

SENTIDOS
DE LA FORMACIÓN
TECNOLÓGICA

SENTIDOS DE LA FORMACIÓN TECNOLÓGICA

Una concepción a partir de los actores institucionales
en el Departamento del Cauca

Isabel Ramírez Mejía



Editorial Universidad del Cauca



2022

Catalogación en la publicación – Biblioteca Nacional de Colombia

Ramírez Mejía, Isabel

Sentidos de la formación tecnológica : una concepción a partir de los actores institucionales en el departamento del Cauca / Isabel Ramírez Mejía. -- 1a ed. -- Popayán : Editorial Universidad del Cauca, 2022.

p. 244

Contiene datos del autor. -- Contiene índice analítico. -- Contiene referencias bibliográficas. ISBN 978-958-732-510-2 (impreso) -- 978-958-732-511-9 (digital)

1. Educación tecnológica – Investigaciones - Cauca - Siglo XXI 2. Educación superior - Investigaciones - Cauca - Siglo XXI I. Título

CDD: 607.1186153 ed. 23

CO-BoBN- a1088525

Sentidos de la formación tecnológica:

una concepción a partir de los actores institucionales en el departamento del Cauca

© Universidad del Cauca, 2022

© Autora: Isabel Ramírez Mejía

Primera edición en español

Editorial Universidad del Cauca, febrero de 2022

ISBN impreso: 978-958-732-510-2

ISBN digital: 978-958-732-511-9

Diseño editorial: Área de Desarrollo Editorial - Universidad del Cauca

Corrección de estilo: Viviana Rodríguez

Diagramación: Cristian David Ordoñez Ordoñez

Diseño de carátula: Cristian David Ordoñez Ordoñez

Editor general de Publicaciones: Juan Carlos Pino Correa

Editorial Universidad del Cauca

Casa Mosquera Calle 3 No. 5-14

Popayán, Colombia

Código Postal 190003

Teléfonos: (2) 8209800 Ext 1134 - 1135

www.unicauca.edu.co/editorial/



Licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 2.5 Colombia (CC-Y-NC-ND 2.5 CO)

Impreso en Nomos, Colombia. Printed in Colombia

Contenido

Introducción	11
1. Aspectos preliminares del sistema educativo	15
Relevancia científica	20
Relevancia social	22
Relevancia conceptual	23
2. Formación tecnológica: estudios fundamentales, conceptualización y contexto	25
Enseñanza en la escuela de las relaciones ciencia, tecnología y sociedad en un mundo globalizado	26
Estrategias de enseñanza para la comprensión de la tecnología	26
Desempeño de egresados de programas tecnológicos	27
Formación de docentes de programas tecnológicos	27
Comparativos a nivel curricular entre programas académicos, tecnológicos e instituciones tecnológicas	28
Contexto del departamento del Cauca	63
3. Recolección de las opiniones por parte de los distintos actores	77
4. Sentidos otorgados a la formación tecnológica	87
La formación tecnológica frente a la normativa nacional y los referentes internacionales de educación	87
Programas tecnológicos en el Cauca, ¿respuesta a las necesidades de región?	102
Los sentidos de la formación tecnológica: voces de los docentes universitarios, directivos académicos, empleadores, estudiantes y egresados	119
5. Prospectiva de la formación tecnológica	159
Rigurosidad académica	160
Hacia una concepción de la formación tecnológica basada en el saber tecnológico ...	177
Propuesta de inclusión de la formación tecnológica dentro del sistema de educación terciaria	195
La formación de tecnólogos en contextos regionales	204
Conclusiones	219
Referencias	225
Índice analítico	239

Lista de tablas

Tabla 1. Instituciones de educación superior 2015	43
Tabla 2. Programas académicos con matrícula por nivel de formación	43
Tabla 3. Matrícula total en instituciones, según nivel de formación	44
Tabla 4. Crecimiento de matrícula por nivel de formación	44
Tabla 5. Oferta de programas académicos por nivel de formación	46
Tabla 6. Oferta de programas académicos por área de conocimiento	46
Tabla 7. Títulos otorgados en educación superior por nivel de formación	47
Tabla 8. Porcentaje de graduados vinculados al sector formal de la economía 2001-2013	48
Tabla 9. Tasa de graduación por nivel de formación	48
Tabla 10. Salario promedio recién graduados	49
Tabla 11. Programas de educación superior en el departamento del Cauca	57
Tabla 12. Programas con registro calificado por nivel académico y área del conocimiento	58
Tabla 13. Cobertura de la educación superior: Cauca	59
Tabla 14. Oferta de instituciones de educación superior y acreditación de alta calidad	60
Tabla 15. Matrículas por nivel de participación	61
Tabla 16. Oferta programas de educación superior IES del Cauca	61
Tabla 17. Oferta de programas de educación superior Sena, Cauca	63
Tabla 18. Comparación del PIB entre el departamento del Cauca y la nación 2000-2011	67
Tabla 19. Descripción de las zonas francas autorizadas a julio de 2010 en el Cauca, inversión y nuevos empleos proyectados y comprometidos por las empresas	69
Tabla 20. Individuos entrevistados y código asignado	78
Tabla 21. Unidades de análisis	80
Tabla 22. Sigla asignada a las instituciones de educación superior –IES– del Cauca	80
Tabla 23. Categorías y codificación análisis documental	81
Tabla 24. Categorías y frecuencia	83
Tabla 25. Categorización interpretativa, análisis de sentido	123
Tabla 26. Posibles áreas para la oferta de programas tecnológicos en el departamento del Cauca –tecnologías duras–	215
Tabla 27. Posibles áreas para la oferta de programas tecnológicos en el departamento del Cauca –tecnologías blandas–	216

