

Sector productivo en el diseño curricular del programa de Ingeniería de Sistemas de formación propedéutica en la región de Mosquera

The Productive Sector in the Curricular Design of the Systems Engineering Propaedeutic Training Program in the Mosquera Region

Ferney Rodrigo Ortiz Jiménez¹

rodrigoortiz@institutotecnisisistemas.com

<https://orcid.org/0000-0003-2070-0007>

Mónica Rocío Páez Roa²

direccionorii@teinco.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-5269-6295>

Nancy Edith Ochoa Guevara³

nancy.ochoa@teinco.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-4533-4990>

<https://doi.org/10.22209/rhs.v10n1a04>

Recibido: diciembre 16 de 2021.

Aceptado: mayo 9 de 2022.

Resumen

Este artículo da cuenta de los datos sociodemográficos y de la participación del sector productivo en

la actualización del diseño curricular del programa de Ingeniería Sistemas en la Corporación Tecnológica Industrial Colombiana de la región de Mosquera, teniendo en cuenta una visión sostenible desde las competencias de formación hasta los resultados de aprendizaje, como una propuesta para las Instituciones de Educación Superior apoyada en ciclos propedéuticos. Para ello se realiza una investigación cuantitativa, fundamentada en un estudio de factibilidad desde el análisis documental y aplicación de instrumentos de evaluación en la recolección de datos y su descripción estadística; así se logra determinar la relación dada entre la oferta educativa para el Ingeniero de Sistemas y las necesidades sociales, con una calidad de aprendizaje fundamentado en el desarrollo de competencias técnicas, metodológicas, participativas y éticas, que le permitan al futuro egresado ejercer su profesión de manera competente en un enfoque globalizado. Se comprueba, por consiguiente, que tanto la calidad de servicio y las habilidades tecnológicas de estos egresados se encuentran relacionadas entre el conocimiento y el campo laboral; este último evidencia la necesidad de la actualización de los contenidos curriculares como una propuesta por desarrollarse en el proceso de formación que propenda por el mejoramiento continuo en las instituciones de educación superior que ofrecen ciclos propedéuticos en Colombia.

1 Representante Legal, Corporación Tecnológica Industrial Colombiana - TEINCO. Bogotá, Colombia.

2 Directora Oficina Relaciones Internacionales, Corporación tecnológica industrial colombiana - TEINCO. Bogotá. Colombia.

3 Asesora registro calificado, Corporación Tecnológica Industrial Colombiana - TEINCO. Docente investigadora, grupo GESCIENTE, Corporación Universitaria Remington. Docente investigadora, grupo GICOST, Corporación Universitaria UNITEC. Bogotá, Colombia.

Palabras clave: globalización; desempeño; competencias; habilidades; capital humano; zonas rurales.

Abstract

This article gives an account of the sociodemographic data and the participation of the productive sector in updating the curricular design of the Systems Engineering program at Corporación Tecnológica Industrial Colombiana in the Mosquera region. The program has a vision of sustainability that is applied from training skills to learning outcomes. Additionally, it is an example of an educational proposal supported by preparatory propaedeutic cycles for higher education institutions. For this article, quantitative research was conducted through a documentary analysis of a feasibility study, data was collected using evaluation instruments, and then the data was described statistically. With this, it was possible to determine the relationship between the educational offer for systems engineers and the social need of a high-quality learning education focused on the development of technical, methodological, participatory and ethical skills. Such education will allow the future graduates to practice their profession competently in a globalized context. Subsequently, it was possible to verify that there is a relationship between both the technological skills and the quality of service provided by the graduates and their knowledge and the labor field. The latter evidences that the curricular content needs to be updated and developed within the training process to continuously improve higher education institutions that offer propaedeutic cycles in Colombia.

Keywords: globalization, performance, competencies, skills, human capital, rural areas.

Introducción

En Colombia la educación superior cada vez exige mayor calidad, sin perder la cobertura (Daza, 2020), de ahí la importancia de muchas Instituciones de Educación Superior (IES) de conservar o generar sus niveles de formación por ciclos propedéuticos tal como lo exige el Ministerio de Educación Nacional (MEN) desde su Sistema de Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior (SACES), al ofrecer productos de innovación como respuestas puntuales en los entornos locales, regionales y globales, a partir del desarrollo del conocimiento como instrumento generador durante los próximos siete años en “áreas, líneas o temáticas de investigación en las que se enfocarán los esfuerzos y proyectos” (SACES, 2021, p. 18).

Esta formación ha sido muy bien recibida por la comunidad educativa en especial en la Corporación Tecnológica Industrial Colombiana (TEINCO), ya que consolida diversas modalidades de formación bajo una única línea de carácter profesional (Daza, 2020). Por tanto, se crea una estructura “de un *subsistema*, conformado por diversos niveles o ciclos propedéuticos: técnico superior, tecnólogo, y el nivel superior en disciplinas” (Ocazonez Jiménez, 2006, p. 1), convirtiéndose en una oportunidad para los que ingresan al mundo del trabajo como requisitos mínimos necesarios, no solo para el desempeño de una ocupación u oficio, sino, y prioritariamente, también en los espacios sociales y ciudadanos en donde se desenvuelve la vida misma, lo cual determinan el perfil de ingreso a la educación superior. Es decir, es importante detectar en lo que realmente se requiere formar al futuro profesional, partiendo de sus habilidades blandas y

fundamentando sus competencias más complejas que se desarrollarán a lo largo de la formación profesional, en especial los procesos de formación que deben ser introducidos en los programas de los ciclos propedéuticos (MEN, 2020a, p. 1).

TEINCO es una institución de educación superior, redefinida por ciclos propedéuticos, con una formación por niveles, desde el técnico profesional, tecnólogo y profesional, con más de 35 años de experiencia en áreas de formación como Ingeniería, Ciencias Administrativas y Contables, Diseño Gráfico, Mecatrónica y afines, que cuenta con cobertura en la ciudad de Bogotá y el municipio de Mosquera, generando propuesta de formación innovadora con la participación del sector productivo. Atendiendo las directrices del Decreto 1330 del MEN (2019) en la sección 7, Artículo 2.5.3.2.7.1., donde resalta la importancia del ciclo propedéutico, como una fase de la educación que le permite al estudiante desarrollarse en su formación profesional, siguiendo sus intereses y capacidades, para continuar su formación en educación superior, desde la organización de los programas con flexibilidad, secuencialidad y complementariedad.

En ese orden de ideas, TEINCO busca determinar la participación del sector productivo en el diseño curricular del programa de Ingeniería Sistemas, de formación propedéutica en la región de Mosquera. Para ello se realiza una investigación cuantitativa, recolectando datos por medio de un instrumento de evaluación llamado *encuesta*, dirigido a las empresas de la región, efectuando su tabulación y análisis interpretativo cualitativo para poder formular conclusiones reales y objetivas sobre el diseño curricular del programa desde la perspectiva

de grupos significativos de actores como el sector productivo, la comunidad educativa entre docentes y egresados. Como resultado se evidencia la necesidad del campo laboral y su inserción en la actualización de los contenidos curriculares del programa de Ingeniería Sistemas, como una propuesta por desarrollarse en instituciones de educación superior similares a la de este estudio.

