

**ARTICULACIÓN DEL COMPONENTE I+D+I EN LAS PRÁCTICAS DE
FORMACIÓN PARA EL TRABAJO.**

JONATAN LOPEZ CASTILLO


UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA

BOGOTÁ

2021

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 2 de 117	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Articulación del componente i+d+i en las prácticas de formación para el trabajo
Autor(es)	Jonatan López Castillo
Publicación	2021
Unidad Patrocinante	No aplica
Palabras Claves	Educación para el trabajo y desarrollo humano Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico.

2. Descripción	
<p>Se presenta un ejercicio investigativo de carácter mixto que tiene como objeto analizar el proceso de articulación de los componentes de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) en las prácticas formativas de la educación para el trabajo y desarrollo humano. El ejercicio de desarrolla con instructores en ejercicio del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) de la Regional Distrito capital e involucra la reflexión sobre los procesos de diseño y desarrollo curricular de la entidad, como la construcción de una propuesta que fomente la articulación de estos elementos en los ejercicios desarrollados por los instructores.</p>	

3. Fuentes	
<p>Para la realización de este trabajo se consultaron alrededor de 60 referencias, entre libros y artículos productos de investigación educativa relacionada con el componente TVET, la búsqueda involucró el repositorio institucional y las bases de datos de la Universidad Pedagógica Nacional, así como del Servicio Nacional de aprendizaje, entre ellas se realizó búsqueda en Web of Science y se emplea el aplicativo de VOSViewer para reconocer nodos de indagación, algunas fuentes a destacar en el contexto de la revisión son:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Kojo, A. (2017). In Pursuit Of Quality Education For Innovation And Entrepreneurship: A Think Piece. The International Journal of Multi-Disciplinary Research, (págs. 1-38). Lusaka, Zambia. • Pahl, J.-P. (2014). Vocational Education Research: Research. En Z. Zhao, & F. Rauner, Areas of Vocational Educational Research (págs. 17-44). Bremmen, Germany: Springer. • Rauner, F., Maurer, A., Heinemann, L., Erdwien, B., Haasler, B., & Martens, T. (2009). Competence Development and Assessment in TVET (COMET). London: Springer. • Zhao, Z., & Rauner, F. (2014). Areas of Vocational Education Research. Berlín: Springer. 	

4. Contenidos	
----------------------	--

El trabajo presenta una construcción para el lector referente a la Educación para el trabajo y desarrollo humano (ETDH), como del Technical and Vocational Education and Training (TVET) para comprender sus características, similitudes e implementación en el contexto internacional y colombiano. Para ello, se emplean recursos dados desde la UNESCO-UNEVOC, como documentos específicos del Servicio Nacional de Aprendizaje frente a procesos (Gestión de la formación profesional integral y gestión de la innovación y la competitividad) para comprender e interpretar los discursos en torno a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las prácticas formativas. Se revisan algunas tendencias educativas y su relación con la noción de pedagogía innovadora como elemento relacionado para la articulación de los componentes.

5. Metodología

El proceso investigativo está enmarcado en un diseño cualitativo mixto y se organiza en tres fases de desarrollo, una fase de reconocimiento del marco interpretativo desde el cual se comprende el sistema I+D+I desde esta modalidad educativa, la cual implica una revisión documental desde la normatividad, el proyecto institucional y los referentes dentro de la modalidad de educación técnica, vocacional y de entrenamiento, para ello se emplea un protocolo de revisión documental y la construcción de redes de códigos desde el aplicativo AtlasTI. Igualmente, esta fase involucra la adaptación y validación de un instrumento de caracterización que comprende cinco secciones y setenta y tres reactivos. La segunda fase comprende el desarrollo de entrevistas semiestructuradas con los líderes del proceso (Dinamizadores SENNOVA) a partir de preguntadas adaptadas del instrumento de representación del contenido, al igual, que encuentros de trabajo sincrónicos con instructores de diferentes centros de formación, con quienes se debaten los procesos de articulación de los componentes. Finalmente, en la tercera fase se diseña una estrategia para favorecer la articulación de componentes.

6. Conclusiones

- Existe un relacionamiento del componente en I+D+I en las prácticas formativas desde una dimensión macro y meso curricular, y existe una presunción de trazabilidad de la misma en los niveles micro y nano. La investigación técnica, pedagógica y aplicada se encuentra caracterizada como elemento orientador para el desarrollo de las prácticas formativas en el SENA.
- Se requiere una unificación discursiva frente al sentido del I+D+I en la comprensión de las ocupaciones de los diferentes sectores productivos, como la actividad científica/tecnológica genera transformaciones un mapa ocupacional y una unidad en relación con las reflexiones de orden tecnológico por parte de toda la comunidad académica.
- Las prácticas de formación plantean una tensión en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico/creativo desde acciones de corte técnico-pragmático e instruccional, al igual que con procedimientos de corte administrativo.
- La articulación entre los componentes implica un diálogo mas cercano entre procedimientos, para conectar acciones, discursos y sentidos en las prácticas de formación, desde su génesis, su implementación y retroalimentación.

Elaborado por:	JONATAN LOPEZ CASTILLO
-----------------------	------------------------

Revisado por:	PILAR LEMUS ESPINOSA
----------------------	----------------------

Fecha de elaboración del Resumen:	07	Diciembre	2021
--	----	-----------	------

TABLA DE CONTENIDO

1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	7
1.1.	Apuestas en I+D+I desde la formación para el trabajo en el contexto internacional	7
1.2.	CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación) una mirada desde la prospectiva nacional	9
1.3.	Apuestas en I+D+I desde la formación para el trabajo en el contexto nacional	12
2.	OBJETIVOS.	15
2.1.	OBJETIVO GENERAL	15
2.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
3.	JUSTIFICACIÓN	16
4.	ANTECEDENTES.	18
5.	COMPRESIONES TEÓRICAS	32
5.1.	Sobre la formación para el trabajo (TVET Y EDTH)	32
5.2.	Sobre el sistema de Innovación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA	40
5.3.	Sobre la formación en I+D+I y las tendencias educativas	44
6.	COMPRESIONES METODOLÓGICAS	47
6.1.	Caracterización del proceso investigativo	47
6.2.	Fases del proceso Investigativo	48
6.3.	Población objetivo	50
6.4.	Supuesto investigativo	50
7.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	52
7.1.	Sobre los propósitos, criterios y articulación desde la entidad. Revisión documental	52
7.2.	Sobre la interpretación, articulación, apropiación frente a I+D+i en las prácticas formativas. Instrumento de caracterización y grupos de discusión	60
7.3.	Sobre las acciones y posibilidades de articulación	69
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
	ANEXO 1	87
	ANEXO 2	95
	ANEXO 3	103
	ANEXO 4	106
	ANEXO 5	112
	ANEXO 6	117

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Problemáticas y objetivos de la política en ciencia y tecnología.	7
Tabla 2. Problemáticas y objetivos de la política en ciencia y tecnología.	10
Tabla 3. Focos estratégicos y propuestas transversales de la misión de sabios.....	11
Tabla 4. Matriz de revisión de documentos por ejes.	18
Tabla 5. Identificación de características bibliométricas a partir de la primera ecuación de búsqueda.	19
Tabla 6. Identificación de características bibliométricas a partir de la primera ecuación de búsqueda.	20
Tabla 7. Identificación de características bibliométricas a partir de la primera ecuación de búsqueda.	21
Tabla 8. Identificación de características bibliométricas a partir de la primera ecuación de búsqueda.	22
Tabla 9. Trabajos asociados en investigación sobre el ETDH, en repositorio institucional de la Universidad Pedagógica Nacional.	23
Tabla 10. Trabajos asociados en investigación sobre el EDTH, desde el repositorio institucional de la Universidad Pedagógica Nacional.	24
Tabla 11. Trabajos asociados en investigación sobre el modelo de formación para el trabajo en repositorio institucional Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.	25
Tabla 12. Trabajos asociados sobre Enseñanza e I+D+I desde TVET y ETDH.	26
Tabla 13. Informe UNESCO-UNEVOC sobre investigación en innovación desde el modelo de formación para el trabajo.	27
Tabla 14. Trabajos asociados en investigación sobre el desarrollo de competencias en innovación en educación superior.	28
Tabla 15. Sistemas de educación técnica, vocacional y de entrenamiento.	32
Tabla 16. Lista de guías y procedimientos GIC	42
Tabla 17. Tendencias identificadas desde el observatorio de innovación educativa.	46
Tabla 18. Caracterización de la investigación de acuerdo con criterios.	47
Tabla 19. Protocolo de análisis documental	48
Tabla 20. Criterios de análisis del instrumento por sección	49
Tabla 21. Aspectos metodológicos del proceso de investigación.	51
Tabla 22. Listado de documentos revisados.	52
Tabla 23. Aspectos a resaltar y mejorar del componente en I+D+i	67
Tabla 24. Matriz de competencias investigativas en proceso	74
Tabla 25. Temáticas propuestas para talleres de capacitación en temas de I+D+i	76
Tabla 26. Trazabilidad de los talleres por trimestres de formación y temática de acuerdo a los niveles de formación.	76
Tabla 23. Ficha técnica instrumento de caracterización	95
Tabla 24. Rúbrica de valoración de instrumento de caracterización.....	96

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos de formulación del problema	14
Figura 2. Métodos desde la investigación educacional en TVET.....	33
Figura 3. Organización del sistema educativo colombiano en su articulación con la EDTH.	36
Figura 4. Dimensiones desde el abordaje curricular.....	37
Figura 5. Niveles de estructuración de ETDH.	38
Figura 6. Visualización de la estructura formativa desde el proceso de gestión de la formación de la formación profesional integral.	39
Figura 7. Estructuración del proyecto formativo.....	39
Figura 8. Estructuración del proyecto formativo.....	40
Figura 9. Estructura SENNOVA.....	42
Figura 10. Etapas y acciones establecidas en guía de investigación aplicada.....	43
Figura 11. Habilidades de Innovación desde el proyecto FINCODA.....	45
Figura 12. Red de códigos AtlasTi familia normatividad.....	53
Figura 13. Red de códigos AtlasTi familia propósitos	55
Figura 14. Red de códigos AtlasTi familia criterios.....	56
Figura 15. Red de códigos AtlasTi familia articulación	58
Figura 16. Tipo de vinculación de instructores participantes	60
Figura 17. Años de experiencia en el rol de instructor	60
Figura 18. Acciones de articulación del componente.....	61
Figura 19. Reconocimiento de aspectos en I+D+i en el centro de formación.	62
Figura 20. Desarrollo de acciones en temas de I+D+i.....	63
Figura 21. Desarrollo de acciones en temas de I+D+i.....	64
Figura 22. Aspectos de relación entre roles y procedimientos.	67
Figura 23. Características asociadas a modelos de pedagogía innovadora	72
Figura 24. Ruta de trabajo planteada para articulación del componente en I+D+i en la FPI.....	72
Figura 25. Competencias de innovación.	73

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. Apuestas en I+D+I desde la formación para el trabajo en el contexto internacional

En el contexto internacional, la literatura asociada al modelo de educación técnica, vocacional y de entrenamiento plantea una serie de tendencias, retos y desafíos asociados a la mejora e inclusión de competencias en áreas de investigación e innovación, dado que, constituyen elementos para afrontar problemáticas asociadas al desempleo juvenil, las deficiencias educativas, el estancamiento económico, el liderazgo burocrático y la deficiencia en infraestructura y capacidades tecnológicas (Haughey, 2015)

Una de las organizaciones que lidera este proceso es el Centro Internacional de Educación Técnica, Vocacional y de entrenamiento (UNESCO-UNEVOC) que se enfoca en promover oportunidades para el fortalecimiento en la formación para el trabajo productivo, la vida inclusiva y sostenible, el empoderamiento personal y el desarrollo económico. En el documento titulado “Estudio de la conformación de tendencias sobre el futuro de la enseñanza en TVET” publicado en 2020, se plantean diez tendencias asociadas a este modelo educativo:

Tabla 1. Problemáticas y objetivos de la política en ciencia y tecnología.

