

Desarrollo de competencias Matemáticas en la Educación Técnica

Jorge Eparquío Peña Castiblanco

Facultad de Educación, Universidad Santo Tomás

Estudio de Caso

Asesores: María Victoria Murcia y Sabas Manuel Bustamante Fuentes

Bogotá-2022

Tabla de contenido

1	CAPITULO I.....	xv
1.1	Planteamiento del Problema.....	xv
1.1.1	Descripción de la Realidad	xv
1.2	Formulación de la Pregunta de Investigación.	xxii

1.3	Objetivo General	xxiv
1.4	Objetivos Específicos.....	xxiv
1.5	Justificación.....	xxv
1.6	Categorías de la Investigación.....	xxvi
1.6.1	La enseñanza.....	xxvi
1.6.2	Formación por Competencias	xxvi
1.6.3	Educación Técnica.....	xxvi
1.6.4	Didáctica	xxvi
2	CAPITULO II	xxvi
2.1	Marco Teórico y Conceptual	xxvi
2.1.1	Significado de Competencias por García, Acevedo y Jurado.	xxvii
2.1.2	La Competencia Matemática según Fandiño.....	xxvii
2.1.3	Concepción de competencia matemática Pisa	xxix
2.1.4	La Enseñanza	xxxi
2.1.5	Formación por Competencias	xxxv
2.1.6	Educación Técnica.....	xxxv
2.1.7	Didáctica	xxxvi
2.2	Marco Epistemológico.....	xl
2.2.1	Características del Conocimiento en el Sena	xliv
2.2.2	La Competencia Laboral en el Contexto del Paradigma Tecnológico – Positivista. xlvi	
2.2.3	La Estructuración del Conocimiento según Jean Piaget.	li
2.2.4	El Proceso de socialización de Vygotsky.	lii
2.2.5	La Competencia en el Contexto del Paradigma Humanista – Cognitivo.....	liii
2.3	Marco Metodológico.....	lv
2.3.1	Tipos de Estudios de Caso:.....	lv
2.3.2	Identificación del Caso:.....	lxiv
2.4	Selección del Caso:	lxv
2.4.1	La Unidad de Observación:	lxviii
2.4.2	El Caso:.....	lxx
3	Capítulo III.	lxx
3.1	Técnicas e instrumentos de la Recolección de Datos.	lxx
3.1.1	Acerca de los Métodos y las Técnicas de Investigación	lxxv
3.1.2	Criterios para la Construcción y Elaboración de las Técnicas de Recolección de Datos	lxxvi

3.1.3	Principales técnicas de Recolección de Datos.	lxxvi
3.1.4	Requisitos de los métodos y técnicas de recolección de información.	lxxix
3.1.5	Aspectos de la Dimensión Estratégica de la Investigación	lxxx
3.2	Presentación de Instrumentos y Recolección de datos.	lxxxiv
3.2.1	Análisis de datos y resultados.	lxxxv
Conclusiones.....		xcí
Bibliografía.		xcii

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tabla comparativa de las características de los diferentes métodos y técnicas de Investigación según Yin (1994).	lxxxii
---------	---	--------

INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1	Programas Técnicos Profesionales ofertados del 2019-2021 en el CAFEC.....	lxxxvii
Grafica 2	Porcentaje de Aprendices que reprobaron la Competencia de Matemáticas por año en el CAFEC en el año 2019.....	lxxxix
Grafica 3	Porcentaje de aprendices del CAFEC que reprobaron la competencia de matemáticas en el Año 2020.	xc
Grafica 4	Porcentaje de aprendices que reprobaron la competencia de matemáticas en el CAFEC año 2021.	xcí

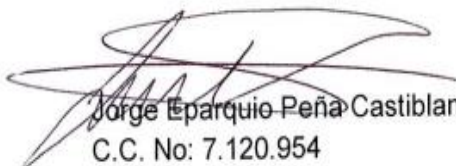
Bogotá, 09 de Diciembre de 2021.

A quien corresponda

Jorge Eparquio Peña Castiblanco, identificado con CC. 7.120.954 de Saboya (Boyacá), autor del trabajo de grado titulado "Desarrollo de Competencias Matemáticas en la Educación Técnica" presentado y aprobado en el 2021 como requisito para optar al título de Magister en Educación, declaro que conozco el Reglamento Estudiantil, particularmente el Art. 28 "Pérdida de espacio académico", No. 4 "En caso de verificarse plagio en los trabajos escritos, se aplicará la sanción de suspensión o cancelación definitiva de la matrícula, a partir de lo establecido en el Régimen Disciplinario de la USTA" y el Art. 36 "Aprobación de trabajos de grado o tesis", No. 4 "REPROBADA: cuando se compruebe que hay plagio en el trabajo de grado o tesis, o el estudiante o grupo de estudiantes evidencien desconocimiento del tema tratado, o el desarrollo y contenido se considere deficiente y no merezca aprobación. En caso de ser reprobada por segunda vez, el estudiante queda excluido del Programa de Posgrado"; al igual que las leyes de la República de Colombia en lo concerniente a las derivaciones jurídicas concernientes a los derechos de autor y propiedad intelectual.

Por tanto, declaro que no se ha hecho copia textual parcial o total de obra o idea ajena sin su respectiva referenciación y/o citación, y certifico que el presente escrito es de mi completa autoría. Soy consciente de que la acción voluntaria o involuntaria de una falta a las anteriores reglamentaciones acarrearán investigaciones y sanciones. Igualmente, los conceptos emitidos en este documento son responsabilidad de los autores.

En constancia firmo,



Jorge Eparquio Peña Castiblanco
C.C. No: 7.120.954

**DECANATURA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A
DISTANCIA
RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN**

1. Información general del documento	
Tipo de documento	Escrito en Word
Tipo de impresión	No impreso
Nivel de Circulación	
Título del documento	DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMATICAS EN LA EDUCACION TECNICA
Autor (es)	Jorge Eparquio Peña Castiblanco
Director	María Victoria Murcia Arregocés Sabas Manuel Bustamante Fuentes
Publicación	
Unidad patrocinante	
Palabras clave	Educación técnica, Desarrollo de competencias, Resolución de problemas, Formación por competencias, estrategia del trabajo colaborativo.
2. Descripción del documento	
Este trabajo contiene la investigación que se desarrolló, con la asesoría de los profesores María Victoria Murcia Arregocés y Sabas Manuel Bustamante Fuentes, en cuatro semestres: en el primer semestre se abordó el contexto de la investigación, iniciando con el resumen analítico de investigación (RAI), planteando el problema de investigación y los objetivos. En el segundo semestre se trabajó en los marcos referenciales, para enmarcar y enfocar el problema de investigación. En el tercer semestre se implementó la propuesta al estudio de caso, se diseñaron aprobaron y aplicaron los instrumentos de evaluación. En el cuarto semestre se elaboró un informe descriptivo de los tres últimos años de mi experiencia como instructor de la competencia de matemáticas de los aprendices de los programas técnicos profesionales del	

Sena regional Casanare. Este trabajo tiene como objeto describir en un informe sistematizado mi experiencia como instructor en el desarrollo de competencias de matemáticas en los aprendices de los programas técnicos profesionales del Sena regional Casanare aplicando como estrategia el trabajo colaborativo.

3. Fuentes del Documento

Ander-Egg, Ezequiel. (1995). Técnicas de investigación social. Buenos Aires: Lumen. • Barrero, Cristina (1991). "Trabas burocrático-administrativas en el comercio andino: cinco estudios de caso" en Documentos Ocasionales No. 22, julio - agosto, Bogotá: Universidad de los Andes. • Bedoya, Carmen y Durán, Esperanza (1998). "Famisalud: una Empresa Solidaria de Salud de Manizales: Estudio de Caso" en Revista Papel Político, Nos. 9-10, noviembre de 1999, pgs. 167-186. • Borges M., Ramón (1996). El Estudio de Caso como instrumento pedagógico y de investigación en Políticas Públicas. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Magister en Gestión y Políticas Públicas, Estudio de Caso No. 4. • CENDEX (1999). Entorno, aseguramiento y acceso en el Régimen Subsidiado en Colombia: seis Estudios de Caso". Santafé de Bogotá: Cendex, Fundación Corona. • Cerda, Hugo (1998). Los elementos de la investigación. Santafé de Bogotá: Editorial El Buho Ltda. • Eisenhardt, Kathleen (1989) "Building Theories from Case Study Research". En Academy of Management Review. Stanford University, Vol. 14, No. 4, pp. 532-550. • Erickson, Frederick (1986). "Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza" en Merlin Wittrock (comp.). La investigación de la enseñanza: Métodos cualitativos y de observación. Vol II, Barcelona: Paidós Educador. • Lechini, G., Gladys y otros (1997). "La integración del Magreb" en Mundus, Publicación Periódica de Relaciones Internacionales [Publicación On line]. Argentina: Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales, Escuela de Relaciones Internacionales, Disponible en: <http://www.fcpolit.unr.edu.ar.htm>. • Martínez S., Amparo (1995). El Estudio de Casos para profesionales de la Acción Social, Madrid: Narceo de Ediciones. • Medina, Martín Alonso (1997). "San Gil: guanes, comuneros y una vocación organizativa en desarrollo" en Estudios de caso Reunirse: Monitoreo a la Red de Solidaridad Social, Vol 1. Universidad de los Andes, CIDER, pgs. 65-95. 33 • Odell, John S. (s.f.). Case Study Methods in International Political Economy. CIAO, Columbia International Affairs On Line. Disponible en: <http://www.ciaonet.org/isa/odj01> • Ogliastri, Enrique (comp.). (1993). Casos sobre casos. Bogotá: Universidad de los Andes. Monografías, Serie Casos, No 35. • Rico, Ana; Rodríguez, Angélica; Alonso, Juan Carlos et al. (2002). Calidad y equidad en el aula: una mirada desde el género. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. • Ruiz, Ana Julieta (2002). Estudio de caso. Programa presidencial Rumbos: una propuesta integral para la prevención del consumo de drogas. Especialización en Política Social. Facultad de Ciencias políticas y Relaciones internacionales, Pontificia Universidad Javeriana. • Sabino, Carlos A. (1996). Cómo hacer una tesis. Santafé de Bogotá: Panamericana Editorial. • Sabino, Carlos

A. (1995). El proceso de Investigación. Santafé de Bogotá: Panamericana Editorial. • Sandoval, Carlos (1997). Investigación cualitativa. Santafé de Bogotá: ICFES. • Stake, Robert E. (1994). "Case Studies". En Denzin & Lincoln (Eds.). Handbook of qualitative research. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc, pp. 236-247. • Stake, Robert E. (1995). The Art of Case Study Research. California, USA: SAGE Publications, Inc. (Traducido en español como Investigación con Estudios de Casos. Madrid: Ediciones Morata). • Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1984). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Editorial Paidós. • Tellis, Winston (1997). "Introduction to case study". En The Qualitative Report [Serie Online], 3 (2). Disponible en: <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR3-2/tellis1.html> • Yin, Robert K.(1993). Applications of case study research. Newbury Park, CA: SAGE Publications, Inc. • Yin, Robert K.(1994). Case Study Research: Design and Methods. Applied Social Research Methods Series. Volumen 5. California, USA: SAGE Publications, Inc.

4. Contenidos del documento
Este documento contiene el trabajo de investigación denominado: DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMATICAS EN LA EDUCACION TECNICA, elaborado por el estudiante Jorge Eparquio Peña Castiblanco, con asesoría de los profesores: María Victoria Murcia Arregocés y Sabas Manuel Bustamante Fuentes.
5. Metodología del documento
Normas APA. Versión 7.0

6. Conclusiones del documento

- a. La estrategia del trabajo colaborativo adoptada por el Sena para el desarrollo de las competencias matemáticas en los Programas Técnicos Profesionales del Cafec, ha sido de gran ayuda para despertar en los aprendices el interés por la asignatura.
- b. El desempeño académico en las pruebas Tyt de los aprendices de los programas técnicos del Cafec en el componente matemático en los dos últimos años ha tenido una notable mejoría especialmente en el planteamiento y la solución de problemas.
- c. Gracias a la aplicación de esta estrategia se ha fortalecido en los aprendices de los programas técnicos profesionales del Cafec las relaciones personales y el trabajo en grupo.
- d. La Etp en la enseñanza concibe el desarrollo de competencias de una forma integral.
- e. La educación Técnica Laboral concibe el desarrollo específico de una competencia para el Mundo Laboral.

7. Referencia APA del documento



Guía resumen del manual de publicaciones con Normas APA SEPTIMA EDICION 2020/
WWW.NORMAS.APA.PRO

Elaborado por:	JORGE EPARQUIO PEÑA CASTIBLANCO		
Revisado por:			
Fecha de elaboración del resumen:	0 9	12	20 21

Introducción

Cuando hablamos, o nos referimos a las matemáticas, surgen un sinnúmero de dificultades e interrogantes que se presentan en el proceso de la enseñanza de esta ciencia, dado que la noción de pensamiento matemático supremo comprende unos tipos de pensamiento y una serie de procesos cognitivos y actividades psíquicas superiores que no son fácil describirlas de un modo preciso. Desde que Pitágoras en el siglo VI antes de cristo le dio al nombre de las Matemáticas el cual quiere decir (Lo que Se Puede aprender), la manera de adquirir y enseñar conocimientos matemáticos ha sido una preocupación de la Humanidad en todas sus épocas. Claro que, para Pitágoras, las matemáticas era una Ciencia mucho más amplia que lo concebimos en la actualidad, es decir englobaba el hecho del saber Científico.

Por tal razón es de vital importancia comprender los diferentes tipos de pensamiento matemático que cada estudiante utiliza en la solución de situaciones matemáticas. Unas de las dificultades que se presentan en los estudiantes en el proceso de enseñanza de las matemáticas son: El razonamiento matemático, el planteamiento y solución de situaciones problemáticas (El cual Vamos a Estudiar), comunicación, modelación Matemática, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos Numéricos, que se presentan desde la educación primaria y que continúan hasta la finalización de cada uno de los procesos educativos (Según informe Ministerio de Educación Nacional 2019 - <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87435.html>). Por tal motivo, es primordial que el Profesor como orientador principal del área reconozca en sus estudiantes en qué tipo de pensamiento matemático presentan dificultades y cuáles serían las estrategias más acertadas para corregir y potenciar las habilidades de los mismos.

Dado este caso, son muchos los interrogantes que surgen al momento de elaborar o planear como docente una clase de matemáticas, ya que se deben aplicar diferentes metodologías, para que la enseñanza de la asignatura sea más clara y efectiva; sin embargo, se siguen manifestando otras falencias externas en el área

que afectan el proceso de aprendizaje. Por esta razón dentro de mi práctica Docente como Instructor de la Competencia de matemáticas de los programas Técnicos Profesionales del Sena Regional Casanare y basado en los resultados dados a conocer por el ICFES en el 2019 de las pruebas TYT (Examen externo realizado por el ICFES para medir el Nivel de desarrollo de competencias de estudiantes próximos a terminar sus estudios Técnicos y Tecnológicos), aplicadas a los Aprendices del Sena del nivel Técnico-Profesional en el componente numérico entre los años 2019 al 2021, surge la preocupación de cómo se están Formando a estos aprendices en Competencias Matemáticas.

Teniendo en cuenta que el desarrollo de los programas técnicos que imparte esta institución está Fundamentado Principalmente en la Enseñanza por Competencias, es decir, Integrar habilidades, destrezas, valores y actitudes en la acción, la cual a diferencia de la Educación Técnica Laboral (Llamada Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano), sus procesos están orientados al desarrollo de habilidades básicas de primer ciclo de formación en la Practica para el Fomento del Empleo. La Educación Técnica Profesional pretende integrar la Enseñanza y la Teoría desde todos los aspectos, para así obtener una formación integral de sus aprendices. Para esto se pretende aplicar a

Los aprendices de la asignatura de matemáticas de los programas técnicos Profesionales del Sena Casanare, una estrategia de las adoptadas por la institución que fortalezca el desarrollo de competencias matemáticas y que responda a las necesidades reales en los procesos de enseñanza.

CAPITULO I

1.1 Planteamiento del Problema

1.1.1 Descripción de la Realidad

1.1.1.1 La educación técnica en el mundo: Panorama de la educación técnica y técnica Profesional en América Latina y el Caribe

El panorama de la educación Técnica Profesional para Latinoamérica estará dado para Capacitar a los Estudiantes en competencias para el Desarrollo Económico y laboral. Esta perspectiva, que emerge de las teorías de capital humano, es la que comúnmente ha dominado las agendas de reflexión y discusión convencional sobre los propósitos de la ETP. Desde un nivel macro, el foco económico está en proveer a las personas de los conocimientos, habilidades y disposiciones requeridas para incrementar la productividad, el crecimiento sostenido y la competitividad de los países.

A nivel inferior, el interés está puesto en dotar a los individuos de competencias para la empleabilidad y la generación de ingresos. Cuando los jóvenes ingresan al mercado del trabajo por primera vez, la meta es asegurar transiciones exitosas desde el sistema educativo a los puestos de trabajo mediante la provisión de competencias específicas y otras más amplias que les permitan continuar aprendiendo y adaptarse a los cambios de los mercados. Sin embargo, el enfoque económico es criticado porque establece una finalidad muy estrecha e instrumental a la ETP sin prestar suficiente atención a cuestiones de inclusión y diversidad que también son desafíos de esta educación. Asimismo, asume una relación simplista y lineal entre competencias, empleo y crecimiento económico que lleva a diseñar soluciones únicas de políticas independientemente de los contextos donde la ETP es implementada. En consideración a sus limitaciones, las políticas con foco en el desarrollo de competencias deben ser implementadas en el marco de estrategias nacionales más amplias que intervengan en los sectores productivos creando puestos de trabajo calificados y bien remunerados, a través de incentivos a la innovación y desarrollo, flexibilidad laboral y desarrollo de cadenas de valor (Bárcena y Prado, 2016).

La educación Técnica Profesional en los Estados Unidos se Denomina Career and Technical Education (CTE), está enfocada en dejar de un lado los planes de estudio formal e implementarse en los grados 11 y 12 como cursos electivos que los estudiantes con libertad pueden cursar. En este mismo país la educación en el nivel técnico ofrece programas académicos para que la población en general pueda prepararse para ingresar al mercado laboral en ocupaciones técnicas. Fuentes: M.S. Castellano y J. Stone (2003), Secondary Career and Technical Education and Comprehensive School Reform: Implications for Research and Practice, Review of Educational Research 73 (2); M. Kuczera y S. Field (2013), A skills beyond school review of the United States, OECD Reviews of Vocational Education and Training, OECD.

La educación técnica secundaria en Australia busca ampliar el conjunto de experiencias de aprendizaje de los jóvenes y contribuir a su retención en el sistema, así como también ser un espacio de exploración vocacional por la vía de entregar competencias genéricas de empleabilidad y una visión del mundo del trabajo. Es por ello que las escuelas de ciertos estados, a fin de que sus estudiantes cuenten con alguna ventaja competitiva al egresar de la secundaria, independientemente de si continúan o no estudios terciarios, establecen como requisito de graduación la aprobación de asignaturas electivas no académicas que permitan la obtención de una certificación técnica. En este país no existe ETP, la educación técnica incluye la ETP Y LA ETL. Fuentes: J. Puukka (2012), “post-secondary vocational education and training: pathways and partnerships”, París: OECD Publishing; K. Hoeckel y otros (2008), “Learning for Jobs. OECD Reviews of Vocational Education and Training”, Australia. En el Brasil, la ETP secundaria está dirigida a estudiantes matriculados o que han concluido el Ensino Médio (CINE 3).

En 1997 en Colombia, el Decreto N° 2.208 separó formalmente la enseñanza técnica de la enseñanza regular para que fuera cursada en modalidades que contemplen estrategias de educación permanente, pudiendo ser realizada en escuelas, en instituciones especializadas o en los ambientes de trabajo. En Asia, es importante nombrar a Singapur y a su Programa “Ganar y Aprender”. La iniciativa de Lee

Hsien Loong, primer ministro de Singapur, se basa en que los astilleros, fábricas y hoteles que dinamizan la economía de su país necesitan menos graduados universitarios y más trabajadores técnicos para dotar su personal. Esta necesidad tiene un desafío importante, convencer a los jóvenes para que luego de concluir sus estudios en los liceos politécnicos, se incorporen inmediatamente a la fuerza laboral, para después darles la posibilidad de continuar con su educación a tiempo parcial. Según Guillermo Schaffeld, decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chile, esta estrategia mejora la productividad y la calidad del trabajador, pues los hábitos laborales desarrollan capacidades en las personas. “El estudiante aprende directamente con las tareas industriales, formándose en la práctica y no exclusivamente en los conceptos.

En Colombia la educación técnica está dividida en dos clases. La educación Técnica laboral o llamada Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano: Creada mediante la (Ley 1064 de 2006), (antes denominada educación no formal). Este tipo de educación es la que se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, y sustituir conocimientos y orientar, en aspectos académicos o laborales específicos sin estar ligado al sistema de niveles y grados propios de la educación formal. La Educación Técnica Laboral o Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano, en sus Programas, tiene como principal Objetivo potenciar la vinculación de las personas al mundo laboral. Este tipo de educación centra su formación en la Práctica, dejando a un lado la Teoría, por tal razón sus Títulos no son Homologables al grado Profesional.