Formulación del problema

¿Cuáles deben ser los criterios para la evaluación del diseño curricular del programa de Ingeniería Sistemas desde la participación del sector productivo en la región de Mosquera de TEINCO, que contribuyen con la mejora de la calidad en la educación superior?

Objetivo de la Investigación

Proponer criterios para la evaluación del diseño curricular del programa de Ingeniería Sistemas desde la participación del sector productivo en la región de Mosquera de TEINCO, que contribuyen con la mejora de la calidad en la educación superior.

Impacto con el sector productivo

Se busca la pertinencia del programa académico en aspectos sociales, tecnológicos, de emprendimiento, innovación e investigación, partiendo del seguimiento a sus egresados para obtener realimentación de los puntos débiles en estos aspectos, junto con su incorporación en el ámbito social y laboral. De igual forma, con la comunidad académica y con el entorno productivo en el que se delimita la esencia propia del programa de Ingeniería de Sistemas en la región de Mosquera.

Los estamentos de la Institución Educativa como los directivos, los administrativos, los docentes, los estudiantes y egresados son los que permiten dinamizar el ejercicio curricular al interior de las instituciones; sin embargo, existen otros actores externos que apoyan el proceso desde las redes académicas y asociaciones, quienes, aunque no pertenecen a TEINCO, generan aportes relevantes sobre la actualidad, contexto, diagnóstico y futuro de la disciplina.

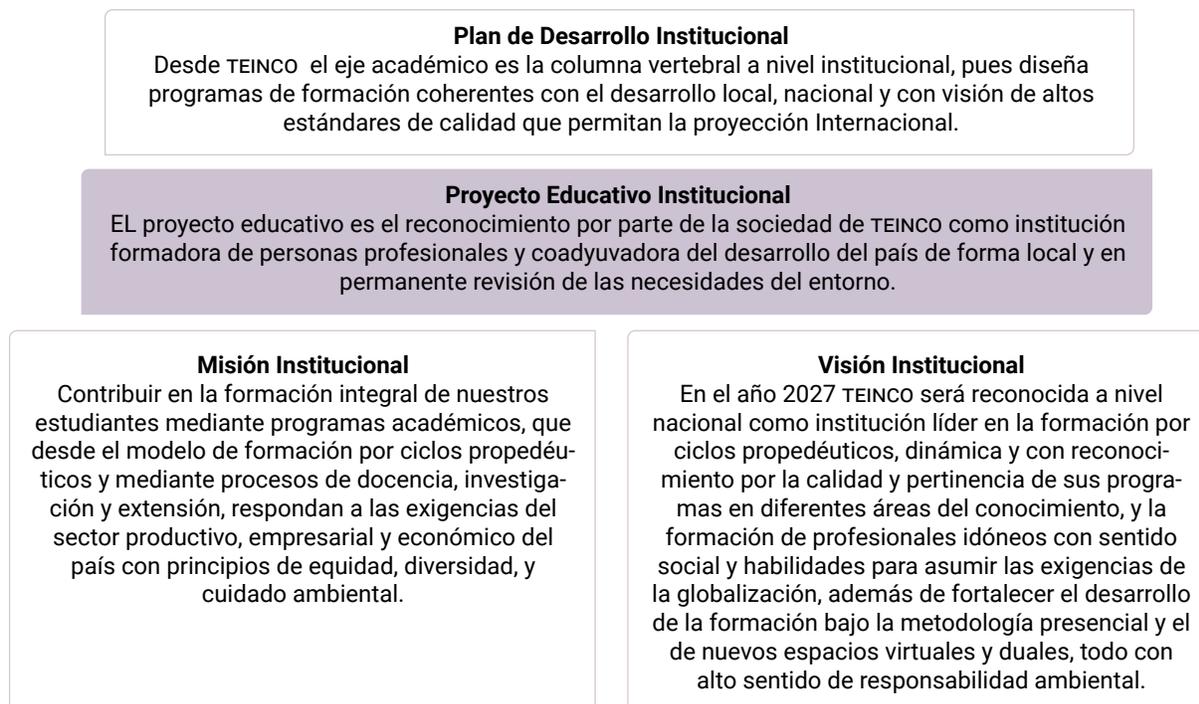
De ahí, la necesidad de realizar un proceso de socialización que permita informar y sensibilizar sobre el estudio de pertinencia realizado con el sector productivo y los resultados que se han derivado, resaltando la congruencia del nuevo currículo frente a las necesidades de formación que exige el entorno. A continuación se presenta de forma detallada cada una

de las fases y actividades que se emplearon en la metodología propuesta, su desarrollo, el ejercicio de pertinencia, como se observa en la Figura 1, desde los programas académicos que se ofrecen en TEINCO y su armonía articulada por ciclos propedéuticos.

Referentes de contexto

Teniendo en cuenta las verificaciones que a nivel Institucional se generan para determinar la viabilidad de un programa, TEINCO realiza este proceso por medio de una revisión de referentes internacionales, nacionales y regionales, evidenciado desde la búsqueda de información coincidente. En la Tabla 1, se observa la revisión de otras instituciones ubicadas en Europa, Asia y América como la Universidad de Cambridge, el Instituto de tecnologías de Massachusetts, la Universidad de Buenos Aires, la

Figura 1. Pertinencia de los programas académicos en TEINCO



Fuente: (TEINCO, s.f.).

Tabla 1. Referentes internacionales para el programa de Ingeniería de Sistemas

Nombre de institución	Nombre del programa	Número de créditos	Número de asignaturas	Duración de la formación
Universidad de Cambridge. https://www.admissions.eng.cam.ac.uk/areas	Ingeniería de la información y la informática.	Debe cursar al menos 6 módulos.	Por módulos.	Aproximadamente 4 años
Instituto de tecnología de Massachusetts MIT. https://www.mit.edu	Ingeniería Eléctrica e Informática	Por cursos.	Dependiendo del curso que elija.	Generalmente 5 años, depende de los cursos.
Universidad de Buenos Aires. http://www.fi.uba.ar/es/node/213	Ingeniería en Informática	160	45	6 años.
Universidad Nacional Autónoma de México.	Ingeniería en computación	150	48	5 años.
Universidad São Paulo.	Ingeniería informática	172	49	5 años.

Fuente. Universidad de Cambridge, s.f.; Universidad de Buenos Aires, 2019; Massachusetts Institute of Technology [MIT], s.f.; Universidad de Buenos Aires, s.f.; Universidad Nacional Autónoma de México, s.f.; Universidad de São Paulo, s.f.

Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de São Paulo; desde el nombre programa, créditos, asignaturas y duración de la formación, entre otros.

de estudios tecnológicos del norte del valle; desde el nombre del programa, número de créditos, número de asignaturas y duración de la formación.

De igual forma, en la Tabla 2, se aprecia los referentes nacionales: Universitaria Internacional del Trópico Americano, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid y Corporación

Por último, en cuanto al referente regional, de acuerdo con el Plan de Desarrollo 2016-2019 de la Alcaldía de Mosquera Acuerdo 7 de mayo 14 de 2016,

Tabla 2. Referentes nacionales para el programa de Ingeniería de sistemas

Nombre de institución	Nombre del programa	Número de créditos	Número de asignaturas	Duración de la formación
Universidad Internacional del Trópico Americano (Unitrópico).	Ingeniería de sistemas.	181	72	5 años.
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.	Ingeniería informática.	166	61	5 años.
Corporación de Estudios Tecnológicos del Norte del Valle (Cotecnova).	Ingeniería de sistemas.	174	64	5 años.

Fuente. Universidad Internacional del Trópico Americano [Unitrópico], 2020; Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, 2020; Corporación de estudios tecnológicos Norte del Valle, s.f.

el municipio de Mosquera en los últimos años se ha convertido en una ciudad con una vocación educativa, preocupada por brindar un servicio educativo humano, consciente del futuro de los jóvenes para que sean educados íntegramente. Los últimos dos planes de desarrollo le han dado gran fuerza a la educación, lo que la ha encaminado en una línea de desarrollo, que genera logros a través del éxito educativo. (p. 24)

Este Plan, ofrece una oportunidad a los jóvenes para acceder a una educación superior desde su región. De ahí, que TEINCO contribuya con su programa de Ingeniería de Sistemas a generar mano de obra calificada, ofreciendo la oportunidad a estos jóvenes de quedarse en su región con oportunidad en el sector laboral desde las empresas que se encuentran allí.

En la Tabla 3, se observa algunos referentes que aportan a la región de Mosquera para el programa de Ingeniería Sistemas para TEINCO.

La pertinencia del programa Ingeniería de Sistemas de TEINCO, en el contexto regional, se denota en las características particulares que

tiene en relación con programas de la misma denominación en el país; es un programa articulado por ciclos propedéuticos, acertado con las necesidades del sector productivo y la sociedad colombiana, al proyectar en su diseño curricular la apropiación de las ciencias básicas para el desarrollo de competencias, enfocadas a la ciencia de datos y el almacenamiento de información.

Metodología

Por las características del objeto de estudio, se lleva a cabo un enfoque de investigación cuantitativo, mediante la recolección y análisis estadístico de datos y su interpretación (Hernández-Sampieri *et al.*, 2018) como apoyo a la participación del sector productivo en la actuación de la malla curricular del programa de Ingeniería de Sistemas en la región de Mosquera desde TEINCO, para promover la mejor calidad en la educación superior. Se parte de un análisis de factibilidad de mercado que permite identificar su potencial para el programa de Ingeniería de Sistemas de TEINCO, en la región de Mosquera; se obtienen datos

Tabla 3. Referentes regionales del programa de ingeniería de sistemas

Nombre de institución	Nombre del programa	Número de créditos	Número de asignaturas	Duración de la formación
Corporación Universitaria Minuto de Dios (Madrid).	Ingeniería de sistemas.	159	48	5 años.
Universidad Piloto de Colombia (Girardot).	Ingeniería de sistemas.	160	36	5 años.
Universidad de la Sabana (Chía).	Ingeniería Informática.	156	38	5 años.

Fuente. Universidad Minuto de Dios, 2020; Universidad Piloto de Colombia, 2020; Universidad de la Sabana, 2020.

sociodemográficos de estudiantes interesados en el programa e índices reales de empleo de la demanda y oferta de graduados al momento de la contratación, y se logra estimar la futura necesidad del sector productivo en programas de formación específica.

Tipo de estudio

Es descriptivo, con el fin de obtener datos específicos sobre la participación del sector productivo, el análisis de referentes teóricos y la pertinencia académica, profesional y laboral del programa de Ingeniería de Sistemas en la región de Mosquera, que permitan la actualización de la malla curricular acorde a las necesidades de la región.

Población y muestra

La población participante fue de 23 empresarios de la región que se involucran directa e indirectamente con el programa de Ingeniería de Sistemas de TEINCO. Se utiliza un muestreo no probabilístico de acuerdo con las características de esta investigación. Como lo recomiendan Hernández-Sampieri *et al.* (2018) cuando la población es pequeña, se puede tomar la misma como muestra sin necesidad de aplicar una fórmula. Por tanto, los investigadores de este estudio decidieron tomar la misma población.

Instrumento de recolección de datos

De ahí que se aplique una encuesta como técnica de recolección de datos, en donde se realizan preguntas relacionadas con el tema productivo de las organizaciones que representan; adicionalmente, el instrumento permite validar las competencias, los conceptos, las

temáticas necesarias a la hora de que el estudiante deba enfrentarse al contexto productivo y empresarial en su región. Siguiendo los criterios de Vara (2015), tres expertos profesionales en educación e ingeniería validaron el cuestionario (encuesta) y determinaron su capacidad para evaluar la variable sujeta a estudio. Para la fiabilidad se hizo uso de la técnica estadística del Alfa de Cronbach, y se obtuvo un coeficiente de 0,878, que, al ser mayor de 0,8, resulta ser un instrumento fiable. Este cuestionario al inicio se organizó con 15 ítems (6 de liderazgo, 8 de oferta de programa en la región y 7 de innovación), pero por medio del juicio del experto quedó de siete preguntas sin perder los tres enfoques de liderazgo, oferta e innovación. De esta manera se midió el aporte de la participación del sector productivo en la actualización de la malla curricular en el programa de Ingeniería de Sistema en la región de Mosquera.

Procedimiento de análisis y exposición de resultados

Los datos fueron procesados y analizados en tablas de estadística descriptiva que presentan las cualidades, características, aptitudes y actitudes del sector empresarial. El diagnóstico de la problemática partió de la observación del poco ofrecimiento de programas de educación superior en la región y la posibilidad de formar mano calificada acorde con las necesidades del mercado (Guzmán *et al.*, 2020). Este proceso estuvo dirigido por la Mesa Sectorial Teinquista (MST), creada en TEINCO desde el 2018-1, con el fin de agrupar empresarios, jefe de personal, líderes de área, jefes de practicantes y demás a un área de conocimiento o sector económico específico, como es en este caso el programa de Ingeniería Sistemas.

Resultados y discusión

Los resultados se presentan desde el análisis de investigación de mercado en la región de Mosquera. Se logran identificar aspectos como a) necesidades de consumo y de formación en diversas áreas de conocimiento; b) la población de estratos 1, 2, 3 que tienen interés en programas de Ingeniería de Sistemas; c) áreas de conocimiento y programas académicos de mayor percepción y posicionamiento en la región; d) los programas académicos de mayor demanda en el contexto del municipio de Mosquera (extensión territorial), de la zona

en Cundinamarca; y e) la participación del sector productivo en la región como eje central en la actualización del currículo del programa de Ingeniería Sistemas.