Lista de gráficos

Gráfico 1. Comparativo de participación por subsectores en el PIB	66
Gráfico 2. Comparativo de las variaciones anuales del PIB del Cauca y Colombia.....	70
Gráfico 3. Perfil industrial del departamento del Cauca, período 2000-2011	114

Lista de esquemas

Esquema 1. Sistema de Educación Terciaria colombiano	97
Esquema 2. Oferta educativa en el Sistema de Educación Terciaria colombiano	97
Esquema 3. Construcción de sentido	121
Esquema 4. Concepción de la formación tecnológica	125
Esquema 5. Realidad de la formación tecnológica actual.....	138
Esquema 6. Deber-ser de la formación tecnológica	160
Esquema 7. Pilares del Sistema Nacional de Educación Terciaria	196
Esquema 8. Niveles propuestos para el Sistema Nacional de Educación Terciaria –SNET– ..	199
Esquema 9. Tipo de instituciones propuestas para el SNET	201
Esquema 10. Oferta educativa propuesta para el Sistema Nacional de Educación Terciaria...	203

Introducción

La educación superior, como bien público, es un factor de desarrollo, de unión, de inclusión y deber del Estado. Sin embargo, las políticas globales en materia económica impulsadas por los organismos multilaterales en las últimas décadas, aunado a las visiones de mundo de nuestros gobernantes, le hacen exigencias al país que devienen en políticas educativas que no se compaginan con la realidad educativa nacional ni regional. El Gobierno Santos propuesto en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 la creación del Sistema Nacional de Educación Terciaria –SNET–, como una estrategia para organizar el sistema de educación superior y, de paso, reivindicar la formación tecnológica en el país, buscando clarificar el papel de este profesional, de modo que le permitiera insertarse de manera manifiesta en el mercado laboral.

En Colombia se ha venido dando un sistema de educación superior que presenta una formación tecnológica a partir de dos perfiles: el primero, bajo el amparo de los programas de ingeniería de las universidades de reconocida trayectoria, con una alta valoración social y académica, y el segundo, una formación tecnológica considerada de segunda clase, a la cual acceden las personas de menor ingreso, aspiraciones o capacidad económica e intelectual.

A través del tiempo, este fenómeno ha constituido un obstáculo para que en nuestro país no se haya generado una articulación del conocimiento tecnológico con el desarrollo regional, en un proceso de ajuste e innovación a las condiciones particulares de los contextos que apunten hacia la promoción de la equidad. Esto hace que sea necesario promover el desarrollo de programas académicos y tecnológicos que faciliten la integración y contribuyan al crecimiento económico de una nación tan conmocionada como la nuestra. Estos programas deben contar con criterios de calidad que propicien la formación de profesionales idóneos, reconocidos socialmente, que tengan las competencias para solucionar los problemas del entorno mediante el análisis y acciones encaminadas a dicha resolución, así como a mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos. Lo dicho hasta el momento se irá argumentando a través del texto, con el fin de que el lector pueda encontrar los soportes teóricos que argumentan los planteamientos, dada la escasa documentación que se tiene sobre el tema. Respecto a esto, cabe resaltar que la ausencia de claridad conceptual ha sido uno de los elementos que más ha afectado la calidad y pertinencia, al no tener como referente el saber tecnológico

y su relación con la ciencia, sino el entrenamiento para un oficio, concepción que reduce la formación tecnológica al desarrollo de destrezas prácticas y operativas en un periodo de corta duración. En este sentido, se plantea una concepción de la formación tecnológica basada en el saber tecnológico desde una visión local con aplicabilidad nacional.

La temática de este libro comprende los sentidos otorgados por los actores institucionales que interactúan en la formación de tecnólogos en el departamento del Cauca, tomados a partir de los documentos oficiales que la cobijan dentro del sistema educativo colombiano. Esto permite que se genere una nueva concepción para este tipo de formación inmersa en el nuevo sistema de educación terciaria.¹ Mi actual labor como rectora de una institución universitaria que ofrece formación tecnológica me ha llevado a cuestionarme sobre ella, pensándola no solo en el marco de la oferta educativa y en la demanda por parte de los empleadores, y por tanto en su inserción en el mundo del trabajo, sino, también, en la forma cómo se desarrolla y los sentidos que los actores institucionales le han otorgado.

