



Institución Universitaria

**APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO TÉCNICO, TECNOLÓGICO Y
SOCIAL, EN LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE MEDIA TÉCNICA:
DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ
ANTONIO GALÁN**

Paula Milena Bolaños Bravo

Instituto Tecnológico Metropolitano

Facultad de Artes y Humanidades

Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación

Medellín, Colombia

2021

APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO TÉCNICO, TECNOLÓGICO Y SOCIAL, EN LOS ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE MEDIA TÉCNICA: DESARROLLO DE SOFTWARE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO GALÁN

Paula Milena Bolaños Bravo

Monografía presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación

Director:

Ph.D. Francisco Luis Giraldo Gutiérrez

Línea de Investigación:

CTS: Educación CTS

Grupo de Investigación:

Estudios CTS+i

Instituto Tecnológico Metropolitano

Facultad de Artes y Humanidades

Maestría en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación

Medellín, Colombia

2021

Dedicatoria

A mi hijo Andrés, a su amor incondicional, a su paciencia y comprensión por los largos periodos de ausencia, aun sabiendo que siempre está presente en mi mente y mi ser. A mis padres, por sus oraciones permanentes y constante preocupación, a mi hermano por su apoyo. A Ana Ortiz, quien ha confiado permanentemente en mis capacidades y ha motivado mis cambios radicales.

Agradecimientos

A Dios por esta oportunidad de formación.

Agradecimiento profundo al PhD. Francisco Luis Giraldo Gutiérrez, asesor en este trabajo de grado, quien, con su calidad humana y cualidades profesionales no solamente orientó el desarrollo de este trabajo, sino que su acompañamiento permanente contribuyó que se sortearán las dificultades propias de un trabajo de grado, en la modalidad de profundización.

A los docentes del programa de Maestría CTS+i, del Instituto Tecnológico Metropolitano por su aporte en este proceso de formación.

Al Especialista Jorge Andrés Hincapié, docente de Ciencias Sociales y Filosofía de la I.E. José Antonio Galán por brindarme su apoyo y espacios para hacer posible los encuentros con los estudiantes del programa de formación en Media Técnica.

A la Ingeniera Catalina Ruíz Córdoba, docente de Tecnología e Informática y del programa de Media Técnica de la I.E. José Antonio Galán, por sus aportes y suministro de información.

A los docentes de la I.E. José Antonio Galán que aportaron de alguna u otra manera en el desarrollo de este estudio.

A los estudiantes del programa de Media Técnica de la I.E. José Antonio Galán por su participación y brindar toda la información que dio soporte al presente estudio.

Resumen

Este trabajo monográfico se centra en evaluar el nivel de apropiación de conocimiento en el programa de Media Técnica “Desarrollo de Software” en la Institución Educativa José Antonio Galán de la ciudad de Medellín, para determinar si potencia el desarrollo humano, las competencias laborales o el ingreso a la educación superior, pilares fundamentales dentro de este tipo de formación. Para ello, en primer lugar, se realiza una revisión bibliográfica que permite consolidar los orígenes y la intencionalidad de la educación media técnica, así como la fundamentación y ampliación teórica asociada a la apropiación del conocimiento y su aplicabilidad en este programa de formación. En segundo lugar, se diseñó un instrumento de recolección de información basado en encuesta en el cual plantearon tres categorías de análisis: interés, aspectos cognitivos y prácticas. Cada categoría aporta en su orden la percepción o afinidad que tienen los estudiantes hacia el programa de formación, desarrollo de competencias basadas en el aprendizaje y aplicación de los conocimientos y la participación de los estudiantes en las diferentes convocatorias que se relacionan con el programa de Media Técnica en Desarrollo de Software. La recolección de información se complementó con una serie de entrevistas a docentes de la I.E., que orientan asignaturas en el programa. Las entrevistas semiestructuradas posibilitaron identificar su percepción desde sus prácticas docentes. La aplicación de estos instrumentos, contrastado con los propósitos de un programa de Media Técnica y los establecidos por los referentes teóricos, empleados en el presente trabajo, ha permitido concluir que no existe una apropiación significativa del conocimiento por parte de los estudiantes, postura diferente a la expresada por los docentes de la institución. Es así como las Instituciones Educativas deben fortalecer la sensibilización, mantener una constante evaluación de la percepción estudiantil frente a este programa de formación y abrir espacios de comunicación más frecuentes con egresados de la media técnica con el propósito de mejorar el proceso de apropiación del conocimiento y que éste a su vez conduzca a mejorar las condiciones o la calidad de vida de los estudiantes y sus familias.

Palabras clave: Educación Media Técnica, apropiación del conocimiento, desarrollo humano, competencias laborales.

Abstract

This monographic work is focused on evaluating the level of appropriation of knowledge in the "Software Development" Technical High School program at the José Antonio Galán Educational Institution in the city of Medellín, to determine if it enhances the human development, the working competencies or the entrance to higher education, fundamental pillars within this type of training. First, a bibliographic review was carried out to consolidate the origins and intentionality of technical secondary education, as well as the theoretical foundation and expansion associated with the appropriation of knowledge and its applicability in this training program. Secondly, a survey-based information gathering instrument was designed in which three categories of analysis were proposed: interest, cognitive aspects and practices. Each category contributes in its order the perception or affinity that the students have towards the training program, development of competences based on learning and application of knowledge and the participation of the students in the different calls that are related to the Software Development Technical High School program. The collection of information was complemented with a series of interviews to teachers of the I.E., who guide subjects in the program. The semi-structured interviews made it possible to identify their perception from their teaching practices. The application of these instruments, contrasted with the purposes of a Technical High School program and that established by the theoretical references used in this work, has allowed concluding that there is no significant appropriation of knowledge on the part of the students, a position different from that expressed by the teachers of the institution. Thus, educational institutions should strengthen awareness, maintain a constant evaluation of the students' perception of this training program and open more frequent communication spaces with graduates of the technical high school in order to improve the process of appropriation of knowledge and that this in turn leads to improve the conditions or quality of life of students and their families.

Keywords: Technical Secondary Education, appropriation of knowledge, human development, working competencies.

CONTENIDO

Agradecimientos.....	IV
Resumen.....	V
Abstract.....	VI
Lista de figuras.....	IX
Lista de tablas.....	X
Lista de símbolos y abreviaturas	XI
Introducción	1
1. Contextualización del Problema	6
1.1 Descripción del problema y la justificación.....	6
1.1.1 Problema.....	6
1.1.2 Justificación.....	15
1.2 Objetivos	22
1.2.1 Objetivo general	22
1.2.2 Objetivos específicos.....	22
2. Marco de Antecedentes	23
2.1 Comienzos de la Educación Técnica.....	23
2.2 Programa de Educación Media Técnica en Colombia	28
3. Marco teórico y conceptual.....	37
3.1 Educación Técnica	37
3.2 Apropiación del Conocimiento	45
3.3 Competencias Laborales	53
3.4 Estudios CTS en la Educación Técnica – Tecnológica.....	56
4. Ruta metodológica	59
4.1 Enfoque	59
4.2 Población.....	60
4.3 Muestra.....	61
4.4 Técnicas de recolección de información	63
4.4.1 Análisis Documental	63
4.4.2 Encuesta desde la perspectiva de la escala de Likert	64
4.4.3 Entrevista semiestructurada.....	73
4.5 Validación de los métodos de recolección de información.....	74
5. Resultados	79
5.1 Datos generales de los estudiantes	79
5.2 Resultados derivados de la Encuesta.....	82

5.2.1	Categoría Interés	82
5.2.2	Categoría Aspectos Cognitivos	87
5.2.3	Categoría Prácticas	92
5.3	Resultado Entrevista a Estudiantes	97
5.3.1	Categoría Interés	98
5.3.2	Categoría Aspectos Cognitivos	99
5.3.3	Categoría Prácticas	101
5.4	Resultados Entrevista a Docentes	102
5.4.1	Categoría Interés	103
5.4.2	Aspectos Cognitivos.....	106
5.4.3	Categoría Prácticas	108
6.	Análisis y Discusión de Resultados	112
6.1	Categoría Interés	114
6.2	Categoría Aspectos Cognitivos.....	117
6.3	Categoría Prácticas.....	121
7.	Conclusiones	124
	Anexos.....	128
	Bibliografía.....	140

Lista de figuras

Figura 1 <i>Características de la ASCyT</i>	46
Figura 2 <i>Frecuencia de Términos entre Autores</i>	51
Figura 3 <i>Participación por Género</i>	80
Figura 4 <i>Participación de Estudiantes por Edad</i>	81

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Tasa de Tránsito Inmediato a Educación Superior</i>	10
Tabla 2 <i>Matrícula por nivel de formación</i>	10
Tabla 3 <i>Categorización de Competencias Reportadas según Especialidades de la media técnica</i>	34
Tabla 4 <i>Interés Sobre Conocimientos Técnicos y Tecnológicos</i>	68
Tabla 5 <i>Interés Hacia las Vocaciones Relacionadas con la Técnica y Tecnología</i>	69
Tabla 6 <i>Aprendizajes Obtenidos</i>	70
Tabla 7 <i>Desarrollo de Competencias Laborales</i>	70
Tabla 8 <i>Participación en Convocatorias</i>	71
Tabla 9 <i>Intercambio de Conocimientos</i>	72
Tabla 10 <i>Toma de Decisiones</i>	72
Tabla 11 <i>Puntuación Coeficiente de Alfa de Cronbach</i>	74
Tabla 12 <i>Resultado de Procesamiento Total de Casos</i>	75
Tabla 13 <i>Estadísticas de Fiabilidad Alfa de Cronbach</i>	75
Tabla 14 <i>Resumen Procesamiento de Casos Categoría Interés</i>	76
Tabla 15 <i>Estadística de Fiabilidad Categoría Interés</i>	76
Tabla 16 <i>Resumen Procesamiento de Casos Categoría Aspectos Cognitivos</i>	77
Tabla 17 <i>Estadística de Fiabilidad Categoría Aspectos Cognitivos</i>	77
Tabla 18 <i>Resumen Procesamiento de Categoría Prácticas</i>	77
Tabla 19 <i>Estadística de Fiabilidad Categoría Prácticas</i>	78
Tabla 20 <i>Participación de Estudiantes por Género</i>	80
Tabla 21 <i>Participación de Estudiantes por Edad</i>	81
Tabla 22 <i>Motivación para Elegir el Programa Media Técnica</i>	83
Tabla 23 <i>Intereses Hacia las Vocaciones Técnicas y Tecnológicas</i>	85
Tabla 24 <i>Aprendizajes</i>	87
Tabla 25 <i>Desarrollo de Competencias Laborales</i>	89
Tabla 26 <i>Participación en Convocatorias</i>	92
Tabla 27 <i>Intercambio de Conocimientos</i>	94
Tabla 28 <i>Toma de Decisiones</i>	96

Lista de símbolos y abreviaturas

ASCTI. Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación

CTI. Ciencia, Tecnología e Innovación

CTS. Ciencia, Tecnología y Sociedad

DANE. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas

I.E.. Institución Educativo

INCO. Instituto Nacional de Capacitación Obrera

INEM. Instituciones de Educación Media Diversificada

ITAs. Institutos Técnicos Agrícolas

ITIs. Institutos Técnicos Industriales

MINTIC. Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicación

OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

ODS. Objetivos de Desarrollo Sostenible

PEA. Población Económicamente Activa

SENA. Servicio Nacional de Aprenezaje

SENAI. Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial

STEM. Science, Technology, Engineering and Mathematics (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas)

TIC. Tecnologías de la Información y Comunicación

UNDP. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

UTC. Unión de Trabajadores de Colombia

Introducción

Desde una perspectiva histórica la actividad técnica ha sido asociada con la capacidad de invención humana y con la práctica de oficios manuales realizada en esencia por artesanos o comerciantes. Sin embargo, la formación técnica en sí ha estado en permanente renovación como consecuencia de los vertiginosos cambios o evolución que se presenta en los diferentes entornos geográficos, sociales, políticos y/o económicos que hacen posible que la actividad técnica y tecnológica se enfoque en la creación de bienes demandados por la sociedad de consumo y promovidos por los sistemas de producción. Esa creación de bienes requiere de la aplicación de unos conocimientos específicos encaminados a la producción industrial.

Es así como desde la primera revolución industrial el sector educativo va adquiriendo más importancia al reconocerlo como el lugar donde se imparte ese conocimiento específico; así como el escenario donde se capacita y prepara a las personas para afrontar los retos productivos de las nuevas sociedades industrializadas mediante la adquisición de saberes científico - tecnológicos. En este sentido, se teje una imperativa relación entre el desarrollo industrial (marcado por el desarrollo científico – tecnológico) y el sector educativo.

Por su parte, siendo los estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (estudios CTS) un campo interdisciplinar donde se promueve la participación social en las decisiones que orientan las diversas actividades técnico – científicas, así como el contextualizar esas actividades dentro de la sociedad, en este caso, el sector educativo, se encuentra un escenario propicio para fomentar, formar y llevar a cabo este propósito. Siendo esta interrelación e interacción, tema de estudios para el campo CTS.

En esencia, los programas de formación de Media Técnica, creados para adquirir conocimientos, desarrollar competencias generales y específicas en estudiantes de grado décimo y once, orientadas para desempeñarse en el sector productivo, de servicios o para continuar con la educación superior, son medios que pretenden y posibilitan los cambios sociales a través de la integración de los educandos con su realidad social. Pero para que este proceso sea significativo se requiere que exista una apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social. Esto último, pocas veces es tenido en cuenta y evaluado en este nivel de formación.

No obstante, ante los variados significados que se le han atribuido a la apropiación social del conocimiento (popularización, divulgación, transferencia) los cuales básicamente han sido utilizados para determinar las políticas públicas de ciencia y tecnología, se encuentra que el significado se asocia de acuerdo a la perspectiva en la cual se lo utilice. En este sentido, se apela el concepto de apropiación social del conocimiento, en sentido general, como esa capacidad social de hacer uso de los conocimientos para la producción, evaluación, transferencia, aplicación y toma de decisiones, para atender las necesidades y alcanzar metas no solo personales sino de carácter social mediado por la tecnología.

Ahora bien, Escobar y García (2017) expresan que la importancia de la apropiación social del conocimiento en el contexto escolar juega un papel importante teniendo en cuenta que la formación se imparte para toda la población indistintamente de su condición social y especialmente porque la educación en este ciclo de formación debe estar comprometida con el actual conocimiento científico y tecnológico. En atención a este postulado se configura de gran importancia este estudio más aún cuando no se evidencia de un seguimiento que permita realizar una evaluación que gire en torno a la apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social

en programas de formación media, específicamente de la Media Técnica dentro del territorio colombiano y sentar precedente para continuar con este tipo de investigación.

Bajo este panorama, este trabajo monográfico se orienta a realizar una evaluación de la apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social en los estudiantes del programa de formación de Media Técnica “desarrollo del software” de la I.E. José Antonio Galán de la ciudad de Medellín para determinar si potencia el desarrollo humano, la inserción laboral o el ingreso a la educación superior, atendiendo al propósito del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP), donde expresa que la educación técnica se basa en lo que los estudiantes necesitan aprender para responder de manera adecuada a las necesidades del desarrollo individual y social en un determinado contexto y que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas.

Para alcanzar el objetivo de este estudio, la metodología empleada se basa en un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) con el fin de obtener información más completa. Las técnicas de recolección de información utilizadas se basaron en la revisión sistémica de documentos, encuesta y entrevista semiestructurada a los participantes. Las dos últimas técnicas se desarrollaron en el segundo semestre del año 2020 y finalizaron con la observación virtual de la socialización de los proyectos finales que los estudiantes del programa de Media Técnica realizaron como requisito para obtener su titulación.

La información obtenida en el estudio se analizó en base a las tres categorías propuestas: Interés, Aspectos Cognitivos y Prácticas. El interés se basó en la percepción o afinidad que tienen los estudiantes hacia el programa de formación, los Aspectos Cognitivos recogieron información relacionada con el aprendizaje y aplicación de contenidos y las Prácticas en la participación en las diversas convocatorias relacionadas con el programa.

Los resultados obtenidos en las tres categorías están estrechamente relacionados y proyectan una débil apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social. Si bien los estudiantes desarrollan unas competencias específicas que les facilitan una inserción laboral o dar continuidad a una formación académica de orden superior, de acuerdo a los resultados obtenidos en la categoría de interés, en un grupo mayoritario de estudiantes no se evidencia una intencionalidad de continuar vinculados con estudios o trabajos asociados al ámbito técnico o tecnológico relacionado con su formación. De manera similar y bajo el precepto que una manifestación de la apropiación del conocimiento son las prácticas (participación) en diversos procesos, es notorio que el interés hacia esta práctica es bajo, lo que iría en concordancia con los resultados de la primera categoría al identificar intereses que varían entre el grupo de estudiantes. En cuanto al aspecto cognitivo, de acuerdo a los resultados es evidente que los estudiantes adquieren unas competencias específicas, pero éstas son utilizadas básicamente dentro del entorno escolar durante su proceso de formación. Se infiere que esto se da, solo por cumplir con el requisito para obtener la titulación.

Por otra parte, el aspecto social reflejado en la socialización de los trabajos se ve cristalizado en la propuesta, desarrollo y ejecución de proyectos orientados hacia la solución de problemas sociales de su entorno inmediato, en este caso el entorno escolar. En primera instancia identifican y desarrollan proyectos colaborativos que aportan soluciones para grupos de estudiantes donde se presenta algún tipo de dificultad (cognitiva, de aprendizaje, de enseñanza) y en menor proporción algunos estudiantes optan por dar solución a problemas de su entorno social (problemas asociados al ambiente, movilidad, etc.). La identificación de los problemas se realiza durante el período que los estudiantes realizan su servicio social obligatorio.

Basados en los resultados generales del estudio se plantea que, aunque los contenidos del programa de formación de Media Técnica están a la vanguardia de los requerimientos del entorno (programa de desarrollo, oferta laboral técnica y tecnológica, oferta de estudios para programas técnicos y tecnológicos), se presenta debilidad durante el proceso de sensibilización y selección de estudiantes para conformar el programa.

En ese orden de ideas, es indispensable que en la Institución Educativa se propicien espacios para fomentar el propósito de los estudios CTS (contextualizar actividades técnico-científicas en el entorno social) no únicamente en los estudiantes del programa de Media Técnica sino desde la educación básica para fortalecer la apropiación del conocimiento en programas de corte ingenieril, particularmente.

1. Contextualización del Problema

1.1 Descripción del problema y la justificación

1.1.1 Problema

Desde la primera Revolución Industrial, y aún, desde el mismo desarrollo de la humanidad, se han presentado grandes desarrollos y transformaciones en lo social, político, cultural, económico, ambiental, que, en últimas, redundan en un bienestar para el ser humano. Uno de esos grandes desarrollos se hace evidente en los sistemas y modos de producción, lo que dinamiza a su vez, los sistemas económicos, financieros y el relacionamiento político. Estos aspectos, en conjunto, demandan del recurso humano con conocimiento, con competencias para desempeñar labores de distinta índole. Colombia, no ha sido ajena a este proceso de desarrollo y transformación industrial, siendo así, vemos en el escenario laboral y de industrialización un auge en la industria sin alcanzar los niveles de Estados Unidos y los países de Europa, para la década referenciada por Herrera (1993) sí se tenían grandes desarrollos en la industria textil, metalúrgica, de tabacos y alcoholes, del transporte y de manera incipiente, la agroindustria. Todo esto en conjunto dio lugar a inserción en la ruta del capitalismo, posteriormente, hacia los años 80 el neoliberalismo con su apertura económica, llegando a un modelo de mercado global.

Para poder responder a estas demandas, condicionado por organismos y bancas multilaterales, Colombia ha llevado a cabo múltiples reformas legislativas. Entre estas reformas está el ámbito educativo. Frente a los modelos de industrialización de los años 60 y 70 y la apertura económica de los 80 era necesario formar al personal para que trabajara en las industrias. Esta

labor la asumió el sistema educativo mediante la formación técnica de la población ya que se requiere de un personal formado para el hacer, para operar las grandes máquinas, para repararlas y mantenerlas funcionando al servicio del sistema de producción.

Esta educación, la técnica, ha estado determinada para enseñar lo que los estudiantes necesitan aprender para responder adecuadamente a las necesidades del desarrollo individual/social en un contexto determinado (Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, Colombia - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo UNDP) y entre los niveles de educación de las instituciones del país la educación técnica es una estrategia para afrontar algunos requerimientos de una localidad, además de abordar la integralidad que implica tanto la adquisición de conocimientos como el aprender a convivir con los demás miembros de la sociedad.

La Educación Técnica en Colombia toma mayor importancia a partir de los años sesenta y mediante la Ley 115 de 1994, Ley General de Educación, se determina que la educación formal está conformada por la educación preescolar, básica primaria, básica secundaria, media (académica y técnica) y superior. Todas se ofrecen en establecimientos educativos aprobados. La educación media académica debe ofrecer formación de carácter intelectual con acceso a la educación superior y la educación media técnica va más dirigida a la formación para el trabajo. En el proceso de formación para el trabajo, la Educación Media Técnica

Debe incorporar, en su formación teórica y práctica, lo más avanzado de la ciencia y de la técnica, para que el estudiante esté en capacidad de adaptarse a las nuevas tecnologías y al avance de la ciencia. Las especialidades que ofrezcan los distintos establecimientos educativos, deben corresponder a las necesidades regionales. (Ley 115, 1994, art. 32, p. 10)

En sentido general, los programas de Educación Media Técnica posibilitan el cambio, el desarrollo y la transformación social facilitando a los estudiantes de grado décimo y once el acceso a un conocimiento diferenciado, brinda la oportunidad de adquirir competencias laborales, generales y específicas orientadas a la preparación para desempeñarse en alguno de los sectores productivos y/o de servicios o para allanar el camino hacia la Educación Superior.

Además, la educación media ha sido percibida, de acuerdo a lo planteado por Gómez (2009) como el “paso” requerido entre el colegio y la universidad o como un acercamiento más rápido al mundo laboral. Por lo tanto, la oferta de los programas de Educación Media Técnica debe estar relacionada con la realidad social y con las estrategias que se implementen alrededor de éstas con el propósito de direccionar hacia una mejor calidad de vida, contribuir a la solución de problemas del contexto y al desarrollo de la nación.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) entre los países pertenecientes a ésta, a 2017 Colombia cuenta con uno de los más bajos porcentajes (23,8%) de recién graduados en programas vocacionales de secundaria (OCDE, 2018). Acogiendo el análisis de los informes, en el escenario de la Educación Media Técnica, esto obedece a dos factores: 1. Porque cada vez es más grande la brecha que separa a las instituciones educativas de las necesidades del entorno y de los mismos jóvenes. 2. Porque la calidad de las instituciones con identidad técnica carece de infraestructura, logística y personal docente capacitado para ofrecer propuestas de educación técnica innovadora y de carácter investigativo. Además, los jóvenes que ingresan a esta modalidad generalmente poseen una desventaja de nivel socioeconómico frente a otros que no optan por este tipo de formación; y porque a nivel de cobertura cada vez son más los

jóvenes que por diferentes razones se encuentran excluidos del sistema (Dimas Sánchez & Malagón Plata, 2011).

Por su parte, el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) registra que en el año 2017 de la proporción de la población económicamente activa (PEA) el 5,7% completó la educación básica secundaria y el 10,9% la educación técnica profesional o tecnológica. Además, en el trimestre abril - junio de 2019 el 10,3% de personas de 15 años y más asistieron a cursos de formación para el trabajo mientras que el 89,7% no asistió. Comparado con el mismo trimestre del año inmediatamente anterior los porcentajes al respecto fueron de 9,7% y 90,3%, observándose que en 2019 hubo un incremento en la asistencia a este tipo de formación. (DANE, 2018). De esta manera se evidencia la escasa participación de los estudiantes en los diferentes programas de formación. En ese orden de ideas, el panorama de egresados en programas vocacionales de la educación media es desalentador.

Por otra parte, y de manera similar, en la búsqueda de información más cercana al contexto, en el departamento de Antioquia se evidencia un seguimiento que registra exclusivamente un proceso de matrícula o deserción, como se aprecia en la tabla 1 y se exonera de un rastreo que permita dar a conocer si los egresados de los programas de formación, en este caso particular, de Media Técnica ingresaron a la educación técnica, tecnológica o superior o han ingresado a un mercado laboral. En suma, no hay un seguimiento y evaluación del proceso formativo iniciado en la básica secundaria.

Tabla 1

Tasa de Tránsito Inmediato a Educación Superior

Tasa de Tránsito	Estudiantes de Grado Once en 2014	Ingresaron a Educación Superior en 2015	Tasa de Tránsito Inmediato	Estudiantes de Grado Once en 2015	Ingresaron a Educación Superior en 2016	Tasa de Tránsito Inmediato	Estudiantes de Grado Once en 2016	Ingresaron a Educación Superior en 2017	Tasa de Tránsito Inmediato
Departamento	61.465	21.235	34,5%	59.802	20.877	34,9%	60.586	24.780	40,9%
Nacional	489.370	183.259	37,4%	484.664	184.013	38,0%	493.582	209.185	42,4%

Fuente: Ministerio de Educación Nacional. Sistema Nacional de Información de la Educación

Superior. [En línea]: Tomado de

<https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212352.html? noredirect=1>

Tabla 2

Matrícula por nivel de formación

Nivel de Formación	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Técnica Profesional	7.400	3.327	2.622	4.269	3.910	4.355	3.618	2.977	3.288
Tecnológica	94.171	107.739	102.893	111.224	110.533	110.782	110.904	113.575	104.298
Universitaria	132.554	143.741	155.416	164.092	175.701	182.990	192.880	199.259	205.054
Especialización	7.821	9.065	8.550	9.051	8.874	9.497	9.620	9.958	12.887
Maestría	3.322	4.176	4.185	4.862	5.520	6.472	6.965	7.295	7.251
Doctorado	611	696	787	967	1.147	1.315	1.496	1.552	1.596
Total General	245.879	268.744	274.453	294.465	305.685	315.411	325.483	334.616	334.374

Fuente: MEN (SNIES). Tomado de

<https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-212352.html? noredirect=1>

Como se expuso en líneas anteriores, estos datos estadísticos, aunque importantes no son relevantes para identificar si aquellos estudiantes que una vez egresados de la Educación Media Técnica han continuado con un proceso de formación o si se encuentran vinculados al mercado

laboral. La información que se obtiene corresponde únicamente a generalidades relacionadas con matrícula y número de egresados en las instituciones públicas y/o privadas lo que genera un escaso seguimiento al proceso de articulación entre los egresados de la Educación Media Técnica y su situación académica u ocupacional actual.

Ahora bien, en Medellín, para comienzos del año 2020, el programa de Educación Media Técnica se encuentra implementado en 172 instituciones educativas de un total 229 con que cuenta el municipio distribuidas entre las dieciséis comunas y corregimientos. La articulación entre la educación Media Técnica y las instituciones articuladoras facilitan la gestión entre los estudiantes que finalizan el bachillerato para que puedan continuar su educación en una técnica, una tecnología o un pregrado favoreciendo la conexión entre el sector educativo y productivo de la ciudad. Se espera que tanto la cobertura de I.E. con programas de Media Técnica, así como la continuidad de los estudiantes egresados de básica secundaria en el Educación Superior y la inserción laboral, se hagan más efectivas, con los programas de Sapiencia. Sin embargo, también existe dificultad para encontrar datos estadísticos relacionados con el proceso de articulación entre las mencionadas instituciones y los estudiantes que terminan la educación media técnica, así como unos datos centralizados y relacionados con cifras que refieran al porcentaje de estudiantes que una vez finalizados los estudios de educación en el programa Media Técnica se hayan vinculado al mercado laboral.

Ahora, dentro del grupo de instituciones donde se desarrolla el programa de Media Técnica se encuentra la Institución Educativa José Antonio Galán que pertenece a la comuna 3 de la ciudad de Medellín que atiende una población de estudiantes pertenecientes a estratos socioeconómicos 1 y 2 y que en articulación con el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid (para el período de

este estudio, hasta el primer semestre de 2020) se preocupa y adelanta las respectivas gestiones para garantizar la enseñanza de los contenidos establecidos en los módulos del programa de Educación Media Técnica. Para el caso particular, este programa se encamina hacia la formación de competencias en Desarrollo de Software atendiendo a los requerimientos del contexto nacional, departamental y específicamente municipal quienes apuntan sus esfuerzos en el fortalecimiento de prácticas educativas que estén relacionadas con el desarrollo técnico-científico, al fortalecimiento de la educación tecnológica para atender el acelerado avance en el desarrollo tecnológico y a la apuesta de una transformación digital que propone el Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicación (MINTIC) en el marco de la Industria 4.0 la cual ha venido transformando drásticamente la forma de vivir, trabajar y hasta relacionarnos económica, productiva y comercialmente.