DESCRIPCIÓN DE TENDENCIAS EN TVET	
Tendencia 1	Creciente demanda de habilidades transversales y aplicadas desde la digitalización.
Tendencia 2	Recopilar y difundir datos sobre competencias, para planificar una TVET orientada hacia el futuro
Tendencia 3	Utilizar los resultados de las evaluaciones en habilidades para desarrollar y reformar los procesos de capacitación
Tendencia 4	Los sistemas de TVET enfocados en el futuro valoran la experiencia y la conexión con la industria
Tendencia 5	Vincular la formación en el servicio junto con la progresión profesional, mejora la eficacia y receptividad del personal.
Tendencia 6	La alta calidad del servicio de entrenamiento se centra en la conexión con la industria, el desarrollo de habilidades transversales y la pedagogía
Tendencia 7	Los sistemas TVET receptivos, capacitan al personal de TVET sobre la sensibilidad de género y métodos inclusivos
Tendencia 8	La TVET del futuro depende del sector privado como socio esencial
Tendencia 9	La coordinación eficaz de las partes interesadas mejora la calidad del personal asociado.
Tendencia 10	la participación del personal de TVET es fundamental para alinear los sistemas de TVET con el futuro del trabajo y su aprendizaje

Nota: Tomado y adaptado estudio de tendencias UNESCO-UNEVOC (2020)

La tendencia 5 a la 7 plantean comprensiones específicas sobre la necesidad de un quehacer pedagógico y didáctico por parte de profesionales dedicados a la formación, que integre la pluralidad metodológica centrada en el sujeto, la planificación de la acción formativa (ya sea desde el diseño instruccional, la formación proyectos u algún otro enfoque o modelo respectivo) y el aprendizaje basado en competencias (UNESCO-UNEVOC, 2020)

Para ello, es importante partir de una comprensión filosófica, didáctica y de las concepciones asociadas a los actores frente a la inclusión en temas I+D+I en la formación terciaria, así como del reconocimiento desde la investigación ocupacional, la innovación pedagógica y la articulación de competencias centradas en la innovación como fuente y medio para la gestión en estas transformaciones (Kojo, 2017). Igualmente refiere unas comprensiones diferenciadas en relación con el modelo de enseñanza técnica, vocacional y de entrenamiento, y sus perspectivas específicas sobre la enseñanza y el aprendizaje, donde el objeto de reflexión pedagógico-didáctico gira en torno a la comprensión de la naturaleza y desarrollo de las diferentes ocupaciones por sector productivo, y hace de las habilidades o desempeños específicos, los contenidos de enseñanza (Pahl, 2014)

Desde este modelo educativo, se atienden a las finalidades del modelo de crecimiento económico operante, por ende, el estudio contexto socioeconómico de los territorios orientan el proceder frente a la construcción de programas y metodologías, las cuales, se encuentran centradas en una mirada de eficiencia y efectividad. En este sentido, la OCDE a través de su reporte “Innovar en educación y educación para la innovación” publicado en 2016, presenta la manera cómo diferentes países (con economías de primer mundo como: España, Dinamarca, Finlandia, Japón, Francia, Alemania, Estados Unidos, Australia) han realizado sus apuestas frente a sus sistemas de formación para el trabajo e innovación, presentando sus experiencias en temas de: digitalización, aprendizaje soportado en tecnología, mercado y educación para la industria, innovación empresarial y emprendimiento.

De este modo, desde el documento se incentiva la vinculación de nuevos modelos basados en diseño y uso de tecnologías integrados a las prácticas de enseñanza, como elemento potencial para favorecer el aprendizaje y la innovación, y así, incrementar el desempeño en la

formación ocupacional, lo que derivaría en un progreso económico para el territorio. (OECD, 2016) Desde este marco, es de comprender que, aunque los países latinoamericanos no generan las estadísticas más impresionantes o los aportes más representativos en el tema, desde cada territorio se continúan haciendo apuestas para dinamizar e implementar este modelo educativo.

1.2. CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación) una mirada desde la prospectiva nacional.

El ejercicio diagnóstico descrito en la política nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) para el periodo 2021-2030 presenta alrededor de seis problemáticas y diecinueve factores que configuran las brechas y rezagos a nivel científico y tecnológico que experimenta el territorio nacional. De este modo, se definen una serie de acciones estratégicas en política pública y de inversión, distribuidas en seis ejes y diecinueve temas, para impulsar los procesos en CTI (Tabla 1). Este panorama permite visualizar las necesidades en la formación de la ciudadanía en CTI y de apropiación frente a una cultura de conocimiento. En este sentido, las dos primeras estrategias, definidas en el documento, refieren a la mejora en la formación para la vocación científica y tecnológica, como en el desarrollo de entornos habilitantes para la implementación de procesos en CTI, elementos que de manera tácita involucran una reflexión sobre la manera en cómo se desarrollan las prácticas pedagógico-didáctica desde los diferentes espacios, niveles de formación en el sector educativo (inicial, preescolar, básica, media, superior) y modalidades (educación profesional, técnica y tecnológica).

El diagnóstico y las estrategias de la política se gestan, articulan y guardan relación a partir del trabajo desarrollado desde la Misión de Sabios donde se establecen ocho focos estratégicos y cuatro grupos de propuestas transversales (Tabla 2). Desde este ejercicio, la propuesta transversal en educación, aunque aborda una mirada general en temas de acceso, desarrollo en innovación, universalización y diversificación del proceso educativo, no particulariza en aspectos de índole pedagógico-didáctico en ciencias experimentales, aunque si menciona la necesidad en la formación de maestros para temas en CTI. En este sentido se observa desde lo normativo, unos retos y desafíos para la formación en CTI, que no deben ser ajenos a las prácticas educativas en las diferentes entidades, quienes deberán buscar medios y formas para fomentar su articulación.

Tabla 2. Problemáticas y objetivos de la política en ciencia y tecnología.

DIAGNÓSTICO				LINEAMIENTO DE LA POLÍTICA			
PROBLEMATICAS		FACTORES		OBJETIVO ESPECÍFICO		ESTRATEGIAS	
1	Insuficiente desarrollo de vocaciones STEAM, formación y vinculación de capital humano en I+D+i	1.1	Bajo desarrollo de vocaciones científicas en la población infantil y juvenil del país	1	Fomentar las vocaciones, la formación y el empleo cualificado en la sociedad colombiana	1.1	Incrementar las vocaciones científicas en la población infantil y juvenil del país
		1.2	Déficit de capital humano en I+D+i			1.2	Aumentar el capital humano en I+D+i y con formación de alto nivel
		1.3	Baja inserción del capital humano en I+D+i en el mercado laboral			1.3	Aumentar la inserción de capital humano en I+D+i y con formación de alto nivel en el mercado laboral
2	Débil entorno habilitante para la generación de conocimiento	2.1	Baja capacidad de generación de conocimiento científico	2	Desarrollar un entorno habilitante para mejorar la calidad y la pertinencia del conocimiento científico y tecnológico	2.1	Incrementar la capacidad de generación de conocimiento científico y tecnológico
		2.2	Insuficiente desarrollo de la infraestructura científica y tecnológica			2.2	Mejorar la infraestructura científica y tecnológica
		2.3	Débiles capacidades de las IGC y de las entidades de soporte			2.3	Incrementar las capacidades de las IGC (Instituciones Generadoras de Conocimiento) y de las entidades de soporte
3	Bajo uso del conocimiento	3.1	Bajas capacidades y condiciones para innovar y emprender	3	Aumentar el uso del conocimiento en el país.	3.1	Mejorar las capacidades y condiciones para innovar y emprender
		3.2	Bajo desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo			3.2	Aumentar la transferencia de conocimiento y tecnología hacia el sector productivo
		3.3	Existe un rezago en la adecuación del entorno para la adopción de las tecnologías de industria 4.0			3.3	Mejorar las condiciones para favorecer el desarrollo de industrias 4.0
4	Baja apropiación social del conocimiento	4.1	Baja inclusión, impacto y cultura de CTI	4	Incrementar la valoración y apropiación social del conocimiento	4.1	Consolidar procesos de inclusión, impacto y cultura de CTI
		4.2	Débil comunicación del quehacer científico y de la CTI			4.2	Mejorar la comunicación pública del quehacer científico y de la CTI
		4.3	Débil reconocimiento y aprovechamiento de los conocimientos ancestrales y tradicionales			4.3	Aumentar el reconocimiento y aprovechamiento de las ventajas comparativas y colaborativas de los conocimientos ancestrales y tradicionales
5	Débil gobernanza multinivel del SNCTI	5.1	Débil articulación institucional y marco regulatorio	5	Mejorar la gobernanza multinivel del SNCTI	5.1	Mejorar la articulación institucional y el marco regulatorio para la CTI
		5.2	Bajas capacidades regionales en CTI			5.2	Fortalecer las capacidades regionales en CTI y aumentar la cooperación a nivel regional, nacional e internacional
		5.3	Baja gestión de la cooperación e internacionalización de la CTI			5.3	Aumentar la cooperación internacional
		5.4	Insuficiente información estratégica para la toma de decisiones			5.4	Aumentar la capacidad de inteligencia e información estratégica en CTI
6	Insuficiencia en el volumen, la eficiencia y la evaluación de la financiación de la CTI	6.1	Bajo nivel de financiación de la CTI y alrededor de misiones	6	Incrementar el volumen, la eficiencia y la evaluación de la financiación de la CTI	6.1	Incrementar y estabilizar la financiación de la CTI y alrededor de misiones
		6.2	Baja eficiencia y eficacia de los instrumentos de financiación			6.2	Mejorar la eficiencia y eficacia de los instrumentos de financiación
		6.3	Escaso nivel de monitoreo y evaluación de la CTI			6.3	Fortalecer el monitoreo y evaluación de la CTI

Nota: Tomado y adaptado del documento CONPES, política nacional de ciencia, tecnología e innovación 2021 - 2030

Tabla 3. Focos estratégicos y propuestas transversales de la misión de sabios.

FOCOS ESTRATÉGICOS		PROPUESTAS TRANSVERSALES		
		ÁREA	DESCRIPCIÓN	
1	<i>Tecnologías convergentes (nano, info y cognotecnología)– Industrias 4.0</i>	1	<i>Instituciones del Sistema Nacional de SNCTI</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Conformación del Ministerio CTI, un consejo nacional de políticas de CTI, un consejo científico y mecanismo de relacionamiento y coordinación del ministerio con el resto de las autoridades a nivel nacional, regional y local, orientados en tres principios: • Creación de una agencia ejecutora con amplia capacidad financiera • Reconocimiento de funciones diferenciadas en creación de conocimiento. • Actividades complementaria aprovechamiento de CTI en la ciudadanía.
2	<i>Industrias culturales y creativas.</i>			
3	<i>Energía sostenible</i>	2	<i>Financiación</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Financiamiento de tipo público y privado para cuatro usos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación de excelencia 2. Colaboración entre industria, investigadores y creadores 3. Transferencia tecnológica 4. Adopción y emprendimiento innovador • Se visualiza su abordaje mediante dos fases: <ol style="list-style-type: none"> 1. Capital público paciente, caracterizado por un esfuerzo alto de sector público 2. Despegue de I+D Privado" por un repunte de la inversión privada
4	<i>Bioteología, medio ambiente y bioeconomía</i>			
5	<i>Océano y recursos hidrobiológicos</i>	3	<i>El papel de la educación.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Se abordan dos propuestas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Universalización del acceso y calidad de la educación, nutrición y salud. 2. Creación de una institución superior de investigación en educación y alta formación de maestros (IESI).
6	<i>Ciencias sociales y Desarrollo Humano con Equidad</i>			
7	<i>Ciencias de la vida y la salud</i>	4	<i>Misiones y centros.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Esfuerzo para movilizar coordinadamente el gobierno, empresas y academia hacia tres retos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Colombia productiva y sostenible: Crecimiento basado en la ciencia 2. Colombia equitativa: Conocimiento y educación para la inclusión social 3. Colombia bio-diversa: Innovación basada en la diversidad natural y cultural. • Que involucren tres interacciones: <ol style="list-style-type: none"> 1. Generación de valor agregado a partir de la diversidad y el conocimiento 2. Transformación de la estructura productiva hacia la sostenibilidad y la equidad 3. Colombianos que conozcan y protejan su patrimonio cultural y natural
8	<i>Ciencias básicas y del espacio</i>			

Nota: Tomado y adaptado de la Propuestas de la Misión Internacional de Sabios 2019.