El estudio se realizó con características de nivel local –departamento del Cauca–, pero se pretende que tenga aplicabilidad a nivel nacional. Se escogió este departamento por ser un espacio geográfico que cuenta con una oferta diversa de formación de tecnólogos, brindada por universidades, instituciones universitarias públicas y privadas y, hasta hace poco, por instituciones tecnológicas, además del Sena. Asimismo, esta región ha vivido de forma similar la evolución histórica de este tipo de educación superior que ha experimentado el país, lo que convierte a esta región en un escenario propicio para escuchar las voces de los actores institucionales de las IES que intervienen en la formación tecnológica.

Al conocer con claridad los sentidos que tiene la formación tecnológica en el departamento del Cauca, se facilitó la estructuración de los procesos de planificación, desarrollo y evaluación curricular de las instituciones educativas en las que se orientan programas tecnológicos, así como las orientaciones y áreas en las cuales deben formarse estos profesionales. En concreto, el libro comprende los sentidos otorgados por los actores institucionales –docentes, directivos académicos, estudiantes, empleadores y egresados– que

1 Esta investigación se realiza en el marco del desarrollo de estudios del Doctorado en Ciencias de la Educación, de la Red de Universidades Públicas de Colombia –RudeColombia– y la Universidad del Cauca, como una forma de clarificar el papel de este profesional, permitiéndole insertarse de manera clara en el mercado laboral, contribuyendo al crecimiento económico del contexto en el que se desempeña a través de sus aportes en materia de tecnología y, de paso, aportando al enriquecimiento del nascente sistema de educación terciaria en nuestro país.

interactúan en la formación de tecnólogos en la región, de manera tal que, junto al análisis de los documentos oficiales que la cobijan dentro del sistema educativo colombiano, permitan plantear una concepción desde el saber tecnológico para este tipo de formación.

El presente documento está organizado en seis capítulos. El primero de ellos trata los aspectos preliminares que se tuvieron en cuenta para realizar la investigación, los cuales invitan a reflexionar sobre la formación tecnológica desde diversas perspectivas a partir de la problemática en cuestión, de la cual se hace una descripción detallada. Seguidamente, se presentan tres frentes desde los cuales fue abordada la problemática: la relevancia científica, la social y la conceptual.

Por su parte, en el segundo capítulo se aborda lo relacionado con el área temática de la formación tecnológica, basado en investigaciones relacionadas con el área de estudio, y posteriormente se describen algunos referentes internacionales en la implementación de políticas educativas para la formación tecnológica en países como Alemania, Corea del Sur, Francia, Australia, Estados Unidos y México; también se muestra el contexto global de la educación superior en Latinoamérica y un panorama económico del país. Igualmente, se vislumbran las tendencias de la educación superior en Colombia, y se brinda valiosa información sobre la evolución de la formación tecnológica a partir del punto de vista histórico, desde sus orígenes hasta su llegada al departamento del Cauca. Finalmente, se describe el contexto de este departamento desde sus ámbitos sociales, culturales y económicos, y se da una mirada a las dinámicas laborales en el mismo, esto con el fin de tener un punto de referencia que enmarque lo relacionado con la formación de tecnólogos, lo que permite tener un rumbo más claro con relación a la definición y el desarrollo del proyecto de investigación.

El tercer capítulo aborda el modo en el que se recolectaron los testimonios, narrados mediante relatos, de todas las opiniones de los actores institucionales implicados en el proceso que se sustenta en este libro.

Seguidamente, se da paso al cuarto capítulo, en el que se desarrollan los hallazgos encontrados. En primera instancia, se presentan las relaciones entre la formación tecnológica que aspira el Gobierno nacional frente a los referentes globales en materia de educación superior y la realidad normativa del país, incluyendo este tipo de formación en el marco legal, para posteriormente, mostrar la realidad de la inclusión de la formación tecnológica en la educación terciaria, siendo este el contexto de política pública para los futuros egresados. Luego, se evidencia a nivel del departamento del Cauca la correspondencia entre las políticas del Estado, las necesidades del sector productivo, la infraestructura científica tecnológica y los programas académicos que se ofertan, así como los escenarios de producción endógena dispuestos para la formación de los tecnólogos en este contexto

regional. Más tarde, se hacen públicas las voces de los actores que intervienen en la formación de tecnólogos en el departamento del Cauca, y, a partir de ellas, se presenta la interpretación de sentido desde dos grandes categorías: la concepción y la realidad de este nivel de formación. En algún momento de esta fase se utiliza la técnica del personaje colectivo para después desarrollar los testimonios de forma individualizada.