Es así como para los estudiantes además de alcanzar unas competencias técnicas (qué y cómo hacer las cosas) también requieren de la adquisición de unas competencias participativas (Echeverría & Martínez, 2018), consolidar la conexión entre el desarrollo humano, la ciencia y la tecnología con el propósito de formar personas integrales y competentes que permitan favorecer su bienestar, el de su comunidad y el de la sociedad, especialmente para las zonas más vulnerables del territorio.

En ese sentido, la formación de personas integrales, competentes que busquen su bienestar y el de su comunidad requiere que exista un proceso de Apropiación Social del Conocimiento Científico y Tecnológico. Esto, además, asociado a la estrecha relación con el alcance de las metas de producción y desarrollo económico que empiezan a surgir con el modelo de apertura económica que nace en la década de los ochenta y que se cimienta en la década de los noventa, según lo

expresa Escobar (2017) y quien además afirma que el término de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología se ha venido empleando desde mediados de los años noventa y ha tomado fuerza en los diferentes contextos asociados a la política científica, a los encargados de tomar decisiones, a las comunidades académicas y en general a todo el público.

Aunque el término de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología “puede recibir diferentes usos de acuerdo con los intereses teóricos, políticos y epistémicos, entre otros, de quien lo emplee” (Escobar J. M., 2018), en este estudio se entenderá el concepto a partir del postulado de Colciencias, hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, MINCIENCIAS como “un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento” (2010) y que además se entiende como una manera de acceder al conocimiento para atender las necesidades propias y sociales, usarlos para tomar decisiones y como una manera de contribuir a alcanzar metas sociales (Núñez Jover, Montalvo, & Pérez Ones, 2006, p. 8).

Entonces, si la Institución Educativa José Antonio Galán en articulación con el Politécnico Jaime Isaza Cadavid potencian el conocimiento de los contenidos del programa de Media Técnica en Desarrollo de Software a los estudiantes, quienes para efectos de promoción y graduación deben presentar un proyecto integrador de los contenidos estudiados que solucione un problema del contexto (socializados al finalizar el grado décimo con el objeto de estudiar su viabilidad y pertinencia) y una vez aprobados empieza su diseño y programación (grado once), dejando en evidencia que si bien la formación en el programa de Media Técnica pretende una rápida inserción laboral de los estudiantes recién graduados de básica secundaria, esto no tiene como visión e intención, continuar sus estudios a nivel superior. De acuerdo con estos dos aspectos situacionales

del problema y en particular desde los conocimientos técnicos y las competencias cognitivas y para el hacer, adquiridas, resalta la siguiente pregunta: *¿Cuál es el nivel de apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social de los estudiantes del programa de Educación Media Técnica en Desarrollo del Software de la I.E. José Antonio Galán?*

Complementario a los aspectos antes formulados, se amplía la situación si se tiene en cuenta que se ha evidenciado que gran parte de los estudiantes del programa de Media Técnica, además, no aprovechan las oportunidades que otorgan algunas Instituciones de Educación Superior que en horario extracurricular ofrecen cursos y orientación en asignaturas relacionadas con el programa y que posibilitarían un mayor afianzamiento de las competencias adquiridas por los estudiantes en este programa. Lo anteriormente mencionado se expresa teniendo en cuenta las experiencias que docentes del programa de Media Técnica de la I.E. han tenido y han dado a conocer en diferentes momentos frente a las invitaciones que llegan de manera oficial a la institución y quienes básicamente ellos (los docentes) son los encargados de promover, gestionar, inscribir y hacer seguimiento.

Además de lo expuesto, los cursos y seminarios extracurriculares les sirven a los estudiantes para profundizar y facilitar los procesos de acoplamiento para la inserción a la universidad, entonces existe la posibilidad de continuar con el proceso formativo en educación superior. Si los estudiantes no tienen como visión continuar con estudios de educación superior o no tienen clara la visión respecto a su conocimiento técnico y tecnológico, es posible indagar desde los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad, CTS, teniendo en cuenta que su enfoque radica en analizar no solamente la producción del conocimiento sino también su distribución y aplicabilidad ¿cuál es la percepción que tienen los estudiantes respecto a la apropiación social del conocimiento

en el programa de Educación Media Técnica? o ¿la graduación de los estudiantes ha respondido a que ellos se hayan apropiado del conocimiento y hayan desarrollado competencias para una inserción laboral acorde con los conocimientos en desarrollo de software adquiridos en el programa de Educación Media Técnica? Lo anterior considerando que la apropiación del conocimiento dentro del entorno educativo es un factor fundamental para posibilitar una transformación social.

Las respuestas a estos interrogantes deben permitir en primer lugar, a la Institución Educativa José Antonio Galán y al Politécnico Jaime Isaza Cadavid determinar si el programa de Educación Media Técnica en Desarrollo de Software promueve en los estudiantes, en su entorno formativo, social o económico, convertirse en actores dinámicos en la sociedad del conocimiento tecnológico y que posibiliten estrategias de solución para los problemas de su entorno. En segundo lugar, sentar precedente para que se promuevan investigaciones similares en otras comunidades educativas y que se ajusten a sus intereses particulares. En tercer lugar, al campo de estudios CTS, enfocarse en una comunidad educativa olvidada en los procesos de investigación de la Apropiación Social del Conocimiento y que puede permitir la apertura de nuevas formas de fortalecimiento de una cultura científica y tecnológica que genere nuevas prácticas sociales.

El enfoque de la Apropiación Social del Conocimiento en el programa de Educación Media Técnica dentro de los estudios CTS será abordado en un numeral posterior.

1.1.2 Justificación

Se ha expuesto que el programa de Educación Media Técnica ha estado orientado en la formación del recurso humano para incrementar la capacidad productora, al desarrollo económico

del país, a que el conocimiento aporte soluciones a las necesidades individuales y sociales para mejorar la calidad de vida, sin embargo, subyace entre estas intencionalidades el interés sobre la concepción de Apropiación Social del Conocimiento Científico y Tecnológico en este entorno educativo.

Las investigaciones o trabajos asociados con la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI) han estado enfocadas, entre otros, hacia la educación superior, institutos de investigación, comunidad científica o políticas públicas¹, pero no se encuentran registros relacionados con investigaciones desarrolladas en Instituciones de Educación Básica y Media, específicamente en lo referente a los programas de formación en Media Técnica. No obstante, existen programas orientados hacia la promoción y participación de niños, niñas y jóvenes en procesos de investigación, desarrollo de habilidades en actividades de ciencia, tecnología e innovación a través de centros de apropiación social como son los planetarios, jardines botánicos, zoológicos, acuarios, museos, bibliotecas públicas, o a través del programa Ondas de MINCIENCIAS; incluso centros de apropiación de carácter privado, como Maloka, entre otros².

¹ En un trabajo bibliométrico se podría relacionar todos los hallazgos referentes a la ASCTI en un contexto diferente a la Educación Básica y Media, sin embargo, para efectos de orientación se mencionan: “Las Ferias Infantiles y Juveniles de Ciencia, Tecnología e Innovación como Espacios de Formación y Apropiación Social” Lineamientos pedagógicos del programa Ondas. 2010. Colciencias. “Las Ferias Infantiles y Juveniles de Ciencia, Tecnología e Innovación como Espacios de Formación y Apropiación Social. Lineamientos pedagógicos del Programa Ondas” María Elena Manjarrés, Marco Raúl Mejía, Jenny Cipriano Sastre y Andrea Martínez (2010). “Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores”. Por Sandra Daza, et. al. 2015 p. 145-164. “El reto de la gestión del conocimiento en las instituciones de educación superior colombianas”. Sandra Naranjo. Dory Luz González y Johanna Rodríguez. 2016. P. 151-164. “La Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI): Políticas y Prácticas en Chile, Colombia, Ecuador y Perú.” Mónica Lozano, Mario Mendoza Toraya, Felipe Rocha, Zabrina Welter. 2016. “Universidad pública y apropiación social del conocimiento: la renovación del compromiso reformista.” Carina G. Cortassa. 2017.

² A nivel escolar en Colombia, Colciencias (hoy Minciencias), Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia (ACAC) y Maloka son las instituciones que encabezan los procesos de ASCTI. Sin embargo, estos procesos no se

En la búsqueda sistemática de información no se evidencia un estudio relacionado con la apropiación del conocimiento derivado de la participación de los estudiantes en estos programas o eventos que se hayan desarrollado, más aún, teniendo en cuenta que en la formación del programa de Media Técnica se trabajan contenidos asociados a la tecnología e innovación.

Por esta razón, es que este trabajo adquiere relevancia para los estudios CTS, en un área específica de Educación en CTS, pues identifica dos temas, uno muy propio en la actualidad de los estudios CTS, como es el de la Apropiación Social del Conocimiento, la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, el segundo, desde el tema de las TIC, particularmente educación CTS, en donde el programa de Media Técnica en Desarrollo de Software no solo desarrolla competencias técnicas, sino que es un espacio para evidenciar las relaciones, interrelaciones e impactos de Ciencia, Tecnología e Innovación, CTI en la sociedad. Siendo así, el tema abordado sienta las bases para nuevos escenarios investigativos para CTS, a la vez que posibilita enfocar la atención hacia el programa de Educación Media Técnica de esta comunidad educativa que es donde se empieza a forjar el conocimiento, donde a través de sus proyectos integradores pueden resolver problemas sociales de su contexto y se espera que al terminar el ciclo formativo los estudiantes puedan articular las competencias laborales, cognitivas y ciudadanas adquiridas y se articulen de manera efectiva al mundo laboral, como también, que vean la necesidad y posibilidad de continuar sus estudios a nivel superior.

llevan a cabo en todas las instituciones educativas de Colombia. Participan aquellas que se encuentren interesadas en este tipo de formación. Sin embargo, la participación en gran medida obedece a situaciones circunstanciales y no se realiza de forma continua, considerando que los programas son ofertados por estas entidades y no nacen en forma directa en las instituciones educativas.

Ahora, si los estudios CTS que tienen como propósito “preguntarse por la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico y sus incidencias en los diferentes ámbitos económicos, sociales, ambientales y culturales de las sociedades” (Osorio M., 2002) el proceso formativo de la educación Media Técnica se inscribe en el marco de los Estudios CTS puesto que éstos se enfocan sobre todo en tres direcciones, que de acuerdo a González, et al., (1996) y Waks, (1990) citados en Osorio (2002) se encuentra el entorno educativo “tanto en la educación secundaria como universitaria, contribuyendo con una nueva y más amplia percepción de la ciencia y la tecnología con el propósito de formar una ciudadanía alfabetizada científica y tecnológicamente” (Osorio, 2002, p. 67). Esto es, la educación no únicamente por el propósito de la formación y adquisición de competencias para el trabajo sino porque al contemplar la creación o el desarrollo de nuevas tecnologías genera un impacto en la sociedad.

Ese impacto se refleja en primer lugar, en la comunidad académica porque permite que la formación recibida, haga posible la construcción de modos de vida personal y colectivos y, en segundo lugar, en la comunitaria con el propósito de disminuir las desigualdades sociales y que permita participar en la formación de sistemas tecnológicos de orden social.

Si en un principio la finalidad de la educación técnica correspondía a la formación para la creación de objetos, el manejo o manipulación de artefactos o máquinas, con la evolución tecnológica la educación igualmente se ha ido transformando para brindar a las personas en formación un conocimiento que permita no solo aprender a crear y manipular los artefactos o máquinas sino a comprender su funcionamiento, a establecer la relación de éstos con el desarrollo social y económico, a promover soluciones frente a los problemas del entorno social y a ser competentes frente a los desafíos que se presenten en la actualidad.

Para enfrentar esos desafíos del entorno, las instituciones educativas que ofrecen el programa de Media Técnica se encuentran ante el reto de consolidar competencias cognitivas, comportamentales y técnicas, en los estudiantes, que les posibilite insertarse laboralmente y comprender las lógicas de un mundo cambiante, especialmente, a entender el valor social que puede desprenderse de este tipo de educación y a promover una Apropiación del Conocimiento Tecnológico como un elemento valorativo para la sostenibilidad, eje fundamental para una mejor calidad de vida. Esto se puede alcanzar bajo el precepto de que la educación es una herramienta indispensable para mejorar nuestra calidad de vida y alcanzar un desarrollo sostenible. Además de mejorar la calidad de vida de las personas, el acceso a la educación puede ayudar a la población local con herramientas necesarias para desarrollar soluciones innovadoras a los problemas más grandes del mundo. (Naciones Unidas, s.f.).

Esto significa que la educación debe garantizar una formación que lleve a la persona a no depender necesariamente de un empleo sino de la adquisición y apropiación de unas competencias que promuevan la creación de su propio trabajo y en consecuencia poder aportar al desarrollo de su nación, y es así como Calderón (2002) afirma que el avance tecnológico incluye el de una sociedad del conocimiento, como marco general para formar para el trabajo antes que para el empleo, para la flexibilidad antes que para la estabilidad laboral, para el trabajo en grupo antes que para la individualidad y para, entre otros cambios, el dominio de competencias básicas antes que para el aprendizaje de disciplinas científicas.

Es así como, al tener en cuenta que la evolución tecnológica ha ido transformando los procesos de formación, específicamente en la educación técnica, esa evolución tecnológica influye significativamente transformaciones en el sector productivo y promueve que los estamentos

gubernamentales estén a la vanguardia de una transformación educativa con el propósito de proporcionar una formación para el trabajo acorde a los requerimientos globales de la sociedad.

En ese sentido, el Plan de Desarrollo 2020 – 2023 Medellín Futuro, aprobado bajo el Acuerdo 11 de 31 de mayo de 2020 por el Concejo Municipal de Medellín, abre espacios y oportunidades significativas para que los estudiantes puedan formarse para vincularse o crear empresas relacionadas con el ámbito tecnológico, específicamente en desarrollo de software. Éstas se pueden identificar dentro de dos de las líneas estratégicas: (1) Transformación educativa, que tiene como propósito “Garantizar la educación de calidad como un derecho que moviliza la transformación humana, económica, política, ambiental y social de la ciudad de Medellín. La educación se comprende como el eje que articula el desarrollo económico basado en la tecnología, la innovación y el conocimiento –Valle del Software–” (Alcaldía de Medellín, 2020, p. 126) y (2) Valle del software, orientado básicamente hacia el incremento de la competitividad del territorio y en la cual se rescata que

Para la formación del talento humano se requiere incentivar la formación para la ciencia, la tecnología, las ingenierías y las matemáticas (STEM) en la educación básica y media, el impulso de la formación media técnica de nuestros bachilleres y la formación masiva de programadores apoyados en los programas de técnicos por competencias. (...) el entrenamiento masivo en programación de jóvenes estudiantes de los grados décimo y once y de los primeros semestres de universidad; la financiación masiva en certificaciones para el trabajo a los profesionales de T.I. y de áreas afines. (...) Todas estas iniciativas deberán ir de la mano con la generación de empleo y la articulación de la oferta con la demanda. (Alcaldía de Medellín, 2020, p. 196)

Lo anterior, significa que se pueden abrir espacios formativos y de interacción social, para promover las transformaciones socio – económicas y sociales que estarían articuladas con sectores empresariales. Lo antes expuesto, sería más efectivo y generaría mayores procesos de desarrollo y transformación social, al contar con un plan-estrategia de Apropiación Social del Conocimiento Tecnológico que puede ser adquirido bajo la educación Media Técnica en Desarrollo de Software que imparte la I.E. José Antonio Galán.

Es así como la dimensión social plasmada en este documento aborda la situación actual de los estudiantes en formación del programa de Educación Media Técnica y en consecuencia la de sus familias, considerando que la investigación se enfoca en descubrir si existe una apropiación de los conocimientos de estos estudiantes y de ser así, cómo se manifiesta en su contexto social, enfatizando que la población objeto de investigación pertenece al estrato socio – económico 2 de la ciudad de Medellín y que se encuentran matriculados en la I.E. José Antonio Galán para el período 2020, según información suministrada por la secretaría de la I.E.

Con lo expuesto hasta aquí, esta propuesta radica en comprender cómo y en qué medida la enseñanza de los contenidos modulares del programa de educación en la Media Técnica Desarrollo de Software genera en los jóvenes no solo competencias laborales, sino que además debe hacer posible una apropiación y transferencia social del conocimiento. Así mismo es una oportunidad en pro de una mejora continua del programa de Media Técnica de la I.E. José Antonio Galán de la ciudad de Medellín, toda vez que ésta se lleva desarrollando desde hace cuatro años, permitiendo identificar elementos y fortalezas significativas en los estudiantes, así como aquellas debilidades que se requieran ajustar e intervenir en la perspectiva de mejora y calidad del programa que se imparte y, en consecuencia, promover el mejoramiento de su entorno social.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Evaluar el nivel de apropiación de conocimiento adquirido por los estudiantes de la Institución Educativa José Antonio Galán en el programa de Media Técnica: Desarrollo de Software correspondiente al período 2019 – 2020 relacionado con la potenciación del desarrollo humano, la inserción laboral o el ingreso a la educación superior.

1.2.2 Objetivos específicos

- Medir la percepción que tienen los estudiantes del programa de Educación Media Técnica de la Institución Educativa José Antonio Galán acerca de la apropiación del conocimiento.
- Analizar las percepciones y expectativas de los estudiantes del programa Media Técnica de la Institución Educativa José Antonio Galán respecto a la aplicabilidad de los conocimientos en Desarrollo de Software como respuesta a la formación para el desarrollo humano o para una inserción laboral.
- Determinar si las competencias laborales y los conocimientos adquiridos por los estudiantes del programa de Educación Media Técnica de la Institución Educativa José Antonio Galán, amplían la posibilidad de una mayor inserción laboral o le dan las capacidades para continuar su formación.

2. Marco de Antecedentes

La elaboración de este marco de antecedentes es el resultado de una revisión de literatura que, a nivel de estudios, artículos, investigaciones o modos de pensamiento, se realizaron en bases de datos, como Scielo, Dialnet, Redalyc, Google Académico y algunos sitios web oficiales como Ministerio de Educación, MinTIC, Secretaría de Educación de Medellín, entre otras y que sirven de base para referenciar el presente trabajo de grado. Estos antecedentes se centran en los siguientes tópicos: Comienzos de la Educación Técnica y Programa de Educación Media Técnica en Colombia.

2.1 Comienzos de la Educación Técnica

Para poder entender cómo se articula el desarrollo industrial y productivo con la educación es necesario hacer una revisión de los inicios de la formación técnica, que, desde una perspectiva histórica, asocia la capacidad de invención humana con la actividad técnica (en un principio con la creación de herramientas). Sin embargo, la transferencia de conocimientos técnicos se remonta a la edad media cuando los europeos en sus viajes de exploración y comercio a China llevan una serie de conocimientos de técnicas producidas no solamente en esta civilización, sino en la persa, hindú y musulmana (Covarrubias M., 2004). Sin embargo, Gómez (1985) citado en Cárdenas (2012, p. 109) expresa que “la forma institucional más extendida de formación técnica y práctica para ocupaciones y oficios manuales calificados fueron las escuelas de aprendices organizadas por los gremios y grupos de mercaderes, comerciantes o artesanos” lo que nos conduce a abordar las raíces de la formación técnica (encaminada a la inserción laboral) en Europa. Según Guggenheim

& Wollschläger “En casi todos los países europeos, muchos siglos después de crearse los gremios³, las formas de trabajo de los artesanos y su formación profesional eran muy semejantes” (2004, p. 6). Estos gremios tenían unas rigurosas jerarquías relacionadas con el nivel de formación: aprendices, oficiales y maestros, que comparadas con nuestro actual sistema podrían equipararse a la formación para el trabajo (técnica), tecnológica y profesional.

Las competencias básicas de una técnica se adquirían mediante la observación, la instrucción directa y el trabajo práctico, este último categorizado como un trabajo fuerte al que se sometían los aprendices para ser aceptados por los maestros. Sin embargo, fue en Rusia donde se creó el Sistema de enseñanza y formación bajo un método secuencial⁴ el cual fue adoptado por otros centros de formación europeos (Guggenheim & Wollschläger, 2004). Posteriormente y a nivel general, la extinción de los gremios y los variados ritmos de industrialización de diversos países europeos condujeron a que se desarrollaran diferentes tipos de formación. Desde el surgimiento de la “industrialización” se fueron instaurando diferentes modelos de formación para atender la demanda de trabajadores del sector industrial.

Es así como en Gran Bretaña, para determinar el tipo de formación se tiene en cuenta: el liberalismo y el puritanismo. En el primero participan representantes de trabajadores, empresarios y formadores y en el segundo se apela al código moral el cual manifiesta que el resultado de la laboriosidad conduce a la prosperidad. De manera similar Francia instaure dos tipos de escuela,

³ En el siglo XII los gremios corresponden a asociaciones de personas que trabajaban en la misma profesión u oficio dentro de la misma ciudad o villa. (Guggenheim & Wollschläger, 2004)

⁴ Este método permitía que los aprendices empezaran por aprender tareas simples y paulatinamente ir aumentando su nivel de complejidad.

una para técnicos especializados (alta cualificación) y otra para los operarios manuales y empleados. Para el caso alemán, es relevante el sistema dual de formación (aprendizaje en las empresas y aprendizaje en la escuela). El modelo finlandés también ha tenido transformaciones a través de los años, pero en sus inicios fortaleció la educación en el sector rural y se enfocó en fomentar la industria en las escuelas, con la particularidad del fomento de una cultura cívica (Guggenheim & Wollschläger, 2004).

En concreto, la formación técnica en Europa se comenzó desde el trabajo como aprendices (sin conocimientos previos) hasta la implementación de escuelas de formación especializadas, (aunque se registran diferencias entre los países europeos) las cuales se establecen a partir de las relaciones que se tejen entre las políticas públicas, los entes gubernamentales, las escuelas de formación y el sector empresarial.

Lo dicho hasta aquí concluye en que la formación técnica ha venido en constante modificación y ha estado sujeta a los cambios o evolución del entorno que se presenta en los diferentes contextos geográficos, políticos, sociales, económicos que emergen generalmente de las grandes transformaciones que suscitan en esos mismos contextos. En ese orden de ideas, los cambios del entorno promueven una actividad técnica y tecnológica que consiste en la creación de bienes materiales demandados por la sociedad, por lo tanto, está ligada a la aplicación de unos conocimientos propios orientados a una producción industrial que está en permanente transformación. (García et al., 2001). Esa transformación corresponde al denominado desarrollo tecnológico y todos sus componentes que implican permanentes cambios, especialmente en el sector productivo que es lo que demanda la sociedad.

De manera semejante la educación técnica en el contexto latinoamericano presenta una inclinación similar a los países europeos, como el caso de Brasil, Chile y Colombia donde la génesis de la formación técnica ha estado determinada por la tradición de las escuelas de artes y oficios y ha evolucionado hacia la formación de carácter tecnológico con el propósito de estar a la vanguardia del desarrollo internacional.

En el caso de Brasil, la tendencia de este tipo de educación se dirige al desarrollo de competencias acordes a los cambios tecnológicos, hacia las nuevas formas de trabajo (teórico - prácticas) bajo una relación institucional entre entidades educativas oficiales, empresas donde impera la formación tecnológica y la innovación como estrategia de desarrollo socio-económico (Cárdenas, 2012). Entre tanto Chile, ha presentado una serie de modificaciones en su sistema de formación influenciadas por su contexto histórico, desde una educación primaria que preparaba para artes y oficios hasta una educación secundaria enfocada hacia la educación superior con una técnica dirigida a la inserción laboral. Ésta última bajo una perspectiva de modernización que buscaba asociar la educación y el desarrollo del país que, hacia finales de los años noventa permitía continuar con estudios superiores o ingresar al mercado laboral (Ruiz, 2011). Este tipo de educación continúa vigente en la actualidad.

Finalmente, en el caso colombiano, no distante de los modelos de los países ya mencionados, desde principios del siglo XX se ha hablado de la enseñanza de la técnica como un instrumento para incrementar la capacidad productora del país, principalmente propuesta para la clase baja y media de la población (Herrera, 1993) oficializándose mediante la Ley 143 de septiembre 23 de 1948, en la cual se orienta la formación para el trabajo bajo la instrucción de las escuelas de artes y oficios, capacitación obrera e institutos y facultades técnicas.

Inicialmente la formación se desarrolló en áreas industriales, agrícolas comerciales y de economía doméstica, es decir, un tipo de formación orientada para el empleo (Ramírez Cano, 2018). Aunque inicialmente esta enseñanza tuvo limitaciones, entre 1950 y 1960 mejoran las condiciones como consecuencia del crecimiento económico y la necesidad de más mano de obra (Herrera, 1993). En efecto, para 1954 la Unión de Trabajadores de Colombia (UTC) plantea al gobierno nacional estudiar la posibilidad de implementar en el país las escuelas industriales similares a las del contexto brasilero (SENAI - Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial). Esta solicitud tuvo eco en el gobierno y mediante el Decreto 2920 de 1954 se crea el Instituto Nacional de Capacitación Obrera (INCO) que posterior a su liquidación es cuando nace el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) creado mediante Decreto 118 de junio 21 de 1957, reestructurado mediante el Decreto 2149 de 30 de diciembre de 1992. Éste último derogado por la Ley 119 de 1994 por medio de la cual se reestructura el SENA (Ramírez Cano, 2018). A partir de entonces, esta institución ha sido un referente de formación en la educación técnica o formación para el trabajo dentro del territorio colombiano.

Desde un punto de vista capitalista, este tipo de formación se ha venido ejecutando con el propósito de desarrollar competencias laborales, específicamente para aquellas personas que declinan en primera instancia por continuar con la educación superior profesional y que por el contrario desarrolle habilidades específicas para la empleabilidad o para emprender un trabajo. Todo esto apunta a que este tipo de educación se haya promovido en gran medida para una sociedad con menores ingresos económicos y que requieran de este tipo de formación para alcanzar en forma más rápida una inserción laboral.

2.2 Programa de Educación Media Técnica en Colombia

La base fundamental para la creación de la Educación Media Técnica es la Educación Técnica o la formación para el trabajo. Partiendo de esta información, se expone de forma general algunos antecedentes normativos relacionados con este programa de formación.

Como política de industrialización y modernización del sector productivo se han venido presentando propuestas orientadas a la formación de una cultura técnica para ofrecer a los jóvenes estudiantes mayores oportunidades de empleabilidad (Sánchez Castañeda, Gómez Campo, Cadavid Alzate, & Urrego Giraldo, 2004). Entre los antecesores a la Educación Media Técnica en Colombia se encuentra a los Institutos Técnicos Industriales (ITIs) y a los Institutos Técnicos Agrícolas (ITAs). Posteriormente se da la creación de las Instituciones de Educación Media Diversificada (INEM) mediante el Decreto 1662 de noviembre 20 de 1969 en las cuales se pretendía diversificar la educación para atender la demanda de la educación media y las tendencias educativas de acuerdo a las necesidades del país.

Más adelante, a partir de 1991 mediante la Constitución Política de Colombia se fortalece el sector educativo, específicamente se resalta lo que contempla el Artículo 67:

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. (Asamblea Nacional Constituyente, 1991)

Como referente al proceso formativo la Ley 115 de 1994 determina que, dentro del proceso formal de educación, el ciclo de formación media se podrá desarrollar con un enfoque académico o uno técnico (dirigido a la formación para el trabajo). En este marco normativo, se contemplan las características que debe tener la formación de los estudiantes en la Educación Media Técnica donde específica, además, que éstos deben ser capacitados en las nuevas tecnologías y el avance de la ciencia (Ley 115, 1994). Este referente como punto de partida para conocer las categorías de la educación media técnica, la intencionalidad con que se crea y debe responder por una formación en la práctica para el trabajo lo que se debe evidenciar en las propuestas institucionales.

El párrafo del Artículo 32 de la Ley 115 de 1994 plantea la necesidad de la creación de las instituciones de formación en educación en Media Técnica o de incorporar y ofrecer programas de formación para el trabajo y articular dicha formación con el SENA o con otras instituciones que fomenten la formación para el trabajo o con el sector productivo. Sin embargo, en el Artículo 34 de la Ley 115 estipula que este tipo de formación no únicamente se delega a instituciones exclusivas de formación para el trabajo, sino que posibilita a las instituciones oficiales (colegios) para que oferten estos programas de formación.

Además, la Ley 749 de Julio 19 de 2002 en su Art. 6 permite conocer la organización del servicio público de educación en el nivel superior: técnica, tecnológica y profesional, así como la articulación de éstas con la media técnica:

Las instituciones técnicas profesionales, a pesar del desarrollo curricular que logren realizar a través de los ciclos propedéuticos, mantendrán el nivel técnico en los diferentes programas que ofrezcan para permitirles complementariamente a los estudiantes que concluyan su educación básica secundaria y deseen iniciarse en una carrera técnica su

iniciación en la educación superior; en caso de que estos estudiantes opten en el futuro por el ciclo tecnológico y/o profesional deberán graduarse como bachilleres. (Ley 749, 2002)

En este sentido, los programas de Educación Media Técnica que se imparten en algunas instituciones educativas del país son reglamentadas en el Sistema de Educación Nacional y deben estar acordes a las necesidades de su contexto.