1.3. Apuestas en I+D+I desde la formación para el trabajo en el contexto nacional

En el contexto colombiano, el modelo opera desde la denominación Educación para el trabajo y el desarrollo humano (EDTH), dictaminado de esta manera, desde la Ley 1064 de 2006, y la institución de carácter público que la gestiona es el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). La apuesta formativa para el desarrollo ocupacional en el país, se fundamenta en dos documentos fundantes reconocidos como el Estatuto de Formación Profesional Integral y la Unidad Técnica, donde se indica que la formación se orienta desde la ejecución de proyectos que son concebidos como respuesta a un análisis de las necesidades territoriales y sectoriales, dichos proyectos surgen a partir de diseños técnico pedagógicos e implican la constante cualificación de instructores para su desarrollo, actualización y generación de impactos.

Estas formulaciones, se fundamentan en las apuestas regionales y sectoriales que propenden hacia la generación de cierre de brechas tecnológicas y de capital humano, con el fin de mejorar las capacidades laborales y generar una fuerza de trabajo consistente que apunte hacia el progreso del país.

Estas visiones que se engloban a la política nacional y las tendencias mundiales, pueden ser aspectos vinculantes desde la construcción de un proyecto formativo, pero requiere de mayor nivel de conexión y articulación como elemento que configure los procesos de formación.

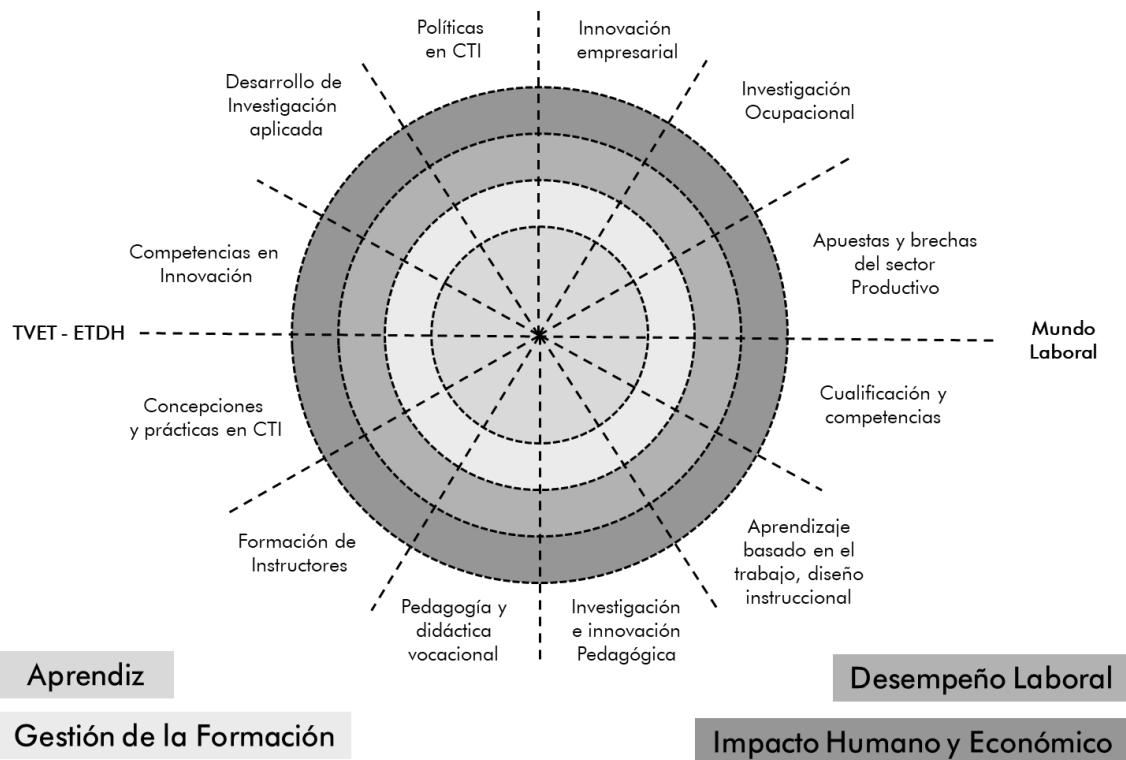
Un segundo elemento viene dado a través de los procesos de registro calificado y autoevaluación que se han venido adelantando desde el año 2010 para los programas a nivel tecnológico, lo que deriva en una estrategia institucional para fortalecer los ejercicios de apropiación del componente investigativo como factor de calidad para los programas, y ver su escalamiento en los procesos de diseño, desarrollo y ejecución de la formación profesional integral, para ello se documentan condiciones de calidad y se llevan a cabo planes de mejoramiento específicos, lo cuales, implican un compromiso por parte de toda la comunidad para vincular y gestar este tipo de acciones.

Un último elemento, y no menos importante, tiene que ver con el esfuerzo de la entidad a través de la consolidación del sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA). Desde este sistema se generan unas apuestas frente a la investigación aplicada, que propenden hacia la mejora de los programas de formación, de allí la necesidad de interpretar el avance, consolidación y aporte en estas gestiones en las prácticas de enseñanza y su articulación con el procedimiento de gestión de la formación profesional integral.

Dada la amplitud de estos dos últimos componentes, y el manejo por dependencias que se desarrolla en la entidad, pueden existir factores que lleven a una desconexión entre los dos procesos (gestión de la innovación y la competitividad y gestión de la formación profesional integral), ya que de cada uno emergen una serie de prácticas y documentos que no se asocian de manera explícita a los mismos roles; adicional a ello, abarcan procedimientos diferenciados que a nivel documental presumen una relación tácita, pero que requieren de un análisis para visualizar, valorar y comprender la articulación de estos componentes en el proceso formativo.

En este orden de ideas, es importante reconocer como se generan los procesos de conexión y articulación entre estos elementos en I+D+I en la formación profesional integral, no solo desde lo normativo, lo declarativo en gestión y proceso, si no desde el quehacer particular de los instructores en sus sesiones formativas y su coherencia con los principios de sistematicidad y pertinencia, que integra la entidad. Dado que, la comprensión y integración del componente investigativo no refiere únicamente a un accionar específico desde el procedimiento, si no a la visualización de toda una serie de componentes que integra el modelo de educación para el trabajo y desarrollo humano, que abarcan un espectro de factores desde lo formativo y su conexión con el mundo laboral. (Figura 1)

Figura 1. Elementos de formulación del problema



Nota: Elaboración propia.

En este sentido, atendiendo a los componentes hasta el momento descritos, se formula la siguiente pregunta problema:

Formulación de la pregunta problema

¿De qué manera se articulan componentes asociados con investigación, innovación y desarrollo tecnológico en las prácticas formativas de la educación para el trabajo y el desarrollo humano?

2. OBJETIVOS.

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Analizar el proceso de articulación del componente en investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) en las prácticas formativas de educación para el trabajo y desarrollo humano (EDTH) del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

2.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar los esfuerzos de articulación del componente en investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) en las prácticas formativas de educación para el trabajo y desarrollo humano, desde el ámbito normativo, documental y de gestión.
- Caracterizar las concepciones y acciones de los instructores, en relación con los procesos de articulación del componente en investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) en sus prácticas formativas de educación para el trabajo y desarrollo humano en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.
- Proponer estrategias de articulación del componente en investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) en prácticas formativas de educación para el trabajo y desarrollo humano en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

3. JUSTIFICACIÓN

La integración de los componentes en I+D+I resulta un tema de interés desde los diferentes sectores dadas las apuestas internacionales y nacionales desde el modelo económico operante que configuran el quehacer educativo. Si bien, aunque estas prácticas obedecen a dinámicas particulares del sistema capitalista operante, que a su vez favorecen y perpetúan la desigualdad social y una imagen triunfalista de la ciencia y la tecnología como motor de desarrollo y progreso, la sociedad actual ahonda sobre esos intereses y la educación responde y actúa desde estos paradigmas, de forma que obviarlos no es necesariamente la manera de hacer frente a las posibilidades de cambio.

La educación para el trabajo y desarrollo humano o educación técnica, vocacional y de entrenamiento en el contexto intencional, responde de manera directa a estos compromisos de orden mundial, y genera adaptaciones veloces en relación con la educación profesional-académica, dado que su enfoque sobre el desempeño y la ocupación de por sí marca una pauta para pensar desde allí el desarrollo y progreso de un territorio.

En los últimos veinte años este tipo de formación ha venido cobrando mayor fuerza y los aportes a nivel pedagógico y didáctico son distintos, dado que aborda reflexiones diferenciadas en cuanto a la formación de profesionales no licenciados y licenciados enfocados a la enseñanza de ocupaciones, la sistematización de experiencias prácticas, la pluralidad y adaptación de estrategias metodológicas concebidas desde la cultura empresarial, la investigación ocupacional, el aprendizaje basado en el trabajo, el diseño instruccional, entre otros elementos. Aunque estos aspectos no son abordados desde los círculos académicos, sí hacen parte de las realidades en los diferentes territorios y en el contexto internacional cada vez se generan mayores procesos de investigación y documentación al respecto.

Dado que en el Colombia la historia de la formación ocupacional técnica y tecnológica ha sido abordada desde el SENA. En sus 62 años de constitución la entidad ha fortalecido y sistematizado las cualificaciones en los territorios, y en este sentido, la migración y cambio en las ocupaciones, como la vinculación hacia nuevas tendencias, ha implicado cambios en las prácticas de enseñanza por parte los instructores.

En este sentido este trabajo es importante, porque se enfoca en un sector de la educación que no se aborda ampliamente en la literatura investigativa a nivel pedagógico y didáctico y adicionalmente integra el reconocimiento de las prácticas de enseñanza para el trabajo desde su vinculación con procesos en I+D+I, para identificar, documentar y proponer estrategias que permitan su comprensión y fortalecimiento.

Es un aporte importante en la medida que se aproxima a la descripción y comprensión, frente a las diferentes demandas que exige el acto de formación para el trabajo en el tema I+D+I, siendo un relato de una experiencia de revisión, caracterización y diálogo, que nutrirán al lector para interesarse en otro espectro educativo.

Es valioso porque se aúna a los esfuerzos que realizan otros profesionales desde sus campos de conocimiento para comprender este tipo de formación, con la diferencia que en este caso, se intenta ser cauto y vigilante frente al uso de marcos pedagógicos y didácticos, de manera que, se busca establecer comparaciones, diferencias, similitudes y diálogos que puedan dilucidar la comprensión, y sobre todo establecer de manera respetuosa esas miradas frente a dos prácticas que operan en la realidad educativa en el contexto local, nacional e internacional.

Se proyecta como una mirada que podría invitar a la gestación de nuevas prácticas investigativas desde la academia en el tema de formación para el trabajo, como a la integración y dialogo de prácticas, que en últimas propenden a mejorar la formación del sujeto y propiciar nuevas posibilidades de formación en las capacidades humanas y las dinámicas artificiosas que el mismo ser humano se ha configurado para su supervivencia.

4. ANTECEDENTES.

Para la revisión de antecedentes se realiza una matriz de revisión (Tabla 4) a partir de dos ejes de búsqueda que buscan identificar los aportes más relevantes en el área de educación para el trabajo y el desarrollo humano, los aportes en investigación, desarrollo tecnológico e innovación desde este modelo y particularmente lo referido a la articulación de este componente en los procesos de enseñanza, esto brinda una esquema general sobre los intereses investigativos en el campo y de allí el papel que toma este ejercicio.