En el quinto capítulo se realiza una prospectiva para la formación tecnológica, que parte del deber ser de este tipo de formación propuesto desde el anhelo de los actores institucionales. Esta es la base para la concepción sobre la formación tecnológica que se construye, la cual reivindica al tecnólogo dentro del sistema educativo colombiano, planteando una formación que se soporta en el saber tecnológico y no en la tecnología como instrumento, acompañado de una propuesta de inclusión de la formación tecnológica dentro del sistema de educación terciaria planteado por el Gobierno nacional. Para concluir este apartado, se especifica sobre las posibilidades de esta formación profesional en el contexto de la región caucana.

Para finalizar, el sexto capítulo contiene las principales conclusiones de esta investigación.

Es necesario aclarar que la reflexión contenida en este libro va hasta el año 2017, razón por la cual el análisis comprende solamente hasta ese momento puntual. En consecuencia, la redacción en tiempo presente debe entenderse en tal contexto, al igual que las referencias a aspectos de coyuntura, como por ejemplo el proceso de paz. Considero importante esta aclaración para insistir en que, si bien la investigación aquí contenida abarca hasta ese año, es necesario seguir pensando las dinámicas de la educación superior y la normatividad respecto de la formación tecnológica, así como tener una mirada crítica y propositiva en este tema altamente sensible para la sociedad.

1. Aspectos preliminares del sistema educativo

El Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, del Gobierno colombiano, está basado en seis grandes estrategias: competitividad e infraestructura estratégica, movilidad social, transformación del campo, seguridad, justicia y democracia para la construcción de paz, buen gobierno y crecimiento verde. Para ello, se han definido tres grandes pilares: paz, equidad y educación, con el fin de alcanzar el objetivo propuesto de construir una Colombia en paz, equitativa y educada, en armonía con los propósitos del Gobierno nacional y bajo estándares internacionales.

Este plan de desarrollo asume la educación como el más poderoso instrumento de igualdad social y crecimiento económico a largo plazo, con una visión de cerrar brechas en acceso y calidad al sistema educativo entre individuos y regiones, que pretende acercar al país a los estándares internacionales y que busca igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos. Es indudable que para que este plan de desarrollo se ejecute, se requiere de una educación fortalecida, de calidad, con pertinencia, con una formación de capital humano que apunte al desarrollo continuo de competencias generales y laborales, y que articule al sector productivo con el educativo, lo que generaría una población más capacitada para impulsar el desarrollo nacional.

Desde la perspectiva del desarrollo económico, se hace evidente que en el mundo contemporáneo la capacidad endógena, trátase del desarrollo de las fuerzas productivas o de su orientación hacia la solución de las necesidades prioritarias de una nación, constituye *conditio sine qua non* para su progreso económico y social. Tal capacidad endógena está constituida principalmente por el número y calidad de los recursos humanos altamente calificados con que cuenta una sociedad. En el orto del siglo, la principal riqueza de las naciones reside en su capital humano, esto es, en sus científicos, intelectuales, tecnólogos, técnicos y trabajadores calificados (Palacios 1991: 14).

De acuerdo con el triángulo de Sábato (1982), el cual postula que para que realmente exista un sistema científico-tecnológico es necesario que el Estado, el sector productivo y la infraestructura científico-tecnológica estén relacionados de manera permanente, aparece la formación tecnológica como

un campo de acción de creciente importancia en todos los países por su decisiva y particular contribución al desarrollo económico y social, en el actual momento en el cual el desarrollo de las fuerzas productivas depende cada vez más del conocimiento científico y tecnológico. En países de escasa industrialización, como Colombia, las posibilidades de desarrollo dependen fundamentalmente de la generación de su capacidad científica y tecnológica como condición, no solo para la apropiación creativa del conocimiento más avanzado a nivel internacional y su adecuación a las características económicas, sociales y culturales particulares, sino, principalmente, para la generación de nuevos conocimientos derivados de la capacidad endógena de investigación y desarrollo en el contexto único de esas características particulares.

Según Ferranti *et al.* (2003), uno de los indicadores más importantes del potencial de desarrollo económico de las naciones es la ratio de personas con capacidad de investigación, desarrollo e innovación tecnológica sobre cualquier denominador de la población. Naciones con altos ratios atraen inversiones en sectores de alta tecnología; tienen mayor capacidad de aprendizaje, adaptación y transferencia de tecnología; generan productos con mayor valor agregado y mayor generación de riqueza; tienen mayores tasas de crecimiento y se insertan competitivamente en el mercado mundial de bienes, servicios y conocimientos. En el actual contexto de globalización e internacionalización de la economía, las posibilidades de desarrollo de una nación dependen, en gran medida, del grado de competitividad de su inserción en el mercado mundial.