Hasta el momento se ha dirigido la atención hacia los orígenes de la formación técnica desde el contexto internacional para alcanzar a contextualizarla en el territorio nacional y tener una visión más clara de cómo surge la necesidad de incorporarla en la educación media del país. Empero surge la necesidad de abordar algunos estudios que se han realizado a este sistema de formación en el territorio colombiano y que serán tratados a continuación.

Pocos son los trabajos investigativos que giran en torno a la apropiación social del conocimiento técnico, tecnológico y social en los programas de formación de la Educación Media Técnica, especialmente en el territorio colombiano puesto que la mayor parte de éstos se relacionan con la Educación Técnica Profesional, Tecnológica y la Profesional o se encuentran orientados hacia grupos de investigación o comunidades científicas. Si en el escenario que antes se presenta, no hay mayores investigaciones y elaboraciones conceptuales, el panorama desde los estudios CTS, es menos alentador. Haciendo una revisión bibliográfica en bases de datos como Scielo, Dialnet, Redalyc, Google Académico, se encuentra que se abordan estudios relacionados con la educación media técnica pero asociados a problemáticas generales orientadas hacia planes de desarrollo territoriales, pertinencia, tamaño de la matrícula, oferta, entre otros.

Para empezar a abordar algunas situaciones de la educación media técnica en Colombia es relevante aludir a las generalidades que giran en torno a este proceso de formación que se encuentran estipuladas en la Ley General de Educación y que limitan de alguna manera obtener información más exacta sobre programas específicos, oferta, seguimiento y control en sí mismo de la relación entre las demandas del sector productivo y la oferta de las instituciones educativas.

Es así como en el documento de trabajo denominado Caracterización de la educación media en Colombia se expresa:

Si bien la media técnica se presenta como una opción de formación para el mercado laboral, se encuentra que no cuenta con una organización clara en términos de las líneas de especialización que ofrece. En la normatividad se establecen algunas especialidades específicas como, por ejemplo, comercio, agropecuaria, finanzas, administración, informática y turismo. Sin embargo, en la realidad se encuentra una gran dispersión y variedad en las líneas ofrecidas y en las áreas de enseñanza a las que están vinculados los docentes. Esto hace que los lineamientos de calidad para cada especialidad no se puedan establecer y monitorear de manera adecuada. (García Jaramillo, et al, 2016, pág. 5)

Lo anterior posiblemente obedece a que “la Educación Media es el nivel y tipo de educación más olvidado en la política educativa nacional” (Sánchez Castañeda, et al., 2004, p. 27) derivando así una serie de vacíos cuando se trata de abordar estudios específicos asociados a este tipo de educación puesto que se evidencia superficialidad conceptual asociadas a las semejanzas, diferencias o complementariedades entre la educación media académica y media técnica, no se manifiesta una correspondencia entre las necesidades de una formación integral de los estudiantes y las necesidades contemporáneas del entorno sino que por el contrario siguen obedeciendo a las

marcadas diferencias sociales que aluden al ingreso a una educación superior o a la formación para el trabajo, demarcando así un distanciamiento en las expectativas y experiencias educativas de los estudiantes (Sánchez Castañeda, et al., 2004).

Los autores que se ha referido en el párrafo anterior, advierten además, que en contraposición a las tendencias internacionales, la educación básica en Colombia contempla nueve (9) años de obligatoriedad (responsabilidad directa a cargo del estado y los dos años de educación media a cargo de propósitos políticos de orden departamental o municipal) mientras que en el contexto internacional se consideran mínimo doce (12) años de formación básica para ser partícipes de la compleja y exigente sociedad actual, esto sumado al ingreso en edad temprana al proceso de formación, genera inestabilidad, confusión ocasionada por la inmadurez personal e intelectual tanto para el acceso a la educación superior como para desempeñarse laboralmente (Díaz & Celiz, 2011).

Todo lo anterior conlleva a afirmar que existe un distanciamiento entre lo que postula la Ley y la realidad económico – social del contexto. Además, se circunscribe que la atención por parte del gobierno a través de sus planes de desarrollo se enfoca más hacia la cobertura educativa que hacia la solución de los factores que acaecen en torno a la educación media.

Por otra parte, a lo anterior se adhiere la existencia de una estrecha brecha en la profundización de los contenidos que diferencia la educación media académica de la media técnica, pues según la Ley General de Educación establece que el 80% del tiempo de estudio debe estar dedicado a las mismas áreas del conocimiento quedando únicamente el 20% del tiempo dedicado al proceso formativo de educación técnica dirigida hacia la adquisición de unas

competencias laborales. En consecuencia, se genera un tipo de formación más de tipo académico o intelectual que de competencias laborales específicas.

Además, en el estudio de Caracterización de la educación media en Colombia se especifica de la siguiente manera:

El ministerio ha hecho un gran esfuerzo por definir unos estándares de competencias en las áreas básicas del conocimiento. Sin embargo, en el caso de la educación media técnica, este esfuerzo ha sido muy reducido. En el 2003 se publicó la Guía 21 que define y categoriza las competencias laborales generales que debe desarrollar la educación media técnica. No obstante, estas competencias no están articuladas, ni son coherentes con los estándares básicos de competencias desarrollados en el 2003, ya que las competencias de la Guía 21 no están formuladas en términos de un saber hacer. Además, dicha guía no cuenta con información sobre las especialidades de la educación media técnica, no las menciona, ni las delimita y no da pautas a los docentes frente a las competencias básicas y específicas que se deben desarrollar en la educación media técnica. (García Jaramillo, et al, 2016, pág. 20)

En consecuencia, ese mismo estudio, con pregunta específica realizada a docentes de educación media técnica sobre las competencias que adquieren los estudiantes muestra el siguiente resultado:

Tabla 3

Categorización de Competencias Reportadas según Especialidades de la media técnica

Competencias por especialidad	Cantidad	%
Competencias laborales generales	129	16,0
Competencias básicas	112	13,9
Competencias socioemocionales	103	12,8
Administración	85	10,6
Comercio	61	7,6
Informática	58	7,2
Agropecuaria	53	6,6
Medio Ambiente	37	4,6
Electrónica	17	2,1
Industria	13	1,6
Finanzas	12	1,5
Diseño	11	1,4
Salud	8	1,0
Turismo	4	0,5
Deporte	3	0,3
Recreación	1	0,1
Inconsistencia ^a	97	12,1
Total	804	100

Fuente: García Jaramillo, et al, 2016, pág. 20. Encuestas a docentes.

^a Reportes clasificados como insistencias por no corresponder a competencias (por ejemplo, etapa productiva, hacer, humanas, mantenimiento, ser, educación superior, manejo, profesionalmente, el saber hacer, continuar ciclo tecnólogo, familiar, desarrollo, implementar, prevención).

Como se puede observar, la información obtenida en las respuestas de los docentes se enfoca en mayor proporción hacia la adquisición de unas competencias laborales de nivel general, básicas y socioemocionales por parte de los estudiantes, sin embargo, no se evidencia un alto porcentaje relacionado con competencias específicas para el trabajo.

En este sentido, el informe de Revisión de políticas nacionales de educación de Colombia presentado por la OCDE resalta que

la falta de un marco nacional de cualificaciones que permitiría facilitar el entendimiento común de las competencias adquiridas durante dichos cursos, existen indicios que prueban que los estudiantes de programas de bachillerato técnico se enfrentan a retos considerables en la transición a un empleo formal o a una educación o capacitación posterior (OCDE, 2016, p. 223)

Esta afirmación sirve aún más como soporte argumentativo sobre la realidad de la educación media en el territorio colombiano, de manera particular en la educación media técnica que, si bien teóricamente la finalización de estos estudios debería facilitar al estudiantado el ingreso a la educación superior o al mercado laboral, en la práctica no se evidencia tal facilidad por todo lo anteriormente expuesto.

Ahora bien, como se ha visto hasta este punto la atención de las investigaciones, estudios e informes se centran en un marco general y en problemáticas alrededor de la educación media, que si bien es cierto es de vital importancia que los gobiernos de turno enfoquen su atención, especialmente en las políticas públicas, las propuestas y los estudios encuentran su mayor interés hacia otros actores como grupos de investigadores, organizaciones dedicadas al conocimiento en Ciencia, Tecnología e Innovación, organizaciones gestoras de política, sector productivo y empresas, comunidad científica y educativa dedicadas a la investigación, universidades, centros de ciencia, comunicadores y divulgadores de la ciencia, entre otros, aislando de manera significativa la atención en las particularidades orientadas hacia una Política Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación que tenga presente la educación media, específicamente la media técnica que centra su atención en la enseñanza de competencias específicas, factor esencial para el trabajo y desarrollo humano o para afrontar el mundo laboral.

Aunque en los Lineamientos para una Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento se rescate que como reto de la humanidad se encuentre el aprendizaje, intercambio y la construcción del conocimiento que tenga como base la Ciencia, la Tecnología y la Innovación para un mejoramiento en la calidad de vida haciendo uso de este conocimiento (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - Minciencias, 2020) no se evidencia mayor atención en estudios donde la comunidad académica de la educación media, específicamente de la media técnica, sea la protagonista.

Además, Escobar y García en una de las conclusiones de su estudio, describen la importancia de la Apropiación Social del Conocimiento desde la formación básica así

Es relevante resaltar el papel de la escuela en el proceso de Apropiación Social del Conocimiento, primero porque la escuela es el nivel educativo garantizado para toda la población, sin importar el estrato social, segundo porque es urgente y necesario cambiar la imagen de país en la población escolar y tercero porque la escuela debe comprometerse con el conocimiento de la actualidad científica y cultural de nuestro país. Por tanto, se tendría que preguntar sobre qué se está haciendo en este campo. (Escobar & García, 2017)

Finalmente, para efectos de la presente investigación se considera importante tener en cuenta esta información con el propósito de sentar precedente para estudios posteriores que articulen la Apropiación Social del Conocimiento y la educación media.

3. Marco teórico y conceptual

En este apartado se contemplan los referentes teóricos que posibilitan abordar el tema de investigación, partiendo de los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional (MEN), el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS), el Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) y los fundamentos teóricos asociados a la apropiación del conocimiento articulándolos con en el programa de formación media técnica.

Es así como los contenidos relacionados con el proyecto de investigación se enfocan en este programa de formación que se ha considerado como un *punte* entre la educación media y la educación superior o entre la educación media y las demandas laborales del sector productivo basados en el propósito de los Objetivos de Desarrollo Sostenible promulgados por la Organización de las Naciones Unidas, como una forma de mejorar las condiciones o la calidad de vida de las personas, igualmente como el desarrollo de competencias tecnológicas que permitan además, aumentar la capacidad de producción del país, aportar a la competitividad y a la autosostenibilidad. De modo que los fundamentos teóricos presentados en este capítulo se describen a continuación.

3.1 Educación Técnica

Para empezar, es indispensable tener en cuenta que actualmente en el contexto general se hace referencia indistintamente sobre los términos técnica y tecnología. En cierta medida ambos vocablos han sido empleados como sinónimos, especialmente en el entorno educativo, y usualmente son utilizados para referirse a un mismo contexto, objeto o situación problema. En el

presente texto ambos términos, técnica y tecnología se abordan independientemente y luego se reformulan de manera integrada, describiendo las particularidades de cada concepto, aunque para el proceso educativo la finalidad tienda a ser la misma.

Aunque etimológicamente hablando existen distinciones filosóficas, en este estudio se parte de la consideración que Quintanilla (1988) hace al respecto de los términos y que posiblemente persiste en algunos contextos. Al respecto, señala que mientras que el vocablo *técnico* ha sido utilizado para referirse a las actividades mecánicas de carácter manual, artesanal sin necesidad de conocimiento científico, el término *tecnología* es asociado para referir a las actividades de carácter industrial que requieren de un conocimiento científico. Sin embargo, refiere que ambos términos conducen a la producción de artefactos o productos.

Entre las diversas acepciones relacionadas con el concepto de técnica y más cercanas a la percepción actual, Ortega y Gasset manifiesta que la técnica no pretende suplir las necesidades básicas del hombre, sino que pretende alcanzar un buen vivir y asocia el origen de la técnica más hacia el bienestar que hacia la misma supervivencia humana abriendo un espacio de posibilidades (1982). Así mismo, Monterroza (2019) basándose en el postulado de Ortega y Gasset (1982) y Maslow (1993) expone que esas necesidades de bienestar denominadas superfluas “son las que más importan para la autorrealización de un individuo.” (p.61). En este sentido, la idea de técnica, además de satisfacer las necesidades básicas, también se enfoca en atender otro tipo de acciones que conduzcan a conseguir un bienestar.

Por otra parte, aunque el postulado de Heidegger (1995) enmarca dentro de una determinación instrumental y antropológica los conceptos tradicionales de técnica “un medio para

un fin” y “un hacer del hombre” categorizando a la técnica en una doble apariencia y distinguiéndola entre lo artefactual (instrumentos, artefactos, sistemas técnicos) y la esencia de la técnica (estructura de acción), la técnica es considerada desde dos posturas: como amenaza y como esperanza (Linares, 2003), pero para efectos de este trabajo se tiene en cuenta la postura esperanzadora de la actividad técnica (para el caso de la educación técnica) como una opción posibilitadora para el hombre. Esto, en el marco del interés de los ODS de fomentar una educación para alcanzar un bienestar social y sostenible para la sociedad.

Además, el postulado de técnica expuesto por Quintanilla (2000) recurre a un planteamiento desde tres enfoques sobre la teoría de la técnica que son esenciales en un proceso de formación: el enfoque cognitivo, el instrumental y el sistémico. (1) El cognitivo relacionado con el conocimiento práctico, (2) el instrumental con los artefactos que son el producto de la actividad o del conocimiento técnico y (3) el sistémico asociado con los sistemas técnicos (integrado tanto por un conjunto de artefactos, materiales, energía y los agentes intencionales que realizan las acciones de transformación). En este sentido presenta a la técnica como el conjunto de habilidades y conocimientos utilizados para la resolución de problemas prácticos que incluyen la creación de forma intencionada de nuevos objetos y/o procesos. De este modo, la técnica se puede presentar de dos formas: (1) de carácter productivo relacionada con la creación de artefactos (herramientas y máquinas) y (2) de transformación, es decir, integra una forma de conocimiento práctico, el manejo de habilidades y una intencionalidad. (Quintanilla, 2000).

Tal como se presenta esta concepción de la técnica (creación de objetos) conduce a dos de las teorías ontológicas de los artefactos: el enfoque funcional y el enfoque intencional. Lo anterior teniendo en cuenta que según Lawler (2010) citado en Monterroza (2011), en el enfoque funcional

los objetos son creados y diseñados para realizar ciertas funciones, y el enfoque intencional porque las propiedades de los artefactos dependen de los diseñadores, productores y usuarios.

Al respecto se puede decir que el concepto de técnica ha estado orientado hacia la *acción* de producir (diseñar, elaborar, construir) es decir, hacia el ejercicio de unas habilidades en pro de un objetivo particular o colectivo, por tanto, se encuentra una intencionalidad que conlleva la práctica de la técnica, donde se tiene en cuenta que la agencia humana y la agencia técnica forman parte integral del planteamiento técnico.

Por una parte, la agencia humana entendida como

la capacidad de actuar libre e intencionalmente (...) supone una previa representación de los objetivos, de los valores y normas que guían la acción, así como una deliberación sobre la propia habilidad para llevar a cabo esos objetivos, sobre la oportunidad de actuar, etc. (Broncano, 2006, p. 114)

En consecuencia esta tipo de agencia forma parte esencial en un contexto educativo que, mediado por políticas gubernamentales, se enfoca en la enseñanza de unos contenidos que desarrollen habilidades específicas. Todo esto enmarcado dentro de una sociedad capitalista que tiene como propósito la producción de bienes y/o servicios.

Por otra parte, la agencia técnica se entiende bajo dos dimensiones: (1) la apertura de un espacio de posibilidades de transformación del mundo (componente esencial del progreso) y (2) la capacidad efectiva de las relaciones técnicas (grado de control sobre la realidad de una tecnología) (Broncano, 2006). Esta última, específicamente la dimensión de la apertura de un espacio de posibilidades de transformación del mundo es la que se enfoca el proceso de formación

o enseñanza de la técnica que actualmente se configura para emerger en un espacio de producción y transformación del entorno social y económico donde se desarrolle.

En cuanto al concepto de tecnología, anteriormente se mencionó que de acuerdo a Quintanilla (2000), el término hace referencia a las técnicas industriales de base científica, más concretamente “al conjunto de conocimientos de base científica que permiten describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de manera sistemática y racional” (p.2). En relación a este postulado, otros autores manifiestan que la relación entre ciencia y tecnología se da por un tipo de conocimiento específico, considerando que no toda la tecnología es producto de la aplicación científica, sino que proviene o se produce del mismo conocimiento y actividad tecnológica (Osorio, 2010).

No obstante, Winner (1977, p.19) había definido a la tecnología como “la totalidad de medios empleados por un pueblo para proveerse de los objetos de la cultura material” y ella incluye, tal como lo recopila Osorio (2010) no solo los elementos físicos utilizados para un sinnúmero de funciones como herramientas, máquinas, instrumentos, dispositivos o artefactos sino que además también forma parte de ella todas las actividades técnicas que involucran tanto las habilidades como los procesos, métodos y/o rutinas que las personas emplean para realizar una tarea o función y la organización social que, además, considera implica la productividad.

Ahora bien, en la actualidad la forma de percibir la habilidad técnica se mantiene como referente dentro del contexto educativo para desarrollar lo que se ha denominado competencias, especialmente para desempeñar un trabajo o para construir nuevos productos. De ahí que intervienen los dos componentes temáticos tratados: la técnica y la tecnología. La primera al entenderla como el desarrollo de habilidades o competencias laborales (para el diseño y creación

de productos) y la segunda relacionada con el conocimiento y uso de la tecnología (actualmente las tecnologías de la información y comunicación TIC) como mediador en el proceso de creación de nuevos productos y/o servicios.

Estas perspectivas relacionadas con la técnica y actividad tecnológica nos dan un acercamiento a la educación técnica, que, en efecto hoy en día en nuestro contexto y para efectos de este estudio se orientan hacia las actividades relacionadas con la industria del software considerado como un campo abierto para desarrollar habilidades y ejercer competencias (poniendo en práctica los conocimientos que emergen de una formación específica: la programación o desarrollo de software).

Este tipo de formación específica se articula con el enfoque internacional de la educación al considerarla como indispensable para mejorar nuestra calidad de vida y como una estrategia para que ayude a la población local con herramientas necesarias para desarrollar soluciones innovadoras a los problemas más grandes del mundo. (Naciones Unidas, s.f.). Por lo tanto, la educación contempla todo tipo de actividades relacionadas con las capacidades y competencias que las personas puedan aprender.

En sentido general se comprende que la educación ha sido determinada para enseñar lo que las personas necesitan aprender en una época y espacio geográfico y cultural⁵, es decir, responder adecuadamente a las necesidades del desarrollo individual/social en un determinado contexto

⁵ El término cultura es asociado de manera general al tejido social que incluye distintas formas y expresiones de una determinada sociedad, es decir, costumbres, prácticas, maneras de ser, normas de comportamiento.

(ODS, Colombia - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo UNDP). Es así como la educación técnica es una forma de enseñanza de contenidos específicos que promuevan y faciliten la adquisición de competencias e intentar afrontar los requerimientos de un determinado contexto. Esto se traduce en la confrontación entre lo que se aprende, se requiere en la vida cotidiana y lo que se demanda a nivel laboral cobrando sentido en la medida en que los programas técnicos que se ofrezcan se articulen elementos estratégicos en pro de brindar realmente oportunidades laborales, educativas y personales a los jóvenes que la reciben apuntado sus esfuerzos en el fortalecimiento de prácticas educativas que estén relacionadas con el desarrollo técnico-científico.

Hasta este punto se ha expuesto que el programa de la Educación Técnica ha estado orientado hacia la preparación para incrementar la capacidad productora, al desarrollo económico de un país, a que el conocimiento aporte soluciones a las necesidades individuales y sociales para mejorar la calidad de vida. Hoy en día, con el apoyo de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad se reorienta el enfoque de enseñanza de la técnica pues “han sido las actividades técnica y tecnológica y sus productos –los artefactos-, uno de los fenómenos más transformadores de la condición humana” (Monterroza R., 2011). La condición humana entendida como la manera de ‘estar en el mundo’ específica, viviendo y actuando en él, no solamente en un sentido artefactual sino social, y que es posible transformarla mediante un proceso educativo que permita alcanzar un mejor bienestar lo que va en concordancia con el objetivo de la educación que actualmente promueve el UNDP.

Además, la reflexión filosófica desde los planteamientos de Rivera (2012. p 165) sobre el papel de la educación en un mundo movido por la ciencia y la técnica es punto de referencia para

enlazar la actual concepción de la enseñanza de la tecnología bajo el nombre de una educación técnica y mediada también, por la tecnología.

Ahora bien, lo anterior busca evidenciar cómo la percepción de los sujetos se ve alterada a partir de diversos entornos y dispositivos de carácter tecnológico que llevan a que posiblemente desarrollemos unas habilidades y destrezas más que otras, es decir, que se busque una transformación y comprensión de la realidad, pero sobre todo de lo que se aprende y cómo se lo aprende. Bajo esta mirada Rivera (2012, p 165) considera que

Las coordenadas ya están puestas y bien delineadas, una es la técnica y otra es la episteme o ciencia, en ese plano ¿dónde se ubica la educación? Es necesario decir que la educación como proceso humano jamás ha estado apartada de los impactos positivos de los avances técnicos, por el contrario, se ha enriquecido con los mismos. Es posible pensar que la pizarra, la tiza, el lápiz, el cuaderno y el texto son objetos técnicos que han facilitado la enseñanza y el aprendizaje a lo largo de la historia humana. El computador –objeto técnico concretizado, tanto en software, como en hardware– ha facilitado procesos educativos, posibles por los avances en los procesadores de texto, de gráficos, de tablas, etc.

En consecuencia es importante reconocer que la complejidad en la sociedad es cada vez más acentuada, donde los saberes o el conocimiento se hace más específico, el acelerado cambio y evolución en el desarrollo tecnológico conlleva a afrontar retos constantes para la educación, especialmente aquella que está orientada para el trabajo por cuanto deben ajustarse de manera permanente a las demandas de la sociedad, por tanto es menester centrar la atención en el papel

que asume la apropiación de los conocimientos en el proceso de aprendizaje para atender, enfrentar los nuevos requerimientos de la población y para alcanzar los objetivos de este tipo de formación.

3.2 Apropiación del Conocimiento

En la actual sociedad el conocimiento, éste cada vez tiende a hacerse más específico y ha sido considerado como capital no solamente por la producción de bienes y servicios sino porque conlleva al desarrollo social. Asociado a esto se encuentra que las sociedades del conocimiento se caracterizan por su capacidad de generar conocimiento y utilizarlo en su entorno para construir y/o transformar sociedad, pero para que esto se empiece a consolidar, en Colombia, en el año 1993 se introduce por primera vez el concepto de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (ASCyT) por la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo con el propósito de “conformar y consolidar las bases de un proyecto cultural, ético y democrático, que permita establecer un puente entre la ciencia, el crecimiento económico, el manejo sostenible del medio ambiente y el bienestar de los colombianos” (Posada et. al., 1994, p. 33).

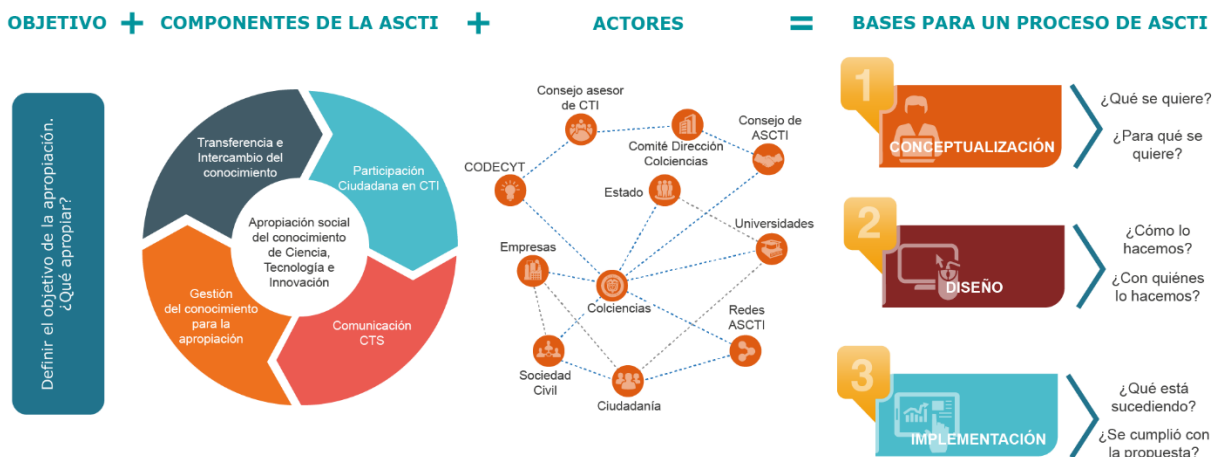
De lo anterior, Maldonado (2011) hace referencia a que la conceptualización inicial de apropiación social del conocimiento se ve reflejada hacia el interés de relacionar a la sociedad con las políticas de ciencia y tecnología a través de diferentes mecanismos. Desde entonces, todas las actividades de comunicación, popularización, divulgación de la ciencia y la tecnología han sido asociadas con la ASCyT y se han posicionado dentro de las políticas públicas, sin embargo, persisten las divergencias a la hora de referirse al concepto.

Pese a lo postulado en la última acepción, se considera importante tener en cuenta la conceptualización de ASCyT emitida por Colciencias, hoy Minciencias, al considerar que es la

entidad encargada de promover las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Colombia, la cual replica que “la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación –ASCTI, es un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento” (2010) y que sintetiza en la figura 1 las características de la ASCyT.

Figura 1

Características de la ASCyT



Fuente: <https://minciencias.gov.co/cultura-en-ctei/apropiacion-social/definicion>

Al respecto, Franco-Avellaneda y Pérez-Bustos señalan que

[...] este posicionamiento en las políticas públicas no ha derivado en una mayor claridad sobre lo que implica la apropiación de estos conocimientos como un proceso social, que va más allá de su uso como común denominador para referir a la misión de escenarios educativos como museos, ferias de ciencia, parques temáticos, etc. En este sentido, el creciente uso del término tampoco ha conllevado una mayor claridad sobre cuál es su

dimensión educativa y comunicativa respecto a la ciencia y la tecnología, quiénes son los actores que la propician y cuál es su papel; en especial el rol de aquellos que no se identifican con los reconocidos mediadores y expertos, principales protagonistas de las políticas públicas colombianas en estos temas, al menos hasta 2009. (2010, p.14)

De aquí se parte para ajustar y articular el término de apropiación del conocimiento enfocado a un campo de estudio más específico, en este caso, la educación media técnica (especialmente en el ámbito tecnológico) que va tomando fuerza en el sector educativo promovida desde el gobierno nacional a través de los ministerios de Educación en alianza con el Ministerio de las TIC y especialmente con el plan de desarrollo local de Medellín que apunta hacia el avance en la cuarta revolución industrial, como una alternativa para la formación para el trabajo y el desarrollo humano y hacia el desarrollo de competencias específicas en un campo de conocimiento.

Ahora bien, recapitulando el acercamiento al concepto de ASCyT contemplado por Minciencias, es preciso tener en cuenta que ligeramente se plantea como la naturaleza técnica, la tecnología y la ciencia moderna pueden ser un problema que incrementa la brecha entre la comunidad científica y la sociedad, de ahí que cobra importancia la reconocer la diferencia existente en los conceptos de apropiación del conocimiento y apropiación social del conocimiento; “la primera tiene que ver con las prácticas de comunicación y transferencia de conocimiento de las comunidades científicas y lo segundo tiene que ver con las múltiples formas en que el conocimiento va a la sociedad” (López, 2012, p.366).

En este sentido, la comunidad estudiantil puede encontrarse dentro de la segunda conceptualización aprovechando la producción del conocimiento en pro de la sociedad ya que ésta

no únicamente corresponde a las comunidades educativas de orden superior, a los centros de investigación, a las comunidades científicas, sino que debe sentar sus bases en la población estudiantil que pertenece a la educación básica y media para promover la apropiación del conocimiento como una manera de empezar a construir sociedades del conocimiento.

Es más, para las instituciones educativas que tienen directamente relación con los procesos de enseñanza - aprendizaje el significado de apropiación del conocimiento se sujeta a que, además, utilizar los saberes en la práctica también es

a) el proceso mediante el cual, la gente, el pueblo, accede a los beneficios del conocimiento, con frecuencia encarnado en bienes y servicios de gran interés social. Para ello es imprescindible que las trayectorias técnicas, científicas, los procesos de producción/asimilación de conocimientos, estén orientados básicamente a atender necesidades sociales; b) el proceso mediante el cual la gente participa de actividades de producción, transferencia, evaluación, adaptación, aplicación de conocimientos; c) la extensión de una cultura científica, tecnológica y humanista entendida como la capacidad social de usar los conocimientos en la toma de decisiones personales y sociales. Tal proceso de apropiación convierte al conocimiento en socialmente relevante, contribuyendo al alcance de metas sociales deseables: justicia y equidad social, educación continua, mejoría de los servicios de salud, de los servicios socioculturales, aumento de la producción de alimentos, cuidado del medio ambiente, entre otras muchas. (Núñez Jover, Montalvo, & Pérez Ones, 2006, p.7).