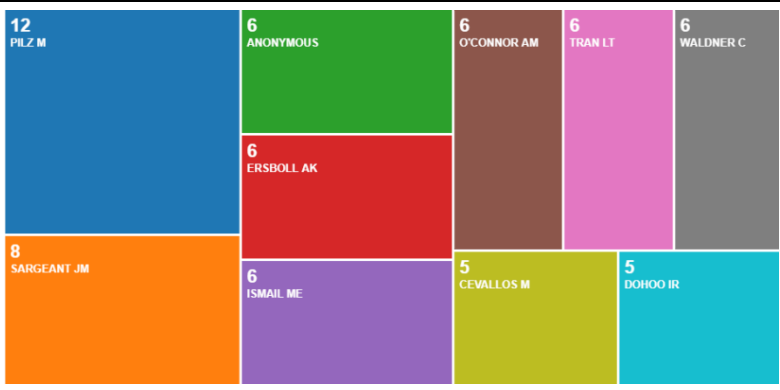

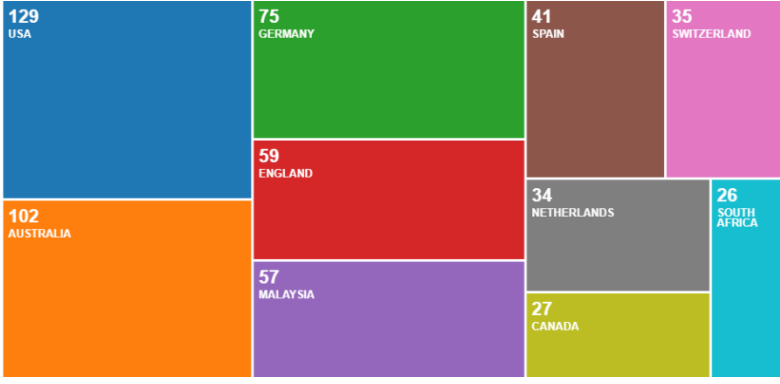
Para esto se apoya la revisión desde parámetros bibliométricos dados desde Web of Science y apoyo con VOSviewer. Se seleccionan algunos documentos de los cuales se elaboran registros sobre sus categorías, metodologías, resultados y aportes frente al tema de investigación, los cuales, se encuentran de las tablas 5 a la 10.

Tabla 4. Matriz de revisión de documentos por ejes.

Articulación del componente en I+D+I en las prácticas de formación para el trabajo		
Ejes de revisión	Descripción del eje y lugar de búsqueda.	Palabras clave y/o ecuaciones de búsqueda
<i>Enseñanza aprendizaje de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en el modelo de formación para el trabajo</i>	<ul style="list-style-type: none"> Revisión en base de datos como Web of Science para reconocer trabajos y artículos asociados a la reflexión e indagación sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje desde el modelo de formación para el trabajo, el abordaje de competencias en investigación e innovación, o los aportes desde los marcos de pedagogía y didáctica vocacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Primera ecuación: ("Teaching and Learning" OR "Innovation" OR "Research") AND ("TVET" OR "VET") Segunda ecuación: ("Vocational education" OR "Vocational training") AND ("Innovation" OR "Competence innovation" OR "Competence Research" OR "Research")
<i>Investigación educativa en el modelo de formación para el trabajo</i>	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de tesis de posgrado/pregrado en el repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional en relación con la educación para el trabajo y el desarrollo humano. Revisión de documentos en el repositorio institucional del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA en investigación sobre la educación para el trabajo y el desarrollo humano. 	<ul style="list-style-type: none"> Educación para el trabajo y el desarrollo humano SENA Innovación educativa Investigación en la educación para el trabajo y desarrollo humano TVET / VET Competencias en investigación e innovación. Tecnología en la formación para el trabajo Formación para el trabajo.

Nota: Elaboración propia.

Tabla 5. Identificación de características bibliométricas a partir de la primera ecuación de búsqueda.

Ecuación de Búsqueda: ("Teaching and Learning" OR "Innovation" OR "Research") AND ("TVET" OR "VET")	
	
<p>Se encuentran 711 títulos de publicaciones, de los cuales 339 pertenecen al área de investigación educativa y 15 en el área de ciencias sociales interdisciplinarias.</p>	<p>Pilz, Matthias es el autor con mayor contribución, se identifican dos textos con alto índice situacional: <i>“Typologies in Comparative Vocational Education: Existing Models and a New Approach”</i> y <i>“Modularisation in the German VET system: a study of policy implementation”</i></p>
	
<p>Se reconocen dos revistas a nivel internacional enfocadas en el tema de educación para el trabajo, que realizan un aporte de 102 documentos asociados al tema. En tercer, quinto y séptimo lugar, lo ocupan revistas en el área de veterinaria.</p>	<p>El país con mayores contribuciones en el área es Estados Unidos, seguido de Australia y Alemania, en el récord no se hace evidente aporte al campos desde el contexto latinoamericano, aunque si de España en sexto lugar.</p>

Nota: Tomado a partir de los registros de Web of Science en relación con la ecuación de búsqueda.

Tabla 6. Identificación de características bibliométricas a partir de la primera ecuación de búsqueda.

Ecuación de Búsqueda: ("Teaching and Learning" OR "Innovation" OR "Research") AND ("TVET" OR "VET")	
<p> Total de publicaciones: 339 h-index: 16 Total de veces citado: 1125 Artículos en que se cita: 970 Promedio de citas por elemento: 3,32 sin citas propias: 1017 sin citas propias: 894 </p> <p>Número de veces citado al año</p>	
<p>Se observa un incremento del índice citacional en las publicaciones desde el año 2016 al 2020 para las 339 publicaciones en el ámbito educativo, lo que refiere un tendencia en el interés por parte de la comunidad científica en el área.</p>	<p>La producción académica refiere variaciones de incremento para los años 2106-2017/2019-2020. Desde 2015 existen un mayor nivel de producción en el área de investigación.</p>
<p>El mapa de términos refleja seis Cluster de términos correlacionados, de los cuáles los temas de innovación, trabajo, empleabilidad, política pública, retos, modelos, competencias e impactos, son las de más fuerza.</p>	<p>A diferencia de la interrelación del mapa de términos, los autores se encuentran poco vinculados entre sí frente a las citaciones en sus trabajos. Los que revela ejercicios aislados frente al marco común TVET, asociado a la práctica particular de este modelo en los diferentes países. Se observa una única conexión entre tres autores que abordan el tema de dilemas éticos desde la formación para el trabajo (Nakar-Hodge – Smith)</p>

Nota: Tomado a partir de los registros de Web of Science en relación con la ecuación de búsqueda, mapa de términos y autores desde VOSviewer.

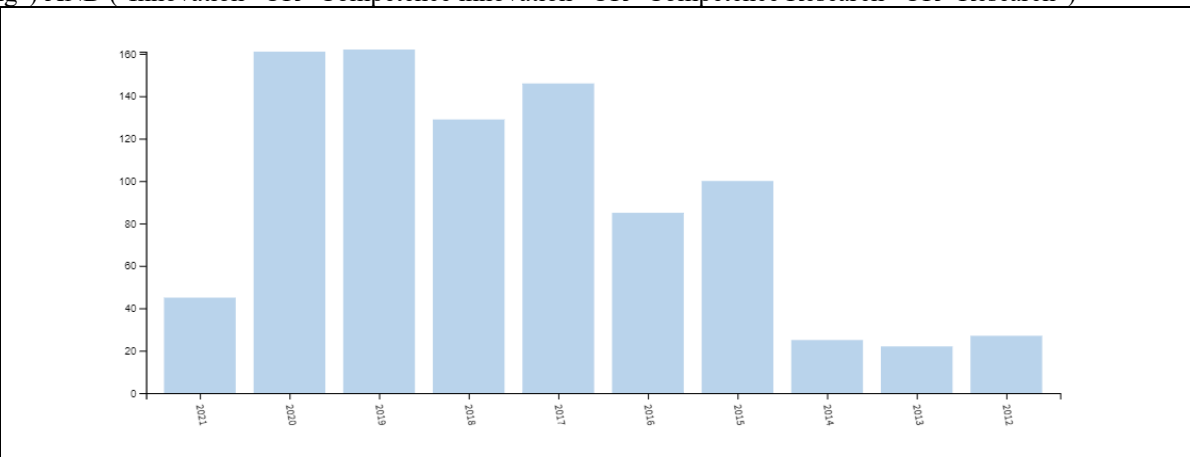
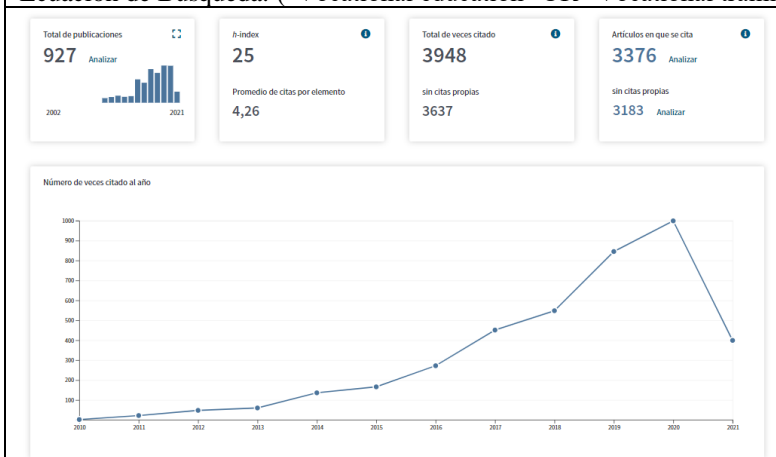
Tabla 7. Identificación de características bibliométricas a partir de la primera ecuación de búsqueda.

Ecuación de Búsqueda: ("Vocational education" OR "Vocational training") AND ("Innovation" OR "Competence innovation" OR "Competence Research" OR "Research")	
	
<p>Se encuentran 1897 títulos de publicaciones, de los cuales 927 pertenecen al área de investigación educativa y 84 asociados al tema en administración. Se observa nuevos campos desde la psicología aplicada, mutidisciplinar, economía y disciplinas en educación científica.</p>	<p>El autor mayor con mayo número de publicaciones es Ly Thi Tran; Pasura, Rinos, con aportes como: “The nature of teacher professional development in Australian international vocational Education” y “Teacher interactive and reflexive positionings in accommodating international students: implications for teacher professional development” sus demás aportes están asociados con temas movilidad internacional en la educación profesional.</p>
	
<p>Se aprecia una revista especializada nueva a nivel ruso, en relación con educación y ciencias, además de otras publicaciones como “aprendizaje y vocación” y el “international journal of training ans research”</p>	<p>Se aprecia por denominación en la ecuación de búsqueda, los aportes en el campo desde Australia, Rusia, España y Alemania en los temas de educación vocacional y técnica, para este caso ya es visible los aportes académicos en el contexto latinoamericano desde Brasil.</p>

Nota: Tomado a partir de los registros de Web of Science en relación con la ecuación de búsqueda.

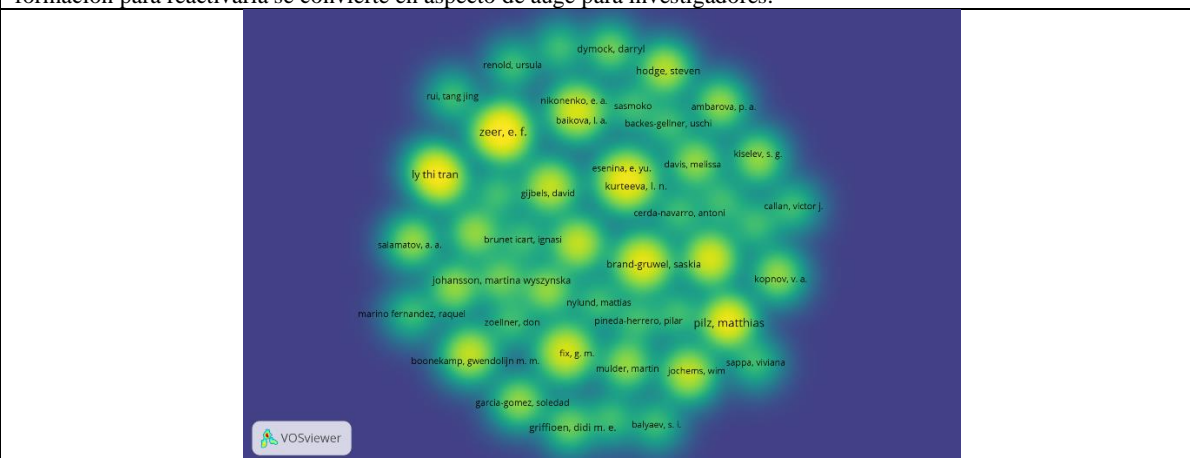
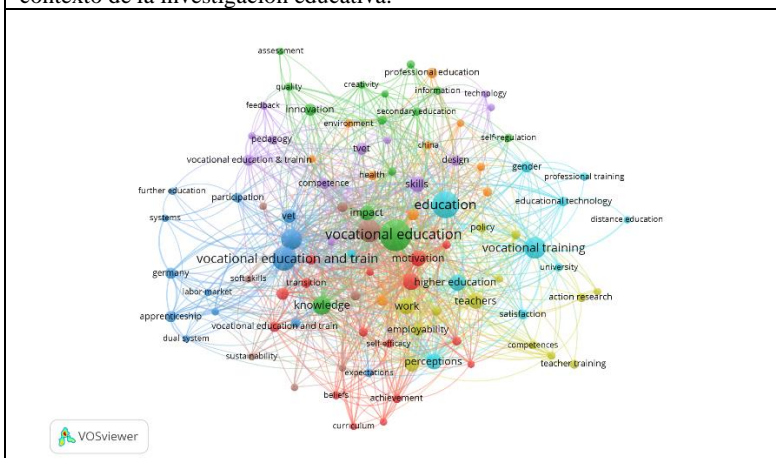
Tabla 8. Identificación de características bibliométricas a partir de la primera ecuación de búsqueda.