Los nuevos conocimientos generados por esta capacidad representan la principal ventaja comparativa posible respecto al *corpus* del conocimiento generado a nivel internacional y el principal aporte a este. Los países latinoamericanos no pueden plantearse el objetivo de competir en investigación y desarrollo con los países más avanzados; por el contrario, deben generar nuevos conocimientos, científicos y tecnológicos, mediante su capacidad de investigación y desarrollo a partir de sus necesidades, problemas y prioridades. Una sociedad educada es aquella que cuenta con una fuerza laboral calificada, sin grandes diferencias de ingresos.

Igualmente, Ferrati *et al.* (2003) nos mencionan que es clara, entonces, la importancia central del conocimiento tecnológico en el desarrollo de las fuerzas productivas, en el aumento de la productividad y en la creación de nuevas ventajas comparativas basadas en la capacidad de innovación. Prácticamente, todos los campos del conocimiento, excepto, tal vez, los que requieran de altos costos de investigación, tienen aplicaciones potenciales en todas las áreas de la problemática nacional. Sin embargo, esta aplicación potencial requiere, en algunos casos, de una nueva investigación básica y, en todos los casos, de una nueva investigación aplicada para lograr su adecuación a las características específicas

de cada problema o situación. Las razones anteriores destacan la importancia de esta modalidad educativa en el actual contexto nacional, caracterizado por los procesos de internacionalización y modernización de la economía en el marco de la Ley de Ciencia y Tecnología –Ley 1286 de 2009 (Congreso de Colombia 2009)– y de la debatida Ley General de Educación Superior –Ley 30 de 1992 (Congreso de Colombia 1992)–.

Por otra parte, la formación tecnológica es también una de las diversas modalidades de formación para el trabajo, entendido este como aquella actividad humana dedicada a la producción de bienes para la sociedad. En Colombia, este tipo de formación se da conjuntamente con la formación técnica –de nivel secundario y postsecundario– y con las diversas modalidades de formación que ofrece el Servicio Nacional de Aprendizaje –Sena–. La problemática de la formación para el trabajo es materia central de la planeación educativa y laboral. Desde la perspectiva educativa, el tema se refiere a la necesidad de buscar la mayor relevancia de la oferta de formación a las demandas y requerimientos de la producción de bienes y servicios, lo que implica un cierto grado de adecuación cuantitativa y cualitativa a necesidades ocupacionales.

Puntualmente, para la formación técnica y tecnológica –TyT– el Gobierno nacional avanzó en el anterior cuatrienio, fomentando la diversificación de la oferta técnica y tecnológica en sectores claves de la economía colombiana, en áreas geográficas no cubiertas, y, de acuerdo con las necesidades regionales, también promovió la consolidación de la red de instituciones de este tipo y su modelo de gestión, y fomentó la integración de la oferta del Sena en programas tecnológicos a la educación superior.

Según datos del Departamento Nacional de Planeación (2012a), en la formación superior –técnica profesional, tecnológica y profesional universitaria–, y tomando como referencia a los jóvenes de 17 a 21 años, la cobertura bruta alcanzó el 35,5 % entre 2003 y 2009, la matrícula en pregrado aumentó en 496 837, de los cuales el 323 % de los cupos corresponde a niveles de formación técnica y tecnológica, donde el 53 % corresponde a matrículas del Sena, 28 % a instituciones de educación superior –IES– oficiales, y 19 % a IES privadas, constituyéndose este tipo de formación en la tercera parte de la educación superior del país. Según cifras del Observatorio Laboral del Ministerio de Educación Nacional, consultadas en marzo de 2016, de las 298 799 titulaciones de 2011, el 44,2 % corresponde a universitario, frente al 32,1 % de técnica y tecnológica; para 2013, de las 345 090 titulaciones, el 45,8 % corresponde a universitario y el 33,7 % a técnicas y tecnológicas, lo que evidencia un leve incremento. Tal y como lo menciona el Consejo Privado de Competitividad, “el crecimiento acelerado de la oferta del Sena ha permitido que se cumplan las metas de reducir la brecha entre la matrícula universitaria y la de programas TyT, pero se ha hecho en perjuicio de garantías mínimas de calidad de esta formación” (2013: 27).

Al 2014, el Gobierno nacional tuvo dentro de sus metas aumentar 124 000 nuevos cupos en formación técnica y tecnológica, pasando de 195 756 en el 2010 a 320 000 en el 2014, lo que significa una tasa de cobertura en educación superior del 37,1 % en 2010 al 45,5 % en el 2014, lo que conllevó a buscar invertir la actual pirámide de formación colombiana, donde predominan los programas universitarios sobre los técnicos y tecnológicos, dándole una relevancia insospechada a estos últimos, pues van a pasar a ser la mitad de la oferta de educación superior en el país. En palabras de Gómez (2012), en esta lógica de aumento de cobertura se recurre, entonces, al artificio de validar como educación superior a los programas técnicos y tecnológicos del Sena, institución con una misión y características diferentes a las de la educación superior.

