Capítulo 1

Justificación del programa académico: elementos prácticos para su formulación

Félix Eduardo Sánchez Ardila [1]
Engels Revuelta Licea [2]

[1] Director del programa de ingeniería de telecomunicaciones en la Fundación Universitaria San Mateo. Correo electrónico: direccion.telecomunicaciones@sanmateo.edu.co

[2] Ingeniero industrial, Magister en dirección y administración de empresas, Gestor de sistemas integrados de gestión. Docente investigador junior por colciencias. Consultor de sistemas integrados de gestión en la Fundación Universitaria San Mateo. Correo electrónico: elicea@sanmateo.edu.co

Resumen

La condición de justificación está relacionada con la pertinencia del programa, las oportunidades potenciales o existentes de desempeño y las tendencias del ejercicio profesional. El presente capítulo, realiza una revisión del estado actual de la formación en el área de conocimiento de la ingeniería de sistemas; las características que lo identifican; los aportes académicos y la coherencia con la misión y el Proyecto Educativo Institucional (PEI), tal como lo dictamina el Decreto 2566 de 2003 del Ministerio de Educación Nacional (MEN). De acuerdo con lo anterior, se presentan algunos de los aspectos más importantes relacionados con la justificación y la forma en la que se estructura tal condición en el documento maestro presentado ante el MEN; con miras a la renovación del registro calificado para los programas de Técnica Profesional en Soporte de Sistemas Informáticos, Tecnología en Desarrollo de Software e Ingeniería de Sistemas.

Palabras clave: Educación; programa; registro; ingeniería; sistemas.

Justificación

Las condiciones de programa pueden establecerse en relación con las características necesarias exigidas por la normatividad. Según el nivel de formación, dan cuenta de forma explícita de sus particularidades y su relación con la tipología, identidad y misión institucional. Además, se relaciona con la modalidad del programa: presencial, a distancia, virtual, dual u otro tipo de desarrollo relacionado con tales modalidades.

En el caso de la Fundación Universitaria San Mateo (FUSM), busca mantener una relación con instituciones que ofertan programas académicos afines, con la industria y el sector gubernamental. La justificación es referente a la pertinencia; en este sentido, se debe garantizar que los currículos estén actualizados y sigan las tendencias nacionales e internacionales propias de la disciplina.

El programa debe dar respuesta a las necesidades del contexto. De tal manera, contribuye al desarrollo del país. El objetivo es ofrecer oportunidades a los egresados para ejercer su profesión, de acuerdo con los referentes a nivel nacional e internacional.

Estudios realizados para obtener la renovación de registro calificado del programa

Para evaluar la pertinencia y la viabilidad de la solicitud del registro calificado, la FUSM realizó un conjunto de estudios, el cual constó de:

- Estudio de pertinencia del programa, con la participación de representantes del sector productivo [1].

- Estudio de seguimiento e impacto de los egresados del programa.

- Cartografía social del egresado del programa.

- Entrevista a profesionales destacados y representantes de gremios en el área de ingeniería de sistemas.

Por otra parte, de forma externa se consultaron los siguientes estudios:

- Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 [2].

- Plan de Desarrollo Distrital 2016-2020 [3].

- Revisión de Políticas Nacionales en Educación [4].

- Documento de Lineamientos de Política Pública (Versión Preliminar) [5].

- Primer Manifiesto Transformación Digital [6].

- Estudio de salarios y profesionales del sector de software y la Tecnología de la Información (TI) de Colombia (año 2016) [7].

- Colombia digital: maximizar el internet global y los datos para un crecimiento sostenible e inclusivo [8].

- Caracterización de las micros, pequeñas y medianas empresas (MiPymes) colombianas en relación con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) [9].

- Prospectiva laboral cualitativa para el sector TIC. Subsectores de servicios TI no relacionados con el desarrollo de software, infraestructura TI y hardware, contenidos digitales, desarrollo de software y telecomunicaciones [10].

- Caracterización del sector de teleinformática, software y TI en Colombia 2015 [11].

Necesidades actuales y futuras en relación con el programa

En lo que respecta a este apartado, vale la pena anotar que el campo de las TIC es uno de los más notables en cuanto a empleabilidad, desarrollo e importancia [12], [13], [14], [15]. En el caso de Colombia, la proyección es realizada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC); para el año 2018 la cifra fue de 44.000 personas en términos de empleabilidad [16]. En este sentido, se podrían seguir citando diferentes estudios con diferentes proyecciones. Sin embargo, es clara la necesidad en cuanto a la formación de ingenieros con conocimientos en las TIC.

De forma interna se realizó el estudio de pertinencia [1], en donde se concluye que la FUSM debe ser promotora de las competencias, por ejemplo, la certificación como prerrequisito para la graduación. “En el último año adicional a la práctica empresarial, sería muy bueno que los futuros egresados recibieran certificaciones acordes con sus intereses profesionales” (p. 22).