Bajo este escenario, las anteriores características son un acercamiento de apropiación del conocimiento (ya sea de una tecnología, de una técnica para la resolución de problemas o de una práctica social) a la educación continua que le permite a la sociedad y en caso particular a los estudiantes de educación media, adquirir unas competencias para que puedan aplicarla dentro de su contexto social. En esta misma línea de actuación, los anteriores conceptos se fortalecen a partir de los postulados de Núñez, Montalvo & Pérez (2006) donde consideran que la apropiación del conocimiento debe ser orientada hacia la capacidad social de usar los conocimientos en la toma de decisiones personales y sociales, así como en la producción, evaluación, transferencia y aplicación para atender las necesidades personales y sociales, convirtiendo el conocimiento en un asunto relevante para alcanzar metas de orden social.

Si bien se encuentra que dentro del proceso de formación básica y media, por directriz del MEN se debe impartir la cátedra de tecnología y para el caso de los programas de formación orientados hacia el desarrollo de competencias laborales incluidos dentro de la formación Media Técnica, al asociar la técnica y tecnología con el tema de la apropiación técnica, tecnológica y social se hace relevante apuntar a que los desafíos del actual avance tecnológico en cierta medida conllevan a estar a la vanguardia de nuevos conocimientos asociados a la tecnología. Sin embargo, para alcanzar una transformación en la sociedad es necesarios que esos conocimientos no sea únicamente saberes que se almacenen durante un proceso de formación académica o guiados únicamente por la transmisión de información. Es por esta razón que el concepto de apropiación del conocimiento juega un papel importante dentro del entorno académico, no únicamente orientado en la transferencia de conocimiento sino como “una práctica comunicativa mediada por la cultura, por las instituciones que la conforman, por los individuos y su interpretación personal

de la sociedad en la que están inmersos, solo así se podrá lograr una comprensión holística de los saberes” (Martínez, 2018, p.123) específicamente en la Media Técnica donde se facilita el acercamiento hacia unos contenidos específicos. De este modo Jaillier, Carmona & Suarez (2015, p.44) expresan que

Se puede “apropiar” un objeto, una práctica social, una tecnología, un modo de hacer las cosas, un modo de pensarlas. Dicho de otro modo, una persona se apropia de un objeto o idea y, al personalizarla o convertirla en suya, adquiere además unas competencias que le permiten aplicarla.

Al respecto, Pabón (2018) resalta que este enfoque sobre apropiación es muy importante en las instituciones educativas ya que no únicamente se orienta hacia la capacitación y utilización de saberes en la práctica, sino que al hacer propio el conocimiento o los contenidos que se aprenden se pueden utilizar de manera más efectiva como una herramienta crítica para la solucionar problemas.

Este conocimiento que se da en la academia toma como referente a De Greiff & Maldonado quienes recalcan que en el campo educativo el aprendizaje de contenidos no es tan significativo como el desarrollo de habilidades de participación (2009). Este planteamiento se fortalece con la postura referente a la apropiación fuerte del conocimiento, frente a la cual declara que por ser compleja la construcción del conocimiento en éste participan diversos grupos sociales, y que

La producción de conocimiento no es una construcción ajena a la sociedad: se desarrolla dentro de ella, a partir de sus intereses, códigos y sistemas. Por eso la apropiación fuerte

Finalmente, considerando todo lo expuesto hasta el momento y a manera de reflexión, tal como lo afirma Pabón (2018, p.125) “para todo propósito futuro, la apropiación social del conocimiento debe ser entendida como un objetivo, no como un medio”. Si se tiene en cuenta esta reflexión la apropiación social del conocimiento debería tener unos instrumentos de medición que permitan su evaluación en diferentes contextos, no únicamente en atención a los indicadores de ASCyT que están orientados únicamente a la medición en cuestión de inversión y participación en proyectos de ciencia y tecnología.

Bajo el panorama de no contar con herramientas que permitan medir y evaluar la apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social, en el siguiente capítulo se exponen algunos indicadores adaptados de la propuesta realizada por Daza, et. al., (2017) como estrategia para medir y evaluar la apropiación del conocimiento en los estudiantes del programa de formación Media Técnica Desarrollo de Software que se imparte en la I.E. José Antonio Galán.

Dentro de los indicadores a tener en cuenta se registra la categoría interés que tal como lo señala Irwin, Michael (2003) citado en Daza, et. al (2017, p. 154) “sido una de las más utilizadas cuando se piensa en procesos de comunicación y ASCyT también ha sido fuertemente criticada por cuanto supone una relación pasiva de los individuos frente a los conocimientos científico-tecnológicos y sus instituciones”. Sin embargo, para efectos de este estudio, el interés se considera al acercamiento, motivación y disposición que los estudiantes manifiesten en su proceso de aprendizaje.

En cuanto a los aspectos cognitivos, éstos se enmarcan en la asimilación de los conocimientos teórico-prácticos contemplados en el plan de estudios de las instituciones

educativas, rediseñados en el contexto de estudio y que acorde a la batería de indicadores en la que se ha basado el diseño metodológico, “construyan sentido sobre los contenidos ofrecidos, los integren a sus saberes previos y los relacionen con su cotidianidad.” Daza, et. al (2017, p. 154).

Finalmente, la subcategoría de prácticas, enfocada hacia la participación de los estudiantes en las diversas convocatorias que les llegan de diferentes programas, instituciones universitarias para formar parte de los grupos de formación e intercambio de conocimientos asociados a la Media Técnica en desarrollo de software o afines.

3.3 Competencias Laborales

En la actualidad, el sector empresarial además de requerir personal con conocimientos específicos también requiere de personal que posea otro tipo de capacidades, denominadas competencias. Éstas hacen referencia a aquellas habilidades que pueden ser desarrolladas de manera independiente como dentro de un proceso de formación. Entre las habilidades que se buscan se encuentran el liderazgo, la capacidad para trabajar en equipo, habilidades comunicativas, respeto, tener ética, entre otras.

Ahora bien, tradicionalmente en Colombia, tal como lo afirman Rueda y Portilla (2019), las competencias laborales se asociaban a los programas de formación técnica que eran ofrecidas por el SENA y se enfocaban de manera específica hacia la formación para el trabajo. Este concepto, estaba orientado en un principio hacia la formación suministrada por los institutos técnicos, tecnológicos y de educación superior y fue incorporada en las diversas empresas como estrategia de selección del talento humano. No obstante, teniendo en cuenta que actualmente las instituciones de educación media, específicamente la media técnica enmarca un enlace con el sector productivo,

hoy por hoy orientan su atención en la incorporación de estas competencias con el fin de perfilar la formación hacia una vida productiva y hacia un desempeño laboral que ofertan al estudiantado como una estrategia de realización no únicamente personal sino social.

En ese orden de ideas, y bajo la directriz emanada por el MEN, por medio de la guía No. 21, las instituciones educativas que imparten educación media deben incorporar en su programa de formación unas competencias clasificadas en: (1) competencias básicas, aquellas que desarrollan habilidades comunicativas, pensamiento lógico, uso de las ciencias para conocer e interpretar el mundo. (2) competencias ciudadanas, aquellas desarrollan en los estudiantes habilidades de convivencia, participación democrática y solidaridad. Y (3) competencias laborales, centradas en conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para que el estudiantado se desempeñe eficientemente en el sector productivo.

Todas las anteriores competencias se desarrollan dentro del programa de formación media técnica, sin embargo, enfocando la atención en las competencias laborales, se establece que estas se dividen en generales y específicas. Las competencias generales se desarrollan desde la primaria hasta la educación media y constituyen

el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que un joven estudiante debe desarrollar para desempeñarse de manera apropiada en cualquier entorno productivo, sin importar el sector económico de la actividad, el nivel del cargo, la complejidad de la tarea o el grado de responsabilidad requerido. (Ministerio de Educación Nacional)

En el caso de las competencias laborales específicas, éstas se desarrollan en los programas de formación media técnica y de acuerdo a la guía No. 21 del MEN, se dirigen hacia la formación

de personas que desarrollen actividades o funciones productivas propias de una determinada ocupación, teniendo en cuenta las necesidades del entorno. Este proceso conlleva una articulación entre las I.E., instituciones de educación superior o de educación no formal y entidades del sector productivo.

Referente a las competencias laborales específicas, en el caso de este estudio, éstas se dirigen hacia la formación en competencias en desarrollo de software, atendiendo a las necesidades globales y específicamente los requerimientos del gobierno municipal el cual se ha enfocado hacia el fortalecimiento de prácticas educativas relacionadas con el desarrollo técnico-científico y a la educación tecnológica para atender y participar en el acelerado avance en el desarrollo tecnológico en el marco de la Industria 4.0 que de acuerdo a Sukhodolov (2019) se consideran cuatro enfoques conceptuales: (1) El aspecto social que hace énfasis en que esta industria influye de manera significativa en la sociedad tanto positiva (creación de nuevos bienes, mejorando el nivel de vida) como negativamente (desempleo). (2) En las competencias, ya que el trabajo intelectual requiere de personas con conocimientos y competencias específicas, especialmente en las nuevas TIC. (3) En la producción considerando que existe un auge en la automatización de los procesos de producción. (4) En el comportamiento al considerar que el desarrollo de este tipo de industria anticipa la participación de las personas entre los dispositivos técnicos.

Con lo anteriormente expuesto, se vaticina una serie de transformaciones sociales, de manera más explícita en el ámbito laboral donde los cambios asociados a las necesidades requerirán de cambios en los sistemas educativos. Ante esta presunción es importante fijar la mirada desde los estudios CTS en el proceso educativo, enfáticamente en la educación Media Técnica, para que durante el desarrollo y la adquisición de las competencias requeridas por las

continuas transformaciones tecnológicas conlleven a los estudiantes no únicamente en dirección a formar parte de un mercado laboral, sino que centre su atención en la participación y posible solución de diferentes problemas sociales.

3.4 Estudios CTS en la Educación Técnica – Tecnológica

Los estudios sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS) es una labor académica que se fundamenta en entender el fenómeno científico-tecnológico en el contexto social ya sea por las consecuencias sociales, éticas, culturales o ambientales derivadas de la actividad científico-tecnológica o por los factores sociales, económicos o políticos que regulan ese cambio científico-tecnológico, por lo tanto, es posible consolidar, mediante los procesos educativos, el estudio social de la ciencia y la tecnología (Quintero, 2010).

Anteriormente se ha mencionado que en la actualidad el conocimiento científico y/o tecnológico es un componente sustancial del cambio social. Sujeto a esto el hecho que dentro de las políticas se pretende dar más participación pública para la producción, distribución y aplicación del conocimiento ha dado paso en muchos países a la entrada académica relacionada con los estudios sociales de la Ciencia y la Tecnología, aunque todavía se encuentre en proceso de incorporación para el entorno formativo de educación media. Esa incorporación de los estudios CTS permite un acercamiento al conocimiento científico y tecnológico contextualizándola socialmente. De ahí que como estrategia de democratización del conocimiento se requiera prestar atención en la apropiación social de ese conocimiento científico y tecnológico desde la formación previa a la educación superior o al ingreso al mundo laboral teniendo en cuenta el aspecto social.

En ese orden de ideas, en capítulos anteriores se ha abordado sobre la importancia que desempeña la educación en el cambio social, y al respecto Quintero (2010) parafraseando a Rodríguez Acevedo (1998) expresa que

La dinámica de la educación juega un papel preponderante en el mundo contemporáneo debido al valor que ha adquirido el saber cómo condición indispensable para el desarrollo de los pueblos. Además, la función social más importante de la educación es la de dotar a las generaciones de jóvenes de capacidades que le permitan desempeñarse con propiedad en la sociedad de la producción (p.232).

Al respecto, el proceso formativo desde una perspectiva CTS involucra la formación de personas con amplia perspectiva sobre el papel que la ciencia y la tecnología tienen en el entorno social, con el objetivo de que los estudiantes vayan adquiriendo capacidades y habilidades que propicien una participación activa y responsable frente a los constantes desafíos científico-tecnológicos del contexto.

En ese orden de ideas, es primordial que la educación en los programas de Media Técnica, además de desarrollar competencias para el trabajo y desarrollo humano, responder a las necesidades del entorno y contribuir al desarrollo del país, garantice la incorporación desde una perspectiva CTS

un enfoque constructivista del aprendizaje; abordar problemas socio-técnicos relevantes para los estudiantes; situar estos problemas en contextos específicos; introducir el análisis socio-filosófico, ético, político, económico, en estos problemas; promover el desarrollo de

capacidades necesarias para argumentar en torno a la toma de decisiones sobre cuestiones CTS, etc. (Quintero, 2010, p.233)

En el caso particular del sistema educativo, específicamente en el programa de media técnica se abre un espacio de posibilidades que permite la formación de ciudadanos con unas competencias que les permitan participar, intervenir o involucrarse de manera crítica en aspectos que deriven del conocimiento científico y tecnológico, desde su individualidad o bajo una participación en equipo que involucre temas de interés colectivo, especialmente que permitan dar solución a problemáticas de su contexto inmediato.

4. Ruta metodológica

4.1 Enfoque

En consideración a que este estudio tiene como propósito evaluar el nivel de apropiación de conocimiento técnico, tecnológico y social adquirido por los estudiantes de Media Técnica de la Institución Educativa José Antonio Galán para determinar si potencia el desarrollo humano, competencias laborales o el ingreso a la educación superior, la metodología de la investigación obedece a un enfoque mixto, implicando características, recolección y análisis de datos de los enfoques cualitativo y cuantitativo con el fin de obtener una información más completa. Al detallar el enfoque cualitativo se considera lo expuesto por Hernández, Fernández y Baptista (2010) quienes manifiestan que

se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad. También es recomendable seleccionar el enfoque cualitativo cuando el tema del estudio ha sido poco explorado, o no se ha hecho investigación al respecto en algún grupo social específico (p. 364).

Y, además, para tener un acercamiento más minucioso al tema de investigación, se tiene en cuenta lo mencionado por Sherman y Webb (1988) quienes manifiestan que “el propósito de la investigación cualitativa consiste en interpretar la experiencia del modo más parecido posible a como la sienten o la viven los participantes” (p. 7)

En cuanto al enfoque de orden cuantitativo el alcance de tipo descriptivo, tal como se ha manifestado anteriormente y, bajo el argumento presentado por Hernández, Fernández y Baptista se “Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice” (2010, p.80) y para el presente estudio, se pretende recolectar información al grupo de estudiantes del programa de Media Técnica y medir el nivel de apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social en un contexto escolar de educación media, según las variables establecidas. De esta manera, mediante la escala de Likert se pueden establecer patrones de interés, aspectos cognitivos (aprendizaje) y prácticas que los estudiantes del programa de Media Técnica tienen en su proceso de formación.

4.2 Población

Como se ha venido mencionando a lo largo del documento y dadas las características de la investigación, la selección de la población y muestra se encuentra dentro del tipo de muestra no probabilística o dirigida centrada en el programa de Media Técnica de la I.E. José Antonio Galán, considerando que “las muestras no probabilísticas o dirigidas son de gran valor, pues logran obtener los casos (personas, contextos, situaciones) que interesan al investigador y que llegan a ofrecer una gran riqueza para la recolección y el análisis de los datos” (Hernández Sampieri, et al., 2010, p. 190). Para ello se ha determinado que la población y muestra se ha dirigido hacia los veintinueve (29) estudiantes del grado once dos matriculados en la única Media Técnica que ofrece la I.E. José Antonio Galán de la ciudad de Medellín y quienes han cursado un año de estudios en el programa (grado décimo), se encuentran finalizando su proceso de formación y están próximos en continuar con estudios terciarios o es una población que ha desarrollado competencias para una

inserción laboral. Así mismo se aplica entrevista a un grupo de estudiantes y a dos docentes que tienen relación directa con el programa de Media Técnica 2019 – 2020 de la Institución Educativa José Antonio Galán.

La población base de este estudio y que suministra la información de primer nivel corresponde a los estudiantes de grado once quienes para el año 2020 finalizaban su proceso de formación, sin embargo, se planteó un acercamiento con algunos docentes que forman parte del programa para conocer su percepción con el tema de estudio derivada de la experiencia e interrelación con los estudiantes desde su práctica docente para ampliar desde otra perspectiva la recolección de información. Si bien los resultados de entrevistas con docentes no afectan los resultados obtenidos de los estudiantes, se considera significativa su participación.

Ahora, es de tener en cuenta que la cantidad de docentes partícipes activos en el proceso de formación académica de la Educación Media Técnica corresponde a dos docentes de la I.E. José Antonio Galán (uno para grado décimo y otro para grado once) y dos docentes que pertenecen a la Institución Educativa Articuladora, para este caso Politécnico Jaime Isaza Cadavid.

4.3 Muestra

Con base en lo postulado por Hernández Sampieri et. al., (2010) quienes exponen que la elección de los elementos depende de las características del estudio, la muestra es de tipo no probabilístico, considerando que la población objeto de estudio corresponde al grupo de estudiantes de grado 11-2 de la I.E. José Antonio Galán.

Previo al proceso de recolección de información y teniendo en cuenta que la mayoría de los estudiantes matriculados en este grado son menores de edad, inicialmente se realizaron dos

encuentros virtuales, espacios en los cuales se dio a conocer el objetivo general del estudio y se efectuó la consulta para determinar quiénes podrían participar del proceso. Asimismo, se explicó que, para efectos de participación en el estudio, como requisito fundamental se debía firmar un consentimiento por parte del padre, la madre o el acudiente. Es así como dentro de uno de estos encuentros se explicó la forma cómo se debía diligenciar el mencionado consentimiento y posterior a este proceso se compartió el documento vía Google Drive y correo electrónico a la totalidad del grupo de estudiantes del grado 11-2 de la mencionada Institución Educativa.

Es importante precisar, que teniendo en cuenta la modalidad de estudio virtual, característica de este año y como consecuencia del confinamiento derivado de la pandemia del COVID-19, se redujo la expectativa de tener el 100% de participación de los estudiantes considerando que no todos disponen de una permanente conectividad al servicio de internet, así como la asistencia a las respectivas clases ha sido irregular durante este período de tiempo.

En consecuencia, el grupo final de participantes que diligenciaron el consentimiento informado corresponde a 22 de 29 estudiantes matriculados para el año lectivo 2020, equivalente a un 75,89% de participación respecto al total del grupo matriculado en este grado.

Por su parte, para el caso de los docentes se había estimado la participación de la totalidad de ellos, sin embargo, los horarios en contra jornada y sus diferentes ocupaciones marcaron un factor limitante para concretar un espacio de encuentro y realizar la entrevista pertinente, de ahí que la participación haya sido limitada reduciéndose a dos docentes. Pese a esta dificultad, se consideró tener en cuenta su información apelando a su experiencia dentro del programa de formación de la Media Técnica y al acompañamiento permanente a los estudiantes.

4.4 Técnicas de recolección de información

Para alcanzar los objetivos trazados en esta investigación, se han planteado las siguientes técnicas de recolección de información:

4.4.1 Análisis Documental

La revisión de literatura ha permitido realizar un rastreo de información y documentación académica sobre las perspectivas teóricas asociadas a la conceptualización en apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social para facilitar la comprensión en el proceso de aprendizaje de los contenidos del programa de formación en Media Técnica. El rastreo de información se llevó a cabo en bases de datos como REDALYC, SCIELO, SCOPUS, DIALNET, páginas oficiales de los Ministerios de Educación, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, secretaría de educación de Medellín, entre otras. Además, teniendo en cuenta que existe poca información relacionada con estudios sobre apropiación del conocimiento en el proceso de enseñanza- aprendizaje en los programas de formación de Media Técnica, se revisan contenidos de políticas públicas relacionadas con la formación técnica y media técnica, así como artículos y convenio entre la institución educativa y la institución articuladora. Los resultados obtenidos identificarán las estrategias relacionadas con la apropiación del conocimiento reflejado en el quehacer académico de los estudiantes.

4.4.2 Encuesta desde la perspectiva de la escala de Likert

Frente a la dificultad de encontrar unos indicadores pertinentes que sirvan de orientación para medir y evaluar los grados de apropiación del conocimiento, específicamente del conocimiento técnico, tecnológico y social en un programa de formación y teniendo en cuenta que dentro del proceso de búsqueda de esos indicadores se encontró resultados que miden o evalúan conectividad, acceso, usos y prácticas de las tecnologías de la información y la comunicación, así como la alfabetización digital de personas, entre otros, se diseñó un instrumento que permitió un acercamiento hacia la identificación del nivel de apropiación que manifiestan los estudiantes en este programa de formación, tanto en los intereses, como en el aspecto cognitivo asociado al aprendizaje de los contenidos (desarrollo de competencias) y las prácticas.

En el instrumento se diseñan unos ítems aplicando la escala Likert como uno de los métodos comúnmente utilizados para medir las actitudes de los participantes dentro de un proceso de estudio y/o investigación. Este método “consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes” (Hernández, et. al., 2010, p. 245).

Para poder obtener una medición de las actitudes, es decir, la disposición o comportamiento que asumen las personas frente a su entorno y que se derivan de diversos procesos como el cognitivo, los instrumentos de recolección de información se han organizado en tres categorías de análisis basados en una propuesta de indicadores de medición del impacto de prácticas de ASCyT elaborado para el contexto particular de Maloka en 2017, propuesto por Sandra Daza, Oscar Maldonado, Tania Arboleda, Sogrid Falla, Pablo Moreno, Mayali Tafur y Diana Papagayo.

Para efectos de diseño del instrumento de recolección de información, este estudio adaptó algunos ítems basados en la propuesta de una batería de indicadores mencionada en el párrafo anterior, que pueden servir para realizar seguimiento a las prácticas de apropiación. Estos indicadores han sido ajustados teniendo en cuenta los objetivos del presente estudio y fueron clasificados en tres categorías de análisis que se interrelacionan, complementan y permiten identificar las posturas y actitudes de los estudiantes respecto a la apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social del programa de Media Técnica en la I.E.

Las categorías de análisis se han clasificado en: (1) Interés, entendido como la inclinación, afinidad, predisposición o preferencia hacia determinadas situaciones, pretende tener en cuenta aspectos que van desde la motivación de los estudiantes para cursar el programa de Media Técnica, la disposición para adquirir nuevos conocimientos técnicos y tecnológicos hasta identificar el nivel de conocimiento relacionado con aspectos específicos de cursar este programa de formación. Esta categoría, como referente para identificar la apropiación del conocimiento, permite el acercamiento para alcanzar el objetivo de interpretar las percepciones y expectativas de los estudiantes del programa Media Técnica la I.E. como respuesta a la formación para el desarrollo humano o para una inserción laboral. (2) Aspectos cognitivos. Esta categoría se ha enfocado a la indagación sobre los conocimientos adquiridos durante el proceso de formación y que están asociados a los contenidos establecidos por la institución educativa articuladora que orienta el desarrollo de unas competencias laborales generales y específicas. De acuerdo a los resultados obtenidos dentro de esta categoría y al completar con la categoría de prácticas, se puede determinar si los mencionados aprendizajes promueven una participación o contribución con sentido social dentro de su contexto inmediato, así como la frecuencia de uso de éstos en sus prácticas cotidianas.

Y (3) prácticas, entendidas como las acciones que se ejercen o se realizan basadas en el conocimiento adquirido dentro del proceso de formación. Esta categoría se ha enfocado en identificar cómo los estudiantes se interesan por participar en las diferentes convocatorias relacionadas con su formación y que se direccionan hacia la continuidad en procesos de educación en programas técnicos, tecnológicos y/o hacia la profundización en conocimientos específicos, para este caso, relacionados con desarrollo de software; además, esta categoría permite identificar el nivel de intercambio de conocimientos que los estudiantes tienen con sus pares o con docentes para afianzar conocimientos o para la resolución de inquietudes; y finalmente en esta categoría también se busca identificar la frecuencia con que los estudiantes hacen uso de estos conocimientos para tomar decisiones frente a diversos aspectos dentro del programa de formación como para continuar con estudios técnicos, tecnológicos o para el ingreso al campo laboral o cómo el aprovechamiento y la práctica de los conocimientos adquiridos de alguna forma contribuye a un beneficio para la comunidad.

Cada categoría se ha subdividido en unas subcategorías que contienen unos indicadores que permiten establecer parámetros para una medición. En este sentido, a continuación, se especifica en cada categoría, las respectivas subcategorías asignadas con sus correspondientes indicadores y la pregunta asociada al indicador de medición.

La categoría de interés se ha dividido en dos subcategorías que incluyen (1) intereses asociados al conocimiento técnico y tecnológico y (2) el interés hacia las vocaciones relacionadas con la técnica y tecnología. En cada una de estas subcategorías se establecen preguntas que permiten identificar desde la predisposición en la elección del programa de formación hasta los intereses asociados hacia la continuidad en la formación técnica, tecnológica y/o profesional,

considerando la trayectoria educativa de los estudiantes en la I.E. dentro del programa de formación en Media Técnica. Esta subcategoría se especifica en las tablas 4 y 5.

Tabla 4

Interés Sobre Conocimientos Técnicos y Tecnológicos.

INDICADOR	TEMA DE LA PREGUNTA
Disposición en el proceso de formación.	Motivación para elegir cursar el programa de Media Técnica
Disposición para el aprendizaje.	Disposición para adquirir nuevos conocimientos técnicos y tecnológicos.
Disposición para informarse.	Disposición para informarse, a través de otros medios, sobre temas asociados al programa de Media Técnica.
Disposición para motivar a otros.	Disposición para motivar el interés por cursar el programa de Media Técnica en los demás.
Conocimiento de espacios de desarrollo tecnológico.	Conocimiento sobre sitios, lugares, programas o espacios de desarrollo tecnológico en la ciudad.
Conocimiento sobre ventajas de acceso a estudios superiores a través de la Media Técnica.	Conocimiento sobre ventajas de cursar el programa de Media Técnica para acceder a la educación superior en programas asociados a la tecnología.
Conocimiento si las competencias adquiridas permiten solucionar problemas y transformar el entorno.	Conocimiento si el uso de las competencias adquiridas en el programa de Media Técnica le permite solucionar problemas y transformar su entorno.
Conocimiento si las competencias adquiridas permiten solucionar problemas y transformar su calidad de vida.	Conocimiento si el uso de las competencias adquiridas en el programa de Media Técnica le permite solucionar problemas y transformar su calidad de vida.

Fuente: Elaboración propia basado en “Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores” Daza et al. (2017).

Tabla 5*Interés Hacia las Vocaciones Relacionadas con la Técnica y Tecnología*

INDICADOR	CONTENIDO DE LA PREGUNTA
Interés en continuar cursando carreras asociadas a la tecnología en la educación superior.	Nivel de interés en continuar cursando carreras asociadas a la tecnología en la educación superior.
Interés en continuar laborando en actividades asociadas a la tecnología.	Nivel de interés en continuar laborando en actividades asociadas a la tecnología.
Interés en trabajar y estudiar (simultáneamente) en entornos relacionados con la tecnología.	Nivel de interés en trabajar y estudiar (simultáneamente) en entornos relacionados con la tecnología.
Interés en encaminarse a la creación de su propio emprendimiento asociado con la tecnología.	Nivel de interés en encaminarse a la creación de su propio emprendimiento asociado con la tecnología.

Fuente: Elaboración propia basado en “Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores” Daza et al. (2017).

En segundo lugar, se presenta la categoría denominada aspectos cognitivos. Las subcategorías pertenecientes a este grupo se enfocan en los aprendizajes obtenidos y en el desarrollo de competencias laborales contempladas en el programa de formación Media Técnica en Desarrollo de Software que se establece en el proyecto pedagógico integrador entre el Politécnico Jaime Isaza Cadavid y la Institución Educativa José Antonio Galán. Los indicadores se especifican en las tablas 6 y 7.

Tabla 6

Aprendizajes Obtenidos

INDICADOR	CONTENIDO DE LA PREGUNTA
Aplicar los contenidos estudiados.	Frecuencia de aplicación de los contenidos estudiados.
Usar conceptos técnicos en determinados contextos.	Frecuencia de uso de conceptos técnicos en determinados contextos.
Aceptar a la tecnología como proceso de cambio permanente.	Frecuencia de aceptación de la tecnología como un proceso de cambio permanente.
Tener actitud proactiva para profundizar los conocimientos.	Frecuencia de adoptar una actitud proactiva para profundizar los conocimientos.
Posibilidades de solucionar problemas y transformar el entorno mediante las competencias adquiridas.	Considera que el uso de las competencias adquiridas en el programa de Media Técnica le permite solucionar problemas y transformar su entorno.
Posibilidades de solucionar problemas y transformar la calidad de vida mediante las competencias adquiridas.	Considera que el uso de las competencias adquiridas en el programa de Media Técnica le permite solucionar problemas y transformar su calidad de vida.