Gómez (1991: 36) también nos dice que en la mayoría de los países industrializados se entiende por educación tecnológica una modalidad de formación en un nivel del conjunto de las “profesiones técnicas”, las cuales se estructuran en un *continuum* que se inicia con el profesional técnico y culmina con el nivel del ingeniero. En muchos países, la formación tecnológica constituye el primer ciclo de formación en ingeniería, de tal manera que el título de tecnólogo es equivalente al de ingeniero de primer ciclo o ingeniero práctico. Por consiguiente, la formación tecnológica requiere los mismos fundamentos teóricos y metodológicos del área afín de las ingenierías, caracterizándose por una mayor orientación hacia la solución de problemas.

En el caso colombiano, Isaza menciona en la columna de opinión del periódico *El Espectador* que “más de la mitad de la matrícula en el país sigue concentrada en administración, economía, contaduría, derecho y ciencias sociales. Solo el 1,8 % corresponde a ciencias naturales, ciencias básicas y matemáticas. Otra explicación del atraso científico del país”.² Se evidencia, entonces, que Colombia carece de talento humano con alto nivel de calificación tecnológica que contribuya a dinamizar los sectores productivos modernos en una época en la que se promulga la vinculación cada vez mayor de la producción nacional a la globalización del mercado internacional y, por otro, la precaria articulación del conocimiento tecnológico con el desarrollo regional en un proceso de adaptación e innovación a las condiciones particulares de los contextos. Este es un círculo vicioso caracterizado por la desvinculación de la formación tecnológica a las dinámicas productivas, lo que conlleva a la marginación de las ciudades intermedias y las regiones del contexto nacional.

De igual manera, la formación tecnológica rápidamente se vuelve obsoleta frente a la demanda creciente de respuestas a los múltiples problemas relacionados con

2 José Fernando Isaza. Algunos indicadores de la educación superior. *El Espectador*. Bogotá. 2 de marzo de 2011.

la modernización de las fuerzas productivas y el desarrollo nacional y regional. Es necesario tener presente que mientras el sector productivo está siendo sometido a una serie de cambios originados por el conocimiento y la globalización, la formación tecnológica se está quedando atrás; el paradigma educativo continúa centrándose en qué aprenden los estudiantes, a cambio de cómo utilizan los conocimientos que adquieren. Aciet y Acicapi (1996) aseguran que, ante la rápida obsolescencia tecnológica, las instituciones se han quedado a la zaga en la dotación de los talleres, laboratorios, materiales y demás recursos físicos; a ello se agrega la falta de recursos financieros oportunos y suficientes, y la casi nula comunicación con los centros de investigación, de desarrollo e innovación tecnológica que operan a nivel mundial.

Muchas expectativas han surgido sobre la formación tecnológica y su contribución al desarrollo económico, a la productividad laboral, a la mayor adecuación entre la educación superior y a la estructura ocupacional, a la diversificación de la oferta curricular y a la democratización del acceso social a la educación superior; sin embargo, ha sido muy escasa la investigación realizada sobre esta modalidad educativa.

A pesar de la relación estrecha que debería existir entre educación y el mundo del trabajo, la desconexión entre uno y otro es evidente en Colombia, donde existe, además, una alta concentración de programas de educación superior universitaria, evidenciándose la necesidad de contar con un mayor número de técnicos profesionales y tecnólogos que se especialicen en los campos que demanda el país, y, al mismo tiempo, que esta población se incorpore al mercado laboral. La mirada desde los actores principales en este tipo de formación es clave para comprender los sentidos de la misma de orden superior y su pertinencia y relevancia para el desarrollo económico del departamento del Cauca.

Gracias a este argumento, investigar y reflexionar sobre la formación tecnológica exige, no solo pensar en la oferta educativa y en la demanda por parte de los empleadores, y por tanto en su inserción en el mundo del trabajo, sino, también, en los sentidos que los actores institucionales que integran las IES le han otorgado para saber cuál es la finalidad de la misma dentro del esquema colombiano de la educación superior y sobre la contribución de esta al cumplimiento de los propósitos nacionales en materia de desarrollo tecnológico e innovación. Este fenómeno ha coadyuvado a que actualmente el Cauca no cuente con un desarrollo productivo articulado a un conocimiento tecnológico, de manera tal que en la región se apalanquen los procesos de innovación y competitividad.