Dentro de las más requeridas se encuentran: JavaScript, Python, PHP; normas técnicas como ISO 27001, NTC, CMMI, CCNA, CCNP y CCIE; y desarrollo de aplicaciones.NET, PL/SQL.

El estudio de salarios del observatorio laboral de TI y Fedesoft muestra un aumento en el número de profesionales relacionados con la industria TI. Sin embargo, también presenta un aumento en el número de empleados en este campo (Figura 1) [17].

Ahora bien, las alternativas de empleabilidad en los egresados son diversas, por ejemplo, portales como TicJob y ZonaJobs ofertan cargos desde lo gerenciales, hasta labores operativas, lo que ha propiciado a la institución llevar a cabo los ajustes necesarios a sus diferentes programas con el objeto de adecuar su oferta.

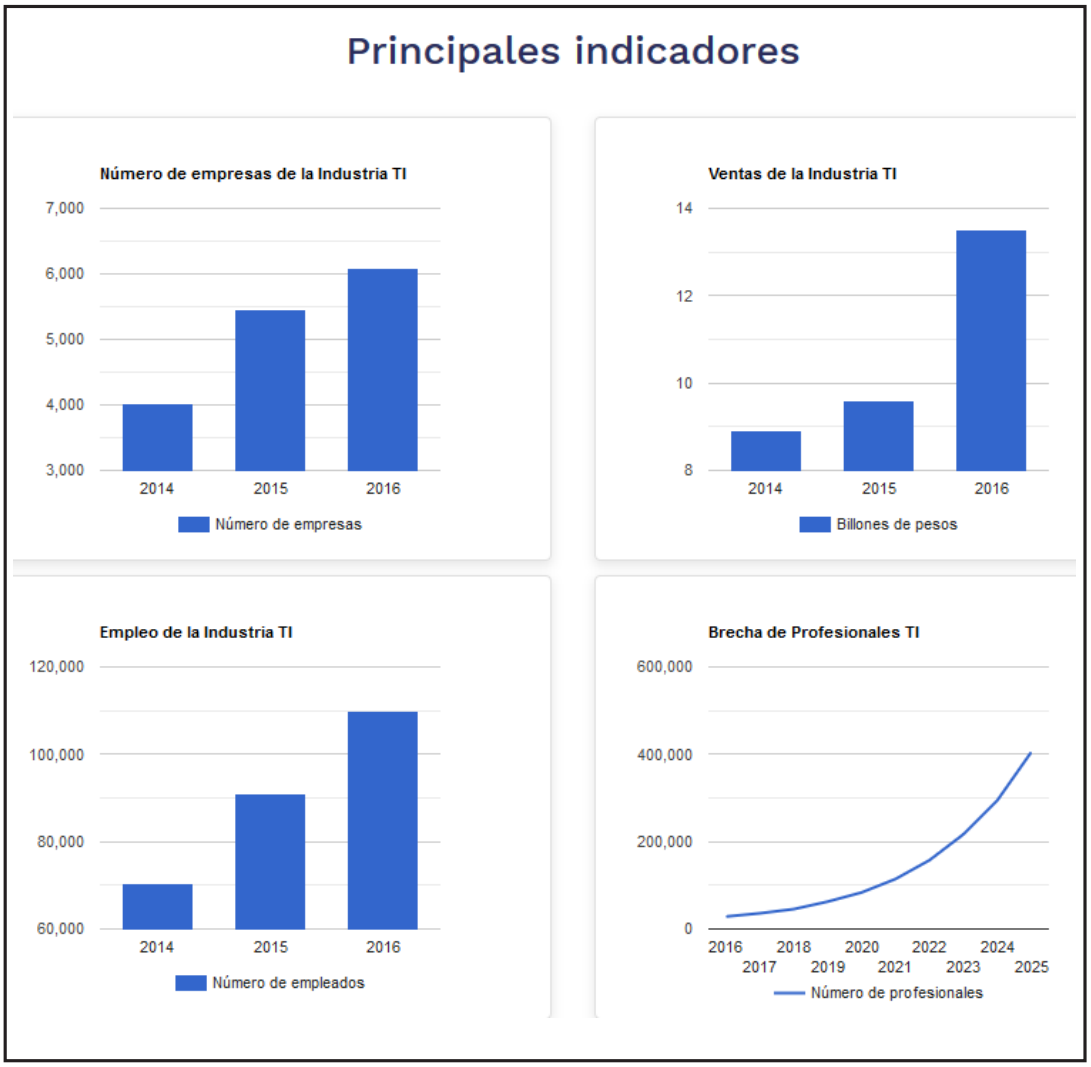

Figura 1. Principales indicadores de la industria TI [17].