Dentro de este tipo de Educación en la mayoría de los programas no se tiene en cuenta las llamadas áreas fundamentales como las matemáticas, español, ciencias, sociales y otras; este tipo de educación se Centra en enseñar conocimientos puntuales para el campo laboral, es decir no se preocupa por el fortalecimiento de otras competencias distintas a las laborales. Otra clase de Educación Técnica en Colombia, es la Educación Técnica Profesional creada mediante la ley 0749 del 19 de Julio de 2002. Esta clase de Educación Técnica, es aquella que oferta programas de formación en labores de carácter operativo e instrumental y de especialización en su respectivo campo de acción, sin perjuicio de los

aspectos humanísticos propios de este nivel. (Ley 30 de 1993). Los títulos de educación Técnica Profesional según concepto 059881, emitido por Departamento Administrativo de la Función Pública, son Homologables al Grado Profesional.

El Sena, en Colombia es la Institución del Gobierno, pionera en la Formación Técnica Profesional. Su orientación en los diferentes programas está dada desde unos conocimientos Técnicos Específicos que son impartidos por Instructores Técnicos, ayudados por algunas asignaturas Transversales que complementan los programas de estudio. Su objetivo principal es Educar a los Aprendices por Competencias. La formación basada en competencias constituye una propuesta que parte del aprendizaje significativo y se orienta a la formación humana integral como condición esencial de todo proyecto pedagógico; integra la teoría con la práctica en diversas actividades; promueve la continuidad entre todos los niveles educativos y entre estos y los procesos laborales y de convivencia; fomenta la construcción del aprendizaje autónomo; orienta la formación y el afianzamiento del proyecto ético de vida; y busca el desarrollo del espíritu emprendedor como base del crecimiento personal y del desarrollo socioeconómico.

Para garantizar la calidad de la formación, este tipo de Educación en el marco de la formación por competencias, promueve estrategias de aprendizaje por proyectos y el uso de técnicas didácticas activas que estimulan el pensamiento para la resolución de problemas simulados y reales; soportadas en la permanente utilización de las tecnologías de la información y la comunicación, integradas, en ambientes abiertos y pluri tecnológicos, que en todo caso recrean el contexto productivo y vinculan al aprendiz con la realidad cotidiana y el desarrollo de las competencias. Se preocupa de manera permanente, por el desarrollo de la autocrítica y la reflexión del aprendiz sobre el que hacer y los resultados de aprendizaje que logra a través de la vinculación activa de las cuatro fuentes de información para la construcción de conocimiento que son el instructor-tutor, el entorno, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y el trabajo colaborativo. La comunidad educativa del SENA gestiona y hace seguimiento a la formación profesional mediante la utilización

del sistema SOFIA PLUS, herramienta informática que facilita el seguimiento de la ejecución de la formación de manera que se incrementa la eficiencia, calidad, transparencia y flexibilidad del proceso formativo.

A nivel de Resultados, analizaremos los obtenidos específicamente en el Área de las matemáticas. En el año 2018, a través de los resultados de prueba TYT. En este informe presentado por el Sena se evidenció en los Aprendices de los programas Técnicos Profesionales, hoy graduados, que estos presentan dificultades en el desarrollo de competencias matemáticas, resaltando que menos de la mitad no contestó correctamente las preguntas correspondientes a la competencia de razonamiento matemático, comparativamente con la educación Formal. Es importante aclarar que para los estudiantes Técnicos laborales en Colombia no se evalúan competencias matemáticas si no competencias laborales a nivel general. El ICFES por medio de los informes presentados de Pruebas TYT Sena, reconoce algunas de las dificultades que presentan los estudiantes con respecto a la competencia de razonamiento matemático de las cuales se toman las más importantes para la investigación, destacando que: El 41% de los estudiantes no argumentan de manera formal e informal sobre las propiedades y relaciones que se originan entre las figuras planas y los sólidos, en el Desarrollo del razonamiento matemático a través de un ambiente de aprendizaje mediado por TIC. En este informe es importante resaltar también que el 64% de los estudiantes no resuelven y plantean problemas geométricos o métricos que requieran escoger técnicas adecuadas de estimación y aproximación. Otro de los resultados dados a conocer por el ICFES en el informe es que el 54% de los estudiantes no hacen conjeturas y verifican propiedades de congruencia y semejanza entre figuras geométricas. Es importante también mencionar que el 51% de los estudiantes no realizan la interpretación oportuna en tendencias que se presentan en una variación de datos estadísticos a partir de unos resultados previos. Continuando con el informe presentado por el ICFES, se puede visualizar que 46% de los estudiantes no utilizan propiedades y relaciones de los números reales para plantear resolver problemas que requieran el uso de la lectura. Por otra parte, el Sena dentro de su Plan de

Mejoramiento para mejorar el nivel de competencias matemáticas en el año 2016, aplicó una prueba diagnóstica a todos los estudiantes, con la finalidad de identificar las posibles causas que originan los bajos niveles de competencias en las pruebas TYT, obteniendo resultados bajos en el componente de Razonamiento Matemático y; con un puntaje de 30.77, en una distribución porcentual de los estudiantes según grados de desempeño. Este informe presentado por el ICFES en relación con la asignatura de matemáticas, concluye que 16 estudiantes se ubican en un nivel insuficiente, 72 en nivel mínimo y solamente 12 se ubican en nivel superior, mientras que en el nivel avanzado no se encuentra ningún estudiante de una muestra total de 100 estudiantes.

En busca del mejoramiento académico de los Técnico Laboral y Técnico Profesional, sin duda alguna es necesario hacer revisión frente a la Forma de orientar la Competencia de Matemáticas en estos tipos de Educación, ya que se evidencia un propósito Homogéneo en cuanto a mejorar el grado de competencia de los estudiantes, pero el medio para alcanzar este propósito es diferente. El nivel de competencias matemáticas en Colombia, entre (2009-2019), el estado ha sido evaluado con Resultados bajos los cuales demuestran las dificultades en el rendimiento académico en las matemáticas, lo que afecta el proceso educativo en cuanto a lo que se aprende y la forma en que se realiza dicho proceso. A pesar de que en 2015 Colombia había mejorado levemente los resultados obtenidos en 2006, lo que ocurrió con los resultados de 2012 es que al país bajó sus promedios. En matemáticas, Colombia ocupó el puesto 61 entre los 65 evaluados, solo superado por Indonesia y Perú con los más bajos resultados. Mientras en 2009 el país obtuvo unos 381 puntos en esta competencia (el mejor puntuado fue China con 613), en las pruebas de 2012 este puntaje se registró en 376. [Periódico el Espectador, 2013]

La educación técnica en Colombia nace como una alternativa para que los jóvenes del país puedan estudiar, y crecer profesionalmente en su proyecto de vida. Si se incrementa la oferta de esta educación, se incrementaría en un corto plazo la cantidad de profesionales capacitados, y disminuiría la cantidad de jóvenes sin oportunidad de crecimiento. Es claro que los aprendices de los

Programas Técnicos Profesionales del Sena Regional Casanare, presentan diferentes dificultades en algunos procesos matemáticos del área en mención como son: el Razonamiento Cuantitativo el cual está formado por el planteamiento y Resolución de Situaciones Problemáticas, modelación matemática, Razonamiento matemático, y ejercitación de procedimientos matemáticos, los cuales son base fundamental para potenciar los diferentes tipos pensamiento matemático.

Por tal razón la institución debe adoptar un plan estratégico el cual fortalezca en sus programas técnicos las competencias matemáticas. Recordemos que una Competencia matemática consiste en la destreza para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las diferentes formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para plantear e interpretar diferentes tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos.

Teniendo en cuenta los anteriores resultados dados a conocer por el ICFES de las Pruebas TYT en el componente numérico de los programas Técnicos Profesionales del Sena Regional Casanare, la ausencia en la enseñanza de las concepciones matemáticas en la Educación Técnica Laboral y el ejercicio como Instructor de la Competencia de matemáticas en esta regional entre los años 2019-2021, se ha identificado una clara diferencia en la enseñanza de las competencias en la educación Técnica Laboral y en la forma en que la Educación Técnica profesional concibe la enseñanza de las competencias en las diferentes áreas del conocimiento. Valiéndonos de estos resultados y en el ejercicio como instructor de esta competencia, se ha identificado en los aprendices de los programas técnicos profesionales que estos presentan dificultad en el Desarrollo de Competencias matemáticas especialmente en la solución de problemas. De acuerdo, a lo que se refiere a este proyecto de investigación, entonces el enfoque va a ser el informe presentado por el ICFES, en cuanto a los Resultados de las pruebas aplicadas al Sena (TYT 2018-2020) en la asignatura de matemáticas en los diferentes centros de Formación del Sena a nivel nacional y en la postura del mismo sobre la Formación de los aprendices por competencias en la asignatura de matemáticas con la finalidad de mejorar su rendimiento académico.

Una de las estrategias adoptadas por el Sena para el fortalecimiento de esta Competencia es la implementación en todos los programas Técnicos Profesionales la estrategia del trabajo colaborativo, la cual cumple una función esencial en el aprendizaje, siendo esta parte de la columna vertebral en su misión. Para el Sena, el Trabajo Colaborativo cumple una función primordial en su esquema pedagógico, ya que posee una serie de aspectos que lo distinguen de otras formas de organización grupal. A grandes rasgos, sus peculiaridades son la cooperación, reciprocidad, voluntariedad y beneficio mutuo. Por tal razón la institución debe adoptar un plan estratégico el cual fortalezca en sus programas técnicos Profesionales las competencias matemáticas.

Recordemos que una Competencia matemática consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos. En el Aprendizaje de las matemáticas podemos desarrollar cuatro competencias:

- Plantear y Resolver situaciones problémicas de manera autónoma.
- Identificar y Comunicar información matemática.
- Dar fuerza o firmeza a procedimientos y resultados matemáticos
- Identificar y Manejar técnicas de manera eficaz.

1.2 Formulación de la Pregunta de Investigación.

Teniendo en cuenta los anteriores resultados dados a conocer por el ICFES de las Pruebas TYT en el componente numérico de los programas Técnicos Profesionales del Sena Regional Casanare, la ausencia en la enseñanza de las concepciones matemáticas en la Educación Técnica Laboral y el ejercicio como Instructor de la Competencia de matemáticas en esta regional entre los años 2019-2021, se ha identificado una clara diferencia en la enseñanza de las competencias en la educación Técnica Laboral y en la forma en que la Educación Técnica profesional concibe la enseñanza de las competencias en las diferentes áreas del conocimiento. Valiéndonos de estos resultados y en el

ejercicio como instructor de esta competencia, se ha identificado en los aprendices de los programas técnicos profesionales que estos presentan dificultad en el Desarrollo de Competencias matemáticas especialmente en la solución de problemas. De acuerdo, a lo que se refiere a este proyecto de investigación, entonces el enfoque va a ser el informe presentado por el ICFES, en cuanto a los Resultados de las pruebas aplicadas al Sena (TYT 2018-2020) en la asignatura de matemáticas en los diferentes centros de Formación del Sena a nivel nacional y en la postura del mismo sobre la Formación de los aprendices por competencias en la asignatura de matemáticas con la finalidad de mejorar su rendimiento académico.

Una de las estrategias adoptadas por el Sena para el fortalecimiento de esta Competencia es la implementación en todos los programas Técnicos Profesionales de la estrategia del trabajo colaborativo, la cual cumple una función esencial en el aprendizaje, siendo esta parte de la columna vertebral en su misión. Para esta Institución el Trabajo Colaborativo se caracteriza por una serie de aspectos que lo distinguen de otras formas de organización grupal. A grandes rasgos, sus peculiaridades son la cooperación, reciprocidad, voluntariedad y beneficio mutuo. Por tal razón la institución debe adoptar un plan estratégico el cual fortalezca en sus programas técnicos Profesionales las competencias matemáticas.

El desarrollo de la competencia matemática, trae consigo utilizar en los diferentes ambientes personales y sociales los elementos y razonamientos matemáticos para plantear, construir e interpretar y producir información, para resolver diversas situaciones que provienen de situaciones cotidianas reales que requieren la toma de decisiones fundamentadas en el razonamiento lógico. Se considera el Trabajo Colaborativo como una consecuencia de los procesos sociales y de interacción, los cuales obtienen como beneficio la construcción de nuevos conocimientos o significados). Las Competencias matemáticas se fortalecen cuando hay un trabajo colaborativo, coinciden (Charles Guide, Roselli y Denise vaillant), el cual permite una mayor interacción y comunicación entre los estudiantes. Siendo así, esto se convierte en la responsabilidad de identificar como Instructores, Qué

sucede y Cuáles son las causas que se dan en el sistema educativo Interno del Sena, en cuanto al bajo desempeño de los aprendices en el Desarrollo de competencias matemáticas, y qué tipo de estrategias se deben utilizar para conseguir que se fortalezcan estas Competencias. Por tal razón es indispensable realizar la siguiente pregunta de investigación.

¿De qué manera es posible reforzar la enseñanza de las competencias matemáticas en la educación técnica profesional del Sena?

1.3 Objetivo General

Fortalecer la competencia de la resolución de problemas en la enseñanza de las matemáticas de los Programas Técnicos Profesionales del Sena Regional Casanare mediante el Trabajo Colaborativo, para Alcanzar un mejor desempeño de los aprendices en la asignatura.

1.4 Objetivos Específicos

. Elaborar una prueba diagnóstica grupal empleando como instrumento la Carrera de Observación para fomentar en los aprendices de los Programas Técnicos Profesionales del Sena Regional Casanare el Trabajo colaborativo en la Resolución de problemas matemáticos.

2. Implementar en el CAFEC El Club de las Matemáticas por medio de diferentes situaciones problémicas para despertar en los aprendices de los Programas Técnicos Profesionales del Sena Regional Casanare el gusto e interés por la asignatura.

3. Identificar en los aprendices de los Programas Técnicos Profesionales del Sena Regional Casanare las dificultades presentadas en la forma de abordar la competencia de resolución de problemas en las

pruebas de olimpiadas matemáticas, para establecer diversas formas de solución y alcanzar mejores resultados.

1.5 Justificación

Al analizar la relación entre los diferentes actores del proceso de aprendizaje en el Sena (Aprendices-Instructores), es vital Identificar los factores que contribuyen al desarrollo de las Competencias Matemáticas de los aprendices de los programas técnicos de la Regional Casanare. Por tal razón es importante elegir una estrategia de enseñanza de las adoptadas por el Sena en su formación misional, que fortalezcan la Resolución de problemas matemáticos. La estrategia que más se adecua a este requerimiento desde mi experiencia como instructor de esta competencia y según los resultados obtenidos por los aprendices en las Pruebas TYT y las olimpiadas matemáticas, es la aplicación del trabajo colaborativo, la cual responde no solamente a las características de la población sino también a las necesidades de los aprendices en todas las áreas. Es importante afirmar que el trabajo colaborativo que se ha implementado desde los convenios de desempeño, ha permitido encontrar una mayor conectividad entre los protagonistas de la enseñanza y aprendizaje, formando de esta manera equipos, que trabajan en la confianza y el entusiasmo, generándose un equilibrio entre defender el punto de vista propio y entender cómo ve el problema el otro. Esta estrategia desde mi punto de vista y experiencia es el instrumento para obtener avances significativos en el alcance de competencias de esta área del conocimiento, ya que integra a los profesores y aprendices en el proceso de enseñanza, para entender la problemática y poder abordarla de la mejor manera para conseguir un fin exitoso en cada uno de los procesos.

Los factores identificados se incluirán en el planteamiento y desarrollo de Un Estudio de Caso basado en la aplicación de la estrategia del Trabajo Colaborativo implementada por el Sena para Fortalecer las Competencias Matemáticas de sus Aprendices. Este proyecto de investigación permitirá entonces,

realizar una retroalimentación y sistematización detallada de mi experiencia como instructor de la Competencia matemática en los Programas Técnicos del Sena Regional Casanare.

1.6 Categorías de la Investigación

1.6.1 La enseñanza

1.6.1.1 La Enseñanza de las Matemáticas

1.6.2 Formación por Competencias

1.6.3 Educación Técnica

1.6.3.1 Educación técnica Laboral

1.6.3.2 Educación Técnica Profesional

1.6.4 Didáctica

1.6.4.1 Didáctica General

1.6.4.2 Didáctica Especifica

1.6.4.3 Didáctica Especial

1.6.4.4 Estrategia Didáctica

CAPITULO II

1.7 Marco Teórico y Conceptual

Este capítulo contiene la información y explicación teórica y conceptual detallada de las bases científicas que sustentan el estudio y la definición de la Estrategia del Trabajo Colaborativo empleado por el Sena para el desarrollo de competencias Matemáticas en los Aprendices de los programas técnicos del Sena Regional Casanare.

1.7.1 Significado de Competencias por García, Acevedo y Jurado.

Las definiciones de competencia son escritas por García, Acevedo y Jurado (2003) en dos visiones políticas distintas sobre la educación. Por una parte, la competencia se refiere a la efectividad y las diferentes demandas del mercado, en donde se construye la relevancia en el Saber hacer en conjunto con las tendencias de la economía mundial, la globalización y los modelos liberales. Por otra parte, la competencia se asocia a la formación integral del sujeto, en la que el saber-hacer se posesiona en contextos socioculturales concretos y locales y en el sentido ético y humanístico de las decisiones sobre los usos e impactos del conocimiento en el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y las de su comunidad. Como investigadores, nos unimos a esta visión sociocultural de la competencia, ya que es la que presenta el sentido formativo que se le debe dar a la escuela actual.

En un análisis establecido de las diferentes definiciones sobre competencia en el campo educativo internacional, Rico y Lupiáñez (2008) las relacionan con tres ideas centrales: componentes cognitivos, finalidades asignadas y contextos. El desarrollo de estas ideas ha llevado a que los componentes cognitivos se encuentren en contenidos, conocimientos, valores, actitudes, capacidades (analizar, razonar, comunicar), destrezas, comprensión, aptitudes y responsabilidades las cuales trabajan de manera armónica en la construcción del conocimiento. Las finalidades se definen como las diferentes acciones que se implementan para el desarrollo de los componentes; estos se definen como: vivir, trabajar, desarrollar capacidades, alcanzar un objetivo, aplicar conocimientos, enfrentar demandas complejas y plantear y resolver problemas que requieren de un análisis previo. Estas finalidades ocurren en ambientes sociales, educativos, académicos y profesionales que deben incentivar el desarrollo de competencias en el estudiante.

1.7.2 La Competencia Matemática según Fandiño

La competencia matemática para Fandiño (2006), está definida más allá de un saber hacer en contexto y en conjunto; se establece como un método que conlleva al desear hacer, lo que nos conduce

a reconocer aspectos afectivos que explican la naturaleza del hombre y su actitud, esta se reconoce se cuando una persona mira, interpreta y adquiere en el mundo con un sentido matemático. Apoyados en D'Amore, Godino y Fandiño (2008), asumimos la competencia matemática como un concepto complejo y dinámico:

La dificultad se centra fundamentalmente en dos puntos específicos.

a) El uso exógeno (externo, consiente, intencional y contextualizado), estamos hablando entre la relación que se origina entre la competencia matemática y lo que proporciona esta ciencia a la humanidad.

b) El dominio (endógeno), es decir los enunciados curriculares, las definiciones y los objetos de las matemáticas previamente establecidos.

La naturaleza dinámica tiene que ver con los diferentes procesos cognitivos y aspectos, de naturaleza metacognitiva y afectiva: Esto implica voluntad, deseo de saber y el uso en ambientes socioculturales específicos que están encaminados a fortalecer armónicamente el aprendizaje en los diferentes componentes de cada una de las ciencias del conocimiento.

El carácter funcional de la competencia ayuda a asumir un aprendizaje situado que privilegia la acción para dar viabilidad a los conceptos. El sujeto que aprende matemáticas moviliza su competencia hasta el ambiente social. En esta posición el conocimiento y la competencia se construyen de manera simultánea, articulada y se complementan en una relación de influencia mancomunada en donde el aprendizaje será más significativo cuando el propio actor construye sus conceptos en un ambiente grupal.

Las competencias matemáticas fueron definidas como la disposición para pensar y actuar matemáticamente; es aquí donde se origina el placer y la seguridad para el desarrollo de actividades

intelectuales que tiene que ver con el razonamiento matemático; la competencia que tienen las personas de argumentar y comunicar el pensamiento matemático de una forma escrita y oral; la capacidad para plantear, comprender y encontrar la solución a problemas matemáticos. Ejemplo de ello es el proyecto mat747 propuesto por Abrantes (2001) al Ministerio de Educación de Portugal. Esta propuesta curricular involucra la competencia matemática, considerando de manera articulada los aspectos cognitivos, procedimentales y actitudinales del sujeto que aprende matemáticas. En MAT, la matemática se considera parte del patrimonio cultural de la humanidad, accesible a todos. En este sentido, cada niño y adolescente debía tener la oportunidad de: a) Reconocer las ideas y métodos fundamentales de las matemáticas, así como valorarlas. b) Identificar esquemas matemáticos para plantear y resolver problemas del contexto, razonar y comunicar sus procesos y resultados.