Ecuación de Búsqueda: ("Vocational education" OR "Vocational training") AND ("Innovation" OR "Competence innovation" OR "Competence Research" OR "Research")



Se aprecia un incremento de citas desde el año 2015 asociada a la educación vocacional y de entrenamiento para las 927 publicaciones en el contexto de la investigación educativa.

La producción académica se ha incrementado en los últimos años y presenta comportamientos similares de decaimiento para los años 2016-2018, pero incremento para años 2019-2020, donde por afectación de la economía, el tema de la formación para reactivarla se convierte en aspecto de auge para investigadores.



Se aprecia el mismo número de cluster, donde el tema de innovación aparece conectado con la educación profesional y el quehacer pedagógico. Aspecto que no era tan cercano en el mapa de términos de la primera búsqueda

Se aprecia un mayor número de autores, pero presentan la misma dinámica de baja correlación entre sus aportes académicos, se aprecia 5 autores adicionales asociados al ejercicio investigativo en el tema de educación vocacional y de entrenamiento, cuyos aportes están asociados a aspectos de sistematización, comparación y análisis del modelo en sus respectivos países.

Nota: Tomado a partir de los registros de Web of Science en relación con la ecuación de búsqueda, mapa de términos y autores desde VOSviewer.

Tabla 9. Trabajos asociados en investigación sobre el ETDH, en repositorio institucional de la Universidad Pedagógica Nacional.

Criterios de revisión Trabajos revisados	Categorías de análisis propuestas	Metodología empleada	Resultados obtenidos	Observaciones del trabajo
<p>La cultura de la investigación en el programa tecnólogo en formulación de proyectos del SENA. (Alvarez, 2018)</p>	<p>Parte de las categorías como motivación, trabajo en equipo relaciones interpersonales, comunicación y colaboración para analizar los aspectos relacionados con la cultura de investigación. Se construye un estado del arte atendiendo a un rango histórico desde 1580 hasta la actualidad y recoge desde la revisión documental las normativas institucionales del SENA.</p>	<p>Parte del paradigma interpretativo-comprensivo, desde las representaciones, prácticas y vivencias del investigador en torno al objeto de estudio, enunciado como la cultura de investigación desde un programa tecnológico en formulación de proyectos. Se emplea triangulación hermenéutica. Utiliza como técnicas de recolección de información el sondeo, la encuesta, la entrevista y el grupo focal.</p>	<p>Se encuentran tensiones en la forma de concebir la práctica investigativa y de apreciar la cultura de investigación. Las experiencias de mejora están ligadas a muchas acciones operativas más que en el desarrollo de habilidades, el nivel de apropiación y divulgación sobre las prácticas en investigación continúa siendo bajo. Se evidencia intereses diferentes por parte de instructores y aprendices frente al tipo de capital. Se requiere generar acciones que se ajusten a las dinámicas institucionales</p>	<p>Genera un aporte frente a los antecedentes histórico desde 1580 hasta 1974, la estructuración de la educación superior desde 1975 hasta 1990, y las políticas concebidas desde 1980 hasta 2016, que ofrecen un panorama normativo e histórico sobre este tipo de formación.</p> <p>Permite visualizar la necesidad de conexión entre la formación e investigación para propiciar una mejor cultura en la apropiación del conocimiento en la entidad, tanto en los ejercicios internos, como las demandas externas.</p>
<p>Sentidos y subjetividades en las prácticas del grupo de bienestar de aprendices: una sistematización de la experiencia (Lopez, 2017)</p>	<p>Parte de la pregunta ¿De qué manera las prácticas y discursos del grupo de Fomento de Bienestar y Liderazgo del aprendiz del Centro de Manufactura en Textil y Cuero del SENA inciden en la constitución de subjetividades? Para ello proponen tres categorías de análisis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Concepciones históricas de las prácticas de Bienestar al Aprendiz. 2. Sentidos, enfoques y componentes de las prácticas de Bienestar al Aprendiz. 3. Relación entre las prácticas de bienestar y la constitución de la subjetividad en la capacidad de los sujetos de narrarse, situarse, pensarse y proyectarse. 	<p>Parte desde una sistematización de la experiencia como ruta metodológica, plantea tres fases de desarrollo (preparación ejecución y socialización) donde se definen objetivos, referentes, construcción de memoria narrativa e histórica, periodización, línea de tiempo, análisis de contenido, categorización, síntesis y socialización. Emplea como técnicas y herramientas Entrevista semiestructurada en profundidad, observación y diario de campo, Análisis Documental, Talleres grupales con aprendices y el equipo de trabajo de bienestar, matrices de organización de información.</p>	<p>Existen tres periodos para comprender las prácticas de bienestar desde un enfoque asistencial hasta un enfoque diferencial y pluralista. Es desde esta área, que se promueve un enfoque de formación desde la subjetividad y el ser, allí se desvirtúan estereotipos de la formación técnica y se promueve la configuración subjetiva frente a la apropiación del acto lector, el empoderamiento y la comunicación de ideas, el diálogo de experiencias, el surgimiento de prácticas pedagógicas desde contexto diferenciados, la no restricción del sujeto desde su condición sociocultural, el desarrollo de compromiso social y el fomento de su rol político.</p>	<p>El trabajo presenta un ejercicio de investigación educativa en el contexto de formación para el trabajo y desarrollo humano frente al análisis de las prácticas de equipo de bienestar en temas de subjetividad y formación ciudadana. Lo que permite visualizar el interés desde el campo de estudio en educación por este tipo de modelo, pero centrado en reflexiones sobre el tipo de sujeto formado. Por ende, un análisis desde los aspectos de investigación e innovación que cobran fuerza en la cultura empresarial se complementan dentro de ese perfil caracterizado desde este tipo de investigación.</p> <p>El marco teórico del trabajo permite hacer una reconstrucción histórica de la noción de trabajo y sus impactos en la forma en cómo se concibe el acto educativo.</p>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 10. Trabajos asociados en investigación sobre el EDTH, desde el repositorio institucional de la Universidad Pedagógica Nacional.

Criterios de revisión Trabajos revisados	Categorías de análisis propuestas	Metodología empleada	Resultados obtenidos	Observaciones del trabajo
<p>Competencias laborales de instructores en relación con las prácticas evaluativas. estudio de caso en tres sedes del SENA (Casasbuenas, 2020)</p>	<p>Se realiza un análisis por los ítems propuestos en el instrumento, a partir de tres factores asociados a los niveles interpretativos de evaluación: concepción técnica instrumental, visión con enfoque integral, el ideal de evaluación desde el campo de conocimiento y formación de sujeto</p>	<p>Trabajo con enfoque cualitativo, de tipo indagativo desde cuatro dimensiones, descripción, interpretación, evaluación y temáticas. Se emplean como técnicas de recolección de información el grupo focal, encuestas, el empleo de un instrumento y procesos de observación de los procesos evaluativos. El instrumento está conformado por 30 ítems sobre prácticas evaluativas.</p>	<p>Los instructores (que presentan una trayectoria de más de 5 años en la entidad y nivel de postgrado) tienen una visión que prioriza la posibilidad de cuantificación operativa de las competencias con el fin de garantizar el desempeño. Los contenidos de evaluación están asociados al dominio operativo del cargo. por ende, aspectos éticos o competencias transversales están en menor grado vinculadas, asimismo, como el saber científico. Hay un enfoque basado en la tarea desde guion y la incorporación laboral, por ende, un cambio en la práctica evaluativa requiera revisar el enfoque de la entidad.</p>	<p>El trabajo permite visualizar el interés de tipo técnico en la práctica evaluativa y la pragmática desde el desempeño ocupacional, por ende para que un posible modelo de articulación en investigación logre un nivel de impacto, requiere una determinación y operacionalización de prácticas que integre esos elementos que fácilmente no son considerados, como lo son las habilidades de pensamiento creativo, crítico, trabajo en equipo, que aunque están tácitos a la práctica laboral, requieren un abordaje desde la práctica evaluativa y por ende desde la práctica de formación e investigación.</p>
<p>Educación para el trabajo y desarrollo humano en los inicios del siglo XXI: inclusión social, emprendimiento y autogestión (Cabrera & Buitrago, 2014)</p>	<p>A partir de 84 familias se recopilan una serie de tres capítulos asociados a la educación para el trabajo como un proceso estratégico inclusivo para combatir la marginalidad, la pobreza y el peligro social. Un segundo capítulo asociado al papel de la industria para valorizar el trabajo y comprender los procesos de formación del talento humano. Por último, una sección donde se concibe como desafío el tema de innovación y emprendurismo como elemento necesario para reconfigurar las prácticas y generar las transformaciones en los entornos laborales.</p>	<p>Una metodología desde el enfoque arqueo-genealógico, construyendo historias por categorías estructurantes. Comprende una construcción documental en el periodo 1980 a 2012. Se emplea fichaje, lectura y construcción de códigos desde el software atlas Ti. El objeto es la problematización de la configuración del modelo de ETDH asociado a los aspectos de inclusión, desindustrialización y emprendurismo.</p>	<p>Se realiza un ejercicio crítico-histórico que da cuenta como la formación para el trabajo se visualizó como respondiente a las demandas de desarrollo y progreso en el país. Como poco a poco esto se articuló con el desarrollo humano y comenzó a empatar con el modelo de educación formal, hasta que se generó migraciones y desplazamientos. Este fenómeno implicó una unificación y acercamiento a las demandas laborales, como a la especificidad en las ocupaciones, lo que derivó a que la educación universitaria quedara acaparada en la perspectiva por competencias.</p>	<p>El trabajo logra establecer un marco de referencia para comprender las dinámicas de configuración del modelo educativo en el país, el tercer capítulo ofrece la mirada crítica relacionada con las demandas del mundo laboral desde el paradigma económico, donde cobra relevancia los aspectos en investigación, innovación, desarrollo tecnológico y emprendimiento como factores apuesta para la mejora de los procesos educativos y de formación en el sujeto.</p>
<p>El conocimiento profesional del docente del tecnólogo de gestión empresarial del centro de servicios financieros del SENA, asociado a la noción talento humano (Calderón, 2019)</p>	<p>Se emplean dos categorías definidas como: Conocimiento profesional docente como sistema de ideas integradas y conocimiento profesional docente asociado a categorías particulares.</p>	<p>Investigación de corte cualitativo, interpretativo, desde el estudio de caso. Emplea la técnica de estimulación del recuerdo, realiza la observación de 10 sesiones de formación, desarrolla entrevistas semiestructuradas, emplea un instrumento protocolo de observación y de análisis "Analytical Scheme"</p>	<p>Se realiza la caracterización de la noción de talento humano desde los saberes académicos relacionados, el estatuto epistemológico desde su práctica profesional, e uso de figuras discursivas desde el símil y las metáforas (transparencia como convicción, honestidad como oportunidad de desarrollo, compromiso como ejemplo e imagen de respeto como cumplimiento).</p>	<p>Plantea una discusión entre el proceso formativo desde el plano normativo de la entidad (Estatuto de la formación profesional y unidad técnica) frente al desarrollo del conocimiento profesional del profesor.</p>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 11. Trabajos asociados en investigación sobre el modelo de formación para el trabajo en repositorio institucional Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