También existe la normatividad direccionada a tales empleos; el Decreto 415 de 2016 (promulgado por la Presidencia de la República), adiciona el Decreto Único Reglamentario del sector de la Función Pública; el Decreto número 1083 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para el fortalecimiento institucional en materia de TIC [18].

En el Primer Manifiesto Transformación Digital [6] se analizan las tendencias con miras a realizar la prospectiva laboral para el sector TIC de forma cualitativa, tal como puede verse en la Figura 2, 3 y 4. . Esto permite dar cuenta de los cargos a ser requeridos por el sector de las TIC en los próximos años (Figura 5).

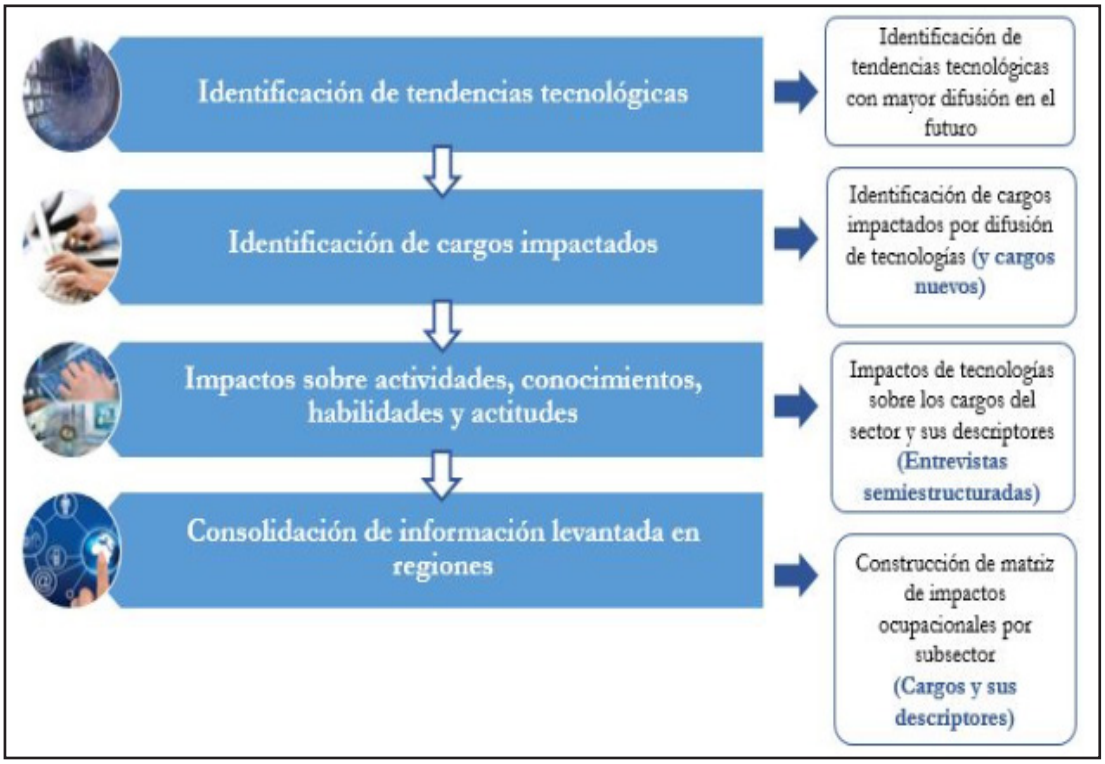

Figura 2. Metodología de prospectiva laboral cualitativa [2].

