s.f.). *Responsive solutions for developing cities*. Obtenido de <https://symbiocity.org/about/>
- SymbioCity. (s.f.). *Transforming our cities improving lives*. Obtenido de SymbioCity in Colombia: <https://symbiocity.org/projects/colombia/>
- THEWORLDBANK. (2012). *Land Governance Assessment Framework*. Obtenido de <https://www.worldbank.org/en/programs/land-governance-assessment-framework>
- UAECD. (2019). *¿Quiénes somos?* Obtenido de <https://www.catastrobogota.gov.co/sobre-catastro/quienes-somos>
- UAECD. (24 de 08 de 2020). *Catastro Bogotá prestará sus servicios como operador catastral en Pereira, Dosquebradas y La Virginia*. Obtenido de <https://catastrobogota.gov.co/noticia/catastro-bogota-prestara-sus-servicios-como-operador-catastral-en-pereira-dosquebradas-y-la>
- UAECD. (26 de 09 de 2020). *Directorio de Funcionarios y Contratistas*. Obtenido de <https://www.catastrobogota.gov.co/sobre-catastro/directorio-de-funcionarios-y-contratistas>
- UNESCO. (22 de 05 de 2015). *Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del ODS 4 ONU*. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa
- UNESCO. (21 de Agosto de 2020). *Unesco.org*. Obtenido de <https://es.unesco.org/themes/liderar-ods-4-educacion-2030>
- UN-GGIM. (2019). *Framework for Effective Land Administration*. Obtenido de <http://ggim.un.org/>
- UN-GGIM. (1 de 05 de 2020). *UN-GGIM*. Recuperado el 26 de 10 de 2020, de <http://ggim.un.org/IGIF/>
- Universidad de Alcalá. (s.f.). *Diferencia entre Data Science y Data Analytics*. Obtenido de <https://www.master-data-scientist.com/diferencia-data-science-data-analytics/>
- Universidad Distrital. (19 de 01 de 2012). *Ingeniería Catastral y Geodesia - ICG - SNIES: 917*. Obtenido de Perfil profesional y ocupacional: <https://ingenieria.udistrital.edu.co/mod/page/view.php?id=349>
- Universidad Externado de Colombia. (15 de 11 de 2007). *Facultad de ciencias sociales y humanas*. Obtenido de Cartografía digital: <https://sociales.uexternado.edu.co/geografia/cartografia-digital/>
- USAID. (2019). *Sistematización de la experiencia del piloto en Ovejas, Sucre*. Bogotá: Tetra Tech ARD - Contratista para USAID Colombia.

Anexos

Anexo 1. Ocupaciones del SAT asociadas al eje temático de Gestión Territorial

	GRUPO PRIMARIO CIOU	1	2	3	4
Denominación	Código CUOC				
Abogado	26110.001		x		
Agrónomo	21321.003		x		
Arquitecto urbanista	21610.015		x		
Auxiliar de archivo y registro	44150.004				x
Ayudante de archivo y registro	44150.011				x
Concejal	11110.003	x			
Consultor agropecuario	21323.013		x		
Consultor ambiental	21331.020		x		
Consultor de manejo de la tierra en gestión ambiental	21331.022		x		
Coordinador de normas y gestión ambiental	32572.002			x	
Coordinador de procesos de negocio	33413.006			x	
Curador urbanístico	33540.002			x	
Director de operaciones de procesos	13492.001	x			
Director de servicios de procesos de negocio	13492.002	x			
Director y gerente de servicios y procesos de negocio	13492.003	x			
Econometrista	26310.013		x		
Economista	26310.014		x		
Economista de desarrollo	26310.017		x		
Economista de econometría	26310.018		x		
Estadístico de economía	21200.015		x		
Funcionario de desarrollo económico del gobierno	26310.026		x		
Gerente aseguramiento de calidad	13210.023	x			
Gerente de desarrollo, políticas sociales y de vivienda	13440.012	x			
Gerente de operaciones de procesos de negocio	13492.004	x			

Fuente: elaboración propia (MinTrabajo, 2021)

GRUPO PRIMARIO CIOU		1	2	3	4
Denominación	Código CUOC				
Gerente de procesos de negocio	13492.005	x			
Gerente de servicios de procesos de negocio	13492.006	x			
Gobernador	11110.007	x			
Gobernador de comunidad indígena	11130.001	x			
Gobernador de departamento	11110.008	x			
Ingeniero civil	21420.003		x		
Jefe de operaciones de procesos de negocio	13492.007	x			
Juez	26120.002		x		
Jurista abogado	26110.020		x		
Líder de operación de procesos de negocios	33413.011			x	
Macroeconomista	26310.028		x		
Notario	26199.005		x		
Planificador de bienes raíces	24120.016		x		
Planificador de ciudad	21640.004		x		
Planificador de espacios comunitarios	21640.005		x		
Planificador de la tierra	21640.006		x		
Planificador de patrimonio inmobiliario	24120.017		x		
Planificador urbano	21640.012		x		
Planificador urbano y regional	21640.013		x		
Supervisor de procesos administrativos	33411.026			x	
Tesorero municipal	12111.044	x			
Trabajador del desarrollo comunitario	34120.037			x	
Urbanista	21640.014		x		
Urbanista planificador del uso del suelo	21640.015		x		
		14	26	6	2
<i>Total</i>					48

Fuente: elaboración propia (MinTrabajo, 2021)