Además, existen dos propuestas internacionales que, además de concebir el concepto de competencia, han delimitado cuáles son las que se consideran deseables para desarrollar en los estudiantes. Por una parte, el Proyecto KOM, definió ocho competencias matemáticas en el currículo danés de matemática y, por otra, el Proyecto OCDE/PISA, centrado en pruebas estandarizadas a estudiantes, ha definido siete competencias claves, en su versión más reciente la resumen sus aportes.

1.7.3 Concepción de competencia matemática Pisa

La concepción de competencia matemática en PISA 2012 (asumida como instrucción o enseñanza matemática) presenta un replanteamiento teórico de mayor precisión respecto a lo planteado en 2003 y 2006. En Esta parte la definición de competencia matemática posee una mayor riqueza conceptual, se utilizan más descriptores para caracterizar la enseñanza de las matemáticas y se expresa claramente la finalidad formativa de la educación matemática (Caraballo, Rico y Lupiáñez, 2013). En PISA existe un claro interés por los aspectos curriculares de la competencia matemática debido a su relación estrecha con el dominio matemático y el aspecto cognitivo de la competencia, esto se aprecia en su marco curricular (Rico y Lupiáñez, 2008).

En nuestras investigaciones (Solar, 2011), introduce estas orientaciones en el aspecto cognitivo de la competencia; no obstante, tomamos distancia de las pruebas estandarizadas, pues nuestro propósito no es clasificar desempeños del estudiante. Nuestra opción teórica se instala en el trabajo de interacción en la clase como comunidad de aprendizaje y en la calidad del discurso del estudiante como participante de dicha comunidad a través de su actividad matemática (Bishop, 2005; Sfard, 2008).

Estas y otras propuestas (Rico y Lupiáñez, 2008; Goñi, 2009), comparten la concepción de competencias matemáticas reseñadas y asumen, en definitiva, los siguientes aspectos:

- a. Uso funcional, reflexivo, comprensivo y situado del conocimiento matemático con el apoyo de mediaciones didácticas tecnológicas.
- b. Saber hacer en la práctica y capacidad para comunicar y argumentar matemáticas.

El significado de competencia escrito por los autores García, Acebedo y Jurado en el año 2003, en su primera y segunda parte se acercan a la forma en que el Sena concibe la Formación por Competencias. Inicialmente los autores describen la eficiencia y las demandas de los mercados con gran relevancia, en un saber hacer articulado con las tendencias de la economía mundial, la globalización. El Sena en su estilo de Formación, busca satisfacer las necesidades de obra de mano del mundo. En la segunda parte los autores se refieren a la formación integral del sujeto, la cual se asemeja a la formación por competencias adoptada por el Sena, ya que esta busca la formación humana integral como condición fundamental de todo proyecto pedagógico; une la teoría con la práctica en diferentes actividades; estimula la continuidad entre todos los niveles educativos y entre estos y cada uno de los procesos laborales y de convivencia; promueve la construcción del aprendizaje autónomo; conduce a la formación y el asentamiento del proyecto ético de vida; y busca

el desarrollo del espíritu enérgico y dinámico como base del crecimiento personal y del desarrollo social y económico.

1.7.4 La Enseñanza

La enseñanza es el proceso de comunicación de una serie de conocimientos, técnicas, normas, y habilidades. Está basado en diferentes métodos realizados por medio de una serie de instituciones, y con el apoyo de una serie de materiales.

Según la definición enciclopedista, el profesor transmite sus conocimientos al o a los Estudiantes por medio de diversos medios, técnicas, y herramientas de apoyo; siendo él, la fuente del conocimiento, y el estudiante un simple receptor ilimitado del mismo. El aprendizaje es un proceso bioquímico, donde debe existir una un trabajo mancomunado entre el Profesor y el estudiante.

Enseñar no es educar. Enseñar es un proceso diferente de educar. Antes de entrar a definir el objeto de estudio, y la investigación de la didáctica es importante recordar las palabras de Martins (1990, p. 23) que dice que, desde el surgimiento de la palabra didáctica, significó la ciencia de enseñar”. ¿Es por esto que en la actualidad es cuestionada la utilización del término enseñanza, sustituyéndolo por enseñanza-aprendizaje? La respuesta a este interrogante se basó en una decisión política con el objetivo de enfatizar el aprendizaje en el proceso de enseñanza. Es importante considerar la siguiente analogía que ayudará a entender el término de enseñanza, como objeto de estudio y también, como categoría. Por ejemplo, cuando alguien menciona un hombre de padre, utilizando el término de padre con la denotación de padre en oposición a la madre, es porque ese hombre, que se identifica como ser humano masculino, tiene, como mínimo, un hijo. Por tanto, cualquier hombre no es padre, es solo aquel que crea un descendiente. Algo parecido, salvando la analogía, pasa con la palabra enseñanza. Si un determinado profesor realiza una actividad que no genere un aprendizaje trascendental, esa actividad no puede ser denominada enseñanza. Por tanto, si no es lógico utilizar la palabra compuesta padre-hijo, para designar un ser humano masculino que crea un descendiente de él, también, no es lógico suponer que la palabra compuesta “enseñanza-aprendizaje”, sustituya el objeto: enseñanza.

Los términos enseñanza y aprendizaje guardan una estrecha relación, pues ellos son dos procesos diferentes en su naturaleza y en cada uno de sus procesos de evolución.

El aprendizaje en el ser humano es natural, nace con él; ya la enseñanza es el resultado del desarrollo de las culturas y las generaciones pasadas que han evolucionado. Según Baranov et al. (1989, p. 75), la enseñanza es un proceso bilateral de enseñanza y aprendizaje”. Por eso es importante que este sea de carácter axiomático. Determinar que no existe enseñanza sin “aprendizaje” es la parte trascendental de este estudio. La posición es clara cuando se establece entre enseñanza y aprendizaje, una unidad dialéctica. Para Neuner et al. (1981, p. 254) “La línea fundamental del proceso de enseñanza es la transmisión y apropiación de un fuerte sistema de conocimientos y capacidades duraderas y aplicables.” Es aquí donde se debe resaltar, por un lado, la mención de “un sólido sistema de conocimientos”, y por otro lado, las “capacidades duraderas y aplicables”. En el primer caso, se refiere al proceso de orientar que busca lograr la superación, el desarrollo intelectual de los educandos; en el segundo caso refiere al alistamiento, como forma de desarrollar las capacidades. Por eso, la enseñanza se manifiesta en dos formas: la instrucción (superación para la formación, donde se valoran esencialmente los conocimientos y saberes) y el entrenamiento o alistamiento (capacitación para la formación, donde se valorizan esencialmente las habilidades y las destrezas). El Instituto Central de Ciencias Pedagógicas (ICCP) de Cuba, en su libro, Pedagogía, con edición de 1988, resalta que la enseñanza, como un proceso, se manifiesta bilateralmente, donde por un lado existe la acción del docente (enseñar), y la reacción del estudiante a (aprender).

La enseñanza se concibe como el proceso de organización de la actividad del conocimiento. Dicho proceso se manifiesta de una forma compuesta e incluye tanto la asimilación del material estudiado o actividad del estudiante (aprender) como la dirección y orientación de este proceso o actividad del maestro (enseñar). El Instituto Central de Ciencias Pedagógicas de Cuba (ICCP, 1988, p.31). En otras palabras, la enseñanza sería un proceso con sus dos elementos: en una la acción docente, en la otra, la reacción, lógica, de un aprendizaje objetivo, específico, de un determinado currículo, para

diferenciarlo del aprendizaje innato y natural. Por este motivo, es importante utilizar la expresión enseñanza-aprendizaje, para resaltar la actividad del profesor, o maestro, y para motivar el aprendizaje no solo como una ilógica y ambivalente. Hasta por las circunstancias de que son dos procesos diferentes, y el aprendizaje existe independientemente de la enseñanza. La enseñanza dentro de este proyecto es parte fundamental del mismo, ya que se busca enseñar para fortalecer una competencia.

1.7.4.1 Enseñanza de las Matemáticas

Por muy diferentes que sean los recursos didácticos y las técnicas de enseñanza utilizadas, para los estudiantes, el sistema de numeración se constituye en un problema, porque no se comprenden las indicaciones de nuestro sistema de numeración decimal, lo que origina dificultades en la operatoria ya que no adquieren visualizar la relación entre la organización del sistema y los algoritmos convencionales de las operaciones. Se ha trabajado en diferentes formas los agrupamientos, para ser entendida por los estudiantes, así como la utilización de colores y figuras que representan unidades, decenas y centenas, donde terminan siendo expertos agrupadores de palitos, decodificadores de colores y formas, pero el problema continúa sin ser resuelto. Creemos importante tener en cuenta que ya que la numeración escrita existe no sólo dentro de la escuela sino también fuera de ella, los estudiantes (se supone) deberían poseer conocimientos acerca de este sistema de representación, empleando páginas de los libros, calendarios, publicidades, direcciones, reglas, etc.

Esto elementos que se mencionan anteriormente crean como consecuencia que las competencias numéricas de los estudiantes sean sumamente heterogéneas, lo cual recomienda por un lado la necesidad de proveer a los maestros de herramientas para diagnosticar estos niveles. La didáctica de la matemática ha permitido que los procesos de enseñanza y aprendizaje en diferentes contenidos de esta ciencia sean particulares en situaciones escolares, determinando condiciones didácticas que permiten mejorar los métodos y los contenidos de enseñanza, asegurando de esta manera en los estudiantes que evolucionen y puedan resolver problemas dentro y fuera del aula. Para la enseñanza

de la matemática en los estudiantes, se deben plantear situaciones de trabajos individuales y grupales donde en la resolución de problemas con números, se deba utilizar sus conocimientos y poner a prueba sus hipótesis, probando, desechando y retomando diversos caminos para encontrar una solución efectiva. La comparación entre sus escritos y las formas en que aparecen en la realidad, las manifestaciones, las discusiones entre pares, constituyen situaciones en las que surgen permanentemente conflictos. Este tipo de situaciones no se encuentran frecuentemente al observar clases organizadas de una manera tradicional, en las que el maestro provoca, recibe, corrige e interpreta todas las respuestas de cada uno de sus estudiantes. Además, la coordinación de estas situaciones por parte del docente es difícil, en su labor cotidiana.

Es importante conseguir la orientación y capacitación docente y de las directivas para una implementación gradual y eficiente y su aplicación en el aula. La matemática en su esencia es fácil, por cuanto sus conceptos fundamentales son producto de una actividad totalmente natural y humana, si se le compara como se establece en dichos conceptos en las ciencias de la naturaleza, ciencias sociales o ciencias del comportamiento, sus conceptos fundamentales han tenido que construirse de un mundo exterior al hombre; bajo un proceso que podemos llamar de aproximaciones sucesivas y reales, y que, además, supuestamente este proceso desemboca hacia la verdad. Se puede observar, en forma general, que en el desarrollo del pensamiento matemático hay un desplazamiento del objeto matemático. Existe un proceso de simplificación. En consecuencia, habrá mayor coherencia, claridad y generalidad en el desarrollo del pensamiento matemático. En la actualidad, tanto los matemáticos como educadores y planificadores de la enseñanza de la matemática, están han creado un movimiento de amplitud mundial donde su objetivo principal es modernizar y estructurar su enseñanza. Cada vez se siente más dentro del gremio de la docencia la necesidad de una reforma educativa en contenidos y metodologías de tal forma que responda, entre otras cosas, al acelerado cambio tecnológico de nuestra época. Esta necesidad se hace más notoria en los niveles de primaria y secundaria, por cuanto es aquí donde se crea la manera de formar actitudes positivas hacia la matemática, sino también de

aprovechar las capacidades naturales de nuestros estudiantes para brindarles una educación con enseñanza adecuada para el aprendizaje de la matemática.

1.7.5 Formación por Competencias

La formación por competencia es concebida como un proceso de enseñanza y aprendizaje que está orientado a que las personas adquieran habilidades, conocimientos y destrezas empleando procedimientos o actitudes necesarias para mejorar su desempeño y alcanzar los fines de una nación. La formación por Competencias en el Sena plantea una propuesta que parte del aprendizaje significativo y se encamina a conseguir la formación humana integral como condición esencial de todo proyecto pedagógico; además integra la teoría con la práctica en diversas actividades y promueve la continuidad de procesos entre todos los niveles educativos. La competencia matemática la podemos concebir como la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y el razonamiento matemático materializado, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos.

1.7.6 Educación Técnica

Según Martínez (1999), la Educación Técnica es un Sistema orientado al desarrollo y aprovechamiento del potencial Humano, también este autor argumenta, que es un conjunto de opciones de política educativa adoptadas e implementadas con la intención de corregir ciertas diferencias entre lo deseado y lo observado en el sistema educativo y para el desarrollo del potencial Humano.

1.7.6.1 Educación Técnica Laboral (Para el Trabajo y desarrollo Humano)

La educación técnica laboral, llamada formación para el trabajo y desarrollo humano, es la alternativa de solución al alto porcentaje de desempleo que existe actualmente en el país. Es una formación práctica y precisa, por tal razón su nivel de contextualización es reducido. En este tipo

de Educación Se tiene la opción de hacer prácticas empresariales donde se aplica lo que se está estudiando de manera precisa.

1.7.6.2 Educación Técnica Profesional

Es aquella que ofrece programas de formación en el campo laboral de carácter operativo e instrumental y de especialización en un área específica en su respectivo campo de acción, sin influir en los aspectos humanísticos propios de este nivel.

1.7.7 Didáctica

Carvajal (1990) escribió que la Didáctica "Es la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de conseguir la formación del conocimiento de quienes estudian, es también la parte de la pedagogía que se interesa por el saber, y se dedica a la formación dentro de un contexto determinado. Según Juan Amos Comenio: " La Didáctica tiene su función como método pedagógico al fin de alcanzar el objetivo de que los estudiantes a quien se les enseña obtengan un aprendizaje de manera adecuada a través de diversos métodos, la cual se puede aplicar en la enseñanza de la Historia". Para Piaget, Una Nueva Didáctica enmarcada en una Pedagogía Constructivista, donde el aprendizaje es viable como concepción particular de cada ser humano; una didáctica cuyo propósito sea sobrepasar la simple adquisición de conocimientos y mediar procesos por los cuales el niño construya su propio conocimiento a través de la experiencia en un medio real, del contacto físico y de todas las condiciones internas y externas establecidas en el desarrollo del pensamiento cognitivo.

Esto significa, una didáctica personalizada que, al estar sustentada en las características y formas de pensar de cada persona, de la posibilidad de resolver problemas del conocimiento mediante debates, mesas redondas, discusiones, refutaciones y principalmente, actividades que requieran investigación y en donde el estudiante construya en su pensamiento esquemas conceptuales originales; en otras palabras, que manifieste experiencias de aprendizajes ligadas a la investigación.

1.7.7.1 Didáctica de las Matemáticas

Actualmente existen muchas concepciones de diferentes autores sobre el significado de la didáctica de las matemáticas, ya que su componente teórico es muy reciente y todavía no está consolidado. Para Vergnaud, la didáctica en las matemáticas está en el concepto central de la teoría del sistema didáctico, entendido como el conjunto de elementos que influyen directamente en la enseñanza de esta área del conocimiento. Estos elementos los diferencian en las matemáticas, los estudiantes y el profesor; sumado también a lo que el autor llama la noosfera, donde están las diferentes variables contextuales que promueven los conflictos e intercambios del sistema didáctico y su entorno. Para Chevallard (1985) el subsistema de las matemáticas es todo proyecto social de enseñanza y aprendizaje que se construye con la dialéctica y con la identificación y la designación de contenidos de saberes y conocimientos contenidos al enseñar; creándose una diferencia entre las matemáticas como saber y las matemáticas que se enseñan en la escuela.

Estos problemas deben ser diferentes a los que formaron parte de la construcción del saber anterior. Por lo anterior, existe la dificultad de encontrar estrategias eficaces en resolución de situaciones con problemas, ya que hacen un proceso de adaptación del saber antiguo o de readaptación del conocimiento. Para esto Brousseau habla de salto informacional, responsable de provocar una inadecuación entre el saber antiguo y el nuevo conocimiento. Sub-sistema del profesor: el objetivo principal de la didáctica de las matemáticas está en que el docente organiza las interacciones entre los estudiantes y las matemáticas, con el fin de beneficiar el que aprendan a aprender, creándose el puente directo de la fuente del saber matemático. A este proceso Brousseau lo llamó el contrato didáctico; el cual es una regla del juego y la estrategia se convierte en una situación didáctica. La didáctica de las matemáticas debe dedicarse a dos puntos fundamentales: por un lado, debe generar estrategias que permitan crear situaciones didácticas adecuadas para la enseñanza de cada campo conceptual, y por otro lado, también debe realizar el esfuerzo para elaborar conocimientos teóricos

de didáctica que contribuyan a su consolidación como disciplina científica. Entre las tareas principales del área de conocimiento de la didáctica de la matemática están las siguientes: Proporcionar al profesor los instrumentos necesarios para que desarrolle su trabajo, como "educador matemático", de modo competente. Otra forma es Investigar los fenómenos de educación matemática que se producen en el medio escolar y real para de esta manera Orientar al profesorado en ejercicio para que mejore y desarrolle su desempeño y de esta manera se pueda proporcionarle los medios y recursos didácticos necesarios para su posible actualización y mejora en el campo educativo.

- 1.7.7.2 Didáctica General: Según Fernández (1970), a la didáctica general le corresponde el conjunto de conocimientos Didácticos aplicables a todo sujeto, ya que está destinada al estudio de todos los principios y técnicas válidas para la enseñanza de cualquier materia o disciplina. Es además la responsable de Estudiar el problema de la enseñanza de modo general, sin las especificaciones que varían de una disciplina a otra.
- 1.7.7.3 Didáctica Específica: Denominada también Especial, es aquella que se encarga de estudiar los diferentes métodos y prácticas para la Enseñanza de cada disciplina, campo o materia concreta de estudio. En fin, su misión es la resaltar, cada disciplina según sus particularidades y determina el modo específico de dirigir el proceso de enseñanza aprendizaje. Para Alicia Camilloni (2007), la didáctica específica estudia la Acción del profesor en el Aula y los fundamentos de sus diferentes actuaciones en su cómo educador.
- 1.7.7.4 Estrategia Didáctica: Es una exhortación que acoge diferentes métodos, como medios y técnicas, considerando que el concepto es fuente de mayor flexibilidad y utilidad en el proceso didáctico. Para Tobón (2010) las estrategias didácticas son “un conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de forma ordenada para alcanzar un determinado propósito”, por ello, en el campo pedagógico específica que se trata de un “plan de acción que pone en marcha el profesor para lograr múltiples aprendizajes” (Tobón, 2010: 246), Díaz Barriga (2010), establecen que para enriquecer el proceso educativo, las estrategias de enseñanza y las estrategias de aprendizaje se complementan.
- Señala que las estrategias de enseñanza son “procedimientos que se utilizan en forma reflexible y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos” (Díaz Barriga, 2010: 118). Es aquí donde Las estrategias son los medios y los recursos que se ajustan para lograr aprendizajes a partir de la intencionalidad del proceso educativo. Las estrategias didácticas como elementos de reflexión para la propia actividad docente, brinda grandes posibilidades y expectativas de mejorar la práctica docente.

El docente para Transmitir conocimientos se basa en el desarrollo de estrategias encaminadas a promover la adquisición, elaboración y comprensión de los mismos. Jiménez González, A, Robles Zepeda, F, (2016) Revista Educateconciencia, conciben la Estrategia Didáctica como una serie de tareas y actividades que pone en marcha el docente de forma sistemática para lograr determinados aprendizajes en los estudiantes. Las estrategias de enseñanza Frente a la idea de mejorar las técnicas o hábitos de estudios, en la década de los setenta, se adelantó al concepto de estrategia cognitiva. A partir de esta década se empezó a pensar que si se enseñaban estrategias cognitivas a los estudiantes se podía resolver el problema de aprender a aprender (Díaz Barriga, 2010: 176-177). Sin embargo, el problema no se solucionó y más adelante se diseñaron programas para enseñar a pensar. Utilizar adecuadamente las estrategias de enseñanza con eficacia requiere de su análisis y un estudio detallado para implementar de manera eficaz la práctica. Lo ideal es periódicamente ir integrando estas herramientas en la docencia, y usar las estrategias cognitivas como técnicas de diseño para que los estudiantes adquieran determinada información, al mismo tiempo que se aprende (Estevés S/F: 19). Las estrategias cognitivas se diseñan para que el estudiante aprenda a pensar, para que sea autónomo en su aprendizaje y se enriquezca en su interioridad, con estructuras, esquemas y operaciones mentales internas que le conlleven a resolver situaciones académicas y vivenciales. Los aprendizajes, en ese sentido, serán significativos y requieren de la reflexión, comprensión y construcción de sentido (Flores, 2000: 47).