Fuente: Elaboración propia basado en “Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores” Daza et al. (2017).

Tabla 7

Desarrollo de Competencias Laborales

INDICADOR	CONTENIDO DE LA PREGUNTA
Desarrollo de competencias comunicativas.	¿Ha desarrollado habilidades comunicativas ante requerimientos específicos?
Desarrollo de habilidades de negociación.	¿Ha desarrollado habilidades de negociación ante requerimientos específicos?
Conocimiento sobre elementos de Sistemas Operativos.	Conoce e identifica los elementos de Sistemas Operativos.
Conocimiento sobre ciclo de vida del software.	Conoce el ciclo de vida del software.
Interpretación de requerimientos.	Interpretar requerimientos de un software.
Realización de pruebas en aplicaciones.	Sabe cómo realizar y ejecutar pruebas repetitivas y de despliegue a una aplicación (software)

Uso de herramientas ofimáticas.	Sabe utilizar herramientas ofimáticas para realizar documentos o elaborar informes de proyectos.
Habilidades de programación en lenguaje específico.	Ha desarrollado habilidades de programación en un lenguaje específico
Habilidades de programación para la Web.	Ha desarrollado habilidades de programación para la Web.

Fuente: Elaboración propia basado en “Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores” Daza et al. (2017).

Y, en tercer lugar, dentro de la categoría prácticas se han establecido subcategorías que comprenden aspectos como la (1) participación en convocatorias, (2) intercambio de conocimientos y (3) toma de decisiones en su interacción con la realidad social.

Los indicadores de cada subcategoría se establecen en las tablas 8, 9 y 10.

Tabla 8

Participación en Convocatorias

INDICADOR	CONTENIDO DE LA PREGUNTA
Participación en convocatorias relacionadas con programación.	Importancia de participar en convocatorias relacionadas con programación (maratones de programación)
Participación en convocatorias para semilleros de programación.	Importancia de participar en convocatorias para formar parte de semilleros de programación.
Participación en convocatorias a conversatorios de aprendizaje en programación.	Importancia de participar en convocatorias para asistir a conversatorios sobre el aprendizaje de programación.
Participación en charlas de flexibilización para continuar con estudios superiores.	Importancia de participar en charlas de flexibilización para continuar estudios universitarios en carreras asociadas al nodo TIC.

Fuente: Elaboración propia basado en “Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores” Daza et al. (2017).

Tabla 9

Intercambio de Conocimientos

INDICADOR	CONTENIDO DE LA PREGUNTA
Intercambio de información con compañeros o docentes.	Frecuencia de intercambio de información con compañeros o docentes sobre los contenidos estudiados en el programa utilizando las TIC.
Búsqueda de retroalimentación en compañeros.	Frecuencia de búsqueda de retroalimentación en sus compañeros para dar solución a inquietudes sobre los contenidos del programa de Media Técnica.
Búsqueda de retroalimentación en docentes.	Frecuencia de búsqueda de retroalimentación en sus docentes para dar solución a inquietudes sobre los contenidos del programa de Media Técnica.
Compartir estrategias de aprendizaje.	Frecuencia con que comparte estrategias de aprendizaje relacionadas con los contenidos del programa de Media Técnica.
Proponer soluciones a problemas planteados.	Frecuencia con que propone soluciones a problemas planteados dentro del programa de formación de Media Técnica.

Fuente: Elaboración propia basado en “Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores” Daza et al. (2017).

Tabla 10

Toma de Decisiones

INDICADOR	CONTENIDO DE LA PREGUNTA
Usar conocimientos propios para tomar decisiones a la solución de problemas propuestos.	Usa los conocimientos propios para tomar decisiones frente al planteamiento de problemas propuestos en el programa de Media Técnica.
Usar conocimientos propios para tomar decisiones a la solución de problemas del entorno.	Buscar los conocimientos propios para tomar decisiones frente al planteamiento de problemas del entorno.
Buscar y usar conocimientos de expertos para tomar decisiones respecto a la continuidad en la formación técnica y tecnológica.	Buscar los conocimientos de expertos para tomar decisiones respecto a la continuidad en la formación técnica y tecnológica.

Buscar y usar conocimientos de expertos para el análisis de opciones laborales asociadas al conocimiento específico.	Buscar los conocimientos de expertos para el análisis de opciones laborales asociadas a las competencias adquiridas.
--	--

Fuente: Elaboración propia basado en “Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores” Daza et al. (2017).

4.4.3 Entrevista semiestructurada

Dentro del enfoque cualitativo, Janesick (1998) citado en Hernández Sampieri, et al., (2010, p. 418) manifiesta que las entrevistas permiten al investigador establecer una comunicación con el entrevistado mediante una serie de preguntas y respuestas con el fin de conseguir una construcción de significados respecto a un tema. En atención a esto, se opta por realizar una entrevista semi - estructurada a los estudiantes de grado once y a algunos docentes del programa de Media Técnica de la I.E. José Antonio Galán, considerando que éstas “se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas)” (Hernández Sampieri, et al., 2010, p. 418). Este tipo de entrevista, de acuerdo a las respuestas emitidas por el entrevistado, le permiten al investigador realizar preguntas adicionales, en este caso, referentes a la apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social, así como interpretar las percepciones y expectativas que tienen los estudiantes frente a la aplicabilidad de los conocimientos enmarcadas en las competencias para el trabajo y desarrollo humano que es lo que plantea este tipo de formación y la percepción que los docentes del programa de formación tienen de los estudiantes participantes en este programa desde su práctica docente.

En este apartado se ha tenido en cuenta la participación docente únicamente con el propósito de conocer la percepción de ellos frente a la apropiación del conocimiento sin que sus respuestas sean determinantes para el análisis de resultados, toda vez que la población informante de primer nivel en este estudio son los estudiantes del programa de Media Técnica de la I.E. José Antonio Galán.

4.5 Validación de los métodos de recolección de información

Para la validación de los métodos de recolección de información se recurre a la utilización del Alfa de Cronbach que permite analizar la consistencia interna de los ítems para calcular el grado en que éstos están correlacionados, y de esta forma determinar la fiabilidad del instrumento (Welch y Comer, 1988). Para proceder a realizar el proceso de validación de los ítems se utiliza el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) y se tienen en cuenta los valores que se registran en la tabla 10, teniendo como base el rango de evaluación orientado al coeficiente de Alfa de Cronbach propuestos por George y Mallery (2003).

Tabla 11

Puntuación Coeficiente de Alfa de Cronbach

Coeficiente de Alfa de Cronbach	
> 0.9	Excelente
> 0.8	Bueno
> 0.7	Aceptable
> 0.6	Cuestionable
> 0.5	Pobre
< 0.5	Inaceptable

Fuente: Elaboración propia basada en George y Mallery (2003, p.31).

Una vez realizada la validación del instrumento se obtiene el siguiente resultado:

```
RELIABILITY
/VARIABLES=P111 P112 P113 P114 P115 P116 P117 P118 P121 P122 P123
P124 P211 P212 P213 P214 P215
P216 P221 P222 P223 P224 P225 P226 P227 P228 P229 P311 P312 P313
P314 P315 P321 P322 P323 P324 P325
P331 P332 P333 P334
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA
/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE CORR.
```

Tabla 12

Resultado de Procesamiento Total de Casos

	N	%
Casos Válido	22	100,0
Excluido ^a	0	,0
Total	22	100,0

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de la aplicación SPSS 2020.

Tabla 13

Estadísticas de Fiabilidad Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,956	,955	41

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de la aplicación SPSS 2020

En atención a lo anterior, se observa que la validación total del instrumento en SPSS genera un coeficiente de Alfa Cronbach de 0,956 lo que significa que, de acuerdo a los rangos propuestos por George y Mallery (2003) existe un grado de confiabilidad excelente.

Además, como se explicó anteriormente, la encuesta está seccionada en tres categorías y cada categoría se divide en unas subcategorías para obtener información más específica, en

consecuencia, el análisis de Alfa de Cronbach también se aplicó a cada una de las categorías de análisis utilizando el software SPSS.

Para la primera categoría (interés) el resultado es el siguiente:

```
RELIABILITY
/VARIABLES=P111 P112 P113 P114 P115 P116 P117 P118 P121 P122 P123
P124
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA
/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE CORR.
```

Tabla 14

Resumen Procesamiento de Casos Categoría Interés

	N	%
Casos		
Válido	22	100,0
Excluido ^a	0	,0
Total	22	100,0

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de la aplicación SPSS 2020

Tabla 15

Estadística de Fiabilidad Categoría Interés

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,915	,914	12

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de la aplicación SPSS 2020

Para la segunda categoría (aspectos cognitivos) el resultado es el siguiente:

```
RELIABILITY
/VARIABLES=P211 P212 P213 P214 P215 P216 P221 P222 P223 P224 P225
P226 P227 P228 P229
```



```

/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA
/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE CORR.
    
```

Tabla 16

Resumen Procesamiento de Casos Categoría Aspectos Cognitivos

		N	%
Casos	Válido	22	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	22	100,0

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de la aplicación SPSS 2020

Tabla 17

Estadística de Fiabilidad Categoría Aspectos Cognitivos

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,918	,920	15

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de la aplicación SPSS 2020

Finalmente, para la tercera categoría (prácticas) el resultado es el siguiente:

```

RELIABILITY
/VARIABLES=P311 P312 P313 P314 P315 P321 P322 P323 P324 P325 P331
P332 P333 P334
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA
/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE CORR.
    
```

Tabla 18

Resumen Procesamiento de Categoría Prácticas

		N	%
Casos	Válido	22	100,0

Excluido ^a	0	,0
Total	22	100,0

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de la aplicación SPSS 2020

Tabla 19

Estadística de Fiabilidad Categoría Prácticas

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,880	,876	14

Fuente: Elaboración propia basada en resultados de la aplicación SPSS 2020

Como se observa en los resultados del análisis de confiabilidad, los ítems se encuentran estrechamente correlacionados, tanto por categorías de análisis como el instrumento en su totalidad.

Para hacer posible el proceso de validación del instrumento se contó con el apoyo del Laboratorio de Innovación Social del Instituto Tecnológico Metropolitano, facilitando el uso del software SPSS. Este proceso condujo a que se realice de manera efectiva el análisis de Alfa de Cronbach, donde se evidencia que los elementos que se encuentran en el instrumento de recolección de información se encuentran altamente correlacionados, dando mayor confiabilidad al instrumento.

5. Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir del desarrollo de la ruta metodológica, teniendo en cuenta las categorías y subcategorías de análisis propuestas.

En primer lugar, se presentan los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes del grado 11-2 que forman parte del programa de Media Técnica de la I.E. José Antonio Galán. La encuesta fue diseñada en un formulario de Google y compartida a través del correo electrónico de la institución José Antonio Galán, a la totalidad de este grupo de estudiantes. La cantidad de estudiantes que respondieron la encuesta fue de 28, sin embargo, para efectos de los resultados que se presentan en este estudio se tienen en cuenta aquellos que cumplieron con el diligenciamiento del consentimiento informado compartido a través de Google Drive, que como se mencionó en el capítulo 4, la cantidad de consentimientos informados diligenciados por estudiantes y acudientes (según sean mayores o menores de edad) fue de 22, que corresponde al 75,89% del total de estudiantes matriculados en el programa de Media Técnica.

5.1 Datos generales de los estudiantes

Los datos generales de los estudiantes corresponden a la información sobre género y edad de los participantes, detallada de la siguiente manera:

Tabla 20

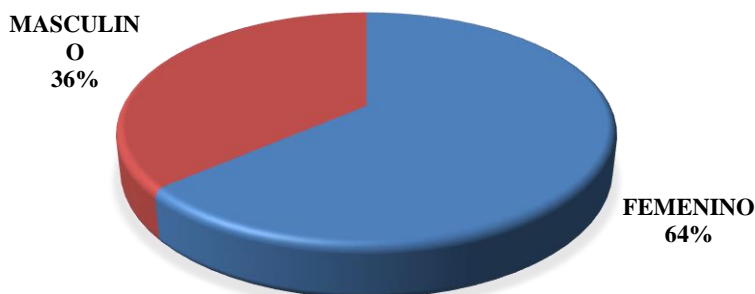
Participación de Estudiantes por Género.

Género	Cantidad Estudiantes	Porcentaje
Femenino	14	63,6%
Masculino	8	36,4%
Total	22	100%

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta.

Figura 3

Participación por Género



Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta.

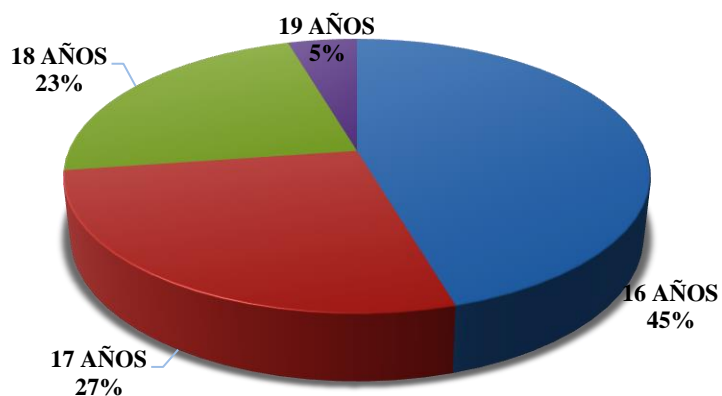
La participación del género femenino en este estudio es significativamente más elevada que el del género masculino, esto, incluso atendiendo a la cantidad real de estudiantes que se encuentran matriculados (oficialmente 17 mujeres y 12 hombres) según información suministrada por la secretaría de la I.E. José Antonio Galán.

Asimismo, se obtuvo el porcentaje de los estudiantes participantes por rangos de edad, considerando que la mayoría de ellos son menores de edad, tal como se muestra en la tabla 20.

Tabla 21*Participación de Estudiantes por Edad*

Edad (años)	Cantidad Estudiantes	Porcentaje
16	10	45,5%
17	6	27,3%
18	5	22,7%
19	1	4,5%
Total	22	100%

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta.

Figura 4*Participación de Estudiantes por Edad*

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta.

De acuerdo a la información anterior, el 72,8% de los estudiantes participantes son menores de edad y el 27,2% corresponden a estudiantes que han cumplido su mayoría de edad.

Para efectos de la recolección de información, estas edades son características de los grupos poblacionales pertenecientes a estudiantes de educación media y quienes se encuentran en capacidad de dar respuesta a las preguntas relativas al tema de estudio.

5.2 Resultados derivados de la Encuesta

La encuesta se dividió en tres secciones atendiendo a las categorías de análisis planteadas: Interés, Aspectos Cognitivos y Prácticas. De igual manera, y siguiendo la ruta metodológica, cada categoría se subdividió en unas subcategorías donde se agruparon una serie de preguntas para obtener un acercamiento más específico hacia los objetivos planteados en este estudio. A partir de estas especificaciones se obtuvieron los siguientes resultados:

5.2.1 Categoría Interés

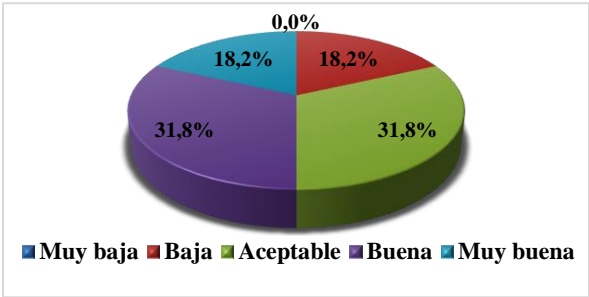
Dentro de la categoría interés se encuentran las subcategorías: (1) Intereses sobre conocimientos técnicos y tecnológicos y (2) interés hacia las vocaciones relacionadas con la técnica y tecnología.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por cada una de las preguntas que forman parte de la subcategoría intereses sobre conocimientos técnicos y tecnológicos:

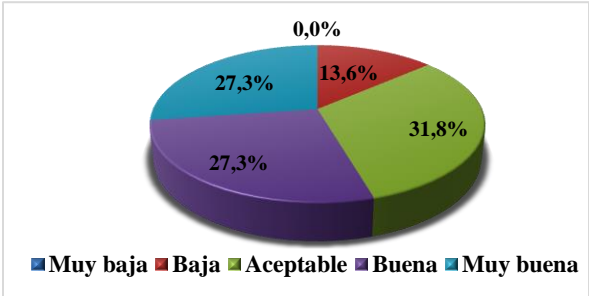
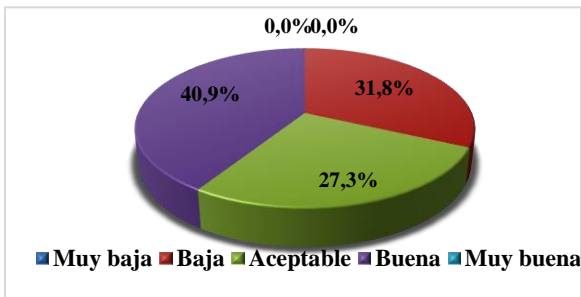
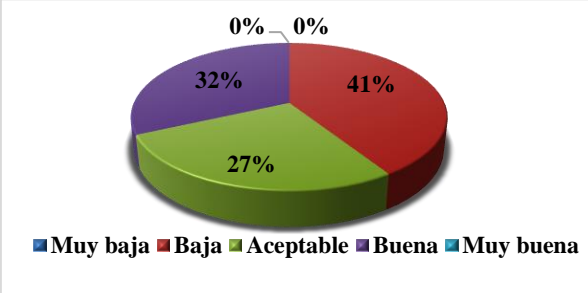
Tabla 22

Motivación para Elegir el Programa Media Técnica

1. Su motivación para elegir cursar el programa de Media Técnica fue		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy baja	0	0
Baja	4	18,2
Aceptable	7	31,8
Buena	7	31,8
Muy buena	4	18,2
Total	22	100,0



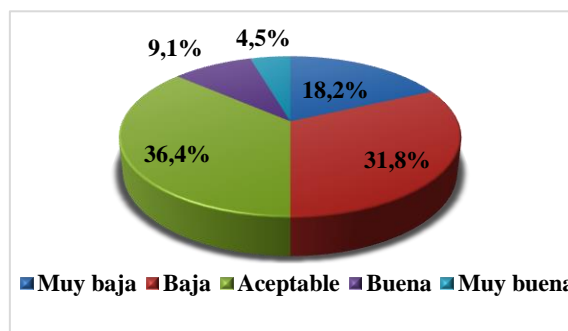
2. Su disposición para adquirir nuevos conocimientos técnicos y tecnológicos es		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy baja	0	0
Baja	3	13,6
Aceptable	7	31,8
Buena	6	27,3
Muy buena	6	27,3
Total	22	100,0

| 3. Su disposición para informarse, a través de otros medios, sobre temas asociados al programa de Media Técnica es | | |
Opciones de Respuesta	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Muy baja	0	0
Baja	7	31,8
Aceptable	6	27,3
Buena	9	40,9
Muy buena	0	0
Total	22	100,0
	4. Su disposición para motivar el interés por cursar el programa de Media Técnica en los demás es	
Opciones de Respuesta	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Muy baja	0	0
Baja	9	40,9
Aceptable	6	27,3
Buena	7	31,8


Muy buena	0	0
Total	22	100,0

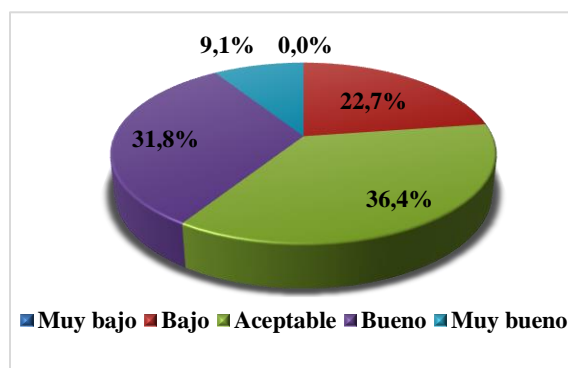
5. Su nivel de conocimiento sobre sitios, lugares, programas o espacios de desarrollo tecnológico en la ciudad es

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy baja	4	18,2
Baja	7	31,8
Aceptable	8	36,4
Buena	2	9,1
Muy buena	1	4,5
Total	22	100,0



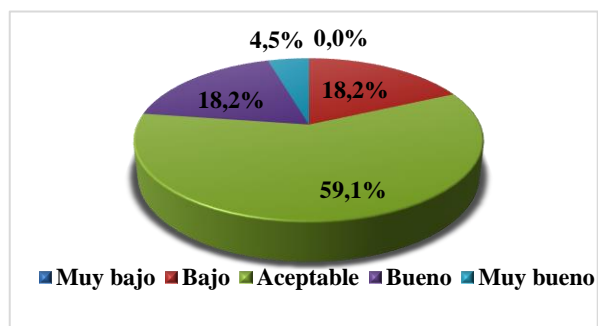
6. Su nivel de conocimiento sobre ventajas de cursar el programa de Media Técnica para acceder a la educación superior en programas asociados a la tecnología es

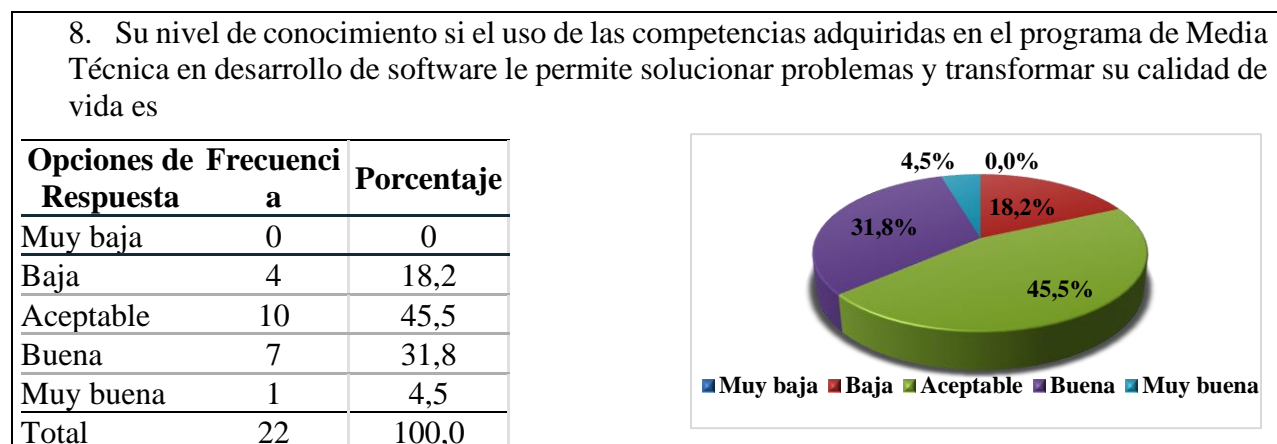
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy bajo	0	0
Baja	5	22,7
Aceptable	8	36,4
Buena	7	31,8
Muy buena	2	9,1
Total	22	100,0



7. Su nivel de conocimiento si el uso de las competencias adquiridas en el programa de Media Técnica en desarrollo de software le permite solucionar problemas y transformar su entorno es

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Baja	4	18,2
Aceptable	13	59,1
Buena	4	18,2
Muy buena	1	4,5
Total	22	100,0





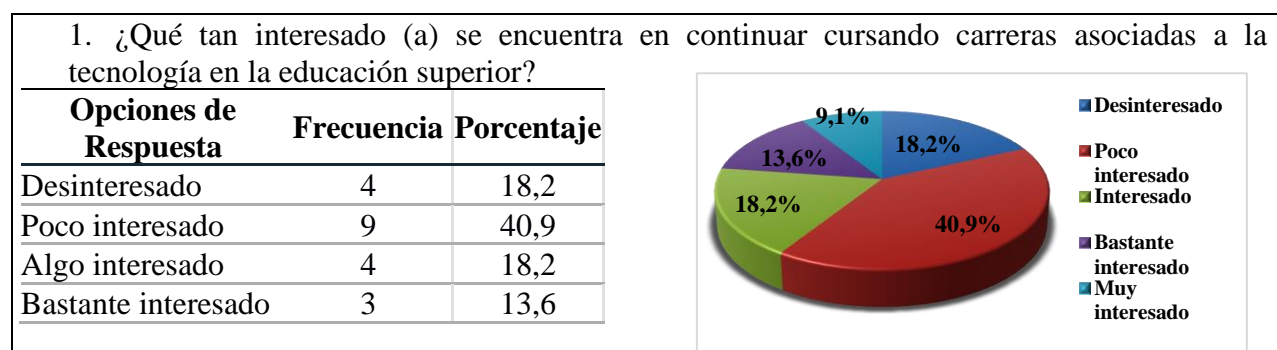
Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta y analizados en el software SPSS.

A nivel general, en la subcategoría de *Motivación para Elegir el Programa Media Técnica*, que tiene en cuenta la disposición de los estudiantes frente al programa de formación en sí y los posibles beneficios que puede obtener de este proceso de formación la mayor parte de las respuestas de cada ítem se centraron en la valoración “Aceptable” de lo que se puede inferir que posiblemente el impacto de este programa dentro de esta comunidad educativa aún es débil.

Ahora bien, los resultados obtenidos en la subcategoría *Interés hacia las Vocaciones Relacionadas con la Técnica y Tecnología* evidencian casi de manera similar los resultados anteriores y se reflejan así:

Tabla 23

Intereses Hacia las Vocaciones Técnicas y Tecnológicas





Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta y analizados en el software SPSS.

Esta subcategoría que permite identificar las intenciones del estudiantado en continuar un proceso de formación o el ingreso al mercado laboral asociado al ámbito tecnológico proyectan unos resultados centrados en el “Poco interés”, lo cual podría manifestarse como consecuencia de los resultados encontrados en la subcategoría anterior. Sin embargo, se observa un panorama un

poco más alentador si se tiene en cuenta que estarían dispuestos a la creación de un emprendimiento relacionado con el ámbito tecnológico.

Es así como a nivel general, esta categoría de interés evidencia unos resultados débiles si se tiene en cuenta que el interés sobre algo es un factor relevante en un proceso de apropiación.

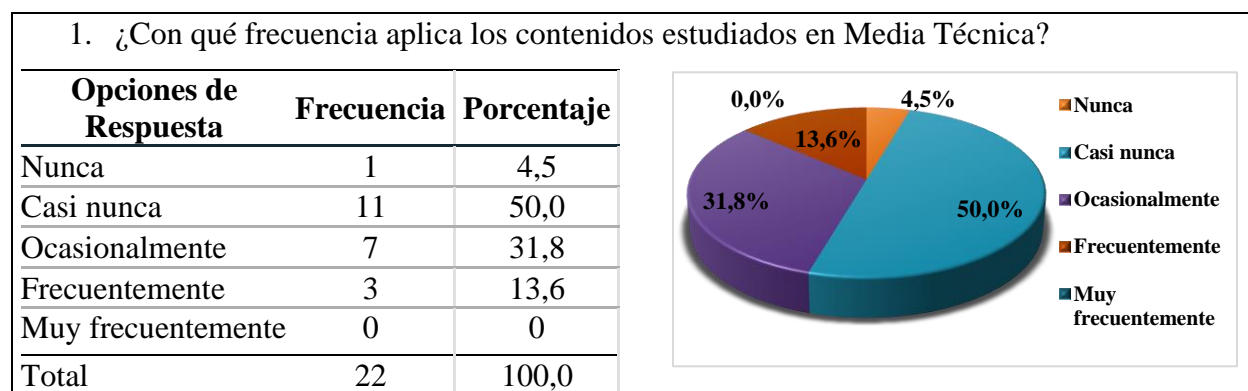
5.2.2 Categoría Aspectos Cognitivos

Esta categoría permite recolectar información que de referencia si los estudiantes hacen uso de los conocimientos adquiridos y si consideran que han desarrollado las competencias que promueve el programa de Media Técnica, teniendo en cuenta aspectos más representativos del plan de estudios de la institución articuladora.

Los resultados obtenidos en la subcategoría *aprendizajes* se expresaron así:

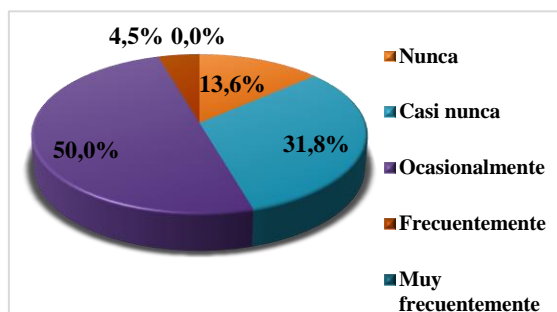
Tabla 24

Aprendizajes



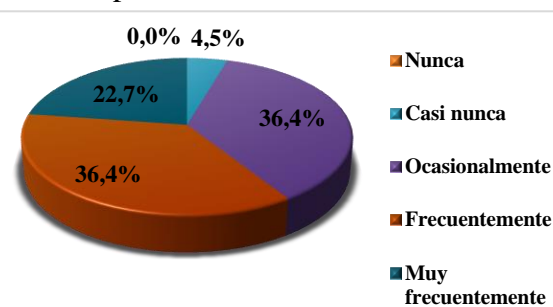
2. En determinados contextos, ¿suele utilizar términos técnicos aprendidos en el programa de Media Técnica?