Verificación referentes teóricos

Para TEINCO, es de vital importancia iniciar el proceso de actualización del programa de Ingeniería de Sistemas, partiendo de la normatividad nacional que rige dicho programa en el país; por ello, en la Tabla 4, se observan los decretos, resoluciones, leyes, acuerdos, entre otros, impartidos desde las entidades competentes que regulan esta normatividad.

Tabla 4. Normograma nacional que rige desde el MEN para los programas de pregrado.

Jerarquía de la norma	Número y fecha de expedición	Título	Aplicación específica
Constitución Política de Colombia	Artículo 26	De los Derechos fundamentales	Toda persona es libre de escoger profesión u oficio. La ley podrá exigir títulos de idoneidad. Las autoridades competentes inspeccionarán y vigilarán el ejercicio de las profesiones. Las ocupaciones, artes y oficios que no exijan formación académica son de libre ejercicio, salvo aquellas que impliquen un riesgo social. Las profesiones legalmente reconocidas pueden organizarse en colegios. La estructura interna y el funcionamiento de estos deberán ser democráticos. La ley podrá asignarles funciones públicas y establecer los debidos controles
Ley	30 de 1992	Creación de programas en Colombia	Se otorga a las Instituciones Universitarias para la creación de programas académicos, así como en los objetivos establecidos por la misma para la Educación Superior y sus Instituciones, expresados en su artículo 6 y en los artículos 11, 25 y 26, donde se establecen los lineamientos generales para la denominación de los programas de formación superior en Colombia
Decreto	1330 de 2019	Mecanismos y condiciones que promueven el desarrollo de las habilidades laborales formativas	En armonía con lo consagrado en la Ley 30 de 1992, el Decreto 1330 orienta a reconocer los mecanismos y condiciones de instituciones que promueven el desarrollo de las habilidades y labores formativas, a su vez describe las condiciones de evaluación de los programas en educación superior. De tal manera que se asegure la correspondencia con las competencias disciplinares y la denominación y/o oferta de un programa.

Plan decenal de cultura 2016-2026 del departamento de Cundinamarca

De igual forma, se hizo una verificación de referentes contextuales desde el municipio de Mosquera, que permitió identificar las necesidades de formación en temas afines al programa de Ingeniería de Sistemas. En la Figura 2, se observa, el Plan de Desarrollo Nacional 2018-2022, el cual está soportado por la Ley 1955 de 2019, el Plan terminado del proyecto Vive Digital del Ministerio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (MINTIC); y cifras de empleo a nivel Nacional.

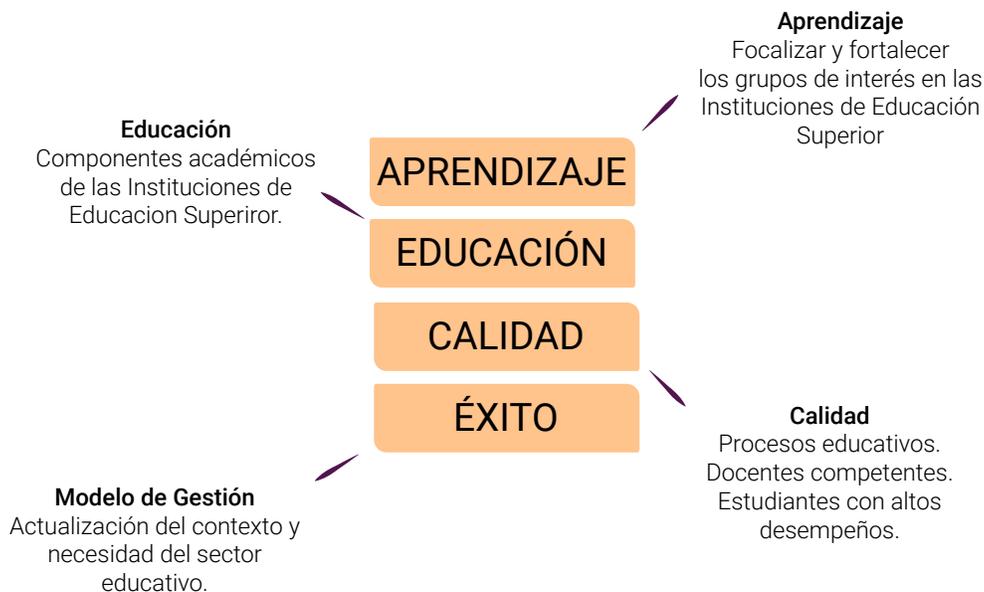
Este Plan Decenal resalta la educación como un derecho fundamental en Colombia. El artículo 67 de la Constitución Política la define como un servicio público que tiene una función

social, que busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura, donde la educación superior ha exigido avances en esta materia. Mientras que en el año 2010 solo tres de cada diez jóvenes ingresaban a este nivel de la educación, en 2016 lo hicieron cinco de cada diez jóvenes. En la actualidad, alrededor del 60 % de los nuevos estudiantes que acceden a la Educación Superior provienen de hogares con menores ingresos.

Plan Vive Digital del Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Según cifras del MINTIC, en los últimos cinco años se ha comprobado un crecimiento del 12 % en toda la industria y el sector de las

Figura 2. Plan decenal de educación 2016-2026 el camino hacia la calidad y la equidad



Fuente. Figura basada en el PNDE (PNDE, 2016).

Tecnologías de Información dejando ocho Kioscos de conectividad en la región de Mosquera, generando empleos y oportunidades laborales, especialmente para los Ingenieros de Sistemas (MINTIC, 2020).

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que el crecimiento mencionado se establece de acuerdo con las opciones de desempeño que se presentan, respecto a las áreas en donde se aplica el desarrollo tecnológico, según los parámetros del MINTIC, agrupados en varias zonas de Cundinamarca como Madrid, Funza, Facatativá, Soacha, Chía, Zipaquirá entre otros (MINTIC, 2020).