1.8 Marco Epistemológico.

El conocimiento es un proceso psíquico, en razón que es el ser humano, el sujeto quien conoce. Conocer significa aprehender mentalmente un hecho, circunstancia o cosa; en términos generales, aprehender un objeto por un sujeto de manera intencional. La intencionalidad de aprender la podemos definir como la capacidad que adquiere la mente para proyectarse a algo exterior de su interés; de esta manera, se crea la captación del sujeto por el objeto. El hecho mental de conocer y reconocer, se constituye y alimenta con el contacto físico con los objetos, con las acciones biológicas y físicas de

la persona quien conoce; aunque el acto de conocer es puramente de carácter mental. El conocimiento es un proceso estructurado, pues se crea por diferentes interrelaciones entre el sujeto quien conoce, el objeto conocido y un proceso psicobiológico; a través de este último, la información producida por la experiencia se proyectan a los centros neuronales del cerebro, en donde se realiza una transformación y se convierte en ideas, conceptos, juicios, teorías, leyes, entre otros; es decir, se origina un resultado, conocido como el conocimiento; finalmente, se ve reflejado en las actuaciones de la persona como forma de expresión del mismo y sin las cuales no se encontraría el sentido que se requiere. La idea del conocimiento a través de las actuaciones, es entendida en el SENA como los desempeños del Aprendiz en el Mundo de la Vida (Contextos Productivo y Social). Estos desempeños son la manifestación del conocimiento mediante la técnica: Aprender a Hacer para finalmente encontrar La Construcción de Conocimiento. En el SENA Las pedagogías cognitivas de carácter participativo surgidas hacia mitad del siglo XX, explican la teoría sobre la necesidad de que el conocimiento sea una construcción personal, propia de la autogestión intelectual de cada estudiante, acompañada por procesos colectivos de carácter participativo, como posibilitadores del fortalecimiento de una serie de competencias básicas que conllevan al desarrollo de seres integrales, con un pensamiento auto- gestionado, analítico, crítico reflexivo, ejercitado para enfrentar situaciones cotidiana que se presentan en la vida y en el respeto por su medio, transformador de su realidad y capaz de trabajar de manera solidaria y mancomunada; estas características propias del Modelo Constructivista, en el cual el carácter social en la construcción del conocimiento, es uno de sus atributos predominantes.

Las teorías expuestas por Jean Piaget sobre el aprendizaje como un proceso de construcción de conocimiento de carácter interno, activo y personal, características propias del Constructivismo, son el punto de partida del SENA para estructurar la concepción del conocimiento institucional en la Formación Profesional Integral. El SENA se ocupa del conocimiento como un proceso estructurado de carácter psicobiológico dadas las diferentes interrelaciones en las que se soporta; se caracteriza

por una dinámica intelectual permanente en el cerebro del Aprendizaje, esta se genera mediante el proceso de Enseñanza Aprendizaje y la Evaluación cuando la información recibida a través de los sentidos, se procesa, se filtra, se codifica, se categoriza, se organiza y se evalúa; es uno de las contribuciones esenciales para interpretar la realidad desde un contexto social y cultural determinado; el Aprendiz construye de manera activa sus propias representaciones mentales; esto lo denominamos Aprende a Aprender.

1.8.1 Características del Conocimiento en el Sena

1.8.1.1 Auto-Estructurante:

El conocimiento generado en la dinámica formativa institucional del Sena, es un proceso auto estructurante, donde el mismo Aprendiz construye, reconstruye y genera relaciones cognitivas internas para establecer conexiones con su entorno; en este proceso se otorga validez y significado al conocimiento, características para evidenciarse en acciones transformadoras de su realidad personal, social y productiva. El conocimiento es un proceso de carácter social y natural, en el cual, la participación y la colaboración entre aprendices es fundamental para su generación; la necesidad de construir los aprendices mancomunadamente el conocimiento, es planteada por Lev Vygotsky, y asumida por el SENA como condición no negociable en sus procesos de Enseñanza- Aprendizaje y la Evaluación, la cual genera condiciones favorables para el fortalecimiento de las estructuras cognitivas, emocionales, psicológicas y físicas del Aprendiz.

1.8.1.2 Inter- Estructurante:

En el Sena el aprendizaje colaborativo y participativo se hace realidad en los ambientes de formación, es una actividad considerada normal en los diferentes ambientes, estas se consiguen mediante las actividades propuestas por el Instructor, con el fin de encontrar los Resultados de Aprendizaje propuestos en los diversos Programas de Formación; el conocimiento es considerado en la Institución como un proceso Inter estructurante.

El carácter Inter estructurante del conocimiento en el SENA, se manifiesta mediante permanentes y múltiples interacciones entre los aprendices (trabajo en equipo), entre estos y su Instructor (orientador); las Inter participaciones se transforman en el escenario propicio para el diálogo, el debate, el consenso con la finalidad de aclarar imprecisiones, superar los conflictos (cognitivos, interpersonales), establecer acuerdos, liberar tensiones y compartir significados, entre otros. Cuanto más complejo sea el aprendizaje, mayor es el nivel de colaboración que se requiere en su logro; el carácter social en la construcción del conocimiento transforma de esta forma, lo puramente cognitivo para contribuir con grandeza a la construcción de una sociedad justa, respetuosa, solidaria, y desarrollada. La interacción es el medio óptimo para la generación de procesos de aprendizaje que, por medio de la colaboración y el apoyo mutuo, posibilitan el desarrollo y el fortalecimiento permanente de Competencias Básicas, y se constituyen en aspectos esenciales de la Formación Profesional Integral, pues es indispensable el fortalecimiento de la dimensión personal del Aprendiz; algunas son la actitud ética, la capacidad para tomar decisiones, para asumir actitudes de liderazgo, para trabajar en equipo, para comunicarse, para establecer acuerdos, entre otras; constituyen, entonces, otro de los principales objetivos de la Formación Profesional Integral: Aprender a Ser. En forma simultánea con el desarrollo cognitivo, tiene lugar el desarrollo de las demás dimensiones humanas del Aprendiz, con el propósito de formar un Trabajador (aprendiz) comprometido con la responsabilidad de contribuir de manera armónica como persona y como trabajador, en los escenarios sociales y productivos.

1.8.1.3 Problematizador:

El Sena considera al Aprendiz como sujeto activo, creador de su personal proceso de conocimiento, inmerso en situaciones problémicas para su tratamiento; además, las necesarias interrelaciones generadas en el ambiente de aprendizaje, requieren del fortalecimiento del desarrollo cognitivo en el Aprendiz, mediante la significatividad que para él adquieren los nuevos aprendizajes; afirmación propia de la teoría del Aprendizaje Significativo, propuesta por David Ausubel. El aprendizaje problematizador es la base sobre la cual se funda La Gestión del Conocimiento, entendida en el SENA como el conjunto de actividades mediante las cuales se generan nuevos conocimientos con el propósito de aplicarlos en la creación y/o mejoramiento de productos y /o servicios. Su base la constituye la identificación creativa de problemas y la formulación de estrategias de solución. En el proceso formativo, la Gestión de Conocimiento implica el desarrollo de procesos de acceso, selección, clasificación de información con el fin de analizarla, procesarla y organizarla. Una colección de datos se transforma en un sistema coherente y riguroso de conocimiento; el cumplimiento de este proceso implica la movilización de la estructura cognitiva del Aprendiz, el desarrollo de sus habilidades biofísicas, en la aplicación de las soluciones planteadas y la generación de nuevas actitudes y comportamientos en función de la transformación de su entorno social y productivo, a partir del nuevo conocimiento. El carácter problematizador del aprendizaje se desarrolla en el momento en que, el Aprendiz se cuestiona a partir de su objeto de conocimiento, sobre la realidad que lo rodea, sobre el entorno en donde está inmerso, identifica diversas situaciones que requieren ser mejoradas, transformadas y/o creadas, las nuevas propuestas adquieren el carácter de alternativas de solución; este proceso fundamenta la formulación de proyectos de aprendizaje, los cuales se enmarcan en los contextos sociales y/o productivos.

La formulación de Proyectos Formativos incluye la aplicación del conocimiento, el desarrollo de habilidades de pensamiento de alto nivel (síntesis, análisis, deducción, inducción) propias del saber; el desarrollo de habilidades de carácter biofísicas requeridas para el hacer; y el desarrollo de Competencias Básicas inherentes al ser (actitud ética, comunicación asertiva, trabajo en equipo). Dependiendo del nivel de formación, tendrá mayor énfasis cualquier tipo de habilidades. El nivel de formación guarda estrecha relación con el mayor desarrollo en el saber o en el hacer; por ejemplo, el operario requerirá en mayor medida de las habilidades biofísicas para el hacer; mientras que el tecnólogo, de mayor énfasis en las habilidades de pensamiento. En ambos casos, las dimensiones

relacionadas con el ser representan un papel clave en la formación. La ausencia de alguna de ellas en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje-Evaluación fragmenta ostensiblemente la Formación Profesional Integral y afecta de manera poco favorable el desarrollo de las competencias en el Aprendiz.

1.8.1.4 Inter- Disciplinario:

Es un proceso dinámico de análisis, realizado desde diferentes disciplinas sobre un mismo objeto de estudio, su propósito consiste en la integración de los conocimientos a través de la interrelación disciplinar, su finalidad es la orientación de un Programa de Formación y con éste, el desarrollo de determinadas competencias en el Aprendiz. Las acciones conjuntas entre las diferentes disciplinas que estructuran el Programa de Formación posibilitan la integración de los saberes, la mirada holística y sistémica de los hechos, a la vez que promueve en el Aprendiz el interés por la investigación y el desarrollo de competencias tales como el trabajo en equipo, la comunicación asertiva, el liderazgo y la toma de decisiones, componentes esenciales para el desempeño a nivel social y productivo. En el SENA la interdisciplinariedad se hace evidente en las Actividades de Aprendizaje; éstas son diseñadas por un equipo de instructores responsables de orientar el desarrollo tanto, de las Competencias Específicas como de las Competencias Básicas y Transversales, lo cual garantiza el tratamiento interdisciplinario del conocimiento, puesto que el mismo objeto de conocimiento es tratado desde la mirada de diversas disciplinas, tanto por el Instructor como por el Aprendiz. La interdisciplinariedad responde de una parte a la actual necesidad de gestionar el conocimiento y de otra, al tratamiento de la realidad como totalidad evitando su fragmentación, lo cual plantea nuevas formas de relación entre las diferentes disciplinas y entre los instructores, a quienes la orientación del proceso formativo les implica pasar del trabajo personal – uni-disciplinar al trabajo en equipo – interdisciplinar.

1.8.1.5 Generador de innovación:

La palabra innovación proviene del sustantivo latino in- no-vatio (algo nuevo); ese algo nuevo puede ser el aporte válido y confiable para el mejoramiento de un proceso, de un material, de un bien o de un servicio entre otros. La condición que da origen a la innovación es la aplicación de conocimiento.

La innovación en el SENA va más allá del logro de los resultados de aprendizaje, del mejoramiento de un proceso y/o producto, para convertirse en una actitud propositiva tanto por parte del Instructor, como por parte del Aprendiz, dispuestos de manera permanente, a la reflexión crítica e intencional sobre el cambio y sus implicaciones. Este tipo de reflexión es la expresión de pensamiento crítico e innovador, el que se evidencia en el proceso de enseñanza - aprendizaje - evaluación a través de la generación constante de nuevas ideas, coherentes con el objeto de formación, que trascienda los ambientes de aprendizaje para, de una parte, aportar a las necesidades reales, detectadas en el medio social y productivo; y de otra, que la experiencia de aportar a los procesos de innovación se transforme en una práctica cotidiana de los Instructores. Una de las estrategias didácticas, que prevalece con mayor relevancia en el SENA, es el Proyecto Formativo, éste posibilita la articulación de conocimientos mediante el análisis interdisciplinar; su planeación y desarrollo se realizan en función de investigación aplicada, a partir de la formulación de un problema y el reto de encontrar alternativas de solución viables que impliquen el mejoramiento y/o la transformación de una realidad. La investigación aplicada se realiza con el fin de obtener resultados concretos susceptibles de evidenciarse a través de innovaciones específicas de aplicación inmediata, tales como productos, servicios y/o procesos determinados; este tipo de investigación se diferencia de la investigación básica cuyo propósito consiste en incrementar el conocimiento científico, el cual se concreta generalmente, en teorías que requieren de dispendiosos procesos para su aplicación. La innovación es un proceso relacionado estrechamente con la investigación, que a través del proceso de formación se transforma en conocimiento práctico con aplicaciones de carácter tecnológico; es decir, la innovación en el SENA, es el resultado natural de la investigación aplicada como recurso de Enseñanza Aprendizaje Evaluación.

1.8.2 La Competencia Laboral en el Contexto del Paradigma Tecnológico – Positivista.

El concepto de “Competencia Laboral” surge en los años ochenta en los países industrializados; en los noventa, es presentado como alternativa formativa y de desarrollo viable para los países de América Latina; se presenta como el camino de acercamiento necesario, entre el sector educativo y el sector productivo. La inserción del concepto de competencia laboral al sistema educativo, es planteada por el economista holandés, Leonard Mertens (1996), así:

Es sumamente importante que el total de la población adquiriera esas competencias de empleabilidad, tanto por razones de equidad, para evitar la marginación, como por razones de productividad, para que la fuerza laboral pueda recapitarse de acuerdo con los cambios y las nuevas oportunidades.... sin este tipo de formación difícilmente las personas logran insertarse en el mundo laboral, con ingresos no marginales y posibilidades de progreso (p.38).

Para el SENA “la competencia laboral es la capacidad de una persona para desempeñar funciones productivas en contextos variables, con base en los estándares de calidad establecidos por el sector productivo” (p.11); el enunciado: “los estándares de calidad establecidos por el sector productivo”, orienta la formación hacia las exigencias del sector productivo; lo formativo, se considera realizado en la medida en que el Aprendiz evidencia el cumplimiento de dichos estándares. La competencia laboral responde a las necesidades del sector productivo en términos de la cualificación de los trabajadores a través del cumplimiento de dos parámetros, uno, la formación a la medida según necesidades de cada sector y dos, los estándares de calidad establecidos; estas condiciones se reflejan en el diseño de la norma de competencia laboral, fuente primaria del diseño de los Programas de Formación, otorgándoles un carácter eminentemente operativo-instrumental, inherente al desempeño. En los procesos de Enseñanza – Aprendizaje propios de la Formación Profesional Integral, “el hacer” se posiciona sobre “el saber”, de tal manera que se fortalece en el Aprendiz, el desarrollo de habilidades y destrezas operativas que apunten hacia la eficiencia, la eficacia, la rapidez

características propias del concepto de calidad establecido en los estándares, con los cuales se evalúa su aprendizaje, a través de la recolección de evidencias, en donde nuevamente se privilegian, el desempeño y el producto sobre las evidencias de conocimiento.

En este escenario el desarrollo de capacidades superiores de pensamiento, entre otras, el análisis, la síntesis, la evaluación, que a su vez se constituyen en el insumo para el desarrollo de competencias interpretativas, argumentativas y propositivas son de escasa acogida en el proceso formativo, dado que el propósito clave de éste, se cumple cuando el Aprendiz cumple con las condiciones establecidas en el Programa de Formación, éstas a su vez son el reflejo directo de la norma de competencia laboral. Los propósitos de La Formación Profesional Integral se ven constreñidos al enmarcar su accionar en el concepto de competencia laboral, pues tal como lo plantea Ronald Barnett (2001): La competencia, por lo tanto, no es problemática en sí misma como objetivo educativo, ni siquiera en la educación superior. Se torna problemática cuando una o bien las dos condiciones siguientes se cumplen: en primer lugar, cuando la competencia se convierte en un objetivo principal y se dejan de lado otros objetivos importantes o, en segundo lugar, cuando la competencia se piensa de un modo demasiado estrecho (p.263 – 264). Con la expresión: “modo demasiado estrecho”, Barnett, alude a la competencia desde una concepción de tipo operacional, traducida en desempeño, alejada del interés académico que está en la esfera del deber ser de la educación superior; deber ser, según Barnett (2001) signado: Por la búsqueda del desarrollo de seres humanos que se sientan cognitivamente cómodos viviendo en el marco de una disciplina (o dos) que se preocupen por los límites que ésta tiene, que comprendan sus demandas, y cuyas concepciones del mundo estén conformadas de manera acorde con ese marco (p.264).

La lógica de la productividad establecida por el concepto de competencia laboral es bastante reducida para enmarcar en ella el proceso de formación, es necesario generar espacios que fortalezcan en los aprendices el desarrollo de valores, de habilidades de pensamiento de orden superior, las capacidades

de comunicarse en forma oral y escrita, de interrelacionarse, de trabajar en equipo, todas ellas inherentes a lo formativo y al concepto holístico de competencia.

1.8.2.1 La Didáctica propia del paradigma Tecnológico- positivista y el enfoque para el desarrollo de competencias laborales.

La didáctica alude al conjunto de métodos, procedimientos y formas de enseñar, estos guardan una estrecha relación con los propósitos de la acción educativa; así, por ejemplo, en la formación de carácter tradicional se consideraba al estudiante como una tabula rasa sobre la que se imprime el conocimiento desde el exterior; la didáctica, por lo tanto, tiene como función principal, en este modelo, proponer las estrategias más propicias para la transmisión del saber acumulado. La didáctica de carácter tradicional asigna al Instructor el rol de transmisor del conocimiento y al estudiante el de receptor pasivo de dicha información, la imitación y la repetición son los métodos propicios para que logre su aprendizaje. En este método los contenidos son sucesivos y acumulables, lo que difícilmente posibilita el establecer la conexión entre éstos y la realidad, lo que le resta grandes posibilidades como Aprendizaje Significativo para el estudiante El SENA desde sus comienzos aplica la didáctica tradicional, a través del método de los cuatro pasos: El Instructor dice y hace; El trabajador - alumno dice y el Instructor hace; el trabajador – alumno dice y hace; el trabajador – alumno hace y el Instructor supervisa, basada en la propuesta didáctica denominada, Instrucción Programada como influencia del conductismo.

La didáctica tradicional diseñada y aplicada desde los comienzos de la Formación Profesional Integral en el SENA, apropia los postulados conductistas que desde la Psicología son propuestos por el norteamericano Skinner y el ruso Pavlov, como una forma de aplicar la metodología de las ciencias naturales a la conducta humana, lo que implica, la generación de conductas limitadas a imitar, repetir y memorizar. De esta forma, la didáctica que se aplica es de carácter conductista, se reduce a estímulo y reacción observable y medible, la acción es considerada como mecánica y automática, relegando

las actitudes y los valores propios de la conducta humana. El componente técnico propio de la formación en el SENA, conlleva la necesidad de enfatizar el desarrollo de habilidades operativas requeridas para el desempeño laboral eficaz, lo cual le implica que el proceso de enseñanza – aprendizaje centre sus esfuerzos en la ejecución de actividades rutinarias y predecibles, que generalmente, exigen agilidad y precisión; de tal manera, que el método propuesto por la didáctica tradicional es ideal para el desarrollo de este tipo de habilidades, se relega a un segundo plano, el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, tales como el análisis, la síntesis, la evaluación entre otras. Este tipo de didáctica es el pertinente en función del desarrollo de la Competencia Laboral, dado que ésta, tiene como propósito clave el desempeño dentro de las condiciones fijadas por el sector productivo, a través de los estándares de calidad, lo cual implica, ejecuciones y productos considerados como satisfactorios, en tanto cumplan con dichos estándares; en este contexto, el desempeño se homologa al desarrollo de conocimiento dentro del proceso de aprendizaje. El que, el conocimiento se evidencie a través de los desempeños y los productos, implica que, el desarrollo de habilidades operativo – instrumentales en el Aprendiz es suficiente para considerarlo “competente”; interpretación bastante limitada en el contexto de lo formativo, al que le es inherente, el desarrollo de las dimensiones cognitiva, valorativo – actitudinal, además de la dimensión procedimental. Las ideas de, qué va a hacer; cómo lo va a hacer y para qué, preceden a la acción humana y con ellas, el sentido y el valor del conocimiento como uno de los fundamentos esenciales en el desarrollo humano.

Los desempeños y/o los productos obtenidos en el proceso de formación deben ser el resultado de una actividad consciente, cognitiva, procedimental y valorativo-actitudinal en un contexto social y cultural determinado traspasando el límite de lo biológico, cuya característica esencial, consiste en la transmisión del conocimiento de manera hereditaria, automática; es el caso de las hormigas al construir su hormiguero; a diferencia, en el ser humano, el aprendizaje es una actividad consciente, cuyo interpretación de significados compartidos, le otorga validez y reconocimiento. El carácter

social y cultural del conocimiento, además de los significados compartidos; se da por el cumplimiento de condiciones como: ser aplicables, transferibles, mejorables y potencialmente multiplicables en función del desarrollo técnico y científico para la satisfacción de las necesidades humanas, pero, fundamentalmente, para el desarrollo como ser, como persona, con un alto sentido de humanización.