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	3	13,6
Casi nunca	7	31,8
Ocasionalmente	11	50,0
Frecuentemente	1	4,5
Muy frecuentemente	0	0
Total	22	100,0



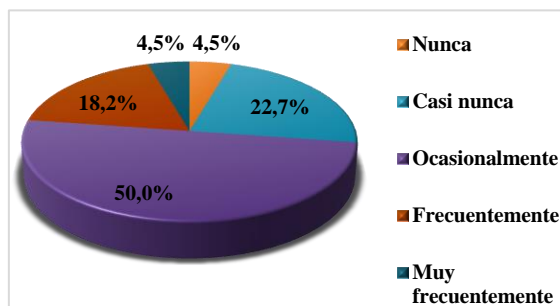
3. ¿Acepta que la tecnología es un proceso de cambio permanente?

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0
Casi nunca	1	4,5
Ocasionalmente	8	36,4
Frecuentemente	8	36,4
Muy frecuentemente	5	22,7
Total	22	100,0



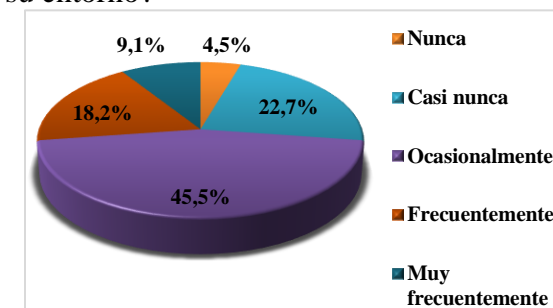
4. ¿Adopta una actitud proactiva para profundizar los conocimientos estudiados en el programa?

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1	4,5
Casi nunca	5	22,7
Ocasionalmente	11	50,0
Frecuentemente	4	18,2
Muy frecuentemente	1	4,5
Total	22	100,0



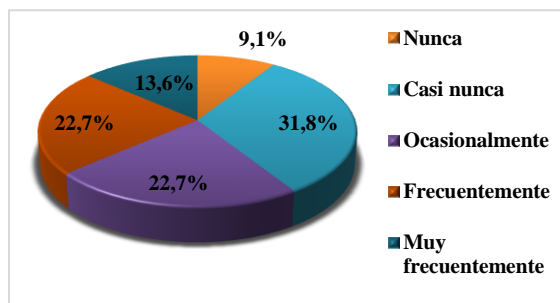
5. ¿Considera que el uso de las competencias adquiridas en el programa de Media Técnica le permite solucionar problemas y transformar su entorno?

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1	4,5
Casi nunca	5	22,7
Ocasionalmente	10	45,5
Frecuentemente	4	18,2
Muy frecuentemente	2	9,1
Total	22	100,0



6. ¿Considera que el uso de las competencias adquiridas en el programa de Media Técnica le permite solucionar problemas y transformar su calidad de vida?

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	2	9,1
Casi nunca	7	31,8
Ocasionalmente	5	22,7
Frecuentemente	5	22,7
Muy frecuentemente	3	13,6
Total	22	100,0



Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta y analizados en el software SPSS.

En sentido general, la tendencia en esta subcategoría se orientó hacia la respuesta “Ocasionalmente” lo que representa que la profundización, aplicación o uso del aprendizaje obtenido en el programa no se presenta de forma habitual, es decir, se puede presentar de manera casual o derivado de las circunstancias que rodean al estudiantado.

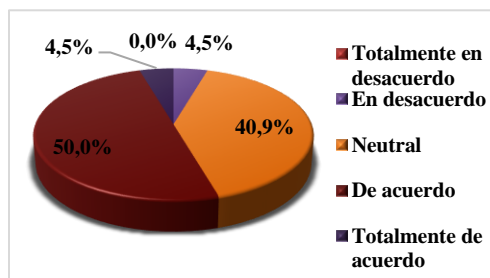
Ahora, respecto al *desarrollo de competencias laborales*, recordando que esta categoría se encuentra asociada al desarrollo de competencias específicas que establecen las instituciones educativas, a consideración de los estudiantes los resultados se reflejan de la siguiente manera:

Tabla 25

Desarrollo de Competencias Laborales

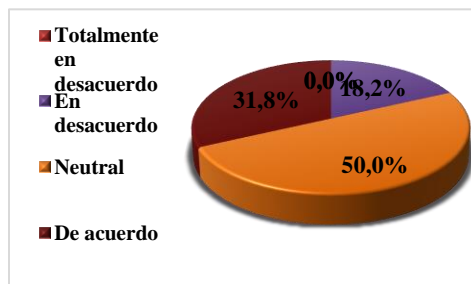
1. Dentro del programa de Media Técnica ha desarrollado habilidades comunicativas ante requerimientos específicos.

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	1	4,5
Neutral	9	40,9
De acuerdo	11	50,0
Totalmente de acuerdo	1	4,5
Total	22	100,0



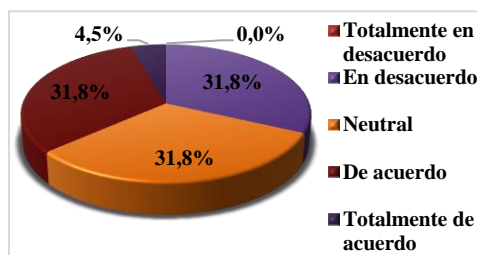
2. Dentro del programa de Media Técnica ha desarrollado habilidades de negociación ante requerimientos específicos.

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	4	18,2
Neutral	11	50,0
De acuerdo	7	31,8
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	22	100,0



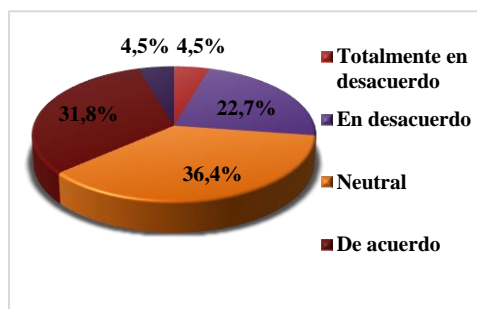
3. Conoce e identifica los elementos de Sistemas Operativos.

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	7	31,8
Neutral	7	31,8
De acuerdo	7	31,8
Totalmente de acuerdo	1	4,5
Total	22	100,0



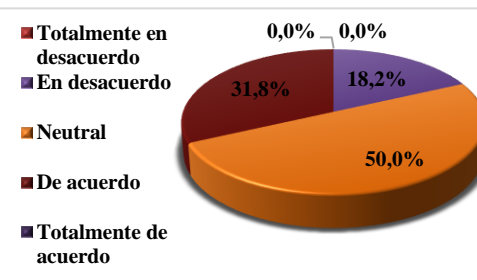
4. Conoce el ciclo de vida del software

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	4,5
En desacuerdo	5	22,7
Neutral	8	36,4
De acuerdo	7	31,8
Totalmente de acuerdo	1	4,5
Total	22	100,0



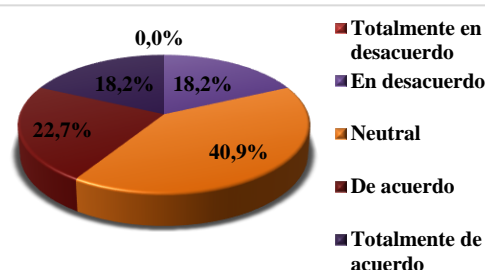
5. Sabe interpretar los requerimientos de un software

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	4	18,2
Neutral	11	50,0
De acuerdo	7	31,8
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	22	100,0



6. Sabe cómo realizar y ejecutar pruebas repetitivas y de despliegue a una aplicación (software)

Opciones de Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	4	18,2
Neutral	9	40,9



De acuerdo	5	22,7	
Totalmente de acuerdo	4	18,2	
Total	22	100,0	

7. Sabe utilizar herramientas ofimáticas para realizar documentos o elaborar informes de proyectos.

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	6	27,3
Neutral	10	45,5
De acuerdo	5	22,7
Totalmente de acuerdo	1	4,5
Total	22	100,0

8. Ha desarrollado habilidades de programación en un lenguaje específico.

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	1	4,5
En desacuerdo	3	13,6
Neutral	8	36,4
De acuerdo	8	36,4
Completamente de acuerdo	2	9,1
Total	22	100,0

9. Ha desarrollado habilidades de programación para la Web.

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	3	13,6
Neutral	8	36,4
De acuerdo	10	45,5
Totalmente de acuerdo	1	4,5
Total	22	100,0

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta y analizados en el software SPSS.

Aquí las posiciones *ocasionalmente* y *neutral*, como respuesta a las preguntas y afirmaciones planteadas en cada subcategoría, fueron de las más frecuentes. La primera, reflejando la aplicación de los aprendizajes adquiridos y la segunda, evidenciando la postura de haber desarrollado las competencias propuestas por las instituciones educativas. A pesar de esta inclinación, particularmente, en la segunda subcategoría, en promedio, solo el 1% está *totalmente en desacuerdo* de haber desarrollado las competencias específicas del programa. Al respecto, más

adelante, en los resultados de la entrevista virtual realizada a los estudiantes se puede profundizar más.

5.2.3 Categoría Prácticas

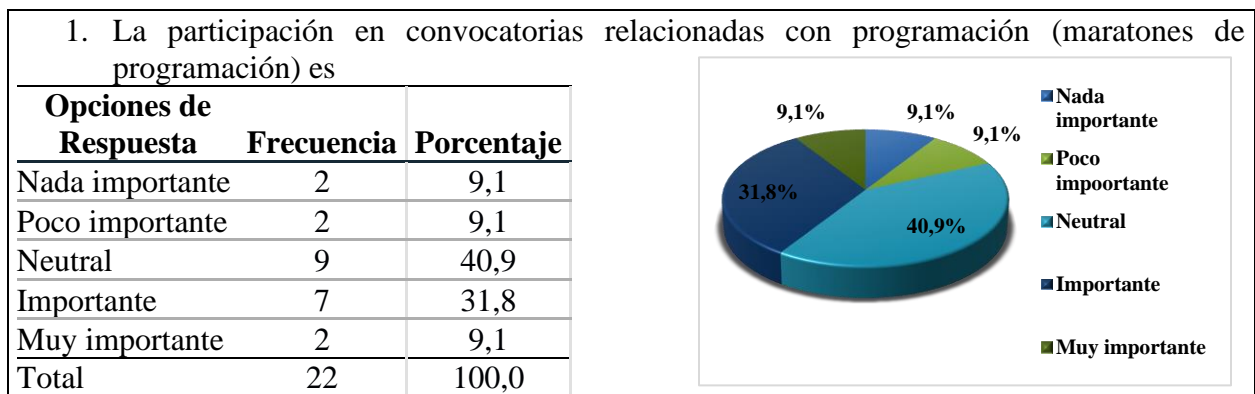
La última categoría de análisis comprende tres subcategorías: (1) Participación en convocatorias, (2) intercambio de conocimientos y (3) toma de decisiones.

Con base en la batería de indicadores que se propuso para este estudio, un claro reflejo de la apropiación del conocimiento es la participación en convocatorias considerando que ésta es de carácter autónomo y voluntario y los resultados exteriorizan el grado de importancia que los estudiantes manifiestan tener frente a estas convocatorias.

Frente a las afirmaciones realizadas en esta sección de recolección de información, los resultados a saber son:

Tabla 26

Participación en Convocatorias



<p>2. La participación en convocatorias para formar parte de semilleros de programación es</p>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Opciones de Respuesta</th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nada importante</td> <td>1</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Poco importante</td> <td>6</td> <td>27,3</td> </tr> <tr> <td>Neutral</td> <td>4</td> <td>18,2</td> </tr> <tr> <td>Importante</td> <td>8</td> <td>36,4</td> </tr> <tr> <td>Muy importante</td> <td>3</td> <td>13,6</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>22</td> <td>100,0</td> </tr> </tbody> </table>	Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Nada importante	1	4,5	Poco importante	6	27,3	Neutral	4	18,2	Importante	8	36,4	Muy importante	3	13,6	Total	22	100,0		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje																					
Nada importante	1	4,5																					
Poco importante	6	27,3																					
Neutral	4	18,2																					
Importante	8	36,4																					
Muy importante	3	13,6																					
Total	22	100,0																					
<p>3. La participación en convocatorias para asistir a conversatorios sobre el aprendizaje de programación es</p>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Opciones de Respuesta</th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nada importante</td> <td>1</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Poco importante</td> <td>4</td> <td>18,2</td> </tr> <tr> <td>Neutral</td> <td>8</td> <td>36,4</td> </tr> <tr> <td>Importante</td> <td>8</td> <td>36,4</td> </tr> <tr> <td>Muy importante</td> <td>1</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>22</td> <td>100,0</td> </tr> </tbody> </table>	Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Nada importante	1	4,5	Poco importante	4	18,2	Neutral	8	36,4	Importante	8	36,4	Muy importante	1	4,5	Total	22	100,0		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje																					
Nada importante	1	4,5																					
Poco importante	4	18,2																					
Neutral	8	36,4																					
Importante	8	36,4																					
Muy importante	1	4,5																					
Total	22	100,0																					
<p>4. La participación en charlas de flexibilización para continuar estudios universitarios en carreras asociadas al nodo TIC es</p>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Opciones de Respuesta</th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nada importante</td> <td>1</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Poco importante</td> <td>5</td> <td>22,7</td> </tr> <tr> <td>Neutral</td> <td>9</td> <td>40,9</td> </tr> <tr> <td>Importante</td> <td>5</td> <td>22,7</td> </tr> <tr> <td>Muy importante</td> <td>2</td> <td>9,1</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>22</td> <td>100,0</td> </tr> </tbody> </table>	Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Nada importante	1	4,5	Poco importante	5	22,7	Neutral	9	40,9	Importante	5	22,7	Muy importante	2	9,1	Total	22	100,0		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje																					
Nada importante	1	4,5																					
Poco importante	5	22,7																					
Neutral	9	40,9																					
Importante	5	22,7																					
Muy importante	2	9,1																					
Total	22	100,0																					
<p>5. La participación en convocatorias de becas para continuar con el proceso de formación técnica o tecnológica es</p>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Opciones de Respuesta</th> <th>Frecuencia</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nada importante</td> <td>1</td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>Poco importante</td> <td>5</td> <td>22,7</td> </tr> <tr> <td>Neutral</td> <td>5</td> <td>22,7</td> </tr> <tr> <td>Importante</td> <td>5</td> <td>22,7</td> </tr> <tr> <td>Muy importante</td> <td>6</td> <td>27,3</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>22</td> <td>100,0</td> </tr> </tbody> </table>	Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	Nada importante	1	4,5	Poco importante	5	22,7	Neutral	5	22,7	Importante	5	22,7	Muy importante	6	27,3	Total	22	100,0		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje																					
Nada importante	1	4,5																					
Poco importante	5	22,7																					
Neutral	5	22,7																					
Importante	5	22,7																					
Muy importante	6	27,3																					
Total	22	100,0																					

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta y analizados en el software SPSS.

Los resultados encontrados en esta subcategoría se presentaron de una manera más homogénea frente a los encontrados en las subcategorías anteriores donde se evidenció tendencias marcadas en algunos tipos de respuestas. Aunque la neutralidad sigue siendo protagonista, manteniendo una coherencia relacional con los resultados de las subcategorías presentadas hasta el momento, en esta, para un porcentaje muy cercano a la postura neutral de las respuestas, si se da un mayor grado de importancia en la participación a las diferentes convocatorias, aunque realmente en la práctica no se refleje en la misma medida (según resultado a entrevista a docente).

Por otra parte, y continuando con la entrega de resultados, para la subcategoría intercambio de conocimientos, se encontró lo siguiente:

Tabla 27

Intercambio de Conocimientos

1. Intercambia información con compañeros o docentes sobre los contenidos estudiados en el programa utilizando las TIC			
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	
Nunca	2	9,1	
Casi nunca	7	31,8	
Ocasionalmente	10	45,5	
Frecuentemente	3	13,6	
Muy frecuentemente	0	0	
Total	22	100,0	
2. Busca retroalimentación en sus compañeros para dar solución a inquietudes sobre los contenidos del programa de Media Técnica			
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje	
Nunca	2	9,1	
Casi nunca	4	18,2	
Ocasionalmente	11	50,0	

Frecuentemente	4	18,2	
Muy frecuentemente	1	4,5	
Total	22	100,0	

3. Busca retroalimentación en sus docentes para dar solución a inquietudes sobre los contenidos del programa de Media Técnica

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1	4,5
Casi nunca	7	31,8
Ocasionalmente	12	54,5
Frecuentemente	2	9,1
Muy frecuentemente	0	0
Total	22	100,0

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1	4,5
Casi nunca	10	45,5
Ocasionalmente	11	50,0
Frecuentemente	0	0
Muy frecuentemente	0	0
Total	22	100,0

4. Comparte estrategias de aprendizaje relacionadas con los contenidos del programa de Media Técnica

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	2	9,1
Casi nunca	9	40,9
Ocasionalmente	10	45,5
Frecuentemente	1	4,5
Muy frecuentemente	0	0
Total	22	100,0

5. Propone soluciones a problemas planteados dentro del programa de formación de Media Técnica

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta y analizados en el software SPSS.

En esta subcategoría las preguntas estuvieron asociadas a la frecuencia con que los estudiantes intercambian conocimientos con sus pares o docentes durante su proceso de formación. Como se puede observar, la mayor parte de respuestas se concentran en “Ocasionalmente” y en

menor porcentaje en “Casi nunca”. Situación que se profundiza en el apartado de resultados de entrevistas.

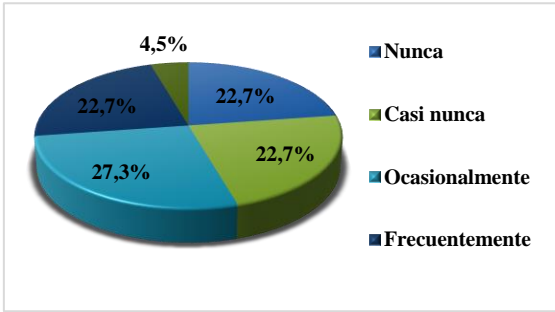
Para finalizar la presentación de resultados, en la subcategoría toma de decisiones los datos obtenidos se presentaron así:

Tabla 28

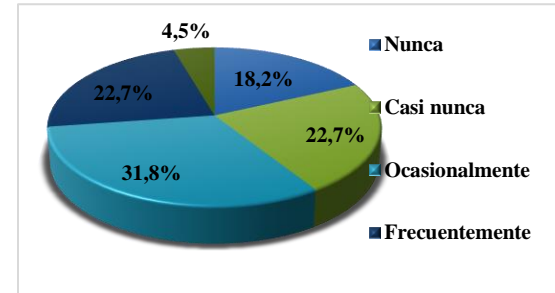
Toma de Decisiones

1. ¿Utiliza los conocimientos propios para tomar decisiones frente al planteamiento de problemas propuestos en el programa de Media Técnica?		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0
Casi nunca	5	22,7
Ocasionalmente	12	54,5
Frecuentemente	5	22,7
Muy frecuentemente	0	0
Total	22	100,0
2. ¿Utiliza los conocimientos propios para tomar decisiones frente al planteamiento de problemas del entorno?		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1	4,5
Casi nunca	3	13,6
Ocasionalmente	12	54,5
Frecuentemente	5	22,7
Muy frecuentemente	1	4,5
Total	22	100,0

3. ¿Busca conocimientos de expertos para tomar decisiones respecto a continuar con la formación técnica y/o tecnológica?		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	5	22,7
Casi nunca	5	22,7
Ocasionalmente	6	27,3
Frecuentemente	5	22,7
Muy frecuentemente	1	4,5
Total	22	100,0



4. ¿Busca conocimientos de expertos para analizar opciones laborales asociadas a sus competencias?		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	4	18,2
Casi nunca	5	22,7
Ocasionalmente	7	31,8
Frecuentemente	5	22,7
Muy frecuentemente	1	4,5
Total	22	100,0



Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta y analizados en el software SPSS.

En un proceso de apropiación del conocimiento, la toma de decisiones va articulada con la adquisición de esos conocimientos para elegir entre varias posibilidades u opciones, ya sea para solucionar problemas en diferentes contextos o para optar por alguna opción o por algo. En este caso, la tendencia de respuestas para las diferentes preguntas se inclinó hacia la opción “Ocasionalmente” lo que finalmente evidencia la correlación frente a la postura de los estudiantes en cada una de las subcategorías de la encuesta y que se analizarán en el siguiente capítulo.

5.3 Resultado Entrevista a Estudiantes

La participación individual de los estudiantes, mediante una entrevista personalizada hubiese reflejado con mayor precisión y profundización los resultados para este estudio. Sin embargo, las condiciones para alcanzar este propósito no fueron las esperadas. Situaciones como

intersección en los horarios de clases virtuales características de este año lectivo 2020 (entre investigadora y estudiantes) y la falta de disposición y aceptación para concretar encuentros particulares fueron grandes obstáculos que giraron en torno a este proceso.

Para sortear esta situación y con el firme propósito de profundizar en el porqué del tipo de respuestas suministradas en las diferentes categorías de análisis de la encuesta aplicada, la realización de una entrevista colectiva en un encuentro sincrónico mediado por la virtualidad (sesión cedida por el docente de Ciencias Sociales el día 26 de noviembre de 2020) permitió adentrarse en ciertas razones que justificaron algunas de esas respuestas.

5.3.1 *Categoría Interés*

Como se evidenció en los resultados de la encuesta, a nivel general la categoría *interés* tuvo una mayor concentración de respuestas en la opción “Aceptable” seguida por la opción “Buena”. En ese orden de ideas y como punto de partida para empezar el desarrollo de la entrevista, haciendo referencia a la motivación para elegir el programa Media Técnica, se efectuó la pregunta *¿por qué eligieron este programa de formación?* y algunas de las razones presentadas fueron: (Estudiante 1) “era la menos peor opción, es mejor salir con bachiller técnico que académico porque se hace más fácil ingresar a la universidad”, (Estudiante 2) “yo no lo elegí, fue mi familia quien me dijo, para tener dos diplomas”, (Estudiante 3) “porque la mayoría de mis compañeros eligieron la media técnica”. (Estudiante 4) “porque elegir la media técnica nos daba más oportunidad de estar en la calle ya que solo eran dos días para estudiar en la tarde, nada más los martes y los jueves entonces eso nos daba más tiempo, en cambio los que estaban en jornada única tenían que estar todos los días”. Otros estudiantes, simplemente manifestaron que durante la

jornada de sensibilización el programa les generó expectativas y otros porque realmente así lo habían decidido.

Respuestas como las anteriores refuerzan la postura de ese número significativo de estudiantes que no manifestaron una firme convicción a la hora de elegir cursar este programa de formación.

Ahora bien, la segunda parte de esta categoría se enfocó en percibir los intereses de los estudiantes hacia las vocaciones técnicas y tecnológicas y una vez más, considerando los resultados de la encuesta se indagó al respecto planteando el interrogante: *Si desea continuar con estudios superiores, ¿qué tipo de carrera le gustaría realizar?* Las afirmaciones entregadas por los estudiantes que dieron respuesta se enfocaron en mencionar estudios como administración de negocios internacionales, odontología, administración en salud, idiomas, cosmetología, mecánica; otros por el contrario manifestaron no tener interés inmediato en estudiar sino en enfocarse en un trabajo para solventar necesidades económicas propias y de sus familias.

5.3.2 Categoría Aspectos Cognitivos

El aprendizaje y el desarrollo de competencias laborales fueron dos subcategorías que se abordaron en este aspecto e igualmente se formularon preguntas que permitan explorar en mayor medida la tendencia general de las respuestas en el aspecto cognitivo.

En atención a que en la subcategoría de aprendizaje las respuestas asociadas a este ítem, como aplicación y uso de términos técnicos aprendidos se plantea el interrogante de la siguiente manera: *Dentro del programa de formación de la Media Técnica ustedes adquieren unos conocimientos específicos y asociados a estos unos términos técnicos. En ese orden de ideas,*

¿ustedes profundizan y aplican con alguna frecuencia esos conocimientos y hacen uso de términos técnicos? Al respecto, consolidando las respuestas que suministraron los estudiantes que participaron frente a este cuestionamiento, se obtuvo respuestas donde se enmarcaba que vagamente profundizaban en los conocimientos, básicamente se quedaban con la información recibida en las respectivas clases. En lo concerniente a cómo cristalizaban la aplicación de esos conocimientos, ellos respondieron que en el desarrollo del proyecto que representa el trabajo final para obtener su título como técnico. Además, para el caso del uso de términos técnicos expresaron que únicamente estaba asociado a la circunstancia inmediata, por ejemplo, las clases, asesorías, consultas de carácter técnico y/o socializaciones, pero que fuera de este contexto era muy remoto.

¿Consideran que el desarrollo de las competencias específicas características del programa les posibilita solucionar problemas propios, del entorno y/o mejorar su calidad de vida? Curiosamente solamente dos estudiantes dieron respuesta al interrogante, textualmente así lo manifestaron (Estudiante 1) “Yo diría que en cierto punto sí” y (Estudiante 2) “Dejémoslo en un tal vez, uno nunca sabe”. A causa de estas respuestas se solicitó que argumenten sus afirmaciones o que expongan un ejemplo, sin embargo, ninguno de los dos estudiantes pretendió dar respuesta alguna.

Se agrega que el segundo componente de los aspectos cognitivos se enfocó en preguntas explícitas de desarrollo de competencias de acuerdo al programa de formación estipulado por la institución educativa articuladora y aunque en las respuestas no se evidencia una postura firme en estar de acuerdo con el desarrollo de estas competencias se replantea una de las preguntas de la encuesta para profundizar más al respecto. *¿Consideran que las metodologías utilizadas por el personal docente fueron apropiadas para adquirir conocimientos y desarrollar las competencias*

promovidas por el programa de Media Técnica? Todas las respuestas apuntan a que sí (Estudiante 1) “Si, en realidad ellos fueron claros en las explicaciones, eso ya es parte de uno, de buscar información o de ir más allá de las cosas que nos enseñan” (Estudiante 2) “Si, para mi fueron muy puntuales y claros los temas tratados”. (Estudiante 3) “Si, pero me parece que nos faltó más tiempo porque a mí por acá - refiriéndose a la modalidad virtual de enseñanza – se me dificulta más y cada día daban un tema diferente y algunos temas no quedaban claros porque no se los volvía a tratar”. Al respecto, no se presentaron más apreciaciones.

5.3.3 Categoría Prácticas

Las prácticas, como se ha expuesto, representan una forma de manifestación de la apropiación del conocimiento, por consiguiente, para profundizar sobre los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la encuesta, durante el encuentro virtual se plantearon preguntas al respecto, como *¿Comparten o intercambian conocimientos, inquietudes, estrategias con otros compañeros o compañeras, docentes o personas que no forman parte del programa de Media Técnica?* Frente a la poca intervención para dar respuesta al interrogante, los pocos participantes que respondieron se limitaron a expresar (Estudiante 1) “Cuando es necesario para resolver inquietudes” (Estudiante 2) “Para mí las explicaciones de los docentes son muy claras y no necesito preguntar, a veces lo que se hace es explicar a algunos compañeros del grupo cuando no entienden” (Estudiante 3) “Yo creo que cuando estamos trabajando en los grupos para el proyecto es cuando más compartimos algunas cosas o preguntamos a docentes o a los asesores, pero por fuera no mucho” (Estudiante 4) “Algunos compañeros si preguntan a los profesores cuando no entienden, otras veces preguntan pero a los compañeros de más confianza”

Para abordar un poco más en la última subcategoría de análisis que corresponde a la toma de decisiones y a razón de los resultados de la encuesta, se preguntó ¿En qué situaciones creen ustedes que solicitan asesoría o se apoyan de “expertos” para tomar algún tipo de decisión? En este punto, solo manifestaron tener más interés por los contenidos del programa manifestaron que para ellos era importante tener referencias de personas con más conocimiento, en cierta medida, expresaron tener autonomía (pese a que la mayoría son menores de edad) en tomar decisiones ya sea de participación en proyectos, convocatorias o en aspectos que envuelvan situaciones de carácter personal o grupal.

¿Qué entienden ustedes por apropiación del conocimiento? fue la pregunta que se planteó para finalizar el encuentro, y ante ella no se presentaron respuestas.

A manera de cierre, se resalta que durante este encuentro virtual se percibió poca participación de los estudiantes. Quienes abrieron sus micrófonos para dar respuesta a las preguntas planteadas casi que eran las mismas personas (algo que ha caracterizado la modalidad de enseñanza virtual, al menos eso lo han expresado varios docentes de la I.E. José Antonio Galán).