Trabajo revisado	Aportes y observaciones del documento	Trabajo revisado	Aportes y observaciones del documento
<p>Una pedagogía basada en proyectos para la formación profesional del futuro (Filgueira, 2018)</p>	<p>Menciona como la FPI integra 7 competencias transversales y como los procesos de automatización y digitalización se convierten en aspectos que cambian el desarrollo de tareas en las ocupaciones. De manera que la integración en el desarrollo de la metodología de proyectos, que integra 10 fases y 3 áreas involucradas) implican un cambio para la gestión e innovación en el desarrollo curricular</p>	<p>Creación de una red de investigaciones en el SENA (SENA, 1986)</p>	<p>Documento institucional que plantea la necesidad de conformar grupos interdisciplinarios para la investigación atendiendo a cinco tipos de conocimiento (aspecto, función, esencia, estructura, sistema), dos tipos de investigación (básica y aplicada, y sus diferentes características. Plantea que esta actitud debe estar en todos los funcionarios y responde a que la entidad desarrolle herramientas técnicas y pedagógicas para convertir la FPI en un factor de cambio que faculten al aprendiz para captar, entender, aplicar, modificar, mejorar, descartar tecnologías con el fin de reducir los niveles de dependencia. Indica que la investigación no es el objetivo de la entidad, pero un proceso que permite su fortalecimiento. Para ello establece 6 campos y áreas de investigación.</p>
<p>Aplicabilidad de la investigación en la formación integral por proyectos (Vargas, 2017)</p>	<p>Plantea la propuesta de una cartilla divulgativa como estrategia para el aprendizaje de la investigación en el proceso formativo, no con la finalidad de formar investigadores, si no se generan herramientas para fortalecer capacidades en el trabajo.</p>	<p>Política de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje en el marco del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA (SENA, 2014)</p>	<p>El documento indica la política de la entidad frente a aspectos de investigación, donde desde una mirada sistémica y 3 líneas de acción se propone el monitoreo de necesidades con el fin de evaluar la pertinencia de los programas formativos. Se afirma que los procesos de investigación aplicada se desarrollan en las prácticas de los centros de formación y se considera que la construcción de este conocimiento se da a través de los grupos y semilleros de investigación.</p>
<p>Investigación para el fortalecimiento de los estándares de calidad de la FPI del Centro Agroindustrial del Huila (Saavedra, Quintero, Mercedes, & González, 2018)</p>	<p>Se plantea el componente de investigación como factor necesario para los programas de formación, se realiza un estudio atendiendo a tres categorías asociadas a la producción y divulgación desde la conformación de grupos y semilleros, y desarrollo de proyectos. La dinámica y pertinencia de la investigación en donde se menciona el impacto en los programas desde la mejora de los ambientes formativos, y la aplicación de proyectos de investigación donde se menciona como los proyectos desarrollados han tenido incidencia en el sector productivo.</p>	<p>Estrategia de trabajo con semilleros de investigación: Una experiencia de formación en el Centro de Gestión Tecnológica de Servicios SENA (Angarita, Bedoya, & Bonilla, 2018)</p>	<p>Se presenta una experiencia de trabajo desde los semilleros de investigación del SENA, haciendo hincapié en aspectos de formulación de proyectos, divulgación y formación en capacidades de los aprendices en el desarrollo de proyectos. No obstante, es una práctica relatada en el marco del sistema de investigación de la entidad, y no necesariamente como ejercicio pensado desde la práctica formativa.</p>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 12. Trabajos asociados sobre Enseñanza e I+D+I desde TVET y ETDH.

Criterios de revisión Trabajos revisados	Categorías de análisis propuestas	Metodología empleada	Resultados obtenidos	Observaciones del trabajo
<p>Researching learning environments and students' innovation competences (Meiju & Kairisto-Mertanen, 2019)</p>	<p>Se generan cinco escalas sumativas a partir de 33 factores sobre competencias de innovación, las variables que se tienen en cuenta son: creatividad, pensamiento crítico, iniciativa, trabajo en equipo, trabajo en red, activación del aprendizaje y enseñanza de métodos, orientación de trabajo para la vida, ambientes de aprendizaje multidisciplinar, flexibilización curricular, internacionalización, emprendimiento.</p>	<p>El caso de estudio se aborda con estudiantes de tercer y cuarto año de licenciatura en ciencias aplicadas. Se aborda un cuestionario con 34 reactivos asociados a la competencia de innovación con 236 estudiantes de diferentes áreas (cultura, ciencias sociales, salud y deportes y administración).</p>	<p>Se diseña y valida un instrumento de evaluación a partir de la correlación entre cinco dimensiones del modelo de competencias de innovación atendiendo a tres planos (Individual, interpersonal y trabajo en red). Se realiza el proceso de estandarización a partir de validación estadística en la consistencia de escalas y analizando los valores del alfa de Cronbach para valorar su confiabilidad. El ejercicio aún queda para validación en un ambiente de aprendizaje real y podría someterse a ajustes de acuerdo con las nuevas consideraciones pedagógicas en torno a los procesos y habilidades asociadas a la innovación.</p>	<p>El trabajo describe una serie de ítems asociados a las competencias en innovación desde un modelo de cinco dimensiones en tres niveles, lo cual ofrece un marco interpretativo además de un instrumento inicial para el proceso de caracterización asociado a temas de innovación.</p>
<p>Teaching Practices and Pedagogical Innovation: Evidence from TALIS (Vieluf et al, 2012)</p>	<p>Emplean como marco base las teorías socio constructivistas, miden los perfiles prácticos docentes a partir de tres conjuntos de variables desde la estructuración, la orientación del estudiante y mejora de actividades). Asimismo, los perfiles de participación en comunidades de aprendizaje se identifican a partir de cinco características centrales como lo son: cooperación, visión, enfoque en el aprendizaje, indagación reflexiva, desprivatización de la práctica.</p>	<p>Se emplea la encuesta internacional sobre enseñanza y aprendizaje (TALIS) el cual involucra 23 países de cuatro continentes, Participaron alrededor de 73100 profesores en 4362 escuelas. Se utilizó un análisis de perfil latente multinivel y de un solo nivel para los datos.</p>	<p>Desarrollan tres perfiles desde la práctica de enseñanza, uno alto, medio y bajo y presentan los resultados por cada país. Para el caso latinoamericano (México - Brasil) hay una tendencia mayor hacia el uso de mejora de actividades en relación con la estructura y la orientación. En relación con la participación en comunidades profesional de aprendizaje se encuentra bajos niveles de colaboración y reflexión para el contexto latinoamericano.</p>	<p>El informe de investigación permite apreciar características de las prácticas docentes desde la concepción de pedagogía innovadora, la cual involucra una reflexión desde las prácticas y la articulación en el trabajo docente. Plantea una mirada más allá del pensamiento de las metodologías de enseñanza para centrarse en las adaptaciones desde la comunidad para favorecer el aprendizaje y la articulación de prácticas desde el paradigma socio constructivista como elementos de innovación pedagógica.</p>
<p>Innovation Skills in Apprentice Training (Deitmer, 2019)</p>	<p>Se emplean seis criterios de análisis para valorar los procesos de entrenamiento: Apoyo en el aprendizaje desde los puestos de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de un nivel profesional en las tareas de trabajo. • Soporte en los procesos de autoaprendizaje y posterior al aprendizaje. • Aprendizaje con procesos laborales y empresariales. • Competencia profesional. • Compromiso ocupacional con la vocación. 	<p>Se utiliza el instrumento desarrollado por la universidad de Bremen "Quality, Return and Cost (QRC) tool", con el cual analizaron los espacios de aprendizaje en el puesto de trabajo y el entrenamiento en temas de innovación. Se examinaron 9 casos que se encontraban tiempo completo en su espacio de trabajo, y se analiza la relación entre la calidad del ambiente de aprendizaje con la capacidad de innovación.</p>	<p>Se discute tres lecciones aprendidas en relación con la experiencia. Los aprendices se encuentran en medio de la acción de la compañía, los aprendices pueden trabajar en los productos tan claro como le sea posible compartir el conocimiento, la construcción y el diseño es uno de los activos clave. Se concluye que: el aprendizaje informal se basa en la reflexión de las experiencias de trabajo. Hay diferentes tipos de trabajo y tareas de aprendizaje para los niveles iniciales, avanzado y expertos. Se requiere la comprensión de las tareas de trabajo, la planeación, preparación y evaluación. El trabajo y las tareas de aprendizaje debe contar con estándares de calidad y que permitan la cooperación y colaboración entre aprendices.</p>	<p>El capítulo presenta los factores asociados desde la formación que promueven el desarrollo de capacidades en innovación, lo cual depende de la posibilidad de simulación y colaboración desde las tareas específicas durante el ciclo del trabajo. Se aprecian categorías diferenciadas de trabajo y aportes relacionados con las lecciones aprendidas, las cuales son de utilidad para los ejercicios en etapa lectiva y productiva al nivel de contexto colombiano.</p>

Nota: Elaboración propia.

Tabla 13. Informe UNESCO-UNEVOC sobre investigación en innovación desde el modelo de formación para el trabajo.

Nombre de la Publicación	UNESCO-UNEVOC trend mapping Innovation in TVET
Categorías de análisis propuestas	En el mapa de tendencias sobre innovación para la enseñanza técnica, vocacional y de entrenamiento (TVET) desarrollado por UNESCO-UNEVOC en el 2018, se presentan varios elementos en relación con el componente de innovación para este tipo de formación.
Metodología empleada	Se plantea un estudio a través de un cuestionario de 21 ítems con 100 participantes representantes del sector asociados a la red UNEVOC.
Resultados obtenidos	<p>Identifica cuatro dimensiones de tendencias en innovación para el TVET: 1. Prácticas organizacionales, 2. Ecosistema de innovación (relaciones externas), 3. Procesos de enseñanza y aprendizaje, 4. Productos y servicios ofrecidos.</p> <p>Desde la tendencia frente a procesos de enseñanza y aprendizaje se describe el abordaje de metodologías de enseñanza como: la integración y fortalecimiento del aprendizaje basado en problemas desde la interdisciplinariedad y el desarrollo de proyectos, la construcción de experiencias más cercanas a las realidades, enfoques centrados en el estudiante, casos de estudio, lectura y escritura crítica, demostración y simulación, trabajo en campo y aprendizaje al aire libre, juegos de roles. Igualmente se definen aspectos frente al empleo de TIC relacionados con la educación a distancia, el aprendizaje abierto, mixto, flexible, móvil, material digital educativo de acceso abierto, cursos abiertos masivos, realidad virtual, juegos-simulaciones-juegos de roles digitales, impresión 3D, inteligencia artificial. Por último, se indica el enfoque en la educación en emprendimiento, atendiendo al marco europeo de la competencia emprendedora que integra 3 áreas (Ideas y oportunidades, recursos, y paso a la acción) y define 15 subcompetencias (Pensamiento ético sostenible, Identificar oportunidades, Valorar ideas, Creatividad, Visión, Autoconocimiento y confianza, Motivación y perseverancia, Educación y financiamiento, Movilizar recursos, Involucrar a otros, Manejar la incertidumbre y el riesgo, Aprender de la experiencia, Planificar y gestionar, Trabajar con otros, Tomar la iniciativa)</p> <p>Identificación de factores barrera que dificultan el desarrollo e implementación de prácticas de innovación (<i>Falta de tiempo, recursos o personal para desarrollar nuevos productos y servicios. Incapacidad para reconocer las demandas del mercado laboral y los retos del futuro. Resistencia a cambiar los métodos de enseñanza y prácticas pedagógicas. Falta de acceso a nuevos equipos y tecnologías pedagógicas. Falta de una visión o estrategia compartida sobre innovación en TVET. Jerarquía, sobre gestión de la falta de autonomía para sugerir nuevas ideas y soluciones. Falta de voluntad para cambiar las prácticas organizacionales. Centrarse en los procesos y actividades internos en lugar de mejorar relaciones externas con partes interesadas importantes. Dificultades para encontrar el socio adecuado y establecer confianza. Preocupaciones sobre el costo financiero de la coordinación con varios actores</i>)</p>
Observaciones del trabajo	<p>El documento plantea un marco referente para comprender la manera en cómo es entendido el sistema de innovación desde el modelo de formación para el trabajo, resaltando diferentes aspectos:</p> <p>Aspecto 1: La forma en como ha sido desarrollados los sistemas de innovación involucran la formulación y promoción de políticas, así como la vinculación de usuarios, productores, gestores y los lobbies asociados al campo en ciencia y tecnología.</p> <p>Aspecto 2: Existen cinco grupos de actividades que promueven el sistema de innovación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar conocimientos para el proceso de innovación desde la investigación, la educación y entrenamiento de la fuerza laboral. • Desarrollar actividades relacionadas con las demandas del mercado en términos de productos y servicios. • Suministrar componentes para los sistemas de innovación, desde la creación de organizaciones, redes de conocimientos, políticas y regulaciones. • Generar servicios de apoyo a la innovación mediante actividades de incubación, financiamiento y consultoría. <p>Aspecto 3: Existen tres factores en las que el personal técnico y tecnológico contribuye en los procesos de innovación, ya sea esta de orden empresarial, social o en servicios públicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Están equipados con habilidades para el diseño, instalación, adaptación y operación de equipos tecnológicos. Un profundo conocimiento técnico que brinda soporte al sistema de innovación. • Poseen habilidades prácticas en solución de problemas que contribuyen a brindar acciones de soporte en el desarrollo de actividades de investigación y desarrollo ya sea a nivel científico, ingenieril, de construcción o manufacturero. • Son usuarios y clientes de innovaciones, sus aportes, sugerencias y necesidades constituyen fuentes para las adaptaciones y cambios.