1.8.3 La Estructuración del Conocimiento según Jean Piaget.

La persona posee una estructura cognitiva propia, la cual se modifica a partir de la percepción, ésta actúa como el canal que comunica a dicha estructura con las sensaciones producidas por el contacto físico con los objetos (mundo exterior), el organismo explora el ambiente y toma partes de éste, transformándolas e incorporándolas a sí mismo; la acción interna generada en la estructura cognitiva de la persona, posibilita la construcción de conceptos, el establecimiento de relaciones y la formulación de raciocinios, base del proceso cognitivo. A este desarrollo de percepción e interpretación mediante el cual, la mente asimila el mundo exterior en su propia estructura, Piaget lo denomina Asimilación, la cual se complementa, cuando la mente acepta las imposiciones de la realidad, asegurando de esta forma, que la representación mental se ajuste a la realidad y no sea una fantasía; a este último proceso, de carácter complementario, Piaget lo nombra, Acomodación.

El siguiente paso en el proceso cognitivo, se caracteriza por la interacción que se presenta, entre lo inicialmente establecido en la mente y la nueva información, se produce así, un estado de desequilibrio, que lleva a la persona a buscar explicaciones que conduzcan a nuevos niveles de entendimiento; este proceso intelectual es conocido como Equilibración. No basta con que el conocimiento sea una construcción interna a partir del contacto que el sujeto realice con su mundo exterior; es necesario, considerar el carácter social inherente al conocimiento; éste se fortalece, mediante la interacción, cuando las personas cooperan entre sí para construir conocimientos compartidos a través del diálogo, el debate, los consensos; cuanto más complejo sea el aprendizaje mayores niveles de colaboración requiere en su logro. El aprendizaje colaborativo asegura la

participación a nivel cognitivo, emocional, psicológico y físico de cada uno de los estudiantes, la construcción de su propio saber; propicia espacios de interacción social que trascienden, hacia la construcción de estructuras comunitarias más fuertes y solidarias. Según lo plantea De Zubiría (1994): Desde una perspectiva psicopedagógica, el principal aporte de Vygotsky será su original teoría sobre la zona próxima de desarrollo.... con este concepto designa aquellas acciones que el individuo solo puede realizar inicialmente con la colaboración de otras personas, por lo general adultas, pero que gracias a esta interrelación, aprende a desarrollar de manera autónoma y voluntaria” (p.115).

1.8.4 El Proceso de socialización de Vygotsky.

En proceso de socialización planteado por Vygotsky (1816-1934), se evidencia en el concepto que propone el Sena sobre competencia cuando la define así: “En cualquiera de los ámbitos posibles de la interacción humana se entiende por competencia a la capacidad de una persona para interactuar idóneamente consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en todos y cada uno de los contextos que conforman el mundo de la vida, es decir, en los contextos productivos y sociales (p.2).

Esta concepción, reconoce la importancia fundamental de la interacción como medio propicio para la generación de procesos de aprendizaje, especialmente el aprendizaje que apunta al desarrollo de competencias básicas (comunicativas, éticas, de pensamiento), cimiento sobre el cual se funda el desarrollo de otro tipo de competencias, tales como las específicas (propias de un área disciplinar o técnica de conocimiento) y las transversales (competencias de carácter tecnológico). Lo racional del pensamiento humano, se caracteriza porque las expresiones y acciones humanas se enmarcan en contextos de validez, propósito en torno al cual, se requiere que unas y otras se fundamenten, se defiendan, se critiquen, en esencia se argumenten y contraargumenten, lo cual implica por lo menos dos personas en contacto personal para buscar entenderse, para llegar a acuerdos, a consensos, condición primera en toda construcción colectiva, propia de una concepción de conocimiento

compartido y objetivado, cuya pretensión desde lo formativo, se traduce en el desarrollo de la competencias comunicativas de carácter interpretativo, argumentativo y propositivo.

1.8.5 La Competencia en el Contexto del Paradigma Humanista – Cognitivo

La persona es un ser de interrelaciones, desde el momento de su nacimiento, la primera interrelación es consigo mismo, en cada uno de los esfuerzos por conocerse a partir de sus gustos y necesidades; luego asume la tarea de relacionarse con los demás, en cumplimiento de su disposición innata de ser social, esto, lo lleva a desarrollar su sentido de comprensión del otro y asumir formas de interdependencia a partir de actitudes de respeto y de tolerancia.

En la interacción social se presentan tensiones entre los intereses individuales y los intereses del colectivo, se requiere, por tanto, del conocimiento sobre el bien común; este tipo de conocimiento se aprehende mediante la interacción social, cuando se asumen las normas en las que se enmarcan los comportamientos socialmente aceptables y cuyas implicaciones, se sintetizan como, responsabilidad social.

El carácter social de la interacción, se da a través de los procesos de comunicación, en donde el lenguaje y los contextos son comunes en función de la construcción colectiva de significados; en la diversidad de visiones de la realidad, en las contradicciones propias de cada cultura, se da la dinámica propia de la convivencia, generando la necesidad de argumentar y contra argumentar para establecer acuerdos con base en dos fundamentos éticos, el reconocimiento del otro, y las pretensiones de validez del habla, desde los criterios de verdad, rectitud y claridad de quien se expresa; capacidades que se desarrollan desde la interrelación con el otro, no así desde meros tratamientos teóricos, en el mejor de los casos.

La actuación moral es un componente esencial inherente a la competencia, ésta implica la coherencia entre la acción y el conocimiento, la que se evidencia en la toma de decisiones, en el cumplimiento

de la norma como forma de autorregular la conducta, de dirimir los conflictos y en general, de orientar las interacciones humanas. Además de la dimensión social, la persona posee una dimensión biológica y una dimensión cultural, depende de la naturaleza que la rodea, de las normas comunes que rigen los comportamientos y hábitos socialmente aceptados, de los artefactos que utiliza y de las interrelaciones que establezca, con su entorno natural y su entorno científico – tecnológico.

El conjunto de relaciones consigo mismo, con los demás y con la naturaleza son complementarias e interdependientes, posibilitan superar esfuerzos individualistas para encontrar puntos de convergencia comunes, en consecuencia, orientar esfuerzos hacia la realización plena como ser humano a partir de sí mismo, con clara conciencia de la importancia del otro, para lograrlo.

La consideración del hombre como totalidad, en proceso de realización mediante el permanente establecimiento de diversas interrelaciones, es expresado en el Informe de la Comisión Internacional para el Desarrollo de la Educación de la UNESCO (1987), así: “El desarrollo tiene por objeto el despliegue completo del hombre en toda su riqueza y en la complejidad de sus expresiones y de sus compromisos: individuo, miembro de una familia y de una colectividad, ciudadano y productor – Delors, Jaques (1994) inventor de técnicas y creador de sueños”.

En este contexto toma forma la concepción de competencia propuesta por el SENA, en términos de definirla como: “interacción idónea consigo mismo, con los demás y con la naturaleza en los entornos productivos y sociales”. Esta concepción de competencia asume al ser humano como un proyecto en construcción permanente, en donde su aspecto personal, en sus dimensiones cognitiva y valorativa- actitudinal, se convierte en el foco central de atención para el proceso formativo.

Tal como lo plantea Barnett (2001): El dominio de la interacción humana como tal, llamado por Habermas, el mundo de la vida, aporta ese mundo abierto en el cual el pensamiento y la acción juntos son necesarios. Una educación superior que tome como objetivo guía una concepción del ser humano

capaz de colaborar efectivamente con el mundo de la vida, aportará un sentido diferente a la competencia (p. 265).

1.9 Marco Metodológico.

La clase de investigación para el Desarrollo de este proyecto es de tipo Descriptivo con un enfoque cualitativo. El método utilizado es el deductivo, y la metodología empleada es un Estudio de caso de carácter Simple con varias unidades de análisis.

Existe un desequilibrio muy grande entre la cantidad de fuentes teóricas del estudio de caso y el número de investigaciones aplicadas. Cuando se busca en la base de datos de una biblioteca el término "estudio de casos", se encuentra una infinidad de investigaciones provenientes de diferentes disciplinas, entre otras, administración de empresas, ingeniería industrial, enfermería, psicología, ciencia política, política social, economía o relaciones internacionales, lo cual se explica porque la utilidad de los estudios de caso es reconocida en muchos campos, como instrumento pedagógico y como herramienta de investigación. Lo anterior sugeriría que existen muchos textos acerca de la metodología con la que se deben llevar a cabo tales investigaciones. No obstante, al buscar este aspecto en el sistema de información mediante los términos "metodología estudio de caso" o "método de casos" se comprobará con sorpresa que existen muy pocos documentos relacionados con este tema. Además, si se examinan estos pocos documentos, se encuentra gran desacuerdo entre los autores en la definición del estudio de caso, en sus propósitos, en lo que debiera ser su objeto de estudio, en las características de su diseño y en las etapas particulares para desarrollar una investigación.

1.9.1 Tipos de Estudios de Caso:

Quizás la mejor manera de comenzar a abordar el tema sea haciendo un recuento de los diferentes tipos de estudios de caso. Al revisar diferentes autores, encontramos que los estudios de caso se pueden categorizar de la siguiente manera:

1.9.1.1 Según su finalidad (Yin, 1994; Borges, 1996; Martínez, 1996):

- a) Pedagógicos: El estudio de caso pedagógico es un método que se encarga de estudiar una situación compleja, se basa en entender dicha situación la cual se logra por medio de la descripción y el análisis formal de la situación
- b) Clínicos: Es el método utilizado para analizar diferentes situaciones clínicas o médicas, identificar puntos clave y débiles de la Relación de Cuidado entre el paciente y quien lo cuida para plantear diferentes tipos de soluciones y estrategias que conllevan al bienestar del paciente.
- c) Investigativos: Es el que se encarga de estudiar empíricamente una situación o un fenómeno común dentro de un ambiente de la vida real.

Esta última categoría a su vez se divide en:

- a) Explicativos: El estudio de caso Explicativo es aquel que tiene la intención de investigar y explicar las características del suceso con mayor profundidad. Un ejemplo claro es las interrelaciones, al preguntar "cómo" y "por qué".
- b) Exploratorios: El estudio de caso exploratorio es aquel que determina la probabilidad de realizar un procedimiento o al formular una hipótesis.
- c) Descriptivos: El estudio **de caso descriptivo es aquel** en que el investigador no comparte ni interacciona directamente con el sujeto de estudio, incluyen **estudios** de observación de personas en un ambiente o **estudios** que implican la recolección de información utilizando registros previamente reconocidos.

1.9.1.2 Según el número de casos que investiguen (Yin, 1994):

- a) Simples
- b) Múltiples

1.9.1.3 Según su enfoque:

- a) Cuantitativos
- b) Cualitativos. Los cualitativos según Stake (1995) se subdividen en:

- a) Intrínseco
- b) Instrumentales.

Mencionamos a continuación las principales características de cada uno de ellos, para precisar luego en cuál profundizará este documento. Los estudios de caso pedagógicos son descripciones de la vida real que se presentan a los estudiantes para que ellos los estudien de manera individual y puedan desarrollar más tarde una discusión con los demás compañeros, bajo la moderación del profesor (Ogliastri, 1993). Su objetivo principal es enseñar a aplicar principios establecidos a casos particulares, o entrenar a los estudiantes en toma de decisiones; es decir, son narraciones que tienen una finalidad pedagógica y de ninguna manera pretenden ser documentos investigativos. Usualmente presentan problemáticas que los participantes pueden enfrentar en el futuro.

Estos relatos pueden ser elaborados en base a situaciones sacadas de la realidad, pero se arreglan y "maquillan" con fines pedagógicos. Esta modalidad de estudio de caso ha tenido un gran desarrollo especialmente en las escuelas de administración de empresas, políticas públicas y planificación urbana, siendo utilizado por los docentes en el debate de los escenarios probables de acción estratégica en las empresas y en las complejas decisiones que se deben tomar en los aparatos burocráticos. En este ámbito, es frecuente su uso para evidenciar las complejidades que se generan cuando la teoría llega a ser aplicada en la práctica (Borges, 1996). Se afirma en ocasiones que los estudios de caso de este tipo son tan sólo buenos "cuentos", apreciación un tanto justificada, ya que a pesar de que todo buen caso debe descansar en unas formulaciones teóricas, la verdad es que el interés que pueda motivar en la discusión depende de lo llamativa y entretenida que sea la narración. Por eso se ha hecho referencia a las alteraciones que suelen sufrir. No obstante, es innegable la gran utilidad que tiene esta modalidad, ya que permite desarrollar las capacidades críticas de los y las estudiantes, permitiendo que se familiaricen ante dilemas éticos, estilos de posicionamiento político, aceptación de múltiples interpretaciones en un mismo problema y posibilidades de rutas de acción alternativas (Borges, 1996). Por su parte, los estudios de caso clínicos representan reseñas detalladas

de antecedentes sobre individuos o situaciones especiales; se utiliza bastante en el medio médico, en enfermería, psicología y en trabajo social. Su objetivo principal es registrar hechos particulares sobre pacientes o enfermedades que ameritan un historial. Permiten abordar problemáticas complejas que tienden a ser simplificadas cuando son abordadas por otras 3 metodologías. Podemos dar como ejemplo de la importancia que tuvo este tipo de estudios de caso en el desarrollo del psicoanálisis, el famoso "Caso Dora", que todo estudioso del tema seguramente recuerda. Por el contrario, los estudios de caso investigativos son documentos que buscan conocer un fenómeno particular.

Puede ser, por ejemplo, el estudio sobre un programa desarrollado por el gobierno en materia de prevención y control de la drogadicción en el país (Ruiz, 2002). En estos casos el objetivo principal es eminentemente investigativo y su forma de presentación puede tomar la forma de una narración, en su versión final, pero los materiales nunca pueden ser alterados con fines pedagógicos. Dentro de estos estudios como estrategia investigativa, podemos encontrar (Yin, 1994), según su propósito, estudios de caso de tipo: a) Explicativo: cuando su intención es encontrar las causas de los fenómenos, b) Descriptivo: cuando su propósito es examinar y caracterizar el fenómeno, c) Exploratorio: cuando se trata de tener una primera aproximación a un tema no estudiado antes. No obstante, la anterior clasificación, es usual encontrar investigaciones que combinan más de un propósito. Según el número de casos que investigue, los estudios pueden ser simples cuando analizan un solo caso (por ejemplo, un estudio de la Red de Solidaridad en la ciudad de Cali), en tanto los estudios de caso múltiples pueden estudiar más de un caso (una investigación en la que simultáneamente se desee estudiar la Red tanto en la ciudad de Cali como en Barranquilla). No obstante, hay ocasiones en las que un investigador requiere estudiar más de una unidad de observación dentro de un mismo caso. Una unidad de observación es una sub-unidad (o sub-unidades) del caso en la que se desea fijar la atención: puede ser un programa de un proyecto nacional, una dependencia dentro de una institución, un rubro dentro del comercio exterior, el clima organizacional en una entidad, etc. Eso obliga a tener siempre presente si un caso se está abordando de manera global (holístico) o se está centrando en una sub-

unidad de observación (específico). Lo anterior conduce a aumentar la variedad de estudios de caso, ya que al cruzarse la variable número de casos con la de número de unidades de observación se da origen a cuatro tipos de estudios de

caso: 1. Tipo 1: Un único caso con una única unidad de observación

2. Tipo 2: Un único caso con más de una unidad de observación

3. Tipo 3: Más de un caso con una única unidad de observación

4. Tipo 4: Más de un caso con más de una unidad de observación

Lo anterior puede entenderse más fácilmente al ser ubicados en una matriz de doble entrada, en las que se presentan ejemplos en cada uno:

Un solo caso (Simple)

Finalmente, según su enfoque, podremos tener estudios de caso cuantitativos, con las características tradicionales de este enfoque, entre otras, que utilizan conceptos operacionales ligados a teorías que deben verificarse, buscan recoger datos cuantificables, hay pretensión de objetividad y sus análisis relacionan estadísticamente las variables. Por el contrario, en los estudios de caso cualitativos, el énfasis está en la comprensión de los fenómenos, se acepta la subjetividad de los actores, se trabaja bastante con observaciones y testimonios de la gente y hay un esfuerzo por hacer interpretaciones en el desarrollo de la investigación. Stake introduce una clasificación entre los estudios de caso cualitativos, diferenciando entre los intrínsecos y los instrumentales. Los estudios de caso intrínsecos, se llevan a cabo cuando necesitamos aprender sobre un caso concreto, como el estudio de las actividades de un alcalde para evaluar su gestión; la categoría de instrumentales se aplica cuando estudiamos estas mismas actividades, pero es para comprender la manera como los alcaldes del país están ejecutando una orden presidencial; en este último caso, la investigación de este alcalde es un

instrumento para comprender otra cosa. Reseña de la metodología cualitativa interpretativa Según Erickson (1986): Las raíces y supuestos de los estudios de indagación cualitativa con énfasis en la interpretación tienen su origen a finales del siglo XVIII en el interés de los intelectuales de la época por la vida de la gente que no tenía voz ni representación en la sociedad. Esta curiosidad por los desposeídos continuó aumentando a fines del siglo XIX, con las numerosas investigaciones realizadas durante esta época sobre el folclore campesino. En ocasiones, esta motivación se acompañaba de una manifiesta preocupación por las reformas sociales. A partir del siglo XIX, la atención de los intelectuales se desplaza de las personas pobres del campo a los proletarios de las nacientes ciudades industriales (Bagdan y Biklen, citados por Erickson (1986) y hacia fin de ese siglo surge un interés particular por conocer la vida y las costumbres de los individuos poco cultos y sin ningún tipo de poder social, residentes en las colonias europeas de África y Asia, dando inicio a unas narraciones que se volverían cada vez más detalladas y que llamaron la atención de la emergente disciplina de la antropología. Los antropólogos tomaron prestado el término griego *ethnoi*, que significa "otros" para denominar etnografía a estos relatos. Para esta época las universidades británicas comenzaron a enviar a los estudiantes de antropología a recoger información etnográfica en estos lugares.

En 1914 uno de estos estudiantes, Bronislaw Malinowski, de origen polaco, fue enviado desde la Universidad de Oxford a las islas Trobriand con el fin de estudiar los pueblos allí residentes, pero debido a su origen, algunos oficiales británicos establecidos en este lugar sospecharon que este estudiante era espía, por lo cual lo detuvieron y prologaron de esta manera su estadía por el doble del tiempo previsto, lo cual fue aprovechado por el estudiante para profundizar el conocimiento de las costumbres de los habitantes de estas islas, considerados desde el eurocentrismo como “primitivos”. Su informe etnográfico dio un vuelco a la antropología social ya que Malinowski no se limitó a transmitir su óptica sobre los aspectos culturales manifiestos de los pobladores, sino que realizó agudos comentarios acerca de los conocimientos culturales implícitos de sus creencias, inferidas a partir de las observaciones y de los testimonios de las personas. Al combinar la observación

participante con las entrevistas, pudo deducir aspectos de la visión del mundo "que ellos mismos eran incapaces de expresar verbalmente" (Erickson, 1986: 205), lo cual era consistente con los descubrimientos psicoanalíticos en boga, que sostenían que las personas saben más de lo que son capaces de manifestar. Durante este período, la enseñanza en las universidades estaba escindida entre las ciencias naturales y las ciencias humanas. Un promotor del enfoque de estas segundas fue el alemán Dilthey, quien propuso que los métodos de las ciencias humanas debían ser interpretativos o hermenéuticos, de tal manera que se pudieran descubrir las perspectivas de significado de los actores sociales estudiados. Estos supuestos de Malinowski y de Dilthey resultaban opuestos a autores como Durkheim para quien lo fundamental eran los "hechos sociales" constituidos por la conducta de las personas. En Estados Unidos, la antropóloga Margaret Mead de la Universidad de Columbia recibe esta herencia de la investigación interpretativa, a través del desarrollo de la lingüística descriptiva, área en la cual había influido este tipo de investigación de manera directa. En 1928, Mead escribe su libro *Coming of Age in Samoa*, el cual puede ser considerado como el primer estudio etnográfico en el campo educativo. Reseña de la metodología del estudio de caso El recorrido y trayectoria de los estudios de caso ha sido tan disperso, discontinuo y con tantos altibajos, que Geertz lo ha catalogado como un "género difuso". En la sociología, antes que el enfoque lógico deductivo comenzara a colonizar las ciencias sociales, se encuentran valiosos estudios de caso investigativos como los trabajos de Dubois sobre el desarrollo de la comunidad afroamericana en Filadelfia a finales del siglo XIX y el de Lynd sobre Middletown (Borges, 1996). Desde comienzos de 1900, el estudio de caso estuvo en Estados Unidos muy ligado a la interacción entre dos centros académicos: las universidades de Chicago y de Columbia. Hasta 1935 el departamento de Sociología de la primera de estas universidades fue un campo fecundo en literatura sobre este tema. Se aprovechó la inmigración de diferentes grupos a Chicago para ser estudiados mediante esta metodología Tellis, (1997).