5.4 Resultados Entrevista a Docentes

Pese a la reducida participación de los docentes del programa de formación de la Media Técnica derivada de los diferentes obstáculos para concretar una cita para la entrevista a continuación, se detallan los resultados obtenidos para este estudio considerando las mismas categorías de análisis propuestas en la ruta metodológica.

5.4.1 *Categoría Interés*

Durante la ejecución de las entrevistas a docentes, en primer lugar, se consideró necesario conocer la percepción que ellos tenían sobre el concepto de apropiación para poder seguir indagando sobre la perspectiva que ellos tenían de los estudiantes. De esta manera se empieza a indagar: *¿Qué entiende usted por apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social?* (Docente 1) “Tener un conocimiento básico del cual me apropio, domino y aplico ese conocimiento para un bien común, donde utilice herramientas tecnológicas que me permitan tener un mejor dominio y acercamiento a dicho conocimiento y que se pueda trabajar en favor de la sociedad.” (Docente 2) “Considero que hace referencia a hacer uso proactivo del conocimiento que se adquiere para beneficio propio y de una sociedad a través del uso de diferentes herramientas para producir tecnologías duras o blandas⁶ (para nuestro caso).”

Para obtener la percepción de los docentes respecto a la apropiación del conocimiento de los estudiantes, se les planteó el interrogante: *Desde su experiencia ¿considera que los estudiantes del programa de Media Técnica se apropian de los conocimientos recibidos durante su proceso de formación?* (Docente 1) “Si, ya que se evidencia en la entrega que ellos realizan al final de año donde muestran su proyecto 100% terminado y que beneficia algún tipo de población.” (Docente 2) “Es evidente que encontremos algunos estudiantes de quienes podamos decir que se apropian de los conocimientos y precisamente son aquellos que manifiestan interés, preocupación y

⁶ Las tecnologías blandas no constituyen elementos tangibles, por ejemplo, el Software.

motivación por el trabajo dentro y fuera del aula de clases, sin embargo, también otros quienes únicamente responden a los deberes académicos de la Media Técnica.”

Por otra parte, un aspecto importante que se considerar a la hora de hablar de la apropiación del conocimiento tiene que ver con el rol del docente durante el proceso de enseñanza – aprendizaje. Aunque no es un factor determinante puede influir de forma significativa dado que este proceso se desarrolla de manera conjunta e interactiva entre docentes y estudiantes. En ese orden de ideas, si se tiene en cuenta que parte de la apropiación del conocimiento de los estudiantes se fundamenta en el rol del profesor, se extiende la pregunta a los docentes de Media Técnica participantes *¿Emplea algún tipo de estrategia pedagógica para que los estudiantes se apropien de los conocimientos técnicos, tecnológicos y sociales durante el proceso de formación en el programa de Media Técnica?* (Docente 1) “Sí, estrategia es la libertad de la escogencia del tema a trabajar bajo los parámetros del conocimiento y dominio que ellos tengan, la conformación del equipo de trabajo, las asesorías que se hacen al proyecto desde el primer día que se inicia con idea hasta su finalización total” (Docente 2) “Por supuesto que sí. En este tipo de formación se deben implementar diferentes estrategias para conseguir un aprendizaje significativo, entre ellas, desde el inicio del programa se emplea la estrategia de juego de roles donde los estudiantes asumen diferentes posturas que tiene que ver con los fundamentos de la programación, por ejemplo, cliente, programador, supervisor, etc. Otras y muy importantes dentro del proceso consiste en el trabajo colaborativo, lluvias de ideas, exposiciones, gamificación, uso de diferentes plataformas virtuales, proyección de vídeos, en fin, encontramos una variedad de recursos para procurar la motivación de los estudiantes. Además, es de gran significancia para ellos que tengan libertad de escoger el

tema de proyecto que realizarán como trabajo final y que debe presentarse como una solución tecnológica a un problema del contexto social”.

Dada esta situación, es indispensable ahondar si los docentes perciben la apropiación del conocimiento en los estudiantes y se pregunta *¿De qué maneras se podría evidenciar si los estudiantes se apropian de esos conocimientos, tanto técnicos, tecnológicos como sociales?* (Docente 1) “Se evidencia con las socializaciones que ellos deben realizar en unos momentos específicos mostrando los avances en el desarrollo de sus proyectos y además porque escogen un problema de su entorno social inmediato”. (Docente 2) “No se puede generalizar que todos los estudiantes se apropien del conocimiento, pero en quienes realmente se evidencia se podría decir que en el conocimiento técnico y tecnológico se ve en su preocupación por solventar sus dudas, preguntar sobre estrategias para mejorar su aprendizaje, “tips” para trabajar mejor en el desarrollo de programas, entrega de avances en sus proyectos, aceptación de sugerencias, entrega final del proyecto donde se evidencia el aprendizaje que ellos tienen en programación y el uso de los recursos tecnológicos como computadores, tablets, celulares. También es muy importante mencionar que varios de los grupos seleccionan un problema social que identifican cuando están realizando la alfabetización, la mayoría optan por solucionar problemas que encuentran en los estudiantes de grados inferiores, otros salen del contexto escolar”

Para finalizar la profundización en esta categoría, también se podría considerar que algunos factores externos pueden incidir en que los estudiantes se apropien o no del conocimiento. Al respecto, se pregunta: *Docente, durante el proceso de formación en el programa de Media Técnica ¿qué factores considera usted influyen en los estudiantes para generar o no una apropiación de los conocimientos?* (Docente 1) “La barrera que ellos se ponen cuando inician a programar, frente

a las dificultades que se pueden dar durante las etapas de programación.” (Docente 2) “Existen varios factores que pueden hacer que los estudiantes no se apropien de cualquier tipo de conocimiento, por ejemplo, que no hayan estado interesados en ingresar a la Media Técnica y lo hayan hecho por influencia de otras personas, porque no se sienten cómodos en estudiar en contra jornada, porque encuentran dificultad para aprender códigos para la programación, porque muchas veces manifiestan sentirse “incapaces” como ellos mismos lo expresan, de resolver problemas que se plantean y que requieren de lógica de programación, porque no tienen las herramientas tecnológicas apropiadas para avanzar en casa o que realmente no estén interesados en aprender o continuar estudiando.”

5.4.2 Aspectos Cognitivos

Por su parte, para determinar si los docentes tienen certeza del programa de formación y lo que a éste confiere, respondieron a una serie de preguntas así:

¿Qué entiende usted por formación en competencias laborales para el desarrollo y la formación humana? (Docente 1) “Entiendo como las habilidades que los estudiantes alcanzan a desarrollar durante todo el proceso de formación de la Media Técnica, para cuando termine su proceso de formación académica el estudiante se pueda enfrentar a un campo laboral donde pueda ejercer un cargo más formal aun teniendo poca experiencia laboral.” (Docente 2) “Son aquellas habilidades y destrezas que los estudiantes desarrollan con base en el conocimiento para poder trabajar en un determinado campo.”

¿Tiene claras qué y cuáles son las competencias laborales que deben adquirir los estudiantes del programa de Media Técnica en Desarrollo de Software que se imparte en la I.E.

José Antonio Galán en articulación con el Politécnico Jaime Isaza Cadavid? (Docente 1)” Si, entre las competencias generales estaría la buena comunicación, habilidades para el trabajo en equipo, responsabilidad, habilidades para interactuar con el público, tomo de decisiones frente a una situación problema. Y entre las específicas sería la habilidad de programar en un lenguaje específico, que los estudiantes desarrollan más parte lógica la cual ayuda a que ellos saquen un mejor puntaje en la prueba saber, también tengan mayores habilidades para solucionar problemas tecnológicos, obtienen capacidad de desarrollar páginas web, aplicaciones para dispositivos móviles, manejo y administración de bases de datos, interpretación de requerimientos de software, desarrollar programas en algún lenguaje de programación específico.” (Docente 2) “En el programa de Media Técnica se puede hablar que se adquieren unas competencias generales que incluyen, por ejemplo, trabajo en equipo, habilidades de comunicación, solución de problemas, manejo de recursos. Y entre las específicas se encuentran el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, desarrollo de software, habilidad para programación ambientes web y en un lenguaje específico, realizar mantenimiento a las aplicaciones, manejar recursos basados en las TIC.”

¿Considera las competencias adquiridas por los estudiantes del programa Media Técnica desarrollo de Software, si le posibilitan una inserción laboral inmediata? (Docente 1) “Si, por que desde el programa de media técnica ofrece semilleros de programación totalmente gratis, donde el estudiante se prepara, y hacen una selección de los mejores y les ofrecen becas y una vinculación laboral.” (Docente 2) “Los estudiantes de la Media Técnica si pueden acceder al campo laboral porque desde las instituciones educativas se realiza el proceso de formación en competencias de desarrollo de software. Claro está que depende mucho de los intereses de los estudiantes y de su desempeño académico ya que un excelente desempeño le facilita la conectividad con empresas productivas en desarrollo de software, además, tenemos conocimiento de algunos estudiantes que

han sido vinculados laboralmente y que además adelantan sus estudios superiores becados por las empresas donde laboran.”

¿De acuerdo con lo que usted manifestó entender por competencias laborales para el trabajo y desarrollo humano, ¿cuál considera que es la relación de dicho concepto con el de apropiación del conocimiento? (Docente 1) “Si los estudiantes se apropian del conocimiento obviamente van tener la oportunidad de un desarrollo laboral, además potencializan su crecimiento personal, económico, social, político y su experticia laboral.” (Docente 2) “Si existe apropiación del conocimiento en los estudiantes efectivamente este se va a manifestar en su desarrollo profesional, personal y social y podrá mejorar sus condiciones de vida.”

5.4.3 Categoría Prácticas

A continuación, se expone la percepción de los docentes desde su experiencia, respecto a las prácticas que los estudiantes manifiestan en el proceso de apropiación del conocimiento.

¿La Institución Educativa o la Institución articuladora genera espacios de participación que puedan evidenciar un proceso de apropiación del conocimiento y qué características tienen esos espacios? (Docente 1) “Si, se puede decir que ambas instituciones generan espacios de apropiación del conocimiento y se pueden evidenciar con las visitas que se hacen a la institución articuladora, cuando los estudiantes hacen la socialización de su proyecto se invita a la comunidad estudiantil y al personal docente, con las maratones de programación, los semilleros, etc.” (Docente 2) “Si, ambas instituciones además de realizar la sensibilización para la participación generan espacios que les permiten a los estudiantes apropiarse de sus conocimientos, por ejemplo, invitaciones que se realizan para participar en las maratones de programación, en los semilleros de

programación, en los espacios que generan las universidades para dar charlas sobre el ingreso a la educación superior, las mismas asesorías que se les otorgan a los estudiantes para que desarrollen a satisfacción sus proyectos, etc.”

¿Qué espacios puede ofrecer la institución educativa o la institución articuladora para fomentar la apropiación del conocimiento? (Docente 1) “El apoyo económico a aquellos estudiantes que quieran participar de los semilleros o actividades programadas y requieran desplazarse a otro lugar. La institución educativa podría gestionar la dotación de salas de informática exclusivamente para el uso de la media técnica.” (Docente 2) “Las instituciones facilitan los espacios para que los estudiantes puedan desplazarse a los lugares donde se presentan las convocatorias, por ejemplo, brinda el espacio para que puedan asistir a los conversatorios de la Universidad de Medellín o para asistir a las maratones o semilleros de programación. En la medida de las posibilidades se gestiona el apoyo económico para que realicen estas actividades.”

¿Cómo es la participación de los estudiantes en actividades extracurriculares ofrecidas por instituciones educativas de nivel superior? (Docente 1) “La participación es poca, ya que muchos estudiantes están enfocados en estudiar otro tipo de carreras diferentes a la programación, además son estudiantes de bajos recursos y se les dificultad asistir a ellos.” (Docente 2) “Las características de la población estudiantil no siempre son favorecedoras para que exista una buena participación. Primero nos encontramos con muchos jóvenes que no demuestran mucha disposición para asistir a cualquier tipo de convocatoria que se les ofrece, segundo porque sus condiciones económicas no facilitan su desplazamiento y tercero porque culturalmente no tienen la mentalidad de superación, así que relativamente la participación es poca y prácticamente hay que rogarlos y facilitarles mucho las cosas para que algunos puedan asistir.”

¿Considera que la participación o no de los estudiantes en actividades extracurriculares por instituciones educativas de nivel superior es una forma de manifestación de la apropiación del conocimiento? (Docente 1) “Si, por que ellos están profundizando más su conocimiento y además se evidencia que quienes más participan son los que más se apropian de sus saberes” (Docente 2) “Considero que si se puede decir que un estudiante se apropia de sus saberes cuando asiste a diferentes convocatorias ya que eso denota interés en profundizar su conocimiento y explorar las diferentes posibilidades en las cuales lo podría aplicar”

¿Qué tipo de prácticas sociales podrían desarrollar los estudiantes del programa de Media Técnica con los conocimientos adquiridos en su proceso formativo? (Docente 1) “Proyectos del medio ambiente, proyectos educativos, proyectos de solución de problemas mobiliarios, proyectos de educación sexual.” (Docente 2) “Considero que el contexto geográfico y social es un espacio de posibilidades para que los estudiantes puedan desarrollar proyectos sociales donde pongan en práctica sus conocimientos, por ejemplo, proyectos para mejorar el manejo de basuras, proyectos educativos para la población infantil que les facilite algún tipo de aprendizaje, proyectos para contribuir al cuidado del medio ambiente y así otros más, solo hay que ser muy observadores y generadores de soluciones mediante el uso de recursos tecnológicos.”

¿Basados en los conocimientos adquiridos en el proceso de formación del programa de Media Técnica, tiene conocimiento relacionado con algún tipo de práctica social que los estudiantes estén desarrollando? (Docente 1) “Si, por que muchos estudiantes para desarrollar su proyecto se basan en la experiencia o conocimiento que adquirido cuando desarrollaron sus horas de alfabetización, con base a ello le dan solución a su problema planteado” (Docente 2) “Los proyectos que conozco que están adelantando los estudiantes son aquellos que tiene que desarrollar

como requisito de grado y que solucionan un problema del contexto, fuera de esos no tengo conocimiento.”

6. Análisis y Discusión de Resultados

En Colombia, actualmente MINCIENCIAS como entidad encargada de promover las políticas de ciencia, tecnología e innovación categoriza la apropiación como un proceso intencionado para generar conocimiento a partir de una participación activa de diferentes grupos sociales. Sin embargo, la política pública centra la atención en el sector universitario, los grupos y/o centros de investigación, empresas, museos, entre otros, y al considerar que aún existen vacíos en la configuración del concepto se optó por ampliar la definición teniendo en cuenta diversos enfoques que se acercan más a la educación media.

En consecuencia, no se encontró un instrumento estándar que permita medir y evaluar la apropiación del conocimiento sea científico, tecnológico y/o social diferente a los instrumentos que permiten medir la apropiación en términos del uso de las TIC para analizar cómo se está llevando a cabo, desarrollando, ejecutando o cómo se puede evidenciar la existencia de una apropiación del conocimiento, especialmente en los programas de formación asociados a los conocimientos técnicos y/o tecnológicos.

En ese orden de ideas y partiendo que el enfoque CTS permite analizar las relaciones que se tejen entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, no desde una perspectiva de causas o efectos del uso de la tecnología en la sociedad sino, en este caso particular, referente al uso y aplicación del conocimiento que se desarrolla en un entorno de educación de Media Técnica, se centra la atención donde a consideración de la investigadora se debe contemplar como prioridad fomentar la apropiación de ese conocimiento técnico y tecnológico de tal manera que se extienda hasta alcanzar tanto el beneficio personal para mejorar la calidad de vida como participar aportando soluciones para satisfacer necesidades que demanda la sociedad.

Como se ha expresado en los referentes conceptuales, la apropiación del conocimiento y en esencia, la apropiación social del conocimiento técnico y tecnológico, en este estudio se la ha abordado y expuesto como ese proceso que implica, además de adquirir ese conocimiento específico característico del programa de formación de la Media Técnica, como el aprovechamiento y uso de ese conocimiento para desarrollar unas competencias que le permitan dar continuidad a una formación universitaria o para una inserción laboral. Este aspecto, reflejado en beneficio propio al posibilitar mejorar la calidad de vida de cada uno los estudiantes.

Además, en esa concepción de apropiación se incluye que los conocimientos que se adquieren en el programa de Media Técnica también deben responder de manera adecuada a las necesidades de desarrollo social en un determinado contexto. Ese es uno de los propósitos de la educación, la educación técnica, al que apunta los ODS para Colombia.

Ahora bien, atendiendo a los resultados de la implementación de los instrumentos de recolección de información en este capítulo se presenta el análisis y discusión a partir de los resultados obtenidos mediante la aplicación de los diferentes instrumentos y presentada en el capítulo 5. De esos resultados se pueden realizar interpretaciones e inferencias por cada categoría de análisis (interés, aspectos cognitivos y prácticas) que se propuso para evaluar la apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social, que manifiestan los estudiantes de la I.E. José Antonio Galán en el programa de formación de Media Técnica.

En primer lugar, si se articula el postulado que Ortega y Gasset (1982) tiene sobre la técnica (al referenciarla que no pretende suplir las necesidades del hombre, sino que procura alcanzar el bienestar y un buen vivir) con el propósito elemental del programa de formación que tiene la Media Técnica, intrínsecamente no se reflejaría de manera superficial la relación, por cuanto la

presentación del actual propósito de formación estaría más alienada con la teoría de Quintanilla (2000) que se acerca más hacia la producción, al conocimiento práctico, manejo de habilidades con una intencionalidad. Esa intencionalidad hoy en día manifestada en desarrollar competencias para una inserción laboral (producción) o para seguir un proceso de formación, que a final de cuentas también conduce a una inserción laboral o a una creación (artefactual o intelectual) de productos o servicios, todo apuntando a mejorar la calidad de vida de quienes forman parte de este proceso de formación y en gran medida de su entorno social. De esta forma, se integran los dos postulados expuestos, y para efectos de dar más profundidad a esta investigación se consideró elemental integrar la evaluación de la apropiación de esos conocimientos como estrategia para identificar si los estudiantes alcanzan a desarrollar esas competencias.

6.1 Categoría Interés

El interés, entendido como el valor que se le otorga a algo material o inmaterial, es una característica fundamental para determinar la existencia de una apropiación del conocimiento, teniendo en cuenta que a través del interés se puede determinar la disponibilidad que tienen los estudiantes frente al aprendizaje y conocimiento técnico y tecnológico, así como hacia las vocaciones relacionadas con la ciencia y la tecnología.

En ese orden de ideas, según los resultados obtenidos se puede inferir que la apropiación del conocimiento en los estudiantes del programa de formación en Media Técnica de la I.E. José Antonio Galán, visto desde la categoría del interés y de acuerdo a las opciones de respuesta de la encuesta, se puede evidenciar que la mayor parte de los estudiantes se encuentran en un nivel *acceptable* de interés en cuanto a la apropiación del conocimiento.

En gran medida, gran parte de los estudiantes no se sienten significativamente motivados o interesados en realizar actividades que promuevan una profundización autónoma del conocimiento técnico y tecnológico o que manifiesten una firme intención en continuar estudios superiores articulados con el programa de formación, así como tampoco se evidencia que se encuentren interesados en vincularse laboralmente en contextos donde puedan aplicar sus conocimientos.

Esta apreciación se fortalece al tener en cuenta los resultados de la entrevista grupal donde los estudiantes participantes manifestaron interés en realizar actividades diferentes a las asociadas con el conocimiento técnico y/o tecnológico y expresaron su intención de trabajar para primero solventar las necesidades propias y de sus familias.

Al respecto, se puede inferir que los estudiantes al no tener desde un inicio la firme convicción de cursar el programa de Media Técnica en desarrollo de software, durante el proceso no se sentirán identificados ni inclinarán su interés en apropiarse de los conocimientos adquiridos y, por qué no, visualizar las posibilidades que su formación le brinda para potencializar sus competencias para mejorar su calidad de vida tal como es uno de los propósitos de la educación técnica al que apunta los ODS para Colombia, el actual plan de desarrollo del Municipio y el Ministerio de las TIC frente a la demanda de formación técnica y tecnológica del país.

Por otra parte, de acuerdo a los enfoques (cognitivo, instrumental y sistémico) sobre la teoría de la técnica, Quintanilla (2000) los expone como esenciales en un proceso de formación y los tres en articulación conllevan a un conjunto de habilidades y conocimientos que utilizados permiten la resolución de problemas prácticos.

En este sentido, la técnica se presenta como una forma de transformación, que integra una forma de conocimiento práctico, el manejo de habilidades y una intencionalidad. Sin embargo, aunque el programa de Media Técnica, caso concreto en Desarrollo de Software, garantiza un proceso de formación para desarrollar competencias específicas en los estudiantes, si el interés, motivación y vocación de ellos no es lo suficientemente representativo, el proceso formativo únicamente se convierte en transferencia de saberes que cobran valor dentro del salón de clases pero que no trascienden hacia sus vidas ni la de los demás.

En este sentido, Pabón (2018) refiere que la apropiación es muy importante en las instituciones educativas porque al hacer propio el conocimiento o los contenidos aprendidos éstos se pueden utilizar de forma más efectiva como una herramienta crítica para la solucionar problemas, pero para el caso de los estudiantes del programa de Media Técnica de la I.E. José Antonio Galán, el sentido de la apropiación del conocimiento, desde la categoría del interés, pierde relevancia desde el inicio del proceso de formación toda vez que desde los resultados de la primera pregunta de la categoría (motivación en la elección del programa) ya se evidencia que un número significativo de estudiantes ingresaron a la Media Técnica por motivos diferentes a un interés o motivación personal.

Lo anterior se despliega a razón de las respuestas de los estudiantes, sin embargo, para Gómez, Muriel y Londoño (2019) en la introducción de su artículo “El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC” parafraseando a Acevedo-Franco, Londoño-Vásquez y Restrepo-Ochoa (2017) exponen que

uno de los problemas que debe enfrentar el docente es la búsqueda, ingenio y creación de nuevas estrategias y metodologías, por medio de las cuales los estudiantes, puedan tener un acceso más fácil y útil a la construcción y apropiación del conocimiento y sean actores activos de su proceso de enseñanza-aprendizaje. Más aun teniendo en cuenta los cambios propios de la sociedad y la cultura escolar, exigen del estudiante una capacidad cada vez mayor frente a la toma de decisiones, la búsqueda de opciones de desarrollo y mejoramiento en su calidad de vida y de su entorno. (Gómez y Londoño, 2019, p.2)

De ahí que, para efectos de tan solo “escuchar” la postura de los docentes, al hacerlos partícipes de este estudio los resultados de las entrevistas permiten inferir que su participación para que los estudiantes adquieran una apropiación del conocimiento dentro del proceso estarían dadas, pero de manera intrínseca. Existe la posibilidad de que falte un acercamiento y profundización a la realidad particular de cada estudiante para que sea más significativo.

Lo anterior es un reflejo en parte contradictorio en el interés que realmente manifiestan tener los estudiantes en la apropiación del conocimiento durante el proceso de formación en el programa de Media Técnica y la percepción de los docentes. Cada quien, desde su postura y experiencia ha manifestado su sensación. Sin embargo, ahondar en la brecha que existe entre estas posturas requiere de otro estudio.

6.2 Categoría Aspectos Cognitivos

En este documento se ha abordado sobre el concepto de técnica dentro de un contexto de formación, indicando que éste ha estado orientado hacia el ejercicio de unas habilidades para alcanzar un objetivo individual o colectivo, lo que conlleva a la *acción* de producir (diseñar,

elaborar, construir) que se apoya en el postulado de Quintanilla (2000) y sus tres enfoques sobre la teoría de la técnica que son esenciales en un proceso de formación.

En ese orden de ideas, la categoría aspectos cognitivos está relacionada con el conocimiento teórico – práctico e integra el desarrollo de unas competencias y habilidades que contienen una intencionalidad, por consiguiente, el aspecto cognitivo (saberes) del programa de formación en la Media Técnica es eje fundamental para desarrollar competencias específicas (laborales) caso concreto en desarrollo de software. Por tanto, esta categoría estuvo enmarcada en identificar si los estudiantes consideran que han adquirido ese conocimiento y si han desarrollado las habilidades para acceder al campo laboral.

Los resultados derivados de esta categoría (aprendizajes y desarrollo de competencias laborales) evidencian que, de manera similar a la categoría interés y de acuerdo a los tipos de respuesta dada en la aplicación de los dos instrumentos de recolección de información, el nivel de apropiación del conocimiento de los estudiantes (a consideración de la investigadora) es *ligeramente significativo* teniendo en cuenta que la frecuencia con que ellos aplican sus conocimientos teórico-prácticos o se identifican con la afirmación de que los conocimientos adquiridos en el proceso de formación de la Media Técnica les puede acercar a otras posibilidades de mejorar su calidad de vida es muy ocasional.

Sin embargo, teniendo en cuenta la socialización de los proyectos que los estudiantes deben presentar como requisito para obtener su titulación (aunque no referenciada en la ruta metodológica por no considerarse una fuente de información primaria sino atendiendo a la invitación dirigida a la investigadora como espectadora para este proceso) los resultados

relacionados con la aplicación de los conocimientos (diseñar, elaborar, construir) se cristalizan en la entrega y socialización del producto final (software de aplicación), en gran medida satisfactoria, que solucione un problema del contexto inmediato donde se desenvuelven los estudiantes.

Al respecto, una apreciación desde la perspectiva como espectadora de este proceso de socialización, no muy distante de los resultados de las entrevistas realizadas a los docentes (que consideran que una de las manifestaciones de la apropiación de los conocimientos por parte de los estudiantes del programa consiste en la entrega del proyecto final) y teniendo en cuenta la socialización del software de aplicación, en sentido general se podría afirmar que los estudiantes del programa si se apropian del conocimiento teórico – práctico. Bajo esa perspectiva, esa apreciación se acercaría a la postura de Núñez Jover, Montalvo, & Pérez Ones, (2006) quienes establecen que los procesos de asimilación del conocimiento permiten no solo la producción sino también la transferencia, evaluación adaptación y aplicación de esos conocimientos.

Caso contrario, desde la perspectiva e interpretación de la apropiación del conocimiento en la categoría de aspectos cognitivos por parte de los estudiantes distan de la postura docente y estarían alejadas del planteamiento de Núñez Jover, Montalvo, & Pérez Ones, (2006) anteriormente mencionado. De aquí que, el significado del concepto de apropiación del conocimiento, tal como lo plantea Escobar (2018) puede recibir diferentes usos de acuerdo con los intereses de quien lo emplee.

Ahora bien, de acuerdo a la concepción que se ha venido trabajando a lo largo de este documento sobre la apropiación del conocimiento no se puede determinar enfáticamente que exista esa apropiación con el desarrollo de un proyecto académico, sino que dicha apropiación debe

manifestarse en la trascendencia de los conocimientos hacia las prácticas cotidianas en los diferentes contextos sociales donde se desenvuelven los estudiantes.

Por otra parte, referente a las competencias laborales específicas en desarrollo de software este programa está alineado con los requerimientos y tendencias tecnológicas globales que demanda la actual sociedad, particularmente con programas del Plan de Desarrollo de la ciudad de Medellín para el período gubernamental 2020 – 2023 cuyo enfoque se basa fortalecer las prácticas educativas relacionadas con el desarrollo técnico-científico y la educación tecnológica con el fin de estar a la vanguardia del acelerado avance tecnológico en el marco de la Industria 4.0 y los programas que oferta el Ministerio de las TIC.

Para Sukhodolv (2019) el segundo enfoque de la Industria 4.0 (que se relaciona con esta categoría de análisis) estaría orientado a que se demanda de personas con conocimientos y competencias específicas, especialmente en las nuevas TIC por cuanto se requiere de un trabajo intelectual. En este sentido y apelando al proyecto pedagógico integrador entre las dos instituciones educativas teóricamente se estaría cumpliendo con los requerimientos para desarrollar en los estudiantes competencias específicas concernientes al Desarrollo de Software. Pero es importante tener en cuenta que el proceso de enseñanza – aprendizaje no garantiza enfáticamente una apropiación del conocimiento y al respecto, de acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta a los estudiantes, la realidad de haber adquirido competencias no fue cien por ciento representativa.

6.3 Categoría Prácticas

“Saber y no hacer es igual que no saber” con este adagio budista se da inicio a la última categoría de análisis propuesta en la ruta metodológica sobre la apropiación del conocimiento, teniendo en cuenta que, para este estudio como se había mencionado en el capítulo 4, esta categoría de prácticas tuvo en cuenta la participación de los estudiantes en las diferentes convocatorias, el intercambio de conocimientos con sus pares, con sus docentes y en la toma de decisiones.

Una vez más, apelando al postulado de Núñez Jover, Montalvo y Pérez Ones (2006) quienes contemplan que la apropiación del conocimiento puede ser socialmente relevante porque permite alcanzar metas sociales, equidad social, educación continua y mejorar muchos servicios, es importante tener en cuenta que las prácticas forman parte fundamental dentro de un proceso de apropiación al ver reflejado el uso de los conocimientos en la participación, el intercambio, la toma de decisiones propias y en beneficio de una sociedad. Además, De Greiff & Maldonado (2019) también plantean que el conocimiento que se da en la academia o en el campo educativo y el aprendizaje de contenidos no es tan significativo como el desarrollo de habilidades de participación.