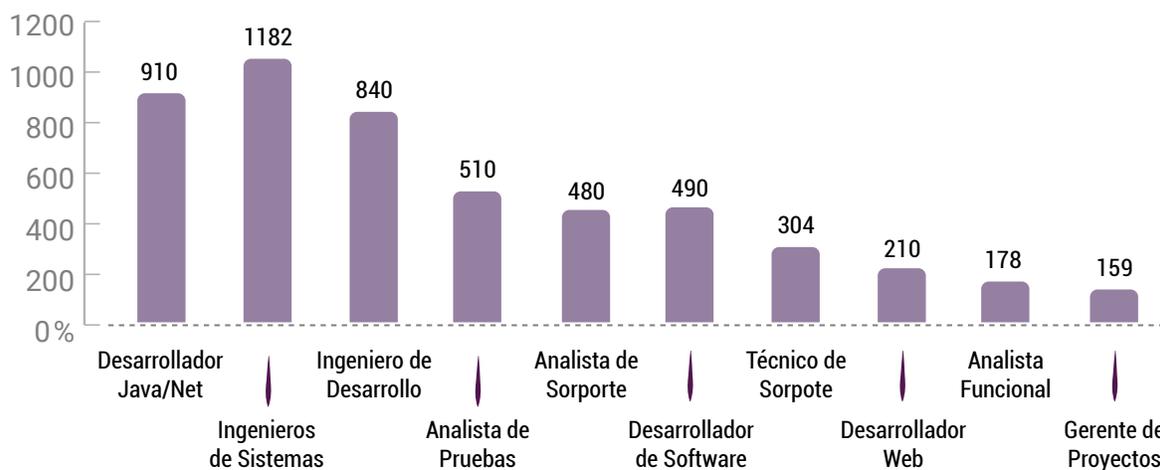
En la Figura 3, se observan algunos cargos más demandados por las empresas en el sector económico, donde se evidencia que varios de estos cargos están enfocados en áreas de Ingeniería de Sistemas.

Relacionando estos cargos con las cifras del SNIES del MEN, como herramienta útil en el momento que una persona requiera buscar alguna oferta para ingresar o continuar sus estudios en la educación superior. Este es un valor agregado, al encontrar información segura y confiable desde la descripción del programa académico, tiempo de creación, créditos, ciudad de oferta, nivel de calidad y permanencia del programa en el mercado entre otros (SNIES, 2020). En la Figura 4, se observa la oferta de algunos programas extraídos desde el SNIES; se resalta que el programa de Ingeniería de Sistemas es la tercera profesión con más opción de ofertas en el país.

Aplicación del instrumento de encuesta

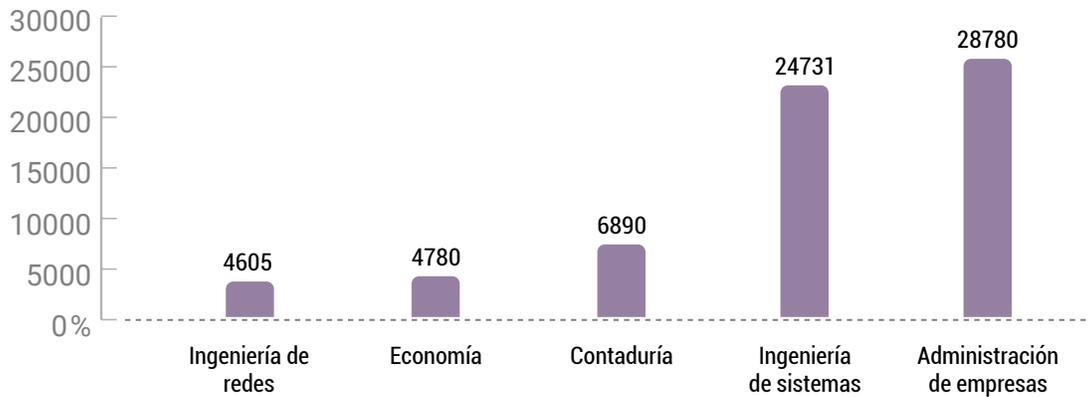
Se hace uso de uno de los convenios de cooperación que TEINCO tiene con una institución de formación, que cuenta con varias sedes

Figura 3. Cargos más demandados en algunos los sectores económicos



Fuente. Ministerio de Educación Nacional. Sistema Nacional de Información de la Educación Superior – SNIES (2018).

Figura 4. Resultados de empleos ofertados por profesiones en el empleo.com



alrededor del municipio de Mosquera y con una proyección de expandirse en las diferentes zonas de Cundinamarca. En esta institución se aplicó un instrumento de medición que tiene como objetivo determinar el interés de formación y caracterizar la población de esta en la región. Es importante indicar que esta institución cuenta con proceso de formación de bachillerato por ciclos en jornadas diurna, nocturna y fin de semana. A continuación se evidencian los resultados obtenidos con el proceso realizado. Se tomó un grupo conformado por hombres y mujeres clasificados en rangos de edad de cinco años, así: entre los 15, 16, 17, 18 y 19, pertenecientes a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3, residentes en el municipio de Mosquera en diversas ubicaciones de la región.

Pero, esta investigación se enfoca únicamente en mostrar el beneficio e impacto de la participación del sector productivo, en la actualización del currículo del programa de Ingeniería de Sistemas en la región, visualizando únicamente los resultados al respecto.

Empresarios del sector de Ingeniería de Sistemas en la región

En la Figura 5, se observa el proceso de evaluación del currículo desde los empresarios en aspectos como verificación y validación de necesidades, diagnóstico del contexto real, mejora continua del currículo y la identificación del aspecto a intervenir.

Figura 5. Proceso de evaluación de currículo con los empresarios



De igual forma, en la Figura 6 se aprecia cómo se plantea la articulación de conocimientos en el proceso realizado; desde la relación de las competencias, la relación entre concepto y aplicación de aprendizaje e integración de conocimiento y habilidades.

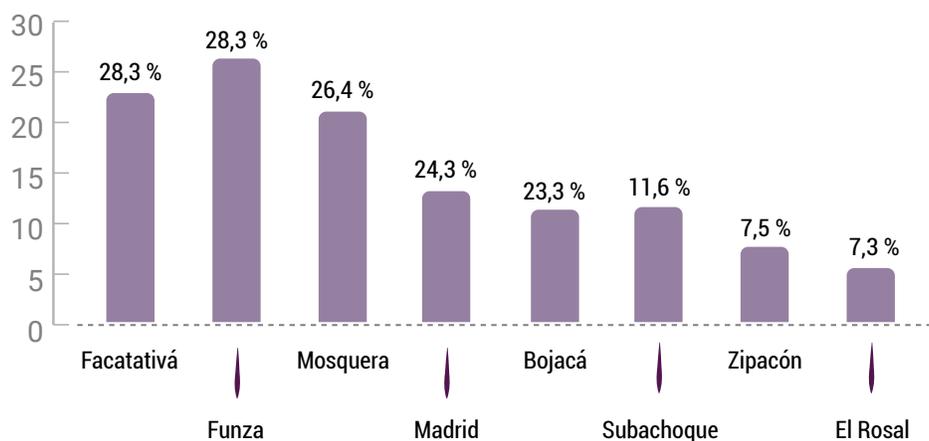
En la Figura 7, se observa la población económicamente activa, que al cruzarla con su lugar de trabajo en la zona Occidente, presenta tres aspectos relevantes: primero, la poca

movilidad de la mano de obra a otros municipios como es el caso Subachoque, El Rosal y algo de Zipacón, lo que significa que la población se emplea en su propio municipio; segundo, en los municipios de Madrid y Bojacá se presenta altos niveles de movilidad hacia otras localidades para trabajar; y, tercero, en Facatativá, Funza y Mosquera, que cuentan con los mayores niveles de valor agregado a la zona, la movilidad es baja.