Al igual que en el siglo XIX en Europa, surge en este período en Estados Unidos un renovado interés de los académicos por los temas de pobreza, desempleo y otros fenómenos asociados con la llegada

de estos grupos de inmigrantes. Los intelectuales encuentran en la etnografía y en el estudio de caso, unas metodologías que se adecuan bastante a la investigación de tales temas, utilizando las técnicas de la observación participativa prolongada y las entrevistas, para estudiar las costumbres cotidianas, las creencias y valores de los grupos inmigrantes. También sobre interesantes historias de vida de criminales y delincuentes juveniles (Taylor y Bogdan, (1984). El estudio de caso hace un especial énfasis en la incorporación de las percepciones y puntos de vista de los "actores" (Zonabend, citado por Tellis, (1997). Colindando con la línea de la "ecología" urbana de la escuela de Chicago, en el campo de la antropología social aparecen también estudios de caso que exploran las causas y consecuencias de diversos tipos de marginalidad, exclusión y singularidad social (Orum, Feagin y Sjonberg, citados por Borges, 1996). Los enfoques de antropólogos, sociólogos y psicólogos dedicados a la investigación cualitativa se vuelven cada vez más semejantes (Taylor y Bogdan, (1984). En 1935 se produce una confrontación teórica entre las dos universidades, que recuerda el debate entre las ciencias naturales y las ciencias humanas en Europa. Había surgido dentro de la sociología un movimiento liderado por la Universidad de Columbia para tratar de volver la disciplina "más científica", lo cual se traducía en una exigencia por medidas más cuantitativas en el diseño y análisis de las investigaciones Erickson (1986). Se produjo entonces un debate público entre académicos de esta universidad y los de la escuela de Chicago que apoyaban métodos más cualitativos. El resultado fue una victoria de la Universidad de Columbia lo que causó un automático declinar de los estudios de caso como estrategia de investigación Erickson (1986); Borges (1996).

Sin embargo, para finales de los cincuenta, los investigadores se comienzan a mostrar preocupados por las limitaciones de los métodos cuantitativos. En 1955 Whyte escribe su obra *Street Corner Society*, la cual es un clásico ejemplo del estudio de caso de tipo descriptivo Yin, (1994) en el campo de la sociología comunitaria. A finales de los sesenta, el interés por los estudios de caso toma nuevamente impulso, enriqueciéndose con los aportes que hacen la fenomenología, la etnometodología, la hermenéutica y, en general, de las técnicas de investigación cualitativas. Así

mismo, aparecen estudios de caso sobre política y estructuras organizacionales, y programas como el de la Alianza para el Progreso, que se sirvieron del estudio de caso para evaluar resultados Borges (1996). La propuesta elaborada en 1967 por Strauss y Glaser denominada "Teoría fundada" (grounded theory) contribuye al debate sobre las limitaciones del enfoque cuantitativo que busca que la práctica corrobore la teoría. Strauss y Glaser proponen el procedimiento inverso: a partir de los datos desarrollar una teoría, en la que los conceptos se van construyendo en el interjuego entre la recolección de información y el análisis Sandoval (1996). Todas estas formulaciones debilitan el carácter hegemónico de lo cuantitativo fortaleciendo a su vez la metodología del estudio de caso. Entre los estudiosos actuales del estudio de caso se destacan Robert Yin y Robert Stake, dos teóricos que complementan sus ópticas metodológicas sobre esta estrategia. Yin fue realmente uno de los primeros autores que estableció las bases teóricas, metodológicas y analíticas, sobre las que muchos otros autores se han basado para apoyar o rebatir sus planteamientos. Este autor tiene un enfoque un poco más cuantitativo y aunque presenta ejemplos de muchos campos disciplinarios, tiene un sesgo hacia el planeamiento urbano, en tanto Stake lo hace desde una aproximación cualitativa, holística, etnográfica y bastante orientada a la evaluación de programas en el campo educativo. Sin embargo, es muy útil comparar los enfoques de estos dos autores y tomar lo positivo de cada uno de ellos. Como se dijo, se profundizará en este documento en la tendencia cualitativa de los estudios de caso, en los que prima la visión interpretativa del investigador; estos estudios no buscan eliminar "impurezas" experimentales, ni rehúyen tampoco el estudio de "excepciones a la regla" o "comparaciones difíciles" que perturben el proceso analítico, sino que por el contrario, encuentran intrigantes dichas excepciones, aceptan la subjetividad como elemento esencial de la comprensión así como el posicionamiento político de la investigación y de los investigadores, acepta las situaciones inesperadas y asumen el contexto en el que ocurren los fenómenos como un componente que los condiciona (Borges, 1996).

1.9.2 Identificación del Caso:

Volviendo a la labor de desentrañar las características principales del estudio de caso cualitativo, es necesario abordar el tema de la naturaleza del objeto de estudio de esta estrategia, aspecto en el cual hay diversas opiniones. El fenómeno estudiado, ¿puede ser cualquier cosa? En este tema, es quizás Robert Stake el que hace los mayores aportes. Para él, no todo constituye un caso. Según este autor, el caso es algo específico y no un tema general. Un caso es UN suceso, UN evento, UNA situación. En el campo de las relaciones internacionales puede ser un proceso de paz entre dos países, un proceso de integración regional, las relaciones comerciales entre dos países, etc. En estudios latinoamericanos pueden ser las políticas sociales en un país latinoamericano, o un fenómeno de libre mercado en otro.

En política social puede ser un programa de construcción comunitaria o un centro de rehabilitación para jóvenes. Para Stake (1998), encuentran mejor cabida en los estudios de caso aquellos fenómenos que tienen la condición de objeto, ontológicamente hablando, con un sentido análogo a una cosa: provisto de límites y fronteras claros y de partes constituyentes, pero además que posean un sentido de identidad, intencionalidad, y sobre todo personalidad. Así, el caso es un sistema integrado con nombre propio y con objetivos. Por ejemplo, una institución con un nombre, unas directivas y unas metas, es claramente un caso. Por el contrario, no se ajusta tanto lo muy general, como una "política social" ni lo muy intangible o sin límites, como pueden ser las "motivaciones" para fundar una ONG. Pero lo más importante es que estudiamos un caso cuando tiene interés en sí mismo y lo hacemos para llegar a comprenderlo, en medio de unas circunstancias importantes en las que se desenvuelve. Lo dicho sobre el objeto que puede investigar el estudio de caso nos aproxima a la posible definición de esta estrategia. Como se mencionó al inicio del artículo, no existe demasiado acuerdo acerca de la definición de lo que es un estudio de caso. Un aspecto que contribuye a la confusión es que un estudio de caso se acostumbra a llamar tanto al proceso de conocimiento sobre el caso, como al producto de ese proceso. Por eso, conviene partir de un acuerdo sobre lo que se entenderá por varios términos

relacionados, en este artículo:

- Estudio de caso: Es la estrategia de investigación que centra su análisis en un único fenómeno.
- Diseño del estudio de caso: Es tanto la planeación del estudio de caso como el ejercicio de relacionar de antemano las preguntas de investigación con los hallazgos empíricos.
- Informe final del estudio de caso: Es el informe de la investigación una vez ejecutado el diseño, recogida, analizada la información y llegado a unas conclusiones.
- Base de datos del estudio de caso: Es todo el material en bruto de donde se extraerá la información que va a ser analizada (folletos, mapas, transcripciones, etc.)
- Publicación sobre el estudio de caso: Es el informe final de la investigación, reconvertido de manera adecuada para una publicación, resumido, con un lenguaje poco especializado y usualmente sin material metodológico detallado.

1.10 Selección del Caso:

No todos los temas son adecuados para ser abordados mediante el estudio de caso, por lo cual la selección del caso es un asunto delicado. Se debe tener presente que el estudio de caso es tan sólo una de las muchas estrategias para hacer investigación en las ciencias sociales. Otras estrategias son el método experimental, la etnografía, la historia de vida, la investigación-acción, el método histórico, entre otros. Se puede afirmar que no hay unas estrategias mejores que otras, pues cada una tiene sus peculiares ventajas y desventajas, sino que hay unas más adecuadas que otras, dependiendo de muchas condiciones. Según Robert Yin (1994), la escogencia del Estudio de caso sobre otras estrategias de investigación depende, entre otros aspectos, de:

- 1) El tipo de pregunta de investigación: en general, los estudios de caso se prefieren cuando las preguntas de investigación son del tipo ¿cómo? y ¿por qué? Eso nos lleva a que usualmente estos estudios son de tipo descriptivo y explicativo. Las preguntas del tipo ¿qué? corresponden más al método experimental.
- 2) Del grado de control que tiene el investigador sobre el comportamiento del objeto estudiado: a diferencia de los experimentos, en los que el investigador puede controlar la conducta de manera sistemática, en un estudio de caso el investigador no tiene control sobre los fenómenos.
- 3) De la vigencia del fenómeno: A diferencia del método histórico, el estudio de caso no estudia fenómenos pasados sino

contemporáneos. 4) Del contexto: los estudios de caso se adecuan más a los fenómenos que suceden dentro de su contexto real; en otras palabras, cuando deliberadamente se quieren tener en cuenta las condiciones contextuales, y 5) De las fuentes de evidencia: los estudios de caso requieren múltiples fuentes de evidencia acerca del mismo objeto de estudio.

En correspondencia con lo anterior, podemos hablar de unos cuantos requisitos que debe tener un tema para ser seleccionado como estudio de caso. Daremos además algunos ejemplos provenientes de distintas disciplinas. Los temas para estudios de caso deben entonces:

1. Tener una pregunta de investigación que sea preferentemente del tipo ¿cómo? y ¿por qué? Por ejemplo, un estudio de caso en ciencia política podría investigar ¿cómo manejó Álvaro Uribe su candidatura para llegar a la presidencia para el período 2002-2006?
2. Ser contemporáneos: los fenómenos estudiados deben ser de actualidad (en esto se diferencian de los estudios históricos) y no sucesos del pasado distante. En el campo de relaciones internacionales, por ejemplo, las relaciones entre Polonia y Rusia en el siglo XVIII no son un tema de estudio de caso, pero sí lo son las actuales relaciones entre Colombia y Venezuela. Además, que el fenómeno lleve existiendo un tiempo mínimo (consideramos que medio año es un buen criterio) como para que permita ser caracterizado. Pero tampoco el objeto de estudio puede ser un fenómeno futuro, como lo sería una investigación sobre posibilidades o factibilidades: por ejemplo, "las oportunidades de convenios culturales entre 14 Colombia y la Unión Europea".
3. Definir un objeto de estudio más específico que general, en el que el investigador no tenga ningún grado de control. Por ejemplo, en política social, puede haber un proyecto que se llame "Las Empresas Solidarias de Salud en Colombia" y eso está bien para una investigación en esta disciplina, pero no para ser abordada mediante un estudio de caso. Como se dijo, un caso es Un suceso. No obstante, un estudio relacionado con este tema podría ser uno que se llame: "Famisalud, una empresa Solidaria de Salud de Manizales" (Bedoya y Durán, 1998). Otro ejemplo: un proyecto llamado "El fenómeno de las autodefensas en América Latina" no es un tema adecuado para de un estudio de caso, pero sí lo puede ser uno que se llame "Autodefensas y paramilitares en Puerto Boyacá".
4. Cubrir condiciones

contextuales y no solamente el fenómeno de estudio: es decir, que el objeto se estudie holísticamente dentro de su contexto real. A diferencia de los experimentos en los que se quiere aislar el objeto estudiado de su contexto, en los estudios de caso deliberadamente se desea incluir las condiciones contextuales. Si en estudios latinoamericanos estamos estudiando las relaciones de Argentina y Chile, buscamos intencionalmente las influencias externas de todo tipo que intervengan en esas relaciones: la política hegemónica de Estados Unidos, el comercio de cada uno de estos países con Europa, el efecto de la guerra de las Malvinas, etc. 5. Requerir varias fuentes de evidencia: debido a que se involucran las condiciones contextuales del fenómeno en la investigación, se multiplican las variables intervinientes y el análisis se hace más complejo, por lo cual se requiere el mayor número de fuentes de evidencia y no sólo una. Es deseable entonces que en un caso como el de las relaciones entre Argentina y Chile que acabamos de mencionar, se consulten autores de uno y otro país, y de ser posible que representen diferentes orientaciones ideológicas. Existen otros factores a tener en cuenta cuando se va a escoger el caso que se refieren a la representatividad que pueda tener éste, respecto de otros casos.

En otras palabras, ¿el caso debe ser típico? En este punto es necesario aclarar algo que se discutirá con mayor amplitud más adelante al hablar del papel de la teoría en esta metodología, y es que el estudio de caso no se puede considerar una muestra pequeña, representativa de universos mayores, porque esa no es su finalidad. Su propósito es, por el contrario, comprender el caso en su particularidad y unicidad. Por eso, el que sea representativo deja de ser un aspecto importante. Eso significa que podemos seleccionar un caso que sea típico o representativo de otros, siempre y cuando no olvidemos que nuestra principal motivación será la comprensión de este caso particular. Stake menciona otros criterios que se deben tener en cuenta para seleccionar el caso, que complementan los antes mencionados: 1. Que una vez verificado que cumplen con los objetivos perseguidos, los casos sean fáciles de abordar y los investigadores bien acogidos. 2. Que se puedan identificar actores informantes dispuestos a dar su opinión sobre los temas estudiados. Estas consideraciones tienen un

carácter mucho más pragmático que las primeras, pero son igualmente valiosas, en nuestro concepto, porque ponen el énfasis en la oportunidad de aprender de los casos. Stake ofrece además el sabio consejo de hacer una valoración del 15 progreso durante las primeras etapas del caso, para decidir si conviene continuar con ese caso o elegir otro (1995). Esa flexibilidad puede no ser aceptada por un investigador que anteponga los diseños cuantitativos a cualquier otro tipo de consideraciones. Con propósito práctico, proponemos además que siempre que se piense en un estudio de caso, se realice el ejercicio de tratar de precisar y diferenciar claramente: ¿Cuál es el fenómeno concreto a estudiar? ¿Cuál es el contexto del caso? ¿Cuál es el problema que motiva la investigación? Tener claros esos aspectos ahorrará muchas dificultades futuras.

Para este informe de investigación elegí dar a conocer este caso en el ejercicio de la labor como instructor de la competencia de matemáticas de los programas técnicos Profesionales del Sena Regional Casanare en los últimos tres años (2019-2021). La finalidad de este estudio de caso es presentar un informe sistematizado de las experiencias, vivencias, resultados de la enseñanza, fortalezas, debilidades, aciertos y demás sucesos importantes ocurridos con los grupos y aprendices dentro de mi labor como docente orientador de la competencia matemática haciendo uso de la estrategia del trabajo colaborativo.

1.10.1 La Unidad de Observación:

Conviene aclarar si en un estudio de caso simple se quiere tener una aproximación global y holística o si se desea enfocar la atención en una o más dimensiones o partes específicas del caso, lo cual en ocasiones no es fácil de definir. Por ejemplo, en un estudio de caso reciente sobre el programa presidencial Rumbos para la prevención del consumo de drogas (Ruiz, 2002), uno de los objetivos específicos era indagar sobre la percepción de la importancia que se da al tema de la prevención frente al de la represión en las diferentes regiones del país. La investigación optó por asumir integradamente el abordaje global del programa, pero igualmente hubiera podido hacerlo separando en dos unidades

de observación: el tema preventivo en una y en la otra, el tema represivo. Las dos modalidades, la holística y la de unidades de observación específicas, tienen sus propias fortalezas y debilidades y optar por una u otra depende de la orientación que se le quiera dar a la investigación. Como una guía general para decidir entre una y otra modalidad, Yin recomienda revisar la forma en que han sido formuladas las preguntas iniciales del estudio de caso, pues algunas pueden indicar una exigencia importante hacia el análisis de partes específicas del fenómeno que se esté investigando. Los planteamientos teóricos Son formulaciones conceptuales que representan asuntos teóricos importantes, pero principalmente buscan orientar sobre el rumbo que debe tomar la investigación para responder al problema planteado. La temática de estos planteamientos estará definida tratando de enfocar la atención en los aspectos más importantes que deben examinarse en el estudio (Yin, 1994). Aunque quizás en los estudios de caso descriptivos y exploratorios sea más difícil encontrar planteamientos de esta naturaleza, se debe tratar siempre de establecerlos, así sea con formulaciones sencillas. Más adelante se ampliará este aspecto. La lógica que relaciona la información con los planteamientos teóricos Este es el componente menos desarrollado en los estudios de caso (Yin, 1994). Constituye realmente una previsión que debe hacer el investigador en los estudios de caso sobre la manera en que llevará a cabo el análisis y la interpretación de la información. Sin embargo, el hacerlo desde el comienzo del diseño será una inversión que devolverá con creces el esfuerzo realizado, ya que dará al investigador una visión totalizadora del estudio. Se recomienda relacionar los planteamientos teóricos con el tipo de hallazgos que se aspiran a recoger y prever así mismo los criterios que se usarán para interpretar tales hechos. Para este estudio de caso se utiliza diversas unidades de observación ya que para sistematizar la información se requiere de un análisis holístico que muestre no solo los resultados de la enseñanza, si no también elementos fundamentales como la motivación, gusto e interés por la signatura, aspectos socioeconómicos, y dificultades en la enseñanza.

1.10.2 El Caso:

El estudio de Caso de este Proyecto de investigación está encaminado a Describir mediante un Análisis Documental, mi experiencia en el desarrollo de las Competencias matemáticas de los aprendices de los programas técnicos Profesionales del Sena Regional Casanare entre los años (2019-2021). Este estudio de caso es de carácter simple con varias unidades de observación. El enfoque de este estudio de caso es de tipo Cualitativo, ya que la recolección de datos se realizará sin alguna medición numérica para descubrir o afirmar preguntas en todo el proceso de interpretación. La estrategia del Trabajo colaborativo es adoptada por el Sena para fortalecer las Diferentes competencias de los aprendices de todos los programas de formación técnica. Es importante afirmar que, para el desarrollo de Este estudio de caso, se tendrá en cuenta aspectos importantes en la enseñanza como el gusto e interés por la asignatura, dificultades y fortalezas en la enseñanza en cada uno de los componentes matemáticos, de la competencia, trabajo en grupo, los resultados de aprendizaje colaborativo, cobertura, aspectos socioeconómicos, ambientes de aprendizaje, y las vivencias compartidas con los mismos en el ejercicio de mi labor como Instructor (Profesor).

Capítulo III.

1.11 Técnicas e instrumentos de la Recolección de Datos.

En el campo de la metodología de la investigación científica el concepto de técnicas de recolección de información hace referencia a los procedimientos mediante los cuales se generan informaciones válidas y confiables, para ser utilizadas como datos científicos. La función primordial de las técnicas de recolección de información es la observación y registro de los fenómenos empíricos; registros a partir de los cuales se elabora información que permite generar modelos conceptuales (en la lógica cualitativa) o contrastarla con el modelo teórico adoptado (en la lógica cuantitativa). El concepto que hemos dado a conocer en la primera parte hace referencia a los métodos para extraer algunas claves

que caracterizan las técnicas de recolección de información. Las técnicas de recolección de información científica comprenden los procedimientos y Técnicas Para Investigar para:

- 1) Realizar observaciones (en el sentido epistemológico) de la realidad.
- 2) Construir los instrumentos que posibiliten tal observación o medición (test, encuestas, entrevistas, protocolos proyectivos, aparatos mecánicos de registro de imágenes, etc.).
- 3) Evaluar la validez de esos instrumentos. Es importante determinar si esos instrumentos permiten observar y registrar los fenómenos que son objeto de la investigación; los aspectos claves es si los instrumentos miden lo que se quiere medir.
- 4) Aplicar esos instrumentos a los sujetos o fenómenos sociales bajo estudio siguiendo ciertos procedimientos y rutinas estandarizadas el cual depende del cumplimiento de la calidad de los datos obtenidos.
- 5) Procesar y analizar la información sin introducir erróneamente en su interpretación.

Como se aborda el párrafo anterior, la situación de las técnicas de recolección de información necesita una intensa tarea por parte del investigador. Las acciones metodológicas referidas a este aspecto requieren que el investigador sea creativo en el uso de las técnicas, pero que respete los procedimientos preestablecidos por cada una de ellas. Una situación importante para destacar es que un mismo objeto de estudio puede ser abordado mediante la utilización de diferentes técnicas de recolección de información. Por ello el investigador debe conocer los métodos y técnicas disponibles en su campo disciplinar y evaluar si es o no conveniente su uso en función del problema que ha planteado. A su vez, para la aplicación de una técnica el investigador puede contar con un amplio abanico de adaptaciones de ellas y con variedad de instrumentos de obtención de información. Respecto al concepto de instrumento de obtención de información, de acuerdo a la tradición de investigación se los llama Métodos y Técnicas de Recolección de Información instrumentos de medición (enfoque cuantitativo) o instrumentos de registro (enfoque cualitativo). El instrumento es el mecanismo que utiliza el investigador para generar la información y retroalimentarla. Estos

instrumentos pueden ser aparatos de carácter mecánico, los formularios de un cuestionario, una guía de observación estructurada, una cámara de video, etc. En algunos casos los instrumentos proporcionan una visión global a las capacidades perceptivas del investigador, en otros contienen los estímulos para que se genere la información, mientras que otros instrumentos facilitan el registro de los hechos. En resumen, el método de recolección de información es un procedimiento amplio que se especifica en ciertas técnicas de alcance general. Estas describen unos procedimientos relativos a varias acciones que debe realizar el investigador. La elección, construcción y validación de instrumentos ponen en juego la capacidad de inventiva del investigador, así como su inteligencia estratégica para construir instrumentos que le permitan obtener la información precisa que necesita para su estudio.