Nota: Elaboración propia.

Tabla 14. Trabajos asociados en investigación sobre el desarrollo de competencias en innovación en educación superior.

Criterios de revisión Trabajos revisados	Categorías de análisis propuestas	Metodología empleada	Resultados obtenidos	Observaciones del trabajo
<p>How to measure students' innovation competences in higher education: Evaluation of an assessment tool in authentic learning environments (Meiju , Jani , & Kari , 2018)</p>	<p>Se abordan tres factores de análisis: <i>Cualidades individuales, habilidades interpersonales, y trabajo en red</i> para las métricas asociadas a la construcción del instrumento en competencias en innovación.</p>	<p>Se aborda un cuestionario electrónico con 25 enunciados calificados en escala entre 1 a 5, abordado con 495 estudiantes de cuatro universidades en ciencias aplicadas, Se realiza cálculos estadísticos usando el procedimiento CALIS y FACTOR en software SAS 9.4</p>	<p>Se diseña y valida una herramienta constituida por una lista operacionalizada en competencias de innovación, un modelo en cinco dimensiones en relación con los tres criterios de análisis (resolución de problemas desde la creatividad, sistemas de pensamiento, orientación por objetivos, trabajo en equipo y trabajo en red), obteniendo coeficientes de fiabilidad de consistencia interna que permiten considerar la escala como óptima.</p>	<p>El trabajo permite identificar el modelo para identificar competencias en innovación a través de un método cuantitativo, enfocado en la población de estudiantes. Se identifican los ítems y su posibilidad para ser empleados en procesos de caracterización posterior.</p>
<p>A systematic model for assessing innovation competence of Hong Kong/China manufacturing companies: A case study (Hongyi , Shui, Yangyang , & Richard , 2012)Zhao., Richard Yama</p>	<p>Recurre a un modelo conceptual multinivel para la actuación innovadora, lo cual incluye el <i>proceso de innovación</i> (generación, visualización e implementación de ideas), los <i>facilitadores operativos</i> (cultura de la innovación, método innovador y recursos para la innovación) y <i>facilitadores estratégicos</i> (Liderazgo innovador, estrategia para la innovación)</p>	<p>El proyecto fue originalmente un programa de entrenamiento y consultoría en temas de evaluación de competencias en innovación para 10 compañías. Los participantes fueron asesores en temas tecnológicos y de ingeniería quienes a su vez replicaron el ejercicio. Se recolectaron 56 participantes con experiencia laboral promedio de 12,4 años y al final se contó con la participación de 7 compañías.</p>	<p>Las experiencias de las compañías se organizan en tres casos (fuerte, intermedio, débil). Se hace un análisis individual por compañía. Se indica la necesidad de mejorar la capacidad frente a la generación y visualización de ideas, así como mejorar las capacidades en el sistema de innovación. Los aspectos de métodos son de manejo técnico al interior de la empresa, por lo cual su implementación es rápida. El fortalecimiento de la cultura de la innovación requiere de manejo, dado que las personas de enfocan a la resolución de problemas inmediatos perdiendo el enfoque frente a los beneficios de la innovación a largo plazo. Es evidente la necesidad de un liderazgo fuerte y una estrategia clara en temas de innovación</p>	<p>El trabajo describe los intereses de innovación en empresas del sector manufacturero, lo cual, es una imagen vinculante para comprender las necesidades de innovación empresarial y con ello que sirvan de estructura o elemento orientador para las actividades de enseñanza en las prácticas de formación y entrenamiento desde el modelo de formación para el trabajo.</p>
<p>Innovation competencies of individuals as a driving skill sets of future works and impact of their personality traits (Ezgi & Ceyda , 2020)</p>	<p>Analiza las relaciones entre personalidad y el desarrollo u afinidad en competencias de innovación. Para ello emplea 5 subniveles para el tema de factores de personalidad (extroversión, amabilidad, consciente, neuroticismo, franqueza) y emplea el instrumento psicométrico FINCODA empleado un proyecto de la unión europea para medir las habilidades de innovación en el contexto empresarial (iniciativa, creatividad, trabajo en equipo, pensamiento crítico, trabajo en red)</p>	<p>El estudio de desarrolla con 204 empleados de diferentes organizaciones, quienes de manera voluntaria desarrollaron una encuesta virtual. La mayoría de los participantes eran de género femenino en edades entre 18 y 55 años, siendo los de mayor cantidad en el rango de 35 a 44.</p>	<p>La habilidad creativa, de pensamiento crítico y trabajo en red tiene relación con el factor de personalidad franqueza y no necesariamente con el factor de extroversión. El neuroticismo tiene una relación positiva con el trabajo en equipo, en la medida que la perspectiva negativa de las personas con esta característica de personalidad permite al grupo descubrir puntos no realizables que dinamizan las acciones. La iniciativa guarda un grado de relación con el factor consciente de personalidad.</p>	<p>Se aborda las relaciones entre factores de personalidad y desarrollo de competencias de innovación, lo cual tendría una incidencia en los aspectos asociados a la formación en habilidades blandas y competencias transversales en el tema de formación para el trabajo.</p>

Nota: Elaboración propia.

A partir de la revisión, se pueden sintetizar los siguientes aspectos:

- La producción en el área de investigación educativa sobre la educación técnica, vocacional y de entrenamiento ha tenido un auge e incremento desde el año 2015 hasta la actualidad. Los aportes reflexivos giran en torno al análisis, sistematización, comparación e implementación de este proceso formativo en los diferentes países. Se abordan aspectos relacionados con la formación en competencias, la adquisición del desempeño, y el estudio ocupacional por diferentes sectores; estos aportes se encuentran compilados en su mayor parte en tres revistas especializadas en el tema.
- En términos pedagógicos y didácticos se han realizados ejercicios de investigación en aspectos asociados con el conocimiento profesional del profesor TVET, su competencias y desempeños, así como, el papel de las empresas como espacios de co-formación. Se abordan en menor grado la reflexión filosófica del modelo o modelización frente a una didáctica específica.

Los autores en este campo no generan mayor nivel de conexión o correspondencia entre sus apuestas y lecturas, esto dado, a que es un área de estudio en desarrollo, y que el modelo al responder directamente a las dinámicas laborales de los países, no existen marcos unificados para la comprensión, interpretación y abordaje.

- Los países que más han contribuido en un marco de referencia frente al tema son Estados Unidos, Australia, Rusia y Alemania, generando áreas de investigación en educación vocacional, y brindando propuestas de implementación desde sus instituciones y centros de entrenamiento. La reflexión gira en torno a un estudio interdisciplinar, donde el componente pedagógico y didáctico se divide más como un eje, que como centro.
- A nivel de abordaje desde la Universidad Pedagógica Nacional va desde el análisis del conocimiento didáctico del instructor en relación con unidades de contenido específico, la reconstrucción histórica del modelo en el contexto colombiano, el análisis de las prácticas de enseñanza desde la evaluación y formación de subjetividad, y sólo hay una

referencia en el análisis de la cultura de la investigación desde el modelo, el cual está pensando más desde las percepciones del sistema en I+D+I, que como práctica articulada al acto de formación por parte de instructores. La mayoría de los trabajos se han realizado en el Centro de Servicios Financieros, en la ciudad de Bogotá.

- Desde el SENA se aprecia un ejercicio de sistematización a través de su revista “Rutas de Formación” publicación no indexada de artículos cortos con un corte más narrativo que investigativo, se evidencia una tendencia a reflexionar sobre las necesidades de la investigación e innovación como parte de los perfiles necesarios para afrontar la educación del futuro, o el relato sobre experiencias que están desde el marco del Sistema SENNOVA, sin que esto implique una comunicación directa con la práctica de los instructores.
- Desde el repositorio SENA se evidencian dos tipos de documentación:
 - a. Memorias, cartillas y guías pensadas como materiales de apoyo en el tema de investigación e innovación. Esto no necesariamente implica un uso en la práctica de formación, pero es un banco de recursos disponibles. Los temas están asociados a orientar como se desarrolla la formulación de proyectos, se genera acciones de emprendimiento o reúnen los hallazgos a partir de las prácticas investigativas que se desarrollan en los diferentes centros de formación a nivel nacional.
 - b. Documentos a nivel normativo en su mayoría de los años 1980 a 1990 donde se generan orientaciones fundantes sobre las formas de concebir el acto investigativo desde su relación con la formación profesional y su vinculación con prácticas de orden técnico-pedagógico. El documento más actualizado corresponde a la política en investigación en el año 2014, pero su enfoque es brindar una línea de comprensión frente al sistema y su funcionamiento.

La revisión de estos documentos permite evidenciar un interés en crecimiento sobre las prácticas en TVET en el contexto internacional y el énfasis que se ha generado por la caracterización de competencias en temas de innovación para los estudiantes. Asimismo, refleja un abordaje en el contexto local desde su componente histórico e incidencias en las prácticas educativas formales, pero un bajo abordaje sobre la implementación de este modelo y su relación con las prácticas en temas de I+D+i.

Se aprecia la diferenciación en la forma en como es asumido el modelo en el contexto internacional y la manera en cómo es abordado en el territorio nacional, atendiendo a las diferenciales de tipo cultural y las asociadas a brechas tecnológicas, que permiten interpretar las ocupaciones de manera diferenciada e inclusive un crecimiento a un ritmo más lento en relación con los países en donde se implementan este tipo de formación.

De esta manera, estos aspectos resultan favorables frente a la pertinencia del trabajo y sobre todo a las necesidades institucionales emergentes, en la implementación acciones para favorecer el componente de I+D+i en las prácticas de formación.

5. COMPRESIONES TEÓRICAS

5.1. Sobre la formación para el trabajo (TVET Y EDTH)

La educación técnica, vocacional y de entrenamiento es diferente de la educación orientada en disciplinas, dado que parte de las necesidades del sistema de mercado y el mundo laboral para configurar sus apuestas formativas. Por ende, sus contenidos, métodos y requerimientos surgen de un contexto industrial y empresarial enfocado hacia la producción y el desempeño (Pahl, 2014)

El análisis frente a las transiciones de la escuela al mundo laboral, permiten identificar cuatro modelos de funcionamiento en este tipo de formación (Gessler & Moreno Herrera, 2015) (Zhao & Rauner, 2014), caracterizados por diferentes retos, entes financiadores, enfoques, fortalezas y debilidades (Tabla 15)

Tabla 15. Sistemas de educación técnica, vocacional y de entrenamiento.