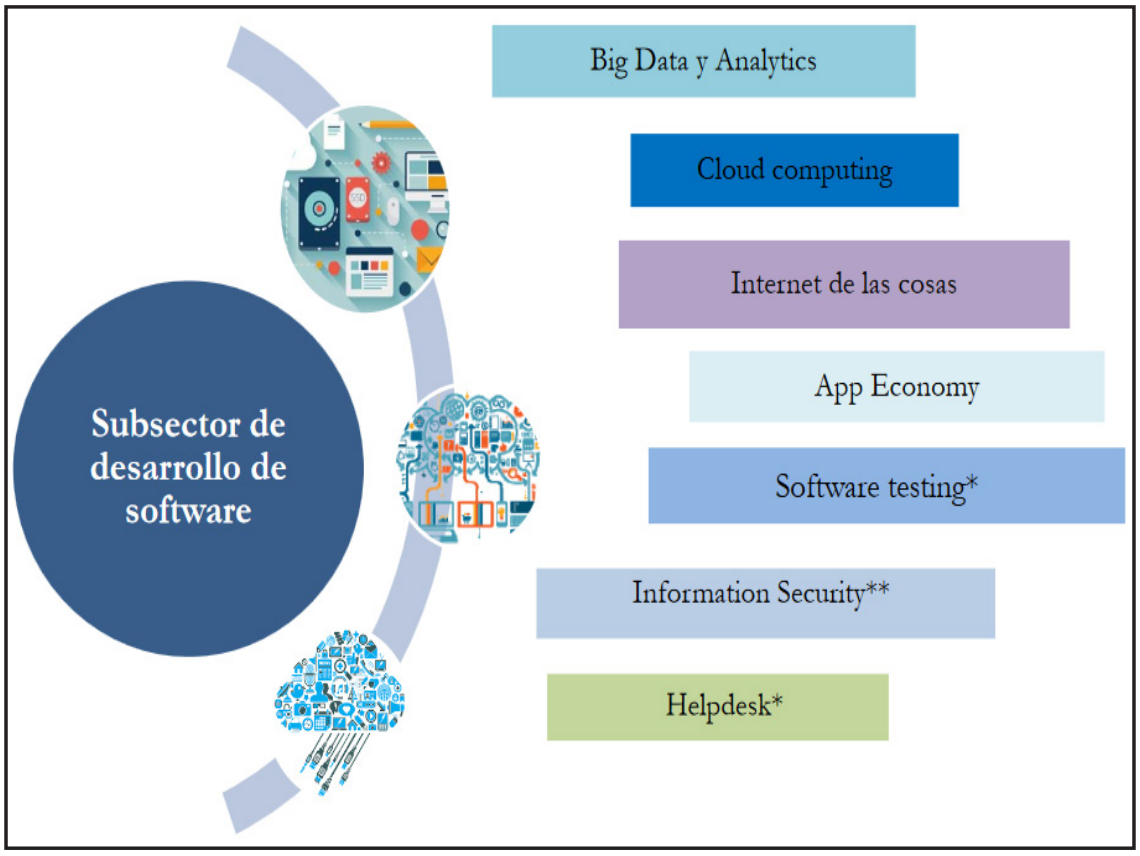

Figura 3. Resultados de grandes tendencias tecnológicas para el subsector desarrollo de software [2].

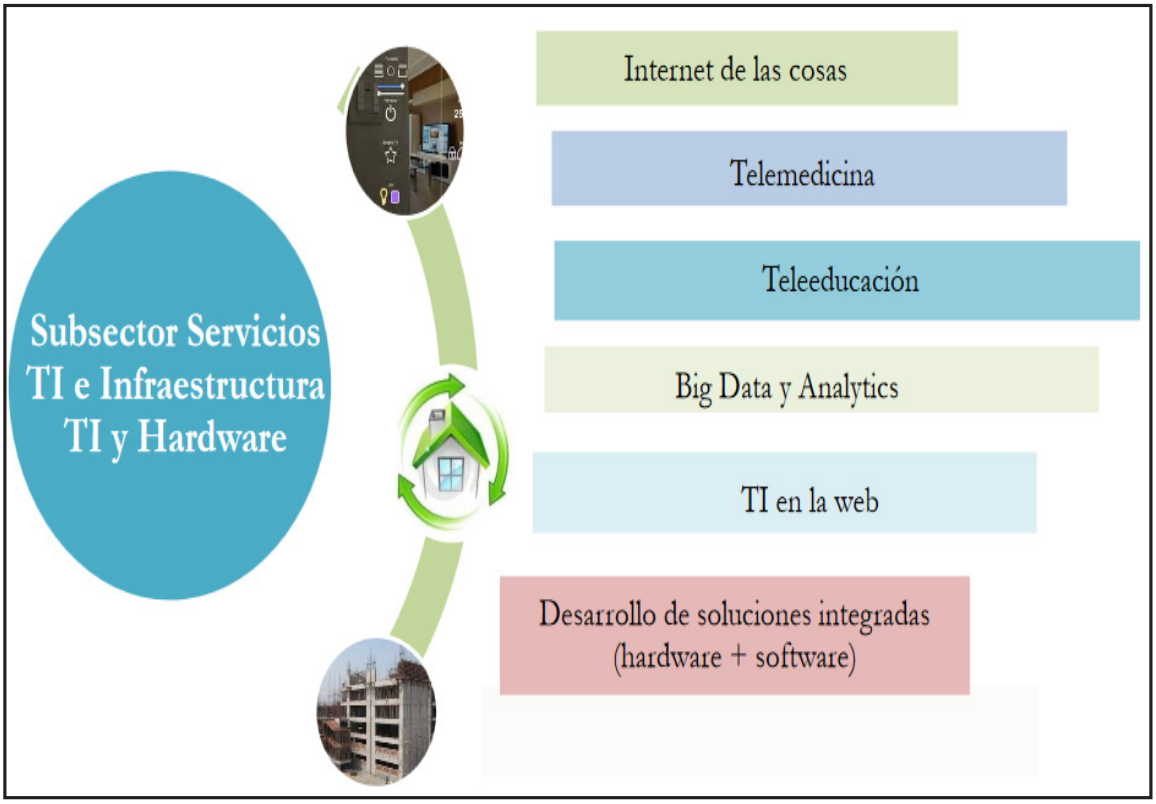

Figura 4. Resultados de grandes tendencias tecnológicas para servicios TI e infraestructura TI [2].