Actualmente, en Colombia no existe claridad en el perfil ocupacional del tecnólogo. Se dice que es una educación de menor duración, y, por tanto, de menor calidad, la cual permite sacar al mercado laboral mano de obra barata, encontrando un abismo inmenso entre el concepto y los sentidos de la formación tecnológica en

nuestro país y sus regiones. Muy poco se conoce sobre la calidad de la formación impartida y sobre las relaciones entre las dimensiones humanística, científica y tecnológica del currículo. No se ha efectuado una evaluación sistemática sobre su eficiencia interna y su eficacia externa. No se han verificado los supuestos sobre la identidad profesional del tecnólogo, ni sobre su demanda o necesidad ocupacional, ni sobre sus diferencias con el técnico; tampoco se han clarificado sus relaciones ocupacionales con el ingeniero y con el científico. La justificación ocupacional del tecnólogo formado en el país aún no es convincente.

Derivado de esto, surgen diversas preguntas que valen la pena ser respondidas en el recorrido de este libro, tales como: ¿cuáles son los sentidos otorgados por los actores institucionales a la formación tecnológica en el departamento del Cauca?, ¿en qué escenarios de producción tecnológica se insertan estos tecnólogos?, ¿en qué áreas la producción endógena de tecnología en el Cauca requiere este tipo de profesionales?, ¿cuál es la relevancia de la formación tecnológica para el desarrollo económico del país y la región?, ¿cuál es el papel del tecnólogo dentro del sistema educativo colombiano?, ¿qué significa para los directivos, estudiantes, egresados y docentes de las IES formar tecnólogos en el Cauca?, ¿qué aportes se pueden plantear al sistema educativo colombiano a partir de los sentidos encontrados? Todos estos cuestionamientos, entre muchos otros, desafiaron y marcaron un camino en el cual la relación entre lo global, lo nacional y lo regional siempre ha estado presente.

Relevancia científica

La educación superior, cualquiera que sea su nivel, debe preocuparse por la formación de personas. Según Tedesco:

la finalidad de la educación no consiste solo en formar trabajadores, sino también en formar ciudadanos con capacidades tales como el dominio de la lengua, la comprensión de fundamentos de las ciencias y de las nuevas tecnologías, el pensamiento crítico, la capacidad de analizar un problema, de distinguir hechos de consecuencias, la capacidad de adaptarse a condiciones nuevas, la capacidad de comunicarse y de comprender al menos una lengua extranjera, la capacidad de trabajar en equipo, el gusto por el riesgo, los sentidos de la responsabilidad y la disciplina personal, los sentidos de la decisión y el compromiso, la iniciativa, la curiosidad, la creatividad, el espíritu de profesionalidad, la búsqueda de la excelencia, los sentidos de competencia, los sentidos del servicio a la comunidad y el civismo (1995: 5).

Sin embargo, además de preocuparse por el desarrollo integral de las personas, a la educación se le reconoce un papel estratégico en relación con las posibilidades

de crecimiento de la economía: se espera que contribuya con la preparación de trabajadores que deben conocer y dominar el proceso que realizan, que deben actuar con decisión y responsabilidad, que deben depender menos de la supervisión y más de su propia capacidad para ejecutar y corregir, y que deben ser más activos y creativos en la producción. Desde este punto de vista, la sociedad actual, que da una creciente importancia al conocimiento científico, técnico y tecnológico, exige y espera que las instituciones de educación superior respondan a las necesidades de desarrollo del país.

Desde la perspectiva económica, la calidad de la formación de recursos humanos altamente calificados representa, no solo la mayor productividad, sino, fundamentalmente, la capacidad nacional de innovación tecnológica y una nueva y dinámica ventaja comparativa. Por las razones anteriores, en todos los países, en función de sus características culturales y políticas, se han creado diversas modalidades de formación para el trabajo, tales como la educación vocacional, la formación profesional extraescolar, la formación técnica, la formación tecnológica, etc. Cada una de las modalidades de formación se justifica mediante diversos supuestos y promesas respecto a su contribución positiva al desarrollo económico y social: aumento de la productividad y eficiencia laboral, mayor capacidad de creatividad e innovación endógena, mayor empleabilidad de los egresados, mayor diversificación de oportunidades educativas para personas altamente diferenciadas en intereses, aptitudes y posibilidades socioeconómicas y mayor diversificación de la estructura ocupacional, por tanto, de las oportunidades de ingreso y ocupación.

Otros objetivos educativos importantes son la creación de oportunidades de socialización para el trabajo como dimensión central de la vida en sociedad, la articulación entre la formación teórico-conceptual y la formación práctica, necesaria para mejorar la calidad de la educación. Desde el lado laboral de la formación tecnológica, las modalidades de formación para el trabajo representan la posibilidad de mejorar la empleabilidad y productividad de los egresados, y la oportunidad de recalificación de la fuerza de trabajo frente a las nuevas demandas generadas por la innovación tecnológica.

Dentro de la literatura internacional sobre la educación superior, los estudios sobre la formación tecnológica son muy escasos. Según Estela Ruiz (2007), son raros los análisis referidos a este sector, y los que existen se diluyen en las abundantes explicaciones realizadas en torno a los procesos de diversificación por los que han transitado los sistemas de educación terciaria de muchos países. Por otra parte, las reflexiones sobre la capacidad que tienen las instituciones de educación superior para soportar el nuevo escenario local y mundial, para afrontar los retos que impone el nuevo panorama de política educativa y sortear de buena manera los avatares de una sociedad más equitativa en un mundo globalizado es un aliciente para realizar la labor investigativa en nuestro país.