Categoría	Sistema basado en la escuela	Sistema basado en el mercado y las empresas	Sistema basado en el mercado individual	Sistemas mixtos
<i>Financiamiento</i>	Estado	Empresas	Individual	Empresas y estado
<i>Enfoque</i>	Cualificaciones básicas	Habilidades para el trabajo específicas	Competencias parciales	Competencias laborales amplias y profundas
<i>Fortalezas</i>	Integrado al sistema educativo	Compromiso de las empresas	Compromiso personal	Un balance en intereses económicos y sociales
<i>Debilidades</i>	Involucramiento de las empresas	Compromiso individual	Bajo nivel de alcance habilidades y riesgos personales	Sistema vocacional desacoplado
<i>Retos actuales</i>	Integrar la experiencia laboral	Incrementar la responsabilidad individual	Incrementar los niveles de experticia y habilidad	Reducir la brecha con la educación superior

Nota: Tomado, traducido y adaptado de (Gessler & Moreno Herrera, 2015)

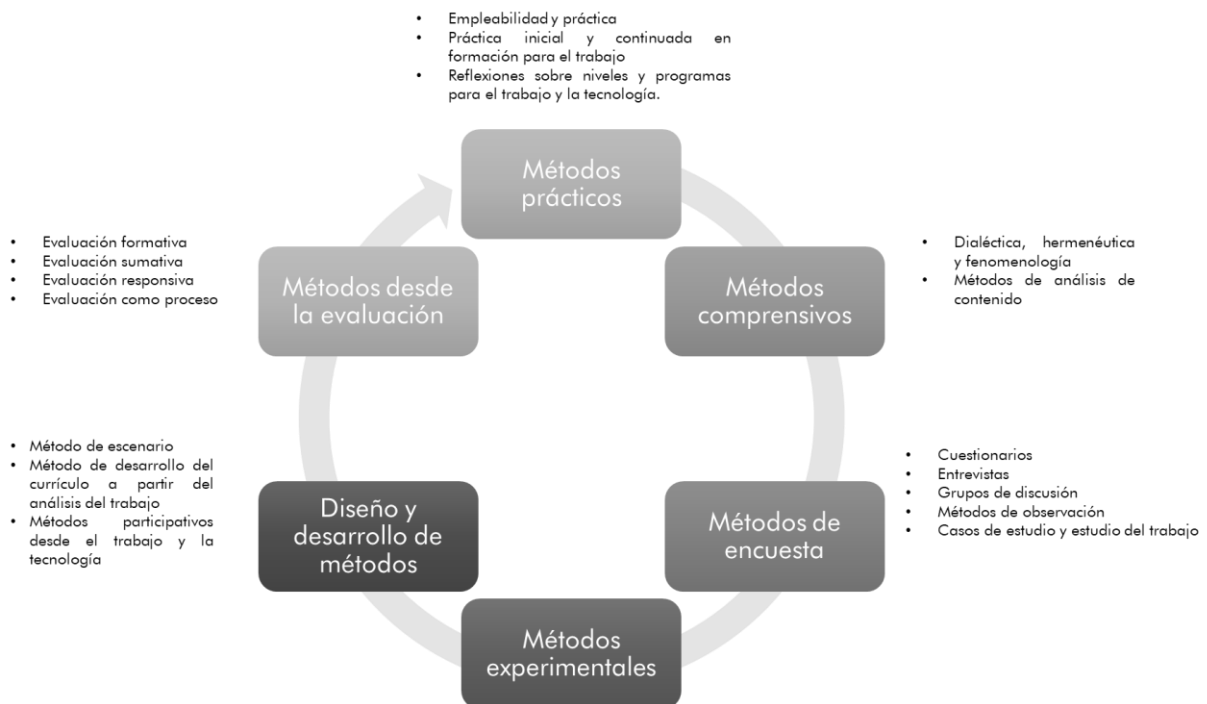
En este sentido, se reconocen algunas características desde este modelo educativo, que sufre adaptaciones y representan sistemas de implementación diferenciales de acuerdo con cada territorio, sus dinámicas económicas y apuestas empresariales, algunas de estas características son:

- a. El contenido asociado para el aprendizaje vocacional involucra varias dimensiones: *herramientas, materiales y sus propiedades, métodos y*

técnicas, planeación, ética profesional, que se dinamizan a través del lenguaje y la experiencia, aspectos conocidos y aspectos tácitos (Lindberg, 2003)

- b. Se identifican cuatro áreas fundamentales de desarrollo para programas de formación técnica y vocacional: *Desempeños orientados hacia el trabajo*, asociado al conocimiento y descripción de tareas. *Trabajo sistémico*, que involucra una lectura integrada de la labor y que configura el conocimiento profesional. *Un enfoque hacia la solución de problemas*. *El desarrollo de tareas impredecibles* que demuestren conocimiento profundo desde la experiencia y la sistematicidad (Rauner, y otros, 2009)
- c. Involucra unas áreas de investigación diferenciada en métodos, planeación y desarrollo curricular, investigación ocupacional y en competencias. En donde emergen de manera adaptada una serie de técnicas para el proceso investigativo (Zhao & Rauner, 2014) (Figura 2).

Figura 2. Métodos desde la investigación educacional en TVET.



Nota: Tomado, traducido y adaptado de (Zhao & Rauner, 2014).

- d. Tiene un énfasis en el desarrollo y medición de competencias profesionales, por ende, articula tres elementos de referencia: primero, la comprensión teórica sobre la ocupación, segundo una determinación de los criterios de desempeño específico que derivan en acciones y formas en cómo se exhibe la competencia Tercero, las actitudes y perfiles asociados al desarrollo profesional. Desde allí se gestan modelos y proyectos de medición en competencias laborales (Rauner, y otros, 2009).
- e. Concibe un marco para reflexionar sobre el desarrollo de tareas vocacionales, donde se aprecian alrededor de ocho elementos para completar su abordaje desde el modelo profesional de acción completa: Creatividad, Claridad/presentación, funcionalidad, sustentabilidad/utilidad, eficiencia/eficacia, proceso laboral y orientación, aceptabilidad social, compatibilidad con el ambiente. Cada una de ellas representa una posibilidad de desarrollo desde el aprendizaje centrado en el aprendiz
- f. Requiere el abordaje reflexivo de un marco de referencia pedagógico y didáctico pensando desde las ocupaciones y el desempeño laboral, de manera que, promueva la práctica y el aprendizaje vocacional, involucre procedimientos de enseñanza activos, fomente la innovación como competencia y contenido del sujeto que enseña, además de constituirse como disciplina científica (Pahl, 2014) (Md Yunus y otros, 2017) (Ronshina y otros, 2017).

Si bien, este pensar pedagógico-didáctico desde la educación vocacional no posee un estatus dentro del saber académico educativo, dado que no representa un área de conocimiento formal. Desde la comunidad académica el proceso reflexivo en el marco didáctico desde un sistema basado en motivaciones políticas e interés económicos, genera conflictos fundantes, dado que las finalidades de la educación y el quehacer pedagógico invitan hacia la formación emancipatoria, hacia libertades que surgen al dialogar con diferentes perspectivas y la no perpetuación de un modelo de educación

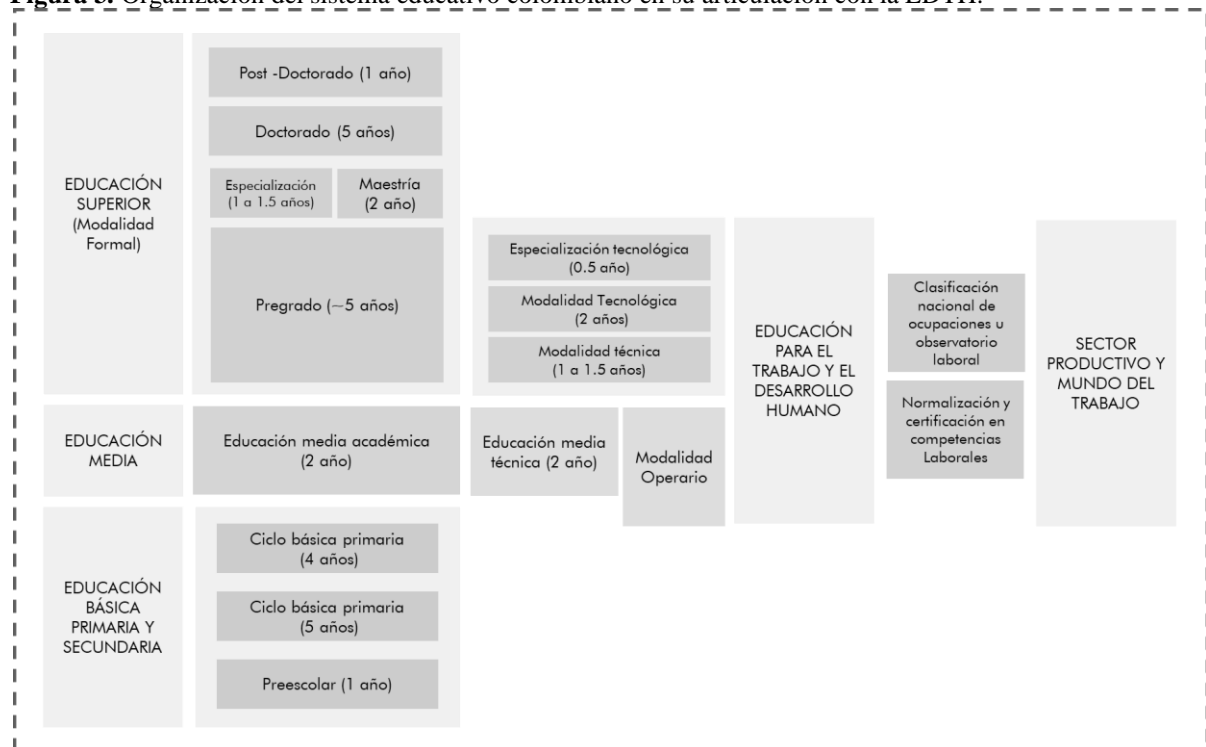
bancaria o transaccional (Freire, 1997). No obstante, las dinámicas del mundo industrializado y el funcionamiento de las sociedades actuales basadas en la economía de mercados responden a una educación centrada la eficiencia y la efectividad, y poco a poco, el tema va ganando mayor fuerza en aspectos de normativa e inversión.

En este sentido, este marco pedagógico-didáctico se encuentra delimitado por algunos elementos tales como: un fundamento desde la teoría de aprendizaje constructivista, un desarrollo pensado desde la relación de diferentes campos de conocimiento, una orientación hacia la acción desde la resolución de problemas, un enfoque netamente pragmático del saber, una relación con las reglas y quehaceres enmarcadas en una ocupación, unos objetivos trazados desde las demandas del contexto y del mercado (Cedefop, 2015).

- g.** Los contenidos de enseñanza para este tipo de formación se definen en aspectos como: Experiencia para el desarrollo de una rutina, ingenio, alfabetización funcional, Artesanía, actitud empresarial y capacidades para la empleabilidad y el aprendizaje permanente (Lucas et al., 2012) y pueden generar una representación propia en la mente de los profesionales que orientan la formación a partir de la comprensión del Conocimiento asociado al uso de las tecnologías para soportar el aprendizaje, el conocimiento andragógico, el conocimiento del contenido experto de acuerdo con una unidad de competencia y el conocimiento del trabajo (Arifin et al., 2020)

En el contexto nacional la implementación del modelo de educación vocacional se da desde un sistema mixto. La institución con mayor cobertura es el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) con una influencia de corte alemán desde la formación dual y bajo la denominación de “Educación para el trabajo y el desarrollo Humano” (EDTH). La organización de esta modalidad en el sistema educativo se reglamenta a partir de las Leyes 30 de 1992, 115 de 1994 y 1064 de 2006 (Cabrera & Buitrago, 2014) y se representa en la figura 3.