Figura 5. Resultados de grandes para ocupaciones/cargos que requerirá el sector TIC en los próximos años [2].

Otro referente es el primer Estudio de Transformación Digital en Colombia, el cual trata un tema tan importante como la situación de las empresas colombianas y el reto de la digitalización en los modelos de negocio, donde los datos son la base de su estrategia [19]. Por otra parte, en el Primer Manifiesto Transformación Digital se aborda el tema de la transformación digital y su relación directa con el sector de las TIC, por parte de las empresas, organizaciones y países en diferentes ámbitos [2]. Un último referente es Colombia Digital, , la cual hacer referencias del crecimiento económico del país y la disminución de la pobreza, además de cuál es el papel del internet y las tecnologías digitales para la mejora en los servicios prestados por entidades gubernamentales [21].

Caracterización de los estudiantes del programa

En la FUSM los estudiantes inician sus estudios superiores en el ciclo técnico. Sin embargo, también existen estudiantes de otros ciclos que han cursado estudios en otras instituciones con ofertas de programas similares. Así, se hace una transferencia externa según la normatividad del reglamento estudiantil.

En promedio, los resultados sobre la ubicación de la vivienda de los estudiantes que inician el primer ciclo del programa indican que un 9% vive en estrato socioeconómico uno; el 47% en estrato dos y un 15% en estrato tres. En menor medida están ubicados en otros diferentes. También se evidencia que se concentran principalmente en la localidad de Kennedy (20%), Bosa (16%), y Ciudad Bolívar (9%).

Una gran mayoría de los estudiantes trabajan como empleados; otros de forma independiente, en menor proporción; otra porción no registra su situación laboral. En términos de afiliación a servicios de salud, una gran mayoría cuenta con Entidades Promotoras de Salud (EPS), y una porción más pequeña cuenta con el Sistema de Selección de Beneficiarios para Programas Sociales (Sisbén). En relación con el pago del semestre, los estudiantes llevan a cabo diferentes formas de financiación.

Una gran parte de los estudiantes reciben financiación por parte de la institución; los restantes acuden a instituciones como el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX) o los bancos. Sobre lo anterior no se presenta un registro cuantitativo por ser cifras que van cambiando continuamente semestre a semestre.

Estado de la formación a nivel local

Tal como se mencionó anteriormente, la oferta de programas relacionados con la ingeniería de sistemas y afines es bastante amplia. Para el caso de Bogotá, existen aproximadamente 40 programas de ingeniería de sistemas; 34 de estos cuentan con una metodología presencial, cuatro con metodología virtual y dos a distancia tradicional. En lo referente a los créditos académicos, el dominio está entre los 137, que es el caso de la Universidad de los Andes, y 182, como la Fundación Universitaria Panamericana y la Corporación Unificada Nacional.

No es difícil encontrar ofertas de tales programas, por ejemplo, la Universidad Católica de Colombia oferta el programa de ingeniería de sistemas y computación; el número de créditos es de 149 y la duración del programa es de diez (10) semestres académicos. Dentro de las características principales del programa están:

- Diseñar, desarrollar, evaluar y liderar proyectos informáticos orientados a soluciones de infraestructura de tecnología de la información y soluciones software.

- Desarrollar software según análisis técnicos, financieros y administrativos, dentro de marcos jurídicos y éticos [21].

En la Universidad Sergio Arboleda, el programa es titulado ingeniería de sistemas y telecomunicaciones. El número de créditos académicos es de 167 y la duración es de diez (10) semestres académicos. Dentro de las características principales del programa está su perfil de egresado:

- Administrador de bases de datos: enfocado en la implementación y diseño de un sistema de información para la gestión y el mantenimiento de la información.

- Administración y soporte de TIC y comercialización de Software, Hardware y Comunicaciones: mantenimiento y configuración de los diferentes equipos y programas [22].

La Universidad de los Andes, institución privada con gran reconocimiento a nivel nacional e internacional oferta el programa de ingeniería de sistemas y computación. El número de créditos académicos es de 137 y su duración es de ocho (8) semestres. Dentro de sus características diferenciadoras están:

- El programa ofrece al estudiante visión en las TIC como herramienta de desarrollo de su entorno.

- El programa ofrece a los estudiantes un currículo moderno y flexible.

Además, el programa está diseñado para que el estudiante seleccione el perfil profesional en el que desea profundizar: administrativo, matemático, técnico,

artístico o investigativo. Adicionalmente, el programa incluye espacios que permiten al estudiante, desde muy temprano en su carrera, explorar y elegir sus áreas de interés, mediante su propia elección en muchas categorías de materias [23].