En los resultados del *ranking* Webometric a 2015, se destaca la Universidad Nacional de Colombia, que ocupa el puesto 569 como la mejor en Colombia, seguida por la Universidad de los Andes en el puesto 607. Entre las mejores 2000 del mundo, tan solo están esas dos universidades colombianas, y a nivel de Latinoamérica, estas mismas dos universidades ocupan los puestos 16 y 18, respectivamente. Esto nos proporciona una idea inicial de la situación de la universidad colombiana enfrentada a los retos de la nueva sociedad del conocimiento.

Otro marco de referencia sobre la calidad de la educación superior se muestra en el *ranking* iberoamericano SIR-SCIMAGO, el cual da cuenta de la capacidad investigativa de las instituciones de educación superior. Colombia aparece en el 2015 como el quinto país en el concierto latinoamericano en desarrollo investigativo, después de Brasil, México, Argentina y Chile, siendo este un motivo más para contribuir con un estudio en esta área del conocimiento. En Colombia, dentro de la literatura existente sobre las transformaciones que ha experimentado la educación superior en las últimas décadas, el tema de la formación tecnológica apenas se aborda³ y su alusión solo sirve para argumentar que la presencia de este tipo de educación constituye uno de los componentes esenciales de la diversidad y diferenciación que caracteriza hoy en día a la educación superior colombiana.

Otras investigaciones sobre la formación tecnológica en Colombia se centran en analizar las diferencias curriculares entre programas académicos de igual denominación, o en hacer análisis de una formación tecnológica bajo la propuesta de los ciclos propedéuticos. Debido a esto, existe un vacío relacionado con la reflexión alrededor de los sectores productivos que demandan este tipo de profesional, de acuerdo con la economía del país y los sentidos que le otorgan las instituciones de educación superior frente a la finalidad de ofrecer dicha formación para que realmente este profesional cumpla un papel pertinente dentro de la sociedad. En consecuencia, no se sabe mucho acerca de la relación de este tipo de formación con la dinámica económica del país y sus regiones, lo cual hizo relevante esta investigación, al develar las oportunidades que tienen las IES en sus manos para atemperar esta formación con las apuestas productivas de la nación y cada uno de sus departamentos para los próximos años.

Relevancia social

En concordancia con la revisión bibliográfica realizada, se puede decir que en Colombia se ha venido ofreciendo un sistema de educación superior que presenta una formación tecnológica desde dos perfiles: el primero, bajo el amparo de

3 A excepción de los estudios realizados por Víctor Manuel Gómez, profesor de la Universidad Nacional de Colombia, en la década de los noventa.

los programas de ingeniería de las universidades de reconocida trayectoria, con una alta valoración social y académica; y el segundo, una formación tecnológica, considerada de segunda clase, a la cual acceden las personas de menor ingreso, aspiraciones o capacidad económica e intelectual.

Según Víctor Manuel Gómez (1991), se evidencia la ausencia de consenso respecto a la necesidad o demanda ocupacional específica por el tecnólogo, tema esencial en la justificación social de la formación tecnológica y de sus instituciones. Reflexionar sobre la formación tecnológica exige, no solo pensar en la oferta educativa y en la demanda por parte de los empleadores y por tanto en su inserción en el mundo del trabajo, sino también en los sentidos que los individuos que conforman las instituciones de educación superior puedan darnos para clarificar el estatus actual de este profesional; es decir, desde lo social buscar la revaloración del tecnólogo dentro del sistema de educación colombiano.

Los actores institucionales de la educación superior juegan un papel protagónico que da sentido a este tipo de formación al establecer contacto con la realidad, a fin de conocerla mejor, siendo estos espacios de construcción social los que abren posibilidades para develar mitos y juicios de valor que no han permitido que se reconozca la capacidad de esta clase de profesional de contribuir a mejorar la competitividad de la región y del país.

Relevancia conceptual

La investigación realizada, sustentada en este libro, procuró llegar hasta una propuesta de transformación que en la realidad recogiera el actual significado del concepto de 'tecnólogo' en este país, la postura frente a la normativa nacional y los sueños planteados en el plan de desarrollo nacional, que brinden estrategias que valoren el quehacer del tecnólogo y su contribución en el avance de la economía de la región del Cauca.⁴

4 Referentes como el análisis documental, las entrevistas en profundidad y los juicios que los directores de programa, docentes, estudiantes, egresados y empleadores tienen frente a la formación tecnológica fueron piezas clave para la reconceptualización y búsqueda del objetivo de esta clase de educación en Colombia.