Figura 6. Articulación de los conocimientos, competencias y habilidades



Figura 7. Población con educación superior en la zona occidental como porcentaje de la fuerza laboral de cada municipio.



Estos aspectos implican que las actividades productivas locales en cada municipio, están siendo capaces de retener un importante porcentaje de su mano de obra, es decir, que sus profesionales graduados en un programa de educación superior se queden en la región trabajando y produciendo para la sostenibilidad de su propio municipio, inclusive atrayendo profesionales de otros municipios vecinos.

En la Figura 8, se aprecian las instituciones que en mediano plazo tendrán presencia en el municipio de Mosquera para fomentar los proyectos de la Zona Occidente, buscando la competitividad y el desarrollo de esta Zona. Se resaltan las organizaciones que aportan al fortalecimiento de los proyectos en la región, como una oportunidad del ofrecimiento de los programas en educación superior en especial para TEINCO.

Acorde con lo anterior, se parte del análisis utilizando el último informe de la mesa sectorial realizado en el periodo académico 2020; acorde a la clasificación del registro mercantil de la Cámara de Comercio de Bogotá (2020) con los municipios de Mosquera y Funza, ya que

son los que aglutinan las empresas de mayor tamaño o empresas grandes.

Análisis del Instrumento aplicado

En la Tabla 5, se observa la consulta que se realizó a diez empresas de la región de Mosquera. Durante la jornada de trabajo en la mesa sectorial se llevaron a cabo diferentes actividades, una de las más significativas fue la encuesta a los asistentes a quienes se les plantearon los siguientes interrogantes.

- Pregunta 1 y 2. Se inicia solicitando en el instrumento el nombre de la empresa y sector al que pertenece. Las competencias más significativas que se deberían complementar al nivel técnico según los asistentes.

De acuerdo con la tabla 5, se cuenta con un total de 23 empresas establecidas en los siguientes sectores de la economía: agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, sector financiero, explotación de minas y canteras, educación (1); alimentos (3); Industria manufactura, explotación de minas y canteras (2); industria manufactura, sector comercial

Figura 8. Presencia de instituciones para fomentar los proyectos del municipio de Mosquera

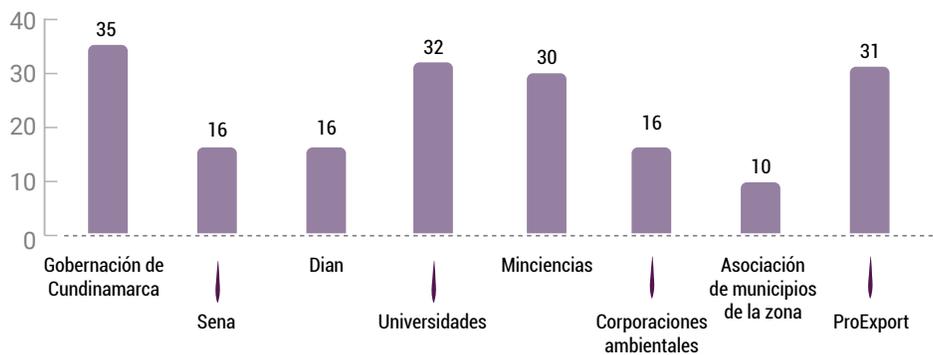


Tabla 5. Empresas de la zona occidente de Cundinamarca aledañas al municipio de Mosquera

Empresas	Sector de actividad
Corona de Colombia	Industria manufacturera
Productos alimenticios Doria S. A. S.	Alimentos
Dream Rest Colombia S. A. S.	Sector Comercial
Cummins de Los Andes S. A.	Industria manufacturera, Sector Comercial
Saint Gobain Colombia S. A. S.	Sector Comercial
Manufacturas Silíceas S. A. S.	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, Sector Financiero, Explotación de minas y canteras, Educación
Flowserve Colombia S. A. S.	Industria manufacturera, Sector Comercial
Mejía y Compañía S. A. S.	Sector Comercial
Adispetrol S. A.	Industria manufacturera, Explotación de minas y canteras
Pegatex Artecota S. A. S.	Industria manufacturera, Sector Comercial
Vidrio Andino Colombia S. A. S.	Industria manufacturera, Sector Comercial
Comestibles Alfa S. A. S.	Alimentos
Dromos Pavimentos S. A. S.	Industria manufacturera, Explotación de minas y canteras
Cipa Bogotá S. A. S.	Industria manufacturera, Sector Comercial, Sector Financiero
Ferroequipos Yale	Industria manufacturera
Colombiana de Artículos Para Vapor S. A. S.	Sector Comercial
Brenntag Colombia S. A.	Sector Comercial
Serviaceros de Colombia S.A. S.	Industria manufacturera, Sector Comercial
Tracto Repuestos S. A.	Industria manufacturera
Solutra De Colombia Ltda.	Sector Comercial
Ingenieros Ingecam Ltda.	Industria manufacturera, Sector Comercial
Inversiones y Construcciones A& HR	Sector Comercial, Sector Inmobiliario
Núcleos Balanceados S. A.	Alimentos

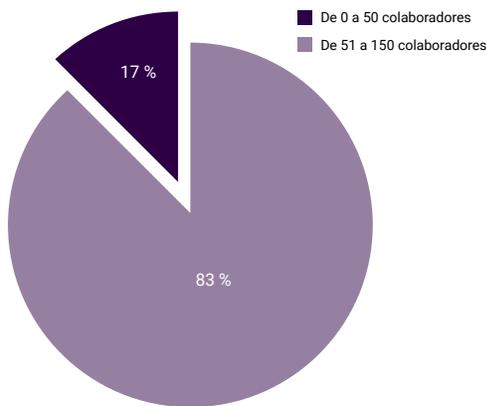
(6); industria manufacturera, sector comercial, sector financiero (1); sector comercial (6); sector comercial, sector inmobiliario, (1) respectivamente. Lo cual es relevante para continuar con el estudio debido a la diversidad de sectores.

- **Pregunta 3.** Se parte de saber ¿Qué cantidad de colaboradores tiene la empresa a la que usted pertenece? Identificando la oportunidad de empleabilidad en los jóvenes

de la región. En la Figura 9, se observa que un porcentaje alto del 83 % (19) incorpora colaboradores en un rango menor que 50. Esto es favorable para las instituciones de educación superior de la región en especial a TEINCO con la oferta del programa de Ingeniería de Sistemas.