La Universidad Cooperativa de Colombia, oferta el programa titulado Ingeniería de Sistemas; el número de créditos académicos es de 179 y la duración es de diez (10) semestres académicos. Dentro de sus características principales está:

- Un fuerte y decidido enfoque al diseño, implementación y administración de sistemas que se soportan en base de datos, con tres (3) cursos en semestre seguidos: creación de base de datos, gestión de base de datos y concluye con minería de datos, que por supuesto se enfoca en grandes cantidades de datos. Así, completa un exhaustivo recorrido académico por el área.

- La profundización de los conocimientos y elementos de competencia en la cadena de producción de software, específicamente en la etapa diseño del software. Agrega los esenciales cursos de algoritmia y programación con dos (2) cursos en semestre seguidos: diseño (orientado a objetos) y patrones de diseño (orientado a objetos) [24].

Por último, se presenta el programa de ingeniería de sistemas y computación de la Universidad Nacional de Colombia, una de las instituciones públicas con mayor reconocimiento a nivel nacional e internacional. Su número de créditos académicos es de 165, la duración de diez (10) semestres académicos y se caracteriza por:

El programa de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional de Colombia ha sido reconocido en el grupo de los mejores programas en el año 2008, con la acreditación de alta calidad otorgada por un término de 8 años y la Orden a la Educación Superior y a la Fe Pública “Luis López de Mesa” conferida [25].

Se podría seguir enumerando una gran cantidad de programas con sus características, sin embargo, no es el objetivo de este documento. Ahora bien, lo anterior da cuenta de ciertos aspectos comunes de la justificación de tales programas, lo cual permite tener referentes de interés en cada uno de los diferentes aspectos que constituyen la estructura de los programas académicos.

De acuerdo con la formación por ciclos propedéuticos, existen ocho (8) ejemplos de instituciones que ofertan el programa de ingeniería de sistemas: dos (2) en la modalidad virtual y los restantes en modalidad presencial. Además, el dominio en el número de créditos académicos está entre 167 y 182, en tanto que la duración del semestre va de nueve (9) a 11 semestres. Así, se destacan las siguientes instituciones y sus programas asociados en ciclos propedéuticos:

- Fundación Universitaria Unipanamericana: oferta el programa de ingeniería de sistemas. Su duración es de 11 semestres [26].

- Corporación Tecnológica Industrial Colombiana: oferta el programa de ingeniería de sistemas. Su duración es de nueve (9) semestres [27].

- Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central: oferta el programa de ingeniería de sistemas. Su duración es de 11 semestres [28].

- Fundación de Educación Superior San José, Institución Tecnológica: oferta el programa de ingeniería de sistemas. Su duración es de nueve (9) semestres [29].

Las instituciones citadas anteriormente, al igual que la FUSM, cuentan con los ciclos técnico y tecnológico, que conducen posteriormente al nivel universitario. Por tanto, es clara la convergencia de las instituciones hacia el programa de ingeniería de sistemas; aún con programas cuya titulación va desde ingeniería de sistemas y computación, ingeniería de sistemas e informática, hasta ingeniería de sistemas y telecomunicaciones.

A nivel nacional, existen aproximadamente 23 programas en ciclos propedéuticos y afines a los presentados anteriormente, la gran mayoría en Bogotá, Medellín, Pereira, Cartagena, Montería, Sincelejo y Bucaramanga. Por otro lado, el dominio en el número de créditos aborda desde los 137 hasta los 209 créditos académicos. Cuentan con un patrón particular: la tendencia en el aumento del número de créditos para los programas por ciclos propedéuticos; en cuanto a la duración, el dominio en tiempo va desde los nueve hasta los once semestres académicos. Finalmente, en relación con las tendencias, las líneas de profundización están en el campo de desarrollo de software, la generación de contenidos, la gestión de recursos informáticos y demás tópicos relacionados.

Estado de la formación a nivel internacional

A nivel internacional la oferta es tanto amplia como diversa. Va desde Sur América, Centro América y en Europa (con España como referente). A continuación, se presentan algunos de los programas en las diferentes instituciones de educación superior internacionales escogidos mediante una búsqueda simple y sin tener en cuenta ningún tipo de ranking, más bien en términos de buscar referentes diversos.

- Universidad Nacional de la Rioja: cuenta con el programa de Ingeniería de Sistemas de Información y su duración es de cinco (5) años. Está enfocado en las competencias profesionales de sus futuros egresados [30].

- Centro Regional Universitario Córdoba, Universidad de la Defensa Nacional: cuenta con el programa de Ingeniería en Informática y su duración es de cinco (5) años. Allí, el futuro egresado puede realizar estudios relacionados con ingeniería legal, económica, entre otros.