Anexo 2. Relación de gestores catastrales y predios a nivel nacional

REGIÓN	URBANO			RURAL			TOTAL		
	Población	Área (Ha)	Predios	Población	Área (Ha)	Predios	Población	Área (Ha)	Predios
Bogotá	28,177	41,607	2,585,706	7,743,955	120,678	57,960	7,715,778	162,285	2,643,666
Caribe	3,205,522	105,677	2,366,345	11,433,126	13,102,113	518,268	8,227,604	13,207,790	2,884,613
Centro Oriente	2,220,289	74,170	1,962,644	8,386,956	9,718,471	1,564,577	6,166,667	9,792,641	3,527,221
Centro Sur y Amazonía	1,224,120	35,303	839,028	3,311,288	26,727,254	479,955	2,087,168	26,762,558	1,318,983
Eje cafetero y Antioquia	1,911,806	60,171	2,727,839	9,212,839	7,509,766	751,930	7,301,033	7,569,937	3,479,769
Llanos	663,047	29,716	478,801	2,087,818	43,347,668	247,635	1,424,771	43,377,384	726,436
Pacífico	2,826,524	60,840	1,776,590	8,196,442	13,115,045	876,448	5,369,918	13,175,884	2,653,038
Total	12,079,485	407,483	12,736,953	50,372,424	113,640,996	4,496,773	38,292,939	114,048,479	17,233,726

Fuente: elaboración propia (DNP, 2020)

Anexo 3. Población nacional, extensión y predios urbanos y rurales.

REGIÓN	IGAC	Catastro Bogotá	Catastro Antioquia	Catastro Medellín	Catastro Cali	AMB	Barranquilla	AMCO	ANT	Valle del Cauca	Total	Cantidad de gestores Sep 1/20*	Gestores adicionales requeridos	Total Región
Bogotá	-	2,643,666	-	-	-	-	-	-	-	-	2,643,666	1	0	1
Caribe	2,466,614	-	-	-	-	-	366,316	-	51,683	-	2,884,613	2	12	14
Centro Oriente	3,150,539	-	-	-	-	376,682	-	-	-	-	3,527,221	1	15	16
Centro Sur y Amazonía	1,318,983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,318,983	0	7	7
Eje cafetero y Antioquia	630,206	-	1,568,419	1,020,862	-	-	-	260,282	-	-	3,479,769	3	4	7
Llanos	726,436	-	-	-	-	-	-	-	-	-	726,436	0	4	4
Pacífico	1,806,837	-	-	-	726,717	-	-	-	71,662	47,822	2,653,038	2	7	9
Total	10,099,615	2,643,666	1,568,419	1,020,862	726,717	376,682	366,316	260,282	123,345	47,822	17,233,726	9	49	58

41%

* Se excluye la ANT

Fuente: elaboración propia (DNP, 2020)

Anexo 4. Escenario controlado para la implementación de la política pública

REGIÓN	Población entre 15-64 años	Oferta de formación SAT								Total Talento Humano Anual	Demanda estimada de ocupaciones SAT				TOTAL	Estimado Absorción laboral
		Participación		Educación Superior 2018			ETDH 2019				Permanentes		Temporales			
		Masculino	Femenino	Estudiantes	Egresados	%	Estudiantes	Egresados	%		Gestor	Personal Base	Empleados	Contratistas		
Bogotá	5,211,207	55%	45%	27,087	6,247	23%	405	362	89%	6,609	1	426	426	269	695	11%
Caribe	6,432,246	55%	45%	9,711	525	5%	467	374	80%	899	1	44	44	100	144	16%
Centro Oriente	4,956,145	52%	48%	10,914	421	4%	690	585	85%	1,006	1	29	29	100	129	13%
Centro Sur y Amazonía	1,944,697	56%	44%	8,622	190	2%	512	360	70%	550	1	29	29	100	129	23%
Eje Cafetero y Antioquia	5,785,214	52%	48%	12,640	1,346	11%	1,196	974	81%	2,320	1	29	29	100	129	6%
Llanos	1,176,797	44%	56%	3,839	229	6%	413	438	106%	667	1	29	29	100	129	19%
Pacífico	4,638,176	52%	48%	11,366	188	2%	1,023	580	57%	768	1	29	29	100	129	17%
		Total		84,179	8,958	9%	4,706	3,673	85%	12,819	7	615	615	869	1,484	

12%

Fuente: elaboración propia

Anexo 5. Escenario de mantenimiento de las actividades del SAT.

REGIÓN	Población entre 15-64 años	Oferta de formación SAT								Total Talento Humano Anual	Demanda estimada de ocupaciones SAT				TOTAL	Estimado Absorción laboral
		Participación		Educación Superior 2018			ETDH 2019				Permanentes		Temporales			
		Masculino	Femenino	Estudiantes	Egresados	%	Estudiantes	Egresados	%		Gestor	Personal Base	Empleados	Contratistas		
Bogotá	5,211,207	55%	45%	27,087	6,247	23%	405	362	89%	6,609	1	426	426	269	695	11%
Caribe	6,432,246	55%	45%	9,711	525	5%	467	374	80%	899	14	44	616	-	616	69%
Centro Oriente	4,956,145	52%	48%	10,914	421	4%	690	585	85%	1,006	16	29	464	-	464	46%
Centro Sur y Amazonía	1,944,697	56%	44%	8,622	190	2%	512	360	70%	550	7	29	203	-	203	37%
Eje Cafetero y Antioquia	5,785,214	52%	48%	12,640	1,346	11%	1,196	974	81%	2,320	7	29	203	-	203	9%
Llanos	1,176,797	44%	56%	3,839	229	6%	413	438	106%	667	4	29	116	-	116	17%
Pacífico	4,638,176	52%	48%	11,366	188	2%	1,023	580	57%	768	9	29	261	-	261	34%
		Total		84,179	8,958	9%	4,706	3,673	85%	12,819	58	615	2,289	269	2,558	

20%

Fuente: elaboración propia