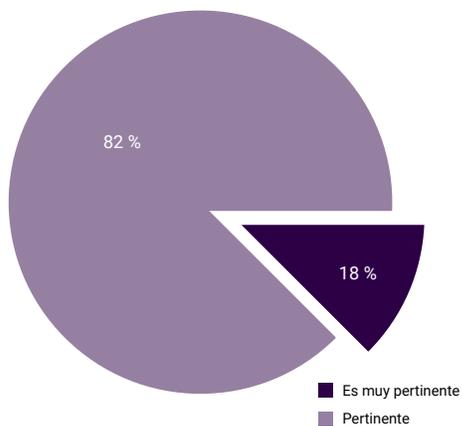
- **Pregunta 4.** Este interrogante permite visualizar la relación entre las necesidades y oferta del programa en la región ¿Considera

Figura 9. Cantidad de colaboradores de la empresa



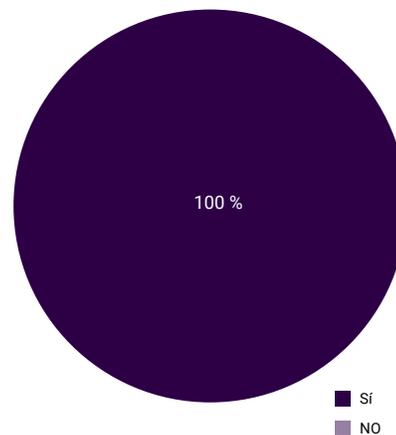
usted pertinente ofertar programas profesionales de Ingeniería de Sistemas en el Municipio de Mosquera? En la Figura 10, se observa que el 82 % de los empresarios consideran pertinente la oferta del programa de Ingeniería de Sistemas, lo cual tiene una relación proporcional con el resultado de la anterior pregunta, donde el 83 % vincula en sus empresas el capital humano calificado.

Figura 10. Pertinencia del programa en el municipio de Mosquera



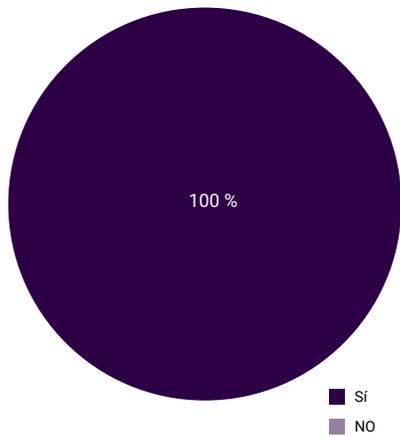
- **Pregunta 5.** ¿Usted estaría interesado en que una Institución Universitaria le ofertara programas de formación a la medida de su empresa? En la Figura 11, se observa que el 100 % (23) de los participantes por lógica han respondido que sí. Esto conlleva a ratificar lo que menciona el Informe n.º 1: Factores y Tendencias Claves de la Ingeniería Internacional INNOVA (2013), en el que el sector productivo está buscando colaboradores a la medida, en ocasiones casi que “obedezcan” sin “contradecir”, al no darles la oportunidad de lograr actuar desde su ser y quehacer como profesional, aplicando sus habilidades y competencias en un crecimiento futurista de la empresa.

Figura 11. Oferta del programa de formación a la medida de la empresa



- **Pregunta 6.** ¿Apoya usted la formación académica de sus colaboradores? En la Figura 12 se ve que todos los participantes están de acuerdo. Pero como lo menciona INNOVA (2013), surge la pregunta: hasta qué punto existe un compromiso serio desde las empresas para cumplir con este apoyo,

Figura 12. Apoyo a la formación académica de los colaboradores de la empresa



cuando se observa que algunas empresas reorganizan los horarios y lugares de trabajo con sus colaboradores, sin importa si les afecta su formación académica.

- Pregunta 7. ¿Qué tipo de profesional requiere en su empresa? En la Figura 13, se observa que un gran porcentaje requiere colaboradores profesionales, siendo una oportunidad para contar con experiencia previa y elementos que permitan incorporar

al profesional a un mercado exigente, lo cual demanda una preparación anticipada en el futuro profesional.

A partir de los resultados obtenidos en este primer acercamiento al sector productivo de la región de Mosquera y con base en la revisión documental regional e institucional, del análisis cuantitativo de la información de las encuestas, se procedió al diseño de la propuesta a mediano plazo

Propuesta a mediano plazo

En este sentido, se establece una propuesta a mediano plazo que fortalecerá la actualización del currículo del programa de Ingeniería de Sistemas en la región de Mosquera, estableciendo metas específicas y estrategias que involucran el trabajo responsable entre el sector productivo, los organismos estatales y el sector educativo (Educación Media y Educación Superior), como se presenta en la siguiente Tabla 6, desde la innovación, investigación, tecnología y la oferta

Figura 13. Tipo de profesional que se requiere en la empresa

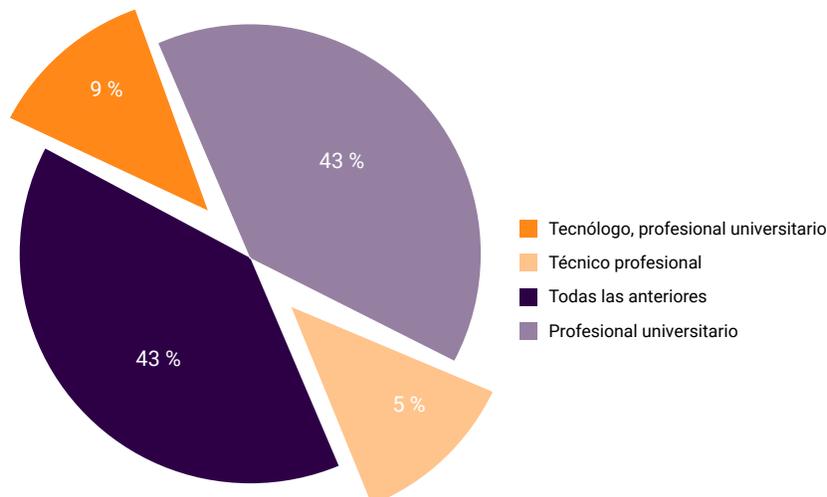


Tabla 6. Metas y estrategias del plan de acción para la actualización del programa de Ingeniería de Sistemas en la región de Mosquera

Meta	Estrategias
Innovar en la región con profesionales capacitados altamente, para ejercer cargos directivos y producción de nueva innovación en el sector laboral al 2024.	Mejorar el entorno, para ofrecer Profesionales con alto nivel de pertinencia. Fomentar la tecnología e innovación entre estudiantes y empresarios, promoviendo la apropiación de las ciencias básicas para el desarrollo de competencias, enfocadas a la ciencia de datos, la computación en la nube (cloud híbridas), la inteligencia artificial y la realidad aumentada – virtual.
Contribuir a fortalecer la región de Mosquera desde la investigación, tecnología e innovación como aporte al sector productivo, educativo, económico y social.	Promover la cultura del uso de las tecnologías e innovación en las cadenas de clústeres, formando el talento humano para la productividad y el emprendimiento en la región. Fomentar la adopción de estándares de productividad y calidad, mediante artefactos tecnológicos, ciencias de datos y software especializado para la solución de problemas en la región.
Pasar al doble de la matrícula en los próximos tres años.	Elevar la calidad y orientar la oferta educativa en función de la demanda de los sectores estratégicos de la económica regional. Articular la infraestructura física e institucional de soporte a la producción del nuevo conocimiento e innovación, mediante la muestra en marcha del sistema regional de ciencias y tecnología}

4. Conclusiones

Se evidencia la participación del sector productivo como un actor fundamental en la actualización del currículo y planes de mejora en el programa de Ingeniería de Sistemas, que se ofrece en la región de Mosquera, encaminado a fomentar nuevos cargos y ofrecimiento de mano de obra desde la parte empresarial.