- Universidad Autónoma Tomás Frías: cuenta con el programa de Ingeniería de Sistemas, su duración es de cuatro años y medio. Este programa pertenece a la Facultad de Ciencias Puras, algo que lo diferencia notablemente [31].

- Universidad Técnica de Oruro: cuenta con el programa de Ingeniería de Sistemas e Informática y su duración es de cinco (5) años. Está enfocado en la formación para idear, investigar, diseñar y administrar modelos sistémicos y sistemáticos [32].

- Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora: cuenta con el programa de Engenharia de Software, su duración de cuatro (4) años y seis (6) meses, y se caracteriza por pertenecer al área de Ciencias Exactas [33].

La lista de programas de estudio en ingeniería de sistemas llega a ser bastante extensa como para ser citado en este documento, en cambio, es suficiente para visualizar que los programas ofertados son variados y abordan los diferentes campos de acción de la ingeniería de sistemas. Además, su duración va de cuatro a seis años; también es notorio cómo los futuros egresados cuentan con diversas oportunidades laborales.

La formulación de la condición de justificación del programa es clave en la obtención del registro calificado, en este sentido es importante tener en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente, cada institución deberá realizar estudios internos y externos para evaluar la pertinencia y viabilidad, además de considerar las necesidades actuales y futuras del sector en el cual repercute el programa de formación, este debe ser acorde con las tendencias y para ello se tienen en cuenta referentes nacionales e internacionales, lo planteado anteriormente puede entonces servir como un ejemplo para la estructuración de tal condición.

Referencias bibliograficas

[1] Fundación Universitaria San Mateo. (2017). Estudio de pertinencia del programa Ingeniería de sistemas de la Fundación para la Educación Superior San Mateo.

[2] Congreso de la Republica de Colombia. (2015). Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. *SIC*. Recuperado de https://www.sic.gov.co/sites/default/files/documentos/LEY-1753-15%20Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo%202014%20-%202018.pdf

[3] Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2016). Proyecto del plan de desarrollo 2016-2020. *SDP*. Recuperado de: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/20160429_proyecto_pdd.pdf

[4] Ministerio de Educación Nacional. (2016a). Revisión de políticas nacionales de educación. *Ministerio de Educación Nacional* (MEN). Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf

[5] Ministerio de Educación Nacional. (2016b). Documento de lineamientos de política pública [Versión preliminar]. *Colombia Aprende*. Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/2_DPP%20SNET_Version%20Preliminar.pdf

[6] Accenture y Cintel. (2016). Primer manifiesto transformación digital. *Cintel Colombia.* Recuperado de: https://cintel.co/wp-content/uploads/2018/07/1er-Manifiesto-Transformacion-Digital-Colombia-2016.pdf

[7] APC Consulting. (2016). Estudio de Salarios y Profesionales del Sector de Software y TI de Colombia. *Fedesoft*. Recuperado de: https://fedesoft.org/download/2016-estudio-de-salarios-y-profesionales-del-sector-de-software-y-ti-de-colombia/

[8] Brookings Institution. (2016). Colombia Digital: Maximizar El Internet Global Y Los Datos Para Un Crecimiento Sostenible E Inclusivo – Resumen Ejecutivo. *CCIT.* Recuperado de: https://www.ccit.org.co/estudios/colombia-digital-maximizar-el-internet-global-y-los-datos-para-un-crecimiento-sostenible-e-inclusivo/

[9] MinTIC. (2014). Caracterización de las MIPyMEs colombianas en relación con las TIC. *MinTIC*. Recuperado de: https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-11147_recurso_1.pdf

[10] Subdirección de Análisis, Monitoreo y Prospectiva Laboral; Dirección de Generación y Protección del Empleo y Subsidio Familiar & Viceministerio de Empleo y Pensiones. (2016). Prospectiva Laboral Cualitativa para el sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Subsectores de servicios TI no relacionados con el desarrollo de software, infraestructura TI y hardware, contenidos digitales, desarrollo de software y telecomunicaciones. Oitcinterfor. Recuperado de: https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/prospec_laboralMtrabajo_Tic.pdf

[11] Sena, MinTic, Fedesoft. (2015). Caracterización del sector de teleinformática, software y TI en Colombia 2015. *ColombiaTIC.* Recuperado de: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-article-73973.html

[12] Katz, R. L. (2009). El papel de las TIC en el desarrollo, vol. 19.

[13] Rivas, D., & Stumpo, G. (2011). Las TIC en el tejido productivo de América Latina. En: *El desafío de las TIC en Argentina: crear capacidades para la generación de empleo. Santiago*: CEPAL, 2011, pp. 43-77.

[14] Caiafa, M. D., Busto, A. M., & Aurelio, A. (2018). El perfil profesional de los ingenieros del sector TIC.