Este documento expresa nuestra intención de “traducir” los conceptos propios de la metodología científica a un lenguaje más accesible y sencillo de entender, sin perder en lo posible rigurosidad y precisión. Además, se pretende continuar con la línea planteada en el primer volumen, en el sentido de presentar los temas metodológicos utilizando una mirada plural. Creemos que esta pluralidad permite que la resolución de las tareas metodológicas no se convierta en la aplicación mecánica de recetas, sino que forme en el investigador una reflexión al investigar las distintas opciones procedimentales, y ello lo forcé a justificar y cotejar esas elecciones de un modo más consciente y crítico. La dimensión de las técnicas de recolección de información impulsa al investigador a un proceso de toma de decisiones para optar por aquellas técnicas que sean más apropiadas a los fines de la investigación. Dicha decisión guarda estrecha relación con la naturaleza del objeto de estudio, con los modelos teóricos empleados para construirlo y con la lógica de la que el investigador parte.

En las ciencias empíricas la magnitud de las técnicas de recolección de información es clave en el proceso metodológico. Señalamos oportunamente que los referentes empíricos son los que permiten justificar las conclusiones teóricas, por lo que los procesos implicados en la construcción y obtención de estos referentes son una tarea trascendental de la actividad investigativa. Esta dimensión del

proceso metodológico intenta dar respuesta a una serie de sucesos vinculadas a los procedimientos de obtención de información, así como a su valoración como fuentes apropiadas para transformaren en datos científicos. Los lectores ya habrán advertido una sutil diferenciación entre información y datos. Esta distinción pretende remarcar el carácter del dato científico como una construcción y no como una simple condición de informaciones que están a la vista y que el investigador encuentra a través de sus técnicas e instrumentos. Lo que diferencia un conjunto de información de un conjunto de datos científicos, es que estos fijan una condición que explica su proceso, mientras que en un conjunto de datos científicos estos poseen algún significado o han sido significados por alguna teoría. Obtener información consiste en proveer algún tipo de registro y Técnicas Para Investigar (escrito, numérico, visual, auditivo, etc.) acerca de los fenómenos, pero no toda información sirve como dato científico. El dato es construcción del investigador en tanto sus mapas teóricos dotan de significado y sentido a algunos indicios materiales que observa en la realidad, pero también el dato es una reconstrucción de lo real, ya que a partir de ciertas evidencias se construyen nuevos instrumentos y caminos cognitivos acerca de los fenómenos. Sin embargo, para que podamos alcanzar al dato científico, tenemos que generar la información adecuada. Lo que no implica que cualquier información es válida para generar datos, sino sólo aquella que constituye una referencia al concepto estudiado. Recordemos que la dinámica que se da entre referentes empíricos y modelos conceptuales es fundamental en la tarea científica y que de su adecuada articulación e integración se derivan los dos requisitos en base a los cuales se certifica la calidad de un conocimiento científico: estos son la validez y la confiabilidad. En su desarrollo, las disciplinas científicas han adoptado una serie de procedimientos generales para la obtención de información relevante. A partir de las características de los objetos de estudio y de la transformación tecnológica de los instrumentos de medición y registro de información, esos procedimientos generales se han particularizado en cada disciplina, manteniendo su estructura general como procedimiento.

La función primordial de las técnicas de recolección de información es la observación y registro de los fenómenos empíricos; registros a partir de los cuales se elabora información que permite generar modelos conceptuales (en la lógica cualitativa) o contrastarla con el modelo teórico adoptado (en la lógica cuantitativa). A la luz de la definición primera que hemos dado del concepto técnico, podemos extraer algunas claves para caracterizar las técnicas de recolección de información. Las técnicas de recolección de información científica comprenden los procedimientos y Técnicas Para Investigar como son: 1) Realizar observaciones (en el sentido epistemológico) de la realidad. 2) Elaborar los instrumentos que posibiliten tal observación o medición (test, encuestas, entrevistas, protocolos proyectivos, aparatos mecánicos de registro de imágenes, etc.). 3) Evaluar la validez de esos instrumentos. Debe determinarse si esos instrumentos permiten observar y registrar los fenómenos que son objeto de la investigación; la cuestión clave es si los instrumentos miden lo que se quiere medir. 4) Aplicar esos instrumentos a los sujetos o fenómenos sociales bajo estudio siguiendo ciertos procedimientos y rutinas estandarizadas y de cuyo cumplimiento se deriva la calidad de los datos obtenidos. 5) Procesar y analizar la información sin introducir sesgos en su interpretación. Como se deduce del párrafo anterior, la cuestión de las técnicas de recolección de información remite a una intensa tarea por parte del investigador. Las acciones metodológicas referidas a este aspecto requieren que el investigador sea creativo en el uso de las técnicas, pero que respete los procedimientos prescritos por cada una de ellas. Una cuestión importante para destacar es que un mismo objeto de estudio puede ser abordado mediante la utilización de diferentes técnicas de recolección de información. Por ello el investigador debe conocer los métodos y técnicas disponibles en su campo disciplinar y evaluar la conveniencia de su uso en función del problema que ha planteado.

A su vez, para la aplicación de una técnica el investigador puede contar con unas amplias alternativas de adaptaciones y de ellas con variedad de instrumentos de obtención de información. Respecto al concepto de instrumento de obtención de información, de acuerdo a la tradición de investigación se los llama Métodos y Técnicas de Recolección de Información, instrumentos de medición (enfoque

cuantitativo) o instrumentos de registro (enfoque cualitativo). El instrumento es el mecanismo o dispositivo que utiliza el investigador para generar la información. Estos instrumentos pueden ser aparatos de carácter mecánico, los formularios de un cuestionario, una guía de observación estructurada, una cámara de video, etc. En algunos casos los instrumentos amplían las capacidades perceptivas del investigador, en otros contienen los estímulos o reactivos para que se genere la información, mientras que otros instrumentos facilitan el registro de los sucesos. En resumen, el método de recolección de información es un procedimiento amplio que se especifica en ciertas técnicas de alcance general. Estas prescriben unos procedimientos relativos a varias acciones que debe realizar el investigador. La elección, construcción y validación de instrumentos ponen en juego la capacidad de inventiva del investigador, así como su inteligencia estratégica para construir instrumentos que le permitan obtener la información que necesita para su estudio.

1.11.1 Acerca de los Métodos y las Técnicas de Investigación

Como es conocido el término método significa conjunto de pasos orientados hacia un fin. En este caso, los métodos de recolección de información científica indican procedimientos generales para la generación de los datos. De alguna manera el método es general y la técnica constituye una versión particular de ese método. Ello implica que un mismo método puede disponer de varias técnicas para la generación de la información. Por ejemplo, uno de los métodos de recolección de información más utilizados en la ciencia es la observación. Pero cada disciplina científica -Métodos y Técnicas de Recolección de Información han desarrollado técnicas particulares de observación según el tipo de fenómeno que estudia, el uso de instrumentos mecánicos, etc., dando lugar a una amplia variedad de técnicas de observación, muchas de las cuales son compartidas por varias disciplinas. En la bibliografía metodológica de origen disciplinar generalmente se utilizan de modo intercambiable ambos términos y por eso método y técnica quedan asimilados. Dado que este texto pretende presentar los temas metodológicos de modo plural, creímos conveniente efectuar la distinción conceptual, aunque en los capítulos siguientes utilizamos la denominación de técnicas de recolección

de información. ¿Qué significa la palabra técnica? En su sentido etimológico significa arte y forma de actuación. Ambas acepciones resaltan el carácter procedimental de la técnica; la primera destaca el sentido creativo del concepto, mientras que la segunda remarca el componente prescriptivo. Ambos significados vinculan la técnica con formas o procedimientos de actuación práctica. En el lenguaje común, el concepto de técnica hace referencia a los procedimientos o formas de realizar las distintas actividades en una forma estandarizada; al modo de utilización de los instrumentos y máquinas que se usan para la realización de las tareas particulares, así como a la preparación de tales instrumentos. En el campo de la metodología de la investigación científica el concepto de técnicas de recolección de información alude a los procedimientos mediante los cuales se generan informaciones válidas y confiables, para ser utilizadas como datos científicos.

1.11.2 Criterios para la Construcción y Elaboración de las Técnicas de Recolección de Datos

1. La naturaleza del objeto de estudio
2. Las posibilidades de acceso con los investigados
3. El tamaño de Población o muestra
4. Los recursos con los que se cuenta.
5. La oportunidad de obtener datos

1.11.3 Principales técnicas de Recolección de Datos.

- a. Encuesta
- b. Entrevista
- c. Análisis documental
- d. Observación no experimental
- e. Observación experimental.

Para describir el Desarrollo de Competencias Matemáticas desde mi experiencia en los Aprendizajes de los Programas Técnicos Profesionales del Sena Regional Casanare mediante un Informe sistematizado utilizare la técnica de Recolección de Datos de Análisis Documental, ya que esta técnica me brinda los elementos necesarios para describir el caso puntualmente. Posibles posiciones del investigador frente a las técnicas de Recolección de información.

Escoger una técnica o instrumento: cuando el investigador formula un problema es importante identificar si hay estudios anteriormente realizados y, en ese caso, analizar las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se utilizaron. Si los instrumentos son válidos, pueden emplearse con confianza para obtener la información necesaria. El uso de instrumentos ya probados, permite comparar los resultados propios con los de otros estudios, fortaleciendo las conclusiones. Cotejar una técnica y/o los instrumentos: puede suceder que ya existan técnicas e instrumentos de obtención de información, pero que no se tenga certeza acerca de su utilidad en cierto contexto o que por haberse construido para el estudio de otras poblaciones, haya ciertas dudas acerca de su validez. En ese caso el investigador tiene que validar la técnica y los instrumentos para asegurarse que los datos que se obtengan de su uso son válidos y confiables. En las Técnicas Para Investigar Nuevamente podemos observar cómo la cuestión de las técnicas de recolección de la información, confronta al investigador con la toma de decisiones y la valoración de cuál es la más apropiada para sus fines. Esto refuerza lo que decíamos al comienzo; la información científica no está “naturalmente” a la vista del investigador, sino que éste observa recortes o perspectivas de esa realidad elaboradas a partir de los instrumentos de obtención de información que utilice, dentro del procedimiento estandarizado propio de la técnica seleccionada. La selección de una técnica de recolección de información está puramente relacionada con el objeto de estudio, ya que la naturaleza del objeto condiciona el medio de acceso a la observación. Como ya se ha dicho, la dimensión de la técnica está condicionada por la dimensión epistemológica y por las decisiones metodológicas que adoptó el investigador en su estrategia metodológica.

De ello se deduce que las técnicas son dependientes del modelo teórico y de la lógica que el investigador haya seleccionado para confrontar la teoría con los fenómenos bajo estudio. No debe olvidarse que cada una de las técnicas de recolección de información prioriza ciertos aspectos de la realidad o es más útil para captar manifestaciones diferentes del fenómeno. Además, cada una de ellas parte de una serie de presupuestos acerca de la realidad y de la posición del investigador en el

trabajo de campo. Esos postulados condicionan su uso y aplicabilidad y, en sí mismas, las técnicas conllevan una carga teórica que debe ser considerada y evaluada por el investigador. Las técnicas de recolección de información se presentan metodológicamente como una serie de prescripciones y recomendaciones que el investigador debe respetar como condición para asegurar la validez y confiabilidad de los datos. Esas recomendaciones son a su vez procedimentales y actitudinales, es decir le Construir los instrumentos: a veces los investigadores tienen dificultades para acceder a instrumentos de obtención de información ya elaborados o los disponibles no se ajustan a las necesidades de la investigación, por lo que deben construir los instrumentos adecuados a sus interrogantes. Nuevamente podemos observar cómo la cuestión de las técnicas de recolección de la información, cuestiona al investigador con la toma de decisiones y la valoración de cuál es la más apropiada para sus fines. Esto refuerza lo que decíamos al comienzo; la información científica no está “naturalmente” a la vista del investigador, sino que éste observa recortes o perspectivas de esa realidad elaboradas a partir de los instrumentos de obtención de información que utilice, dentro del procedimiento estandarizado propio de la técnica seleccionada. La selección de una técnica de recolección de información está estrechamente relacionada con el objeto de estudio, ya que la naturaleza del objeto condiciona la vía de acceso a la observación. Como ya se ha dicho, la dimensión de la técnica está condicionada por la dimensión epistemológica y por las decisiones metodológicas que adoptó el investigador en su estrategia metodológica. Por tal razón se debe respetar como condición para asegurar la validez y confiabilidad de los datos. Esas recomendaciones son a su vez procedimentales y actitudinales, es decir le Construir los instrumentos: a veces los investigadores tienen dificultades para acceder a instrumentos de obtención de información ya elaborados o los disponibles no se ajustan a las necesidades de la investigación, por lo que deben construir los instrumentos adecuados a sus interrogantes. Los Métodos y Técnicas de Recolección de Información indican al investigador cómo debe proceder en los los diferentes procesos de observación y registro de información y también las pautas acerca de cómo debe actuar ante una situación presentada. Como se señaló la elaboración de instrumentos de obtención de informaciones sólo un aspecto de las

técnicas de investigación y, por ello, no deben confundirse. Los instrumentos de recolección de datos son dispositivos que permiten al investigador observar y medir los fenómenos empíricos, son medios diseñados para obtener información de la realidad y del medio.

1.11.4 Requisitos de los métodos y técnicas de recolección de información.

Los diferentes caminos que se usan en la metodológica llaman en estos la atención algunas propiedades de las técnicas de recolección de información. En general, todas esas propiedades son producto de los requisitos de validez y confiabilidad, aunque cada tradición de investigación establece criterios y direcciones propias para designar tales propiedades. A través de los distintos dispositivos tendientes a controlar la validez y la confiabilidad se garantiza el cumplimiento de los valores de científicidad del conocimiento producido en la investigación. La función de estos dispositivos es tratar de evitar que el investigador introduzca partes fracturadas o distorsiones sistemáticas. La confiabilidad y la validez son cualidades importantes que han de tener todas las pruebas o instrumentos de recolección de datos. Si el instrumento reúne estos requisitos hay cierta garantía de los resultados obtenidos en el estudio y por lo tanto sus conclusiones pueden ser creíbles. En cualidades generales se define la confiabilidad como “la capacidad del instrumento para arrojar datos o mediciones que correspondan a la realidad que se pretende conocer”. Sus propiedades incluyen la exactitud de la medición o registro, la durabilidad o estabilidad de la medición en diferentes tiempos.

Un instrumento es confiable en la medida que los valores que se obtengan representen y adquieran los valores reales en la variable medida. Las Técnicas Para Investigar serán confiables cuando se repita dos veces a los mismos objetos y estos produzcan resultados similares o muy parecidos, o cuando siendo aplicado por dos investigadores diferentes al mismo objeto, los resultados son los mismos. La fiabilidad (o confiabilidad) o consistencia se acerca a los procedimientos seguidos en la recolección de datos y se la define usualmente como la estabilidad o periodicidad, es decir el grado en

que las respuestas o el registro de observaciones son independientes de las circunstancias no viables de la investigación. Esta cualidad hace referencia a la posibilidad de replicar los estudios, es decir que otros investigadores siguiendo los mismos procedimientos en contextos iguales o similares, deberían observar más o menos los mismos resultados utilizando los mismos instrumentos. La confiabilidad externa se entrelaza con la capacidad de transferir los resultados a otras situaciones o de aplicar los resultados de una investigación a otros sujetos y contextos. La validez de un instrumento de recolección de información es concebida como la propiedad del instrumento para medir y observar lo que se pretende medir. Esta condición es fundamental para obtener la confiabilidad y la seguridad, ya que por más precauciones que se tengan para obtener la información, si ésta no es un referente ni es cotejada adecuadamente la variable teórica ni los datos no serán ni válidos ni confiables. La validez se relaciona con la veracidad experimental o más precisamente con la resultante congruente entre el modelo teórico construido en la investigación y la realidad. Se habla de validez interna o credibilidad para referirse a la semejanza entre las observaciones realizadas en el trabajo de campo y la realidad tal como la definen los sujetos o como la describen otros científicos. También se identifica una validez externa, definida como la garantía de que los descubrimientos de la investigación no están errados por diferentes aspectos procedentes de la carencia de lo no conocido por el investigador.

1.11.5 Aspectos de la Dimensión Estratégica de la Investigación

Antes de comenzar la fase de la recolección de información, es de vital importancia concebir las categorías de análisis en las cuales se organizará dicha información y aunque esto se discutirá más adelante, se debe mostrar la necesidad de crearlas desde este momento, ya que ellas ayudarán a seleccionar las técnicas con las que se recogerá dicha información. El proceso de recolección de información en el estudio de caso es más complejo que el de otras estrategias de investigación. Esta metodología coloca como condición el uso de múltiples técnicas como lo son: observación directa,

observación participativa, entrevista individual, entrevista focal, encuesta y revisión documental, entre otras. Así que un buen estudio de caso tratará de usar el mayor número de estas técnicas de manera complementaria (Yin, 1994). Sin embargo, esta, que puede ser vista como una de sus más claras fortalezas, representa igualmente uno de sus principales retos, ya que exige que los investigadores que utilicen esta estrategia, tengan versatilidad y estén entrenados para el uso adecuado de todas ellas. La selección de las técnicas a utilizar depende completamente del fenómeno que se vaya a estudiar, así como de las categorías de análisis escogidas. Sin embargo, existen técnicas preferidas por los especialistas de las distintas disciplinas a la hora de aplicarlas en el estudio de caso, en razón de las características de los temas que usualmente abordan. Por ejemplo, en política social la tendencia es usar, en su orden, la entrevista, la revisión documental y la observación; en antropología las prioridades son la observación, la entrevista y la revisión documental; en relaciones internacionales el orden puede ser la revisión documental y la entrevista (la observación suele no adaptarse a sus temas de estudio); en ciencia política, se suele preferir la encuesta, luego la entrevista y la revisión documental.

Para hacer de manera rápida un resumen de las principales características de las técnicas, a continuación, se muestra una tabla adaptada y complementada de la presentada por Yin (1994) y que abarca las potencialidades y debilidades de cada una de ellas, sus Ventajas y desventajas de las principales técnicas de recolección:

Tabla 1 Tabla comparativa de las características de los diferentes métodos y técnicas de Investigación según Yin (1994).

TECNICA	VENTAJAS	DEBILIDADES
Observación directa	• Los hechos son percibidos directamente, sin intermediarios	• Incorpora la subjetividad de los observadores • Poca cobertura de la observación • Requiere tiempo • Puede provocar cambios en las conductas de los observados
Observación participativa	• Permite conocer los comportamientos "desde dentro" y motivos interpersonales de los actores	Sesgo debido al involucramiento del observador en los eventos.
Entrevista individual	• Se obtiene la información directamente de los actores • Se orienta directamente a los tópicos centrales del fenómeno • Recoge las percepciones acerca de las causas de los problemas	• Recoge la subjetividad del actor • Sesgo cuando las preguntas son pobremente construidas • Inexactitudes debido al recuerdo pobre de un entrevistado • En ocasiones el entrevistado presenta lo que el entrevistador quiere escuchar • Entre más inestructurada y

		abierta sea una entrevista, más difícil su sistematización Entrevista a Grupos Focales • Permite recoger de manera rápida las percepciones de varias personas. • Los temas no son tratado
Encuesta	• Permite sistematizar fácilmente las respuestas • - Puede ser aplicada de manera autodiligenciada • - Permite conocer muchos aspectos en forma rápida	• No tiene en cuenta la complejidad de los fenómenos sociales • - Enfatiza en lo cuantitativo sobre lo cualitativo
Revisión de documentos o archivos	• Maneja fuentes que pueden ser revisadas repetidamente • Exacta y cuantitativa, contiene nombres, referencias y detalles exactos de un evento.	• El acceso puede ser bloqueado deliberadamente o por razones de privacidad. • Los documentos pueden no cubrir todo el fenómeno.

Fuente: Tabla adaptada y complementada de la presentada por YIN en (1994) y que contiene las fortalezas y debilidades de cada una de ellas.

Teniendo en cuenta los instrumentos de Recolección de la información presentados y valorados en la anterior tabla, se elige como elementos para la Recolección de la Información y el desarrollo de este Estudio de caso a: Análisis Documental.

1.12 Presentación de Instrumentos y Recolección de datos.

Para la Presentación de Instrumentos y la Recolección de Datos de este Proyecto de investigación empleare la Técnica del Análisis Documental: El análisis documental me brinda la oportunidad de describir de forma cualitativa cada uno de los aspectos relevantes que influyen en el desarrollo de competencias matemáticas de mis aprendices, desde una óptica que reconoce en las mismas debilidades, potencialidades, intereses, gustos y una reflexión más amplia sobre el aprendizaje.

Para la recolección de datos se tuvo en cuenta los diferentes informes presentados por el Sena Regional Casanare durante los años 2019 al 2021 en el desempeño de los aprendices en la competencia de matemáticas de los programas técnicos ofertados. También se tuvo en cuenta el seguimiento que realice a los aprendices de los diferentes programas orientados en estos tres años en su desempeño en la competencia de matemáticas.