En consecuencia, esta participación, se dirige hacia la actualización de un registro calificado, en un proceso formativo desde el estamento estudiantil, docentes, egresados y graduados en su entorno. Si bien la oferta académica de la Institución TEINCO, ha sido diseñada con base en los requerimientos del sector productivo y la prospectiva de la región, son estos estamentos el eje central de la educación acompañados de la dinámica del sector empresarial en la región.

De acuerdo con el presente estudio, se ha logrado identificar claramente las preferencias y tendencias del mercado potencial en un primer avance en la región de Mosquera por parte del sector empresarial. Se identifican algunos elementos como necesidad, preferencias y oferta desde el programa de Ingeniería de Sistemas, lo cual le permite a TEINCO abrir una serie de opciones para cubrir esta necesidad con el servicio prestado, por medio de dicho programa, como prácticas empresariales, movilidad empresarial, innovación, investigación y capacitación permanente sobre las TIC.

Por último, se genera una propuesta a mediano plazo, desde la participación del sector productivo de la región de Mosquera, que fortalece la actualización del currículo del programa de Ingeniería de Sistemas, estableciendo metas específicas y estrategias que involucran el trabajo responsable entre este sector productivo, los organismos estatales y el sector educativo

en TEINCO, que propende por el mejoramiento continuo en las instituciones de educación superior que ofrecen ciclos propedéuticos en Colombia.

Por tanto, se espera continuar con este estudio involucrando al sector productivo con el sector social y académico para explorar sobre las habilidades y competencias, reforzando las mallas curriculares de TEINCO.

5. Referencias

- **Acuerdo** 7 de mayo 14 de 2020. Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo de Mosquera Cundinamarca "Mosquera Tarea de Todos 2016-2026". https://mosqueracundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/mosqueracundinamarca/content/files/000117/5845_programas-plan-de-desarrollo-20162019.pdf
- **Corporación** de Estudios Tecnológicos Del Norte Del Valle [Cotecnova]. (s.f). Unidad de Ingeniería y Arquitectura. <https://www.cotecnova.edu.co/index.php/area-de-ciencias-informaticas-tecnologicas-e-ingenieria/>
- **Constitución** Política de Colombia [C.P.]. (1991). Legis.
- **Daza**, C. G. (2020). Educación inclusiva en las instituciones de educación superior que ofertan programas por ciclos propedéuticos en Bogotá 2010-2020: revisión de la literatura. *Revista Boletín Redipe*, 9(7), 71-90. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i7.1019>
- **Decreto** 1330 del 2019 [Ministerio de Educación Nacional]. 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 República de Colombia. 25 de julio de 2019. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-387348_archivo_pdf.pdf
- **El empleo.com**. (2020). El empleo.com. <https://www.empleo.com/>
- **Guzmán** Castañeda, Y. V., & Palacios Reyes, G. N. (2020). Estudio Del Impacto Social Frente A La Inversión Realizada En El Programa De "Educación Para Todos" Del Municipio De Mosquera en el Plan De Desarrollo "Mosquera Tarea De Todos" Del Periodo 2016-2019 (Doctoral dissertation).
- **Hernández-Sampieri**, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.
- **INNOVA**. (2013), Factores y tendencias claves de la Ingeniería a nivel internacional - Ingeniería 2030. SYN Iniciativa Ingeniería 2030.
- **Ley** 1955 de mayo 25 2019 [Congreso de Colombia]. Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, pacto por la equidad". <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=93970>
- **Massachusetts** Institute of Technology: MIT <https://www.mit.edu> (s.f). Admissions + Aid · Education. MIT School of Engineering · MIT School of Science.
- **MEN**. (2020). Compendio Estadístico Educación Superior Colombiana. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-360739_recurso.pdf
- **MEN**. (2020a). Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano. Colombia, Bogotá D.C. <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/es/etdh/92408>.
- **Ministerio** de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MINTIC]. (2014). Plan Vive Digital - Tecnología en la vida de cada colombiano. Bogotá Colombia. <https://MINTIC.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-19436.html>

- **Ministerio** de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones [MINTIC]. (2020). Compilación jurídica del sector TIC / Normativa del sector TIC / Leyes. <https://normograma.mintic.gov.co/MINTIC/docs/arb/2248.htm>
- **Ocazionez** Jiménez, A. (2006). El concepto de Formación por Ciclos Propedéuticos en las UTS1. Unidades Tecnológicas de Santander. http://uts.edu.co/documentos/academico/concepto_formacion_ciclos.pdf
- **Politécnico** Colombiano Jaime Isaza Cadavid (2020). Programa Ingeniería informática <https://www.politecnicojic.edu.co/index.php/profesionales/75-ingenieria-informatica>
- **Plan** Nacional Decenal de Educación [PNDE]. (2016) III Comisión Nacional de Seguimiento. Balance sobre la ejecución al Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026. Pacto social por la educación. Segunda Oportunidad Desaprovechada.
- **SACES**. (2021). *Información por diligenciar en la plataforma Nuevo SACES. Etapa de Radicado (Nuevo)*. Mineducación. https://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/saces/preguntas_radicado_nuevo.pdf
- **TEINCO**. (s.f.). Nuestra institución. <https://teinco.edu.co/nuestra-institucion/>
- **Vara**, A. (2015). 7 pasos para elaborar una tesis. Editorial Macro.
- **Universidad** de Buenos Aires. (2019). Campo laboral. Obtenido de <http://www.fi.uba.ar/es/node/213>
- **Universidad** de Cambridge. (s.f.). Áreas de Ingeniería. Obtenido de <https://www.admissions.eng.cam.ac.uk/areas>
- **Universidad** de São Paulo. (s.f.). Ingeniería de Computación. Obtenido de <https://www5.usp.br/ensino/graduacao/cursos-oferecidos/engenharia-de-computacao/>
- **Universidad** de la Sabana (2020). Programa Ingeniería de Sistemas. <https://www.unisabana.edu.co/programas/programas-virtuales/>
- **Universidad** Internacional del Trópico Americano [Unitrópico]. (2020). Programa de Ingeniería de Sistemas, <https://www.unitropico.edu.co/index.php/fundacion/pregrado/56-ingenieria-de-sistemas>
- **Universidad** Nacional Autónoma de México. (2020). Ingeniería en Computación. https://www.ingenieria.unam.mx/programas_academicos/licenciatura/computacion.php