[15] Sellens, J. T., & Ficapal-Cusí, P. (2011). TIC, conocimiento, redes y trabajo. Editorial UOC.

[16] Conozca las profesiones TIC más solicitadas en Colombia (2018). MinTic. Recuperado de https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/MinTIC-en-los-Medios/72451:Conozca-las-profesiones-TIC-mas-solicitadas-en-Colombia

[17] Observatorio TI, (2020). Principales indicadores. Recuperado de https://mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/MinTIC-en-los-Medios/72451:Conozca-las-profesiones-TIC-mas-solicitadas-en-Colombia

[18] Alcaldía Mayor de Bogotá. (2016). Decreto 415 de 2016. Servicio Civil. Recuperado de: https://www.serviciocivil.gov.co/portal/transparencia/marco-legal/normatividad/decreto-415-de-2016

[19] MinTIC. (2016). I Estudio de Transformación Digital en Colombia. *Juancmejia*. Recuperado de: https://www.juancmejia.com/wp-content/uploads/2016/10/Primer-estudio-de-Transformaci%C3%B3n-Digital-en-Colombia-2016-LIbro-Ebook-Gratis.pdf

[20] CCIT. (2016). Colombia Digital: Maximizar el Internet Global y los Datos para un crecimiento sostenible e inclusivo – Resumen Ejecutivo. *CCIT*. Recuperado de: https://www.ccit.org.co/estudios/colombia-digital-maximizar-el-internet-global-y-los-datos-para-un-crecimiento-sostenible-e-inclusivo/

[21] Universidad Católica de Colombia. (2020). Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación. *Universidad Católica de Colombia.* Recuperado de: https://www.ucatolica.edu.co/portal/wp-content/uploads/adjuntos/programas/ingenieria-de-sistemas.pdf

[22] Universidad Sergio Arboleda. (2020). Programa de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones. *Universidad Sergio Arboleda*. Recuperado de: http://admisiones.usergioarboleda.edu.co/pregrado_ingenieria_sistemas_telecomunicaciones/?g&gclid=EAIaIQobChMIg7OTu4fp5wIVy56zCh1FcwzoEAAYASAAEgLSKvD_BwE

[23] Universidad de los Andes. (2020). Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación. *Universidad de los Andes.* Recuperado de: https://sistemas.uniandes.edu.co/es/isis-descripcion/es-informacion-general-pregrado

[24] Universidad Cooperativa de Colombia. (2020). Programa de Ingeniería de Sistemas. *Universidad Cooperativa de Colombia.* Recuperado de: https://www.ucc.edu.co/programas-academicos/bogota/Paginas/pregrado-ingenieria-de-sistemas.aspx

[25] Universidad Nacional de Colombia. (2020). Programa de Ingeniería de Sistemas y Computación. *Universidad Nacional de Colombia*. Recuperado de: https://ingenieria.bogota.unal.edu.co/es/formacion/pregrado/ingenieria-de-sistemas-y-computacion.html

[26] Fundación Universitaria Unipanamericana. (2020). Programa de Ingeniería de Sistemas. *Fundación Universitaria Unipanamericana.* Recuperado de: https://unipanamericana.edu.co/pregrado/facin/ingenieria-de-sistemas-bogota/#fullscreen_slider_1

[27] Corporación Tecnológica Industrial Colombiana. (2020). Programa de Ingeniería de Sistemas. *Corporación Tecnológica Industrial Colombiana.* Recuperado de: https://teinco.edu.co/index.php/programas/ingenieria-de-sistemas/

[28] Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. (2020). Programa de Ingeniería de Sistemas. *Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central.* Recuperado de: http://www.itc.edu.co/es/universidad/pregrados/sistemas

[29] Fundación de Educación Superior San José, IT. (2020). Programa de Ingeniería de Sistemas. *Fundación de Educación Superior San José, IT*. Recuperado de: https://usanjose.edu.co/ingenieria-de-sistemas/

[30] Universidad Nacional de la Rioja. (2020). Programa de Ingeniería en Sistemas de Información. *Universidad Nacional de la Rioja*. Recuperado de: https://www.unlar.edu.ar/index.php/oferta-academica/carreras-de-grado/340-ingenieria-en-sistemas-de-informacion

[31] Universidad Autónoma Tomás Frías. (2020). Programa de Ingeniería de Sistemas. *Universidad Autónoma Tomás Frías.* Recuperado de: http://www.uatf.edu.bo/detalle-carrera

[32] Facultad Nacional de Ingeniería. (2020). Programa de Ingeniería de Sistemas e Informática. *Facultad Nacional de Ingeniería.* Recuperado de: http://www.fni.uto.edu.bo/fni/index.php/carreras/ing-sistemas

[33] Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora. (2020). Programa de Engenharia de Software *CESJF.* Recuperado de: https://ces-jf.webflow.io/curso/engenharia-de-software