A continuación, presento un informe detallado y sistematizado de mi labor como instructor de la Competencia de Matemáticas de los programas técnicos profesionales del Sena regional Casanare durante los tres últimos años (2019- 2021), valiéndome de la técnica del Análisis Documental, la cual recoge las diferentes vivencias en la enseñanza durante este periodo. Es importante mencionar además que este Análisis Documental está basado en los informes Académicos anuales (2019-2021) que presente al Sena Regional Casanare sobre el desempeño de los Aprendices en la Transversal de Matemáticas en cada una de las diferentes fichas atendidas durante este tiempo, y en los informes que presenta el Sena Regional Casanare sobre el desempeño general de los aprendices por programas, áreas y competencias. Los aspectos que se tendrán en cuenta para presentar el informe son los siguientes.

1.12.1 Análisis de datos y resultados.

A continuación, presento mediante Un informe Documental el Análisis de Datos y Resultados de forma detallada de la implementación de la Estrategia del Trabajo Colaborativo en los últimos Tres Años (2019-2021) en el Cafec en la Enseñanza de las Competencias Matemáticas.

1.12.1.1 Presentación de resultados de la Aplicación de la estrategia del trabajo colaborativo en el Sena Regional Casanare

1.12.1.2 Nombre de la competencia Matemática:

Razonar Cuantitativamente frente a situaciones susceptibles de ser abordadas de manera matemática en contextos laborales, sociales y personales.

1.12.1.3 Estrategia Aplicada:

Trabajo Colaborativo

1.12.1.4 Lugar de Aplicación:

Centro agroindustrial y fortalecimiento empresarial del Sena regional Casanare (CAFEC).

1.12.1.5 Finalidad:

Fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas de los aprendices de los programas técnicos Profesionales del Sena Regional Casanare.

1.12.1.6 Campo de aplicación:

Todos los programas técnicos Profesionales del Sena regional Casanare que contengan en su perfil ocupacional el componente matemático. Los programas Técnicos profesionales ofertados por el Sena

Regional Casanare que cumplen con la condición de tener dentro de su campo ocupacional el componente matemático son 29 en total. (Asistencia administrativa, apoyo administrativo en salud, asistencia en organización de archivos, animación digital, asistencia en la función pública, contabilización de operaciones comerciales y financieras, coordinación de servicios hoteleros, contabilidad y finanzas, control de calidad en confección industrial, cocina, elaboración de audiovisuales, gestión documental, gestión de la seguridad y salud en el trabajo, gestión contable y financiera, gestión documental, mecánica de maquinaria industrial, mantenimiento de motores Diesel, monitoreo ambiental, mantenimiento de equipos de cómputo, nómina y prestaciones sociales, operación de maquinaria agrícola, producción de petróleo y gas, producción animal, programación para analítica de datos, procesamiento de carnes, proyectos agropecuarios, recursos humanos, sistemas, servicios de restaurante y bar, tratamiento de agua, técnico de operaciones forestales.

1.12.1.7 Muestra:

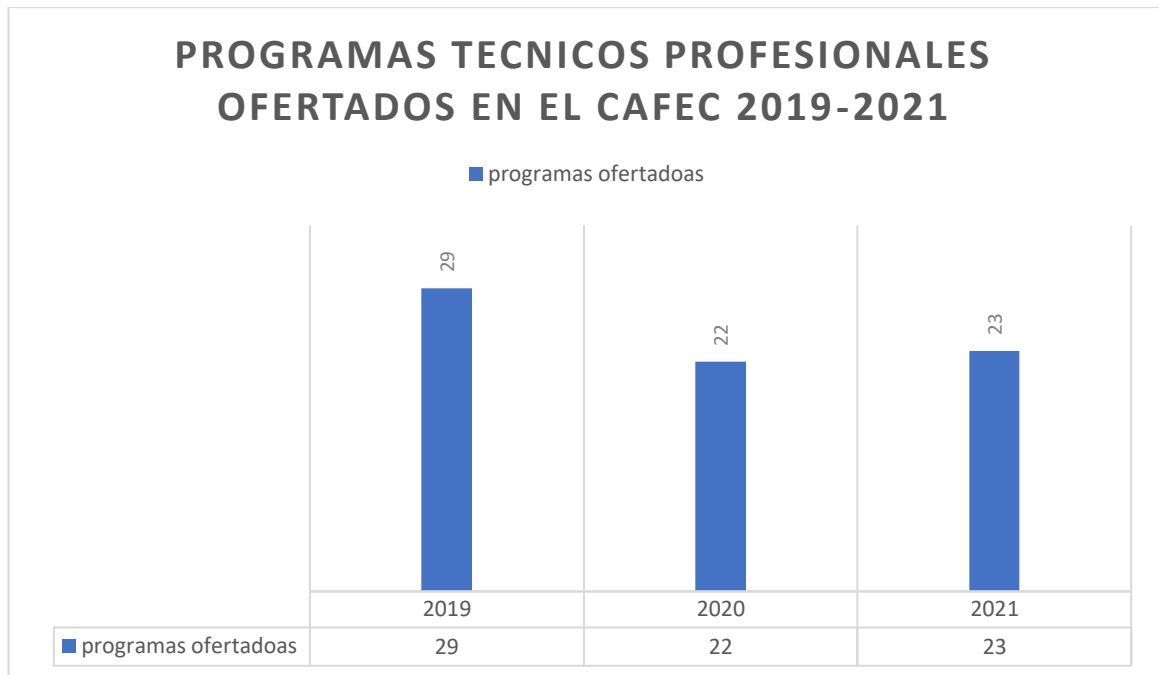
1694 Aprendices atendidos entre los años 2019-2021.

1.12.1.8 Intensidad Horaria de la Competencia de Matemáticas: 90 Horas

1.12.1.9 Número de Programas Técnicos Profesionales atendidos por año en la Competencia de Matemáticas en el CAFEC:

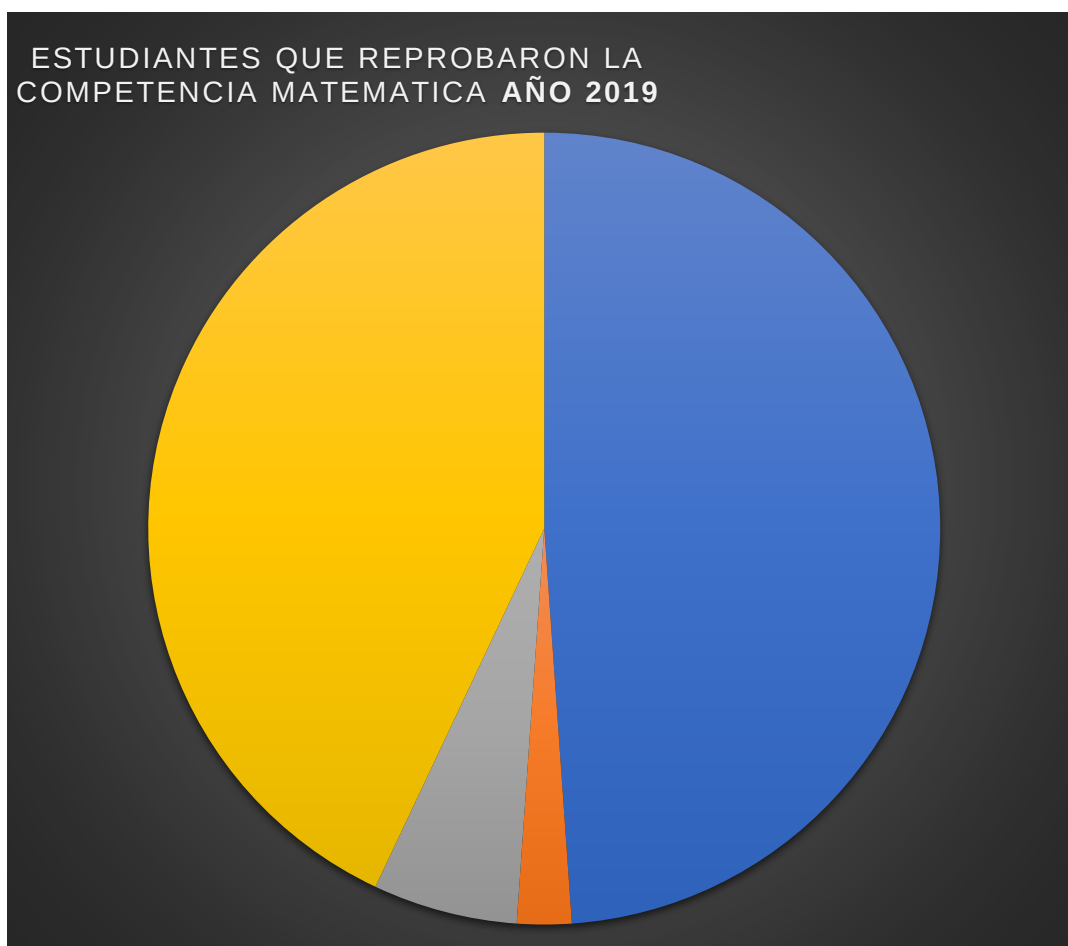
En el año 2019 en la Regional Casanare, se atendieron 29 programas técnicos, para el año 2020, se atendieron 22 programas técnicos Profesionales y para el año 2021 hasta el momento se han atendido 23 programas. Es importante aclarar que por el origen de la pandemia en los años 2020 y 2021 disminuyó el número de grupos atendidos con esta transversal.

Grafica 1 Programas Técnicos Profesionales ofertados del 2019-2021 en el CAFEC.

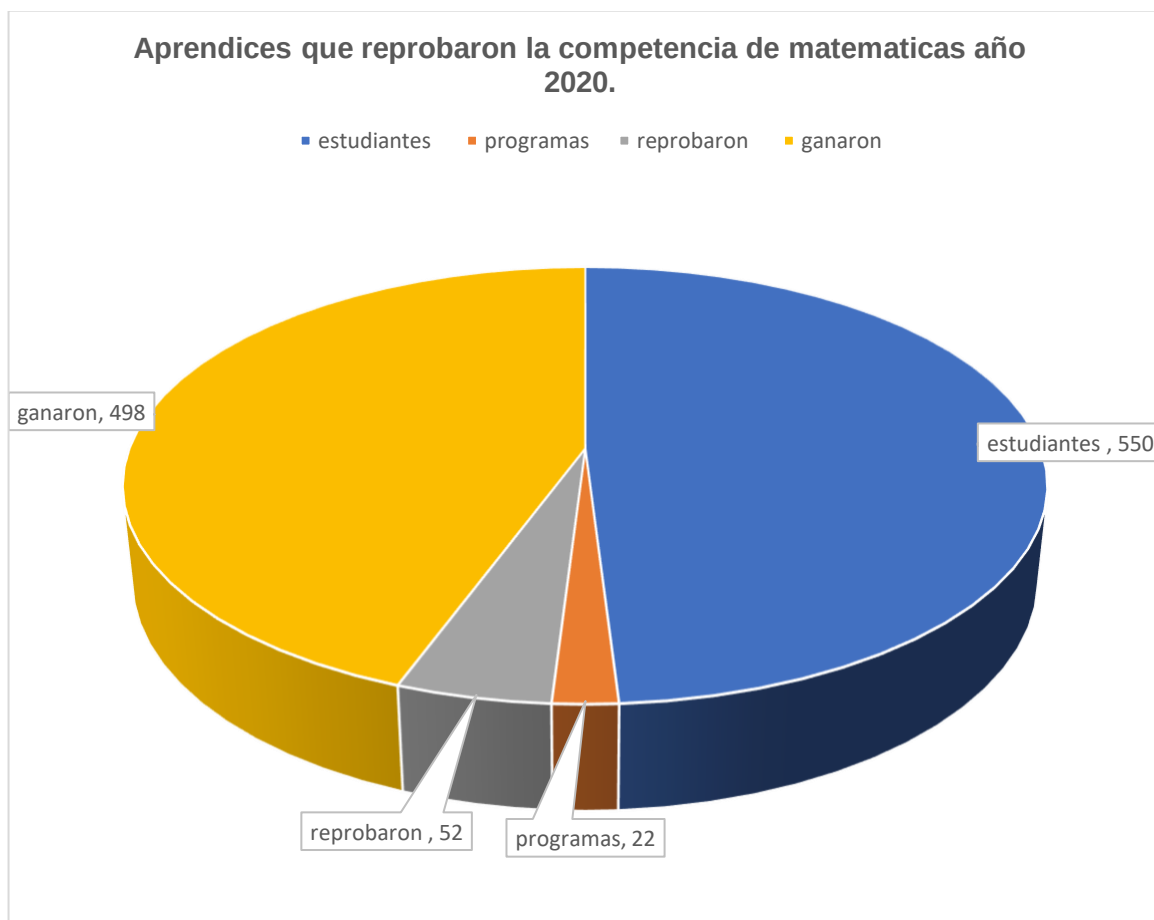


Porcentaje de aprendices que reprobaron la competencia de matemáticas por año en el CAFEC: En el año 2019 se atendieron un total de 638 estudiantes en los 29 programas técnicos profesionales, aplicando la estrategia del trabajo Colaborativo, para un promedio de 22 aprendices por programa. De los 638 aprendices atendidos en el año 2019, reprobaron la competencia 77 aprendices, para un porcentaje de pérdida del 12,06 %, es decir el porcentaje de los aprendices que superaron la competencia fue el 87,4 %. Si se comparan los resultados del año 2018 con el año 2019, se puede concluir que el porcentaje de pérdida en el 2019 disminuyó en 2,8 % respecto al del 2018 que fue del 15,4 % del total de los aprendices atendidos. Para el 2020, pese a la pandemia se atendieron 22 programas técnicos profesionales con esta competencia Transversal, para un total de Estudiantes orientados de 550, los cuales reprobaron la competencia 52 aprendices, siendo el porcentaje de pérdida para este año del 9,45 %. En el año el 2021 se han atendido con esta competencia 23 tituladas de las 29 anteriormente mencionadas, han reprobado 15 aprendices de los 506 atendidos, para un porcentaje de 2,9 %.

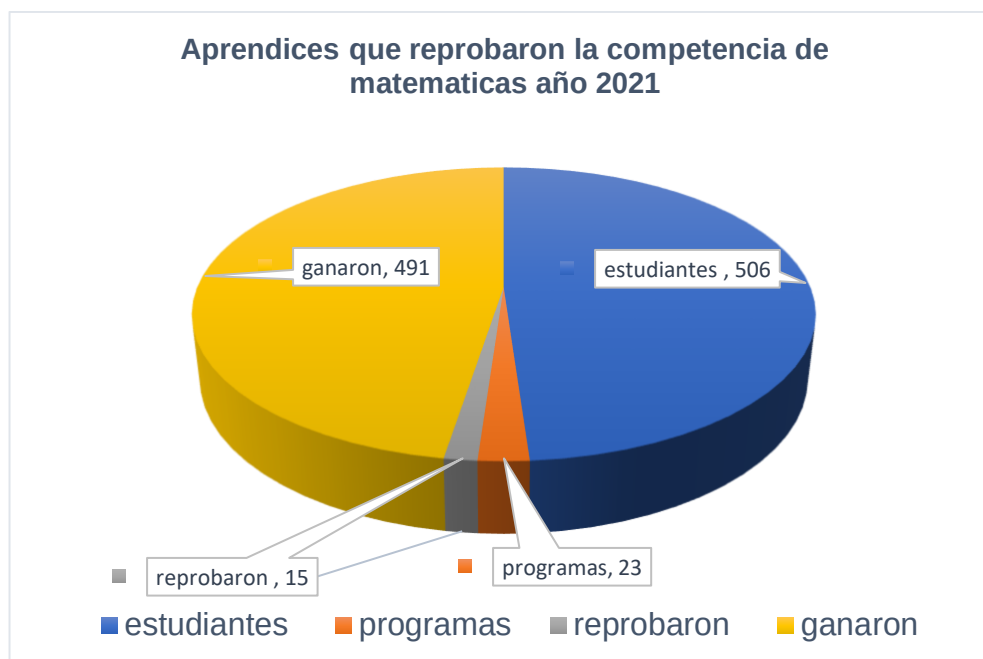
Grafica 2 Porcentaje de Aprendices que reprobaron la Competencia de Matemáticas por año en el CAFEC en el año 2019.



Grafica 3 Porcentaje de aprendices del CAFEC que reprobaron la competencia de matemáticas en el Año 2020.



Grafica 4 Porcentaje de aprendices que reprobaron la competencia de matemáticas en el CAFEC año 2021.



Conclusiones

- a. La estrategia del trabajo Colaborativo en la enseñanza de las competencias matemáticas, es de vital importancia para el desarrollo del pensamiento matemático de los aprendices del Sena Regional Casanare, ya que, a partir de la interacción social con sus compañeros, se crea un ambiente de comprensión, análisis y reflexión del aprendizaje, fortaleciendo de esta manera la resolución de problemas matemáticos.
- b. El Trabajo colaborativo en el ambiente Educativo, constituye un Modelo de Enseñanza interactivo, ya que induce a los estudiantes a construir el conocimiento en grupos, lo cual

demanda conjugar esfuerzos, competencias y talentos, mediante una serie de actividades que les permiten y brindan la oportunidad de lograr metas establecidas de manera colaborativa.

- c. La estrategia del trabajo colaborativo adoptada por el Sena para el desarrollo de las competencias matemáticas en los Programas Técnicos Profesionales en el CAFEC, ha sido de gran ayuda para que los aprendices desarrollen la habilidad de abordar de forma clara y efectiva la resolución de problemas en las olimpiadas matemáticas.
- d. El desempeño académico en las pruebas TYT de los aprendices de los programas técnicos del CAFEC en el componente matemático en los dos últimos años ha tenido una notable mejoría especialmente en la solución de problemas, combinando de manera eficaz los diferentes tipos de pensamiento matemático reflejándose además en los mismos la habilidad para la conceptualización matemática.
- e. El desarrollo de competencias matemáticas de los Aprendices de los programas técnicos Profesionales del Sena regional Casanare, ha sufrido una notable y positiva Transformación en los últimos tres Años, ya que, gracias a la estrategia del trabajo colaborativo, los aprendices han tenido un mejor desempeño en cada una de las pruebas internas y externas que miden y evalúan el desempeño matemático en diferentes situaciones.

Bibliografía.

Cinco estudios de caso en Documentos Ocasionales No. 22, julio agosto, Bogotá: Universidad de los Andes.

Bedoya, Carmen y Durán, Esperanza (1998): Estudio de caso. En revista papel político, Nos. 9-10, noviembre de 1999, págs. 167-186.

Borges M., Ramón (1996). El estudio de caso como instrumento pedagógico y de investigación en políticas públicas. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Magister en Gestión y Políticas Públicas, Estudio de Caso No. 4.

CENDEX (1999). Entorno, aseguramiento y acceso en el régimen subsidiado en Colombia: Seis estudios de caso. Santafé de Bogotá: Cendex, Fundación Corona.

Cerda, Hugo (1998). Los elementos de la investigación: Santafé de Bogotá. Editorial El Búho Ltda.

Eisenhardt, Kathleen (1989) “ Building theories from case study research. En Academy of Management Review. Stanford University, Vol. 14, No. 4, pp. 532-550.

Erickson, Frederick (1986). “Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. En Merlin Wittrock (comp.). La investigación de la enseñanza: Métodos cualitativos y de observación. Vol. II, Barcelona: Paidós Educador.

Martínez S., Amparo (1995). El estudio de casos para profesionales de la acción social, Madrid. Narceo de Ediciones.

Medina, Martín Alonso (1997). “San gil: Guanes, comuneros y una vocación organizativa en desarrollo.” En Estudios de caso Reunirse: Monitoreo a la Red de Solidaridad Social, Vol 1. Universidad de los Andes, CIDER, págs. 65-95. 33

Ogliastri, Enrique (comp.). (1993). Casos sobre casos. Bogotá: Universidad de los Andes. Monografías, Serie Casos, No 35.

Rico, Ana; Rodríguez, Angelica; Alonso, Juan Carlos et al. (2002). Calidad y equidad en el aula. Una mirada desde el género. Bogotá pontificia universidad javeriana.

Ruiz, Ana Julieta (2002). Estudio de caso. Programa presidencial rumbos

Sabino, Carlos A. (1995). El proceso de investigación. Santafé de Bogotá: Panamericana Editorial.

Sandoval, Carlos (1997). Investigación cualitativa. Santafé de Bogotá: ICFES.

Stake, Robert E. (1994) "Case studies". En Denzin & Lincoln (Eds.). Handbook of qualitative research. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, Inc, pp. 236-247.

Stake, Robert E. (1995) The art of case study research (1995). California, USA: SAGE Publications, Inc. (Traducido en español como Investigación con Estudios de Casos. Madrid: Ediciones Morata).

Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1984) . Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Editorial Paidós.

Yin, Robert K. (1993). Newbury Park, CA: SAGE Publications, Inc.

Yin, Robert k. (1994) case study research: Applied social research methods series. Volume 5. Sage Publications, Inc.