En ese orden de ideas y en concordancia con los autores anteriormente mencionados, si el conocimiento es poder, éste debe manifestarse también en las acciones, en la puesta en marcha de las ideas, saberes y habilidades que permitan evidenciar una apropiación del conocimiento. Ahora bien, dentro del proceso de formación en la Media Técnica y de acuerdo a la información suministrada por los docentes, existen espacios de posibilidades para que los estudiantes puedan participar en diferentes convocatorias que los lleven tanto a fortalecer los conocimientos específicos del programa como a participar en charlas de flexibilización para continuar con

estudios superiores en el nodo TIC, formar parte de semilleros de programación, postularse a becas de empresas desarrolladoras de software para trabajar y adelantar sus estudios, entre otras.

Sin embargo, el promedio de las respuestas a las preguntas planteadas para evaluar el nivel de apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social en los estudiantes del programa de Media Técnica de la I.E. José Antonio Galán, muestran una postura neutral frente la importancia de participación en las diferentes convocatorias, así como de manera general la frecuencia de participación en ellas es *ocasional*. Este tipo de inclinación en las respuestas estaría asociado de forma coherente con los resultados de las anteriores categorías de análisis llegando a concretar que el nivel de apropiación en esta categoría una vez más es débil apartándose de lo que se espera si se tiene en cuenta los postulados de Núñez Jover, Montalvo y Pérez Ones (2006) y De Greiff & Maldonado (2019).

Por otra parte, aunque la socialización de los proyectos finales que los estudiantes presentan evidencia de una solución a un problema social del entorno (lo que para los docentes se puede traducir en apropiación del conocimiento tanto tecnológico como social) de acuerdo a las categorías de análisis propuestas para este estudio y teniendo en cuenta los referentes teóricos, el proceso de apropiación del conocimiento en la mayor parte del grupo de estudiantes participantes es poco significativa.

A manera de cierre, los instrumentos de recolección de información aplicados para el grupo de estudiantes del programa de formación de la Media Técnica en desarrollo de software se implementaron de manera intencionada en su orden: primero la encuesta y posteriormente la entrevista (manteniendo las categorías de análisis interés, aspectos cognitivos y prácticas) con el

propósito de profundizar en las razones de elección de algunas respuestas seleccionadas en la aplicación del primer instrumento.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de estos instrumentos fueron coherentes y complementarios. Coherentes porque el tipo de respuestas se relacionan entre sí proyectando (en las tres categorías de análisis), a consideración de la investigadora, una ligera apropiación del conocimiento. Complementaria en el sentido que la aplicación del segundo instrumento permitió entender algunas de las razones del porqué de los resultados obtenidos con la aplicación del primer instrumento.

7. Conclusiones

Antes de exponer las conclusiones, a consideración de la investigadora, este trabajo monográfico se configura como un precedente para los estudios CTS desde el enfoque de la Apropiación Social del Conocimiento en Ciencia y Tecnología orientado hacia las instituciones de Educación Media considerando la poca atención que se presenta en estudios similares y apelando a que la importancia de la apropiación del conocimiento es imprescindible en cualquier nivel educativo, más aún cuando desde el proceso formativo temprano promueven las relaciones de carácter social en torno al avance técnico - científico.

Una vez realizado el análisis de resultados y en concordancia con los objetivos propuestos para este estudio y que permitieran realizar una evaluación de la apropiación del conocimiento dentro del proceso de formación en la educación Media Técnica (teniendo en cuenta que se enfoca en la preparación para una inserción laboral, potenciar el desarrollo humano o como puente para una continuidad en el proceso de formación técnica, tecnológica o profesional) se consolidan las siguientes conclusiones:

Desde el análisis documental y debido a que el término Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología ha sido relacionado indistintamente (sin controversia conceptual) dentro de las políticas públicas con las actividades de divulgación, popularización o comunicación de la ciencia y la tecnología como estrategia para acercar los conocimientos científicos y tecnológicos a la sociedad no se encuentra diseñado o elaborado un instrumento estándar que permita medir y evaluar la apropiación del conocimiento científico, tecnológico y/o social para analizar cómo se está llevando a cabo, desarrollando, ejecutando, impactando o cómo se puede evidenciar la

existencia de una apropiación del conocimiento. Algunos de los instrumentos de medición encontrados se enfocan en la medición de apropiación en términos de uso de las TIC.

El diseño, elaboración y aplicación de los instrumentos de recolección de información por categorías sientan precedente para centrar la atención en la evaluación de la apropiación del conocimiento en este tipo de formación considerando de manera específica el impacto que está generando los programas de media técnica en diferentes contextos, especialmente en los asociados con la Industria 4.0.

La estrategia de recolección de información aplicada en su orden: primero encuesta y luego entrevista permitió un acercamiento más profundo a la razón de ser de algunas respuestas obtenidas en la encuesta. Sin embargo, el cambio significativo en las dinámicas de estudio derivadas de la pandemia, la intermitente conectividad de algunos estudiantes y los horarios de estudio en contra jornada no posibilitaron un encuentro personal para la realización de entrevistas individuales que permitieran profundizar en mayor medida las percepciones de los estudiantes participantes.

En este tipo de estudios con grupos de personas que integren estudiantes de educación media, sería más significativo realizar una observación participante para poder tener un acercamiento a la población objeto de estudio y presenciar sus prácticas cotidianas dentro del aula de clases (aunque inicialmente se consideró utilizar esta técnica de recolección de información, la actual contingencia no posibilitó realizar esta práctica).

Por otra parte, en sentido general, los resultados obtenidos con la aplicación de los instrumentos de recolección de información diseñados en este estudio permiten concluir que no existe una apropiación significativa del conocimiento por parte de los estudiantes del programa de Media Técnica.

En respuesta al primer objetivo específico planteado, el nivel de apropiación, a consideración de la investigadora, se puede categorizar como pasivo (débil) donde el papel de la mayoría de los estudiantes obedece a intereses diferentes a los objetivos planteados en el proceso de formación de la Media Técnica.

A manera personal, la investigadora considera que el interés enfocado hacia un objeto, producto, proceso, es determinante para desarrollar un alto grado de apropiación, de tal manera que es evidente que la falta de aplicación de un instrumento que permita identificar los intereses que tienen los estudiantes una vez finalice su proceso de formación escolar (educación básica) permitirá determinar si pueden ser candidatos potenciales a cursar el programa de Media Técnica y en consecuencia desarrollar una apropiación del conocimiento que los acerque más a atender sus necesidades personales, sociales y mejorar su calidad de vida mediante las prácticas. De ahí que, como consecuencia, la poca motivación manifestada por un grupo significativo de participantes puede ser la causa de su baja apropiación del conocimiento en las diferentes categorías.

Si de acuerdo con lo expresado anteriormente por la investigadora sobre la importancia del interés como base fundamental dentro del proceso de apropiación del conocimiento se encuentra debilitado, como consecuencia las demás categorías como los aspectos cognitivos (aprendizaje) y la participación también serán débiles. Esta dinámica se evidenció con los resultados obtenidos en la encuesta.

En cuanto al alcance del segundo y tercer objetivos específicos, se pueden sintetizar en la siguiente conclusión: Al existir una significativa apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social de los estudiantes del programa de media técnica en desarrollo de software,

efectivamente les posibilita una mayor inserción laboral o continuar con el proceso de formación profesional, toda vez que la I.E. y la institución articuladora están a la vanguardia de los requerimientos específicos del contexto relacionados con el avance tecnológico, de los requerimiento del Ministerio de las TIC (“Misión TIC 2022” que pretende formar en programación a jóvenes y adultos, de cara a los desafíos de la Industria 4.0) y en atención a las demandas del mercado en la actual sociedad del conocimiento. Sin embargo, en este estudio se logró evidenciar que, partiendo de los intereses de los estudiantes, es bajo el porcentaje de aquellos que tienen como perspectiva continuar estudiando o laborando dentro de la industria tecnológica.

Además, aunque las instituciones se esfuercen por motivar a los estudiantes en continuar desarrollando su potencial basado en los aprendizajes adquiridos (ya sea en un entorno laboral o educativo) según los resultados de la aplicación de los instrumentos de recolección de información al estudiantado, las respuestas reflejan no tener claridad suficiente sobre los posibles beneficios de apropiarse del conocimiento técnico y tecnológico o verse reflejados como ciudadanos competentes en el campo del desarrollo de software que les permitan tomar decisiones que involucren tomar acción para la integración de estos conocimientos en su cotidianidad y apuntar a alcanzar una mejor calidad de vida, a contribuir en su comunidad o dar soluciones a problemas de su entorno social.

Anexos

Anexo A: Consentimiento Informado Docentes

Dirigido a: DOCENTES I.E. JOSÉ ANTONIO GALÁN

Investigadora: PAULA MILENA BOLAÑOS BRAVO

Celular: 3152111756

Correo electrónico: pmbb13@gmail.com

Estimado docente,

Usted ha sido invitado a participar en la investigación denominada “Apropiación del Conocimiento Técnico, Tecnológico y Social, en los estudiantes del programa de Media Técnica: Desarrollo de Software de la Institución Educativa José Antonio Galán”. Este estudio obedece al requisito para optar al título de Magister en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+i del Instituto Tecnológico Metropolitano.

El objetivo general de la investigación consiste en “evaluar el nivel de apropiación del conocimiento adquirido por los estudiantes de la Institución Educativa José Antonio Galán en el programa de Media Técnica: Desarrollo de Software correspondiente al período 2019 – 2020 para determinar si potencia el desarrollo humano, la inserción laboral o el ingreso a la educación superior.” Es importante resaltar que su participación es fundamental para el desarrollo del proceso investigativo. Consiste en dar respuesta a una serie de preguntas que se le realizarán en forma de entrevista y que se relacionan con la percepción que usted tiene sobre el tema de investigación en sus prácticas cotidianas, particularmente encaminadas hacia la apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social de los estudiantes del programa de media técnica.

Es preciso manifestarle que su participación en la entrevista es absolutamente voluntaria, lo cual significa que si desea abstenerse a participar lo puede hacer en cualquier momento sin explicaciones previas de su parte, además, no generará consecuencias negativas.

Toda la información que usted suministre será utilizada únicamente con fines académicos para la presente investigación, no existe riesgo de que los datos obtenidos sean conocidos por personal ajeno al proceso de investigación, de tal manera que sus respuestas serán de carácter confidencial y conservadas en el anonimato.

La presente investigación no presenta riesgos para usted ya que no compromete su integridad física, psicológica, emocional, social o espiritual.

Es posible que usted no obtenga un beneficio por participar en esta investigación, sin embargo, los resultados obtenidos del proceso de investigación pueden ser de gran ayuda para la comunidad académica.

Después de conocer todo lo concerniente con esta investigación usted tiene derecho a que se le resuelvan sus inquietudes en cualquier momento y a tomar la decisión de participar o no, así como de retirarse en el momento en que usted lo desee, aclarando que la información suministrada hasta ese momento será descartada del proceso de investigación.

De antemano, muchas gracias por su participación.

PAULA MILENA BOLAÑOS BRAVO
Investigadora

Declaración de Consentimiento Informado

Manifiesto que se me ha suministrado de forma clara el propósito de esta investigación, se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas las cuales han sido respondidas de manera satisfactoria, se me ha informado que mi participación es voluntaria y que puedo retirar mi consentimiento si así lo deseo, cuando lo considere oportuno. De la misma manera se me ha explicado que la información obtenida en la entrevista será analizada y servirá como fuente de información para el trabajo de grado la cual no afecta de manera alguna mi vínculo con la institución educativa.

Finalmente, manifiesto que he leído y comprendido perfectamente todo lo expuesto en la presente declaratoria y que me encuentro en capacidad de expresar mi consentimiento. Para constancia de ello firmo a continuación.

Firma y cédula del docente participante

C.C:

Anexo B: Consentimiento Informado Padres

Dirigido a: PADRES DE FAMILIA ESTUDIANTES GRADO ONCE I.E. JOSÉ ANTONIO GALÁN
Investigadora: PAULA MILENA BOLAÑOS BRAVO
Celular: 3207178323
Correo electrónico: pmbb13@gmail.com

Estimado padre, madre o acudiente,

Su hijo (a) ha sido invitado a participar en el estudio de profundización – modalidad monografía - denominado “Apropiación del Conocimiento Técnico, Tecnológico y Social, en los estudiantes del programa de Media Técnica: Desarrollo de Software de la Institución Educativa José Antonio Galán”. Este estudio obedece al requisito para optar al título de Magister en Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+i del Instituto Tecnológico Metropolitano.

El objetivo general de este estudio consiste en “evaluar el nivel de apropiación del conocimiento adquirido por los estudiantes de la Institución Educativa José Antonio Galán en el programa de Media Técnica: Desarrollo de Software correspondiente al período 2019 – 2020 para determinar si potencia el desarrollo humano, la inserción laboral o el ingreso a la educación superior.” Es importante resaltar que la participación de los estudiantes es fundamental para el desarrollo del proceso de estudio y consiste en dar respuesta a una serie de preguntas que se le realizarán en forma de entrevista y un cuestionario que se relacionan con la percepción que los (las) estudiantes del programa de Media Técnica tienen sobre el tema de estudio dentro de sus prácticas cotidianas, particularmente encaminadas hacia la apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social. Es preciso manifestarle que la participación es absolutamente voluntaria, lo cual significa que si el (la) estudiante desea abstenerse a participar lo puede hacer en cualquier momento sin explicaciones previas de su parte, además, no generará consecuencias negativas.

Toda la información que el (la) estudiante suministre será utilizada únicamente con fines académicos para la presente investigación, no existe riesgo de que los datos obtenidos sean conocidos por personal ajeno al proceso de investigación, de tal manera que sus respuestas serán de carácter confidencial y conservadas en el anonimato.

La presente investigación no presenta riesgos ni perjuicios para los (las) estudiantes ya que no compromete su integridad física, psicológica, emocional, social o espiritual.

La participación del o la estudiante no tendrá repercusiones o consecuencias en sus actividades escolares, evaluaciones o calificaciones.

La participación del o la estudiante no generará ningún gasto, ni remuneración alguna. Es posible que los (las) no obtengan un beneficio por participar en esta investigación, sin

embargo, los resultados obtenidos del proceso de investigación pueden ser de gran ayuda para la comunidad académica.

Después de conocer todo lo concerniente con este estudio usted tiene derecho a que se le resuelvan sus inquietudes en cualquier momento y a tomar la decisión de dejar participar o no a su hijo (a), así como de retirarse en el momento en que el (ella) lo desee, aclarando que la información suministrada hasta ese momento será descartada del proceso de estudio.

De antemano, muchas gracias por su participación.

PAULA MILENA BOLAÑOS BRAVO
Investigadora

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número _____, en calidad de padre (___), madre (___), acudiente (___) o representante legal (___) del estudiante _____ de _____ años de edad, identificado (a) con tarjeta de identidad número _____ manifiesto que se me ha suministrado de forma clara el propósito de este estudio y se me ha informado que la participación de mi hijo (a) es voluntaria y que puede retirar el consentimiento si así lo desea o cuando lo considere oportuno. De la misma manera se me ha explicado que la información obtenida en la entrevista será analizada y servirá como fuente de información para el trabajo de grado la cual no afecta de manera alguna mi vínculo con la institución educativa.

Finalmente, manifiesto que he leído y comprendido perfectamente todo lo expuesto en la presente declaratoria y que me encuentro en capacidad de expresar mi consentimiento para que mi hijo (a) participe en el proceso de investigación. Para constancia de ello firmo a continuación.

Firma padre/madre/acudiente

C.C:

Lugar y fecha:

Anexo C: Guía de Preguntas Encuesta Estudiantes de Media Técnica I.E. José Antonio Galán

CATEGORÍA INTERÉS		
Interés sobre conocimientos técnicos y tecnológicos.	Su motivación para elegir cursar el programa de Media Técnica fue	Muy baja Baja Aceptable Buena Muy buena
	Su disposición para adquirir nuevos conocimientos técnicos y tecnológicos es	
	Su disposición para informarse, a través de otros medios, sobre temas asociados al programa de Media Técnica es	
	Su disposición para motivar el interés por cursar el programa de Media Técnica en los demás es	
	Su nivel de conocimiento sobre sitios, lugares, programas o espacios de desarrollo tecnológico en la ciudad es	
	Su nivel de conocimiento sobre ventajas de cursar el programa de Media Técnica para acceder a la educación superior en programas asociados a la tecnología es	
	Su nivel de conocimiento si el uso de las competencias adquiridas en el programa de Media Técnica en desarrollo de software le permite solucionar problemas y transformar su entorno es	
	Su nivel de conocimiento si el uso de las competencias adquiridas en el programa de Media Técnica en desarrollo de software le permite solucionar problemas y transformar su calidad de vida es	

Interés hacia las vocaciones relacionadas con la	¿Qué tan interesado (a) se encuentra en continuar cursando carreras asociadas a la tecnología en la educación superior?	Desinteresado
	¿Qué tan interesado (a) se encuentra en continuar laborando en actividades asociadas a la tecnología?	Poco interesado
	¿Qué tan interesado (a) se encuentra en trabajar y estudiar (simultáneamente) en entornos relacionados con la tecnología?	Interesado
	¿Qué tan interesado se encuentra en encaminarse a la creación de su propio emprendimiento asociado con la tecnología?	Bastante interesado Muy interesado

CATEGORÍA ASPECTOS COGNITIVOS		
Aprendizaje	¿Con qué frecuencia aplica los contenidos estudiados en Media Técnica?	Nunca Casi nunca Ocasionalmente Frecuentemente Muy frecuentemente
	En determinados contextos, ¿suele utilizar términos técnicos aprendidos en el programa de Media Técnica?	
	¿Acepta que la tecnología es un proceso de cambio permanente?	
	¿Adopta una actitud proactiva para profundizar los conocimientos estudiados en el programa?	
	¿Considera que el uso de las competencias adquiridas en el programa de Media Técnica le permite solucionar problemas y transformar su entorno?	

	¿Considera que el uso de las competencias adquiridas en el programa de Media Técnica le permite solucionar problemas y transformar su calidad de vida?	
Desarrollo de competencias laborales	Dentro del programa de Media Técnica ha desarrollado habilidades comunicativas ante requerimientos específicos.	Totalmente en desacuerdo En desacuerdo Neutral De acuerdo Totalmente de acuerdo
	Dentro del programa de Media Técnica ha desarrollado habilidades de negociación ante requerimientos específicos.	
	Conoce e identifica los elementos de Sistemas Operativos.	
	Conoce el ciclo de vida del software.	
	Sabe interpretar los requerimientos de un software	
	Sabe cómo realizar y ejecutar pruebas repetitivas y de despliegue a una aplicación (software)	
	Sabe utilizar herramientas ofimáticas para realizar documentos o elaborar informes de proyectos.	
	Ha desarrollado habilidades de programación en un lenguaje específico.	
Ha desarrollado habilidades de programación para la Web.		

CATEGORÍA PRÁCTICAS		
Participación en convocatorias	La participación en convocatorias relacionadas con programación (maratones de programación) es	Nada importante Poco importante Neutral Importante Muy importante
	La participación en convocatorias para formar parte de semilleros de programación es	
	La participación en convocatorias para asistir a conversatorios sobre el aprendizaje de programación es	
	La participación en charlas de flexibilización para continuar estudios universitarios en carreras asociadas al nodo TIC es	
	La participación en convocatorias de becas para continuar con el proceso de formación técnica o tecnológica es	
Intercambio de conocimientos	Intercambia información con compañeros o docentes sobre los contenidos estudiados en el programa utilizando las TIC	Nunca Casi nunca Ocasionalmente Frecuentemente Muy frecuentemente
	Busca retroalimentación en sus compañeros para dar solución a inquietudes sobre los contenidos del programa de Media Técnica	
	Busca retroalimentación en sus docentes para dar solución a inquietudes sobre los contenidos del programa de Media Técnica	
	Comparte estrategias de aprendizaje relacionadas con los contenidos del programa de Media Técnica	
	Propone soluciones a problemas planteados dentro del programa de formación de Media Técnica	
Toma de decisiones	¿Utiliza los conocimientos propios para tomar decisiones frente al planteamiento de problemas propuestos en el programa de Media Técnica?	Nunca Casi nunca Ocasionalmente Frecuentemente Muy frecuentemente
	¿Utiliza los conocimientos propios para tomar decisiones frente al planteamiento de problemas del entorno?	
	¿Busca conocimientos de expertos para tomar decisiones respecto a continuar con la formación técnica y/o tecnológica?	

	¿Busca conocimientos de expertos para analizar opciones laborales asociadas a sus competencias?	
--	---	--

Anexo D: Guía Entrevista Semiestructurada Estudiantes Media Técnica I.E. José**Antonio Galán**

1. ¿Por qué eligieron el programa de formación de Media Técnica?
2. Si desea continuar con estudios superiores, ¿qué tipo de carrera le gustaría realizar?
3. Dentro del programa de formación de la Media Técnica ustedes adquieren unos conocimientos específicos y asociados a estos unos términos técnicos. En ese orden de ideas, ¿ustedes profundizan y aplican con alguna frecuencia esos conocimientos y hacen uso de términos técnicos?
4. ¿Consideran que el desarrollo de las competencias específicas características del programa les posibilita solucionar problemas propios, del entorno y/o mejorar su calidad de vida?
5. ¿Consideran que las metodologías utilizadas por el personal docente fueron apropiadas para adquirir conocimientos y desarrollar las competencias promovidas por el programa de Media Técnica?
6. ¿Comparten o intercambian conocimientos, inquietudes, estrategias con otros compañeros o compañeras, docentes o personas que no forman parte del programa de Media Técnica?

Anexo E: Guía de Preguntas para Entrevista Semiestructurada - Docentes I.E. José Antonio Galán

1. ¿Qué entiende usted por formación en competencias laborales para el desarrollo y la formación humana?
2. ¿Tiene claras qué y cuáles son las competencias laborales que deben adquirir los estudiantes del programa de Media Técnica en Desarrollo de Software, que imparte el Politécnico Jaime Isaza Cadavid?
3. ¿Considera las competencias adquiridas por los estudiantes del programa Media Técnica desarrollo de Software, si le posibilitan una inserción laboral inmediata?
4. ¿Qué entiende usted por apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social?
5. ¿Considera que en el programa de Media Técnica Desarrollo de Software hace posible la apropiación del conocimiento técnico, tecnológico y social?
6. De acuerdo con su respuesta, considera que ¿es posible que los estudiantes del programa de Media Técnica se apropien del conocimiento técnico, tecnológico y social?
7. ¿De acuerdo con lo que usted manifestó entender por competencias laborales para el desarrollo y la formación humana, ¿cuál considera que es la relación de dicho concepto con el de apropiación del conocimiento?
8. Desde su experiencia ¿considera que los estudiantes del programa de Media Técnica se apropien de los conocimientos recibidos durante su proceso de formación?
9. ¿Emplea algún tipo de estrategia pedagógica para que los estudiantes se apropien de los conocimientos técnicos, tecnológicos y sociales durante el proceso de formación en el programa de Media Técnica?
10. ¿De qué maneras se podría evidenciar si los estudiantes se apropien de esos conocimientos, tanto técnicos, tecnológicos como sociales?
11. Durante el proceso de formación en el programa de Media Técnica ¿qué factores considera usted influyen en los estudiantes para generar o no una apropiación de los conocimientos?

-
12. ¿La Institución Educativa o la Institución articuladora genera espacios de participación que puedan evidenciar un proceso de apropiación del conocimiento y qué características tienen esos espacios?
 13. ¿Cómo es la participación de los estudiantes en actividades extracurriculares ofrecidas por instituciones educativas de nivel superior?
 14. ¿Considera que la participación o no de los estudiantes en actividades extracurriculares ofrecidas por instituciones educativas de nivel superior es una forma de manifestación de la apropiación del conocimiento?
 15. ¿Qué tipo de prácticas sociales podrían desarrollar los estudiantes del programa de Media Técnica con los conocimientos adquiridos en su proceso formativo?
 16. ¿Basados en los conocimientos adquiridos en el proceso de formación del programa de Media Técnica, tiene conocimiento relacionado con algún tipo de práctica social que los estudiantes estén desarrollando?

Bibliografía

Alcaldía de Medellín. (Febrero de 2020). *Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2020 - 2023*.

Obtenido de Alcaldía de Medellín:

<https://medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/PlanDesarrollo/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2020/AnteproyectoPlan%20deDesarrolloMunicipal2020-2023MedellinFuturo.pdf>

Asamblea Nacional Constituyente. (4 de Julio de 1991). Constitución Política de Colombia.

Bogotá.

Broncano, F. (2006). *ENTRE INGENIEROS Y CIUDADANOS*. España: Editorial Montesinos.

DANE. (12 de Abril de 2018). *Boletín Técnico GEIH - Educación - 2017 - DANE*. Obtenido de

Boletín Técnico GEIH - Educación - 2017 - DANE:

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/especiales/educacion/Bol_edu_2017.pdf

Díaz, C. M., & Celiz, J. E. (2011). La formación para el trabajo en la educación media en

Colombia. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 371-380.

Dimas Sánchez, P., & Malagón Plata, L. (2011). Pertinencia de la educación media técnica en

Colombia. *Revista Perspectivas Educativas*. Obtenido de

<http://revistas.ut.edu.co/index.php/perspectivasedu/article/view/702>

Escobar, G., & García, M. (2017). *Innovación y Ciencia*. Obtenido de La escuela, un vehículo para la apropiación social del conocimiento:

https://innovacionyciencia.com/articulos_cientificos/la_escuela_un_vehiculo_para_la_apropiacion_social_del_conocimiento

Escobar Ortiz, J. M. (2017). Los orígenes del discurso de apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. *Análisis político*, 30(91), 146-163.

Escobar, J. M. (2018). La apropiación social de la ciencia y la tecnología como eslogan: un análisis del caso colombiano. , 13(38). *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 13(38), 29-57. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/924/92457956003/html/index.html#:~:text=%E2%80%9CLa%20apropiacion%20social%20del%20conocimiento,Colciencias%2C%202010%3A%2022>.

García Jaramillo, S., Maldonado, D., Acosta, M., Castro, N., Granada, D., Londoño, É., . . . Villalba, H. (Diciembre de 2016). Características de la oferta de la educación. *Caracterización de la educación media en Colombia*. Bogotá.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collados, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metología de la Investigación*. México: McGraw Hill.

Linares, J. (2003). La concepción heideggeriana de la técnica: Destino y peligro para el ser del hombre. *Signos Filosóficos*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/343/34301002.pdf>

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - Minciencias. (Mayo de 2020). *Lineamientos para una Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento*. Obtenido de Minciencias:

https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento_de_lineamientos_para_la_politica_nacional_de_apropiacion_social_del_conocimiento_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Guía No. 21 Competencias laborales*. Imprenta Nacional de Colombia. doi:10.25054/2027257x.2090

Monterroza R., Á. D. (Diciembre de 2011). Artefactos técnicos: ¿Cuál es el enfoque más adecuado? *Estudios de Filosofía*, 44, 169-192. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ef/n44/n44a10.pdf>

Osorio M., C. (2002). La Educación Científica y Tecnológica desde un enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Aproximaciones y experiencias para la educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*(28). Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/41560574.pdf>

Pabón, R. (2018). Apropiación social del conocimiento: una aproximación teórica y perspectivas para Colombia. *Educación y Humanismo*, 20(34), 116-139. doi:<http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.20.34.2629>

Quintanilla, M. (1988). *Tecnología: Un enfoque filosófico*. Madrid: Fundesco.

Quintanilla, M. (2000). *Filosofía de la Tecnología: Técnica y Cultura*. Sala de lectura Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS+I. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

-
- Ramírez Cano, J. (2018). De la educación técnica a la educación en tecnología, un recorrido de la política pública. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Obtenido de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/4665/3821>
- Ruiz, C. (2011). De la República al mercado. Ideas educacionales y política en Chile. *Revista de filosofía*. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-43602011000100025>
- Sánchez Castañeda, J. M., Gómez Campo, V. M., Cadavid Alzate, G., & Urrego Giraldo, I. (8 de Agosto de 2004). Educación Media Técnica de Calidad: Propuesta propedéutica. Medellín, Colombia: ITM.
- Sánchez Castañeda, J. M., Gómez Campo, V. M., Cadavid Alzate, G., & Urrego Giraldo, I. (2004). *Educación Media Técnica de Calidad: Una propuesta propedéutica*. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano.
- Sánchez Castañeda, J., Gómez Ocampo, V., Cadavid Alzate, G., & Urrego Giraldo, I. (2004). Educación media técnica de calidad: propuesta propedéutica. Medellín.
- Universidad ICESI. (2019). *EDUTEKA*. Obtenido de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/unesco-competencias-tic-docentes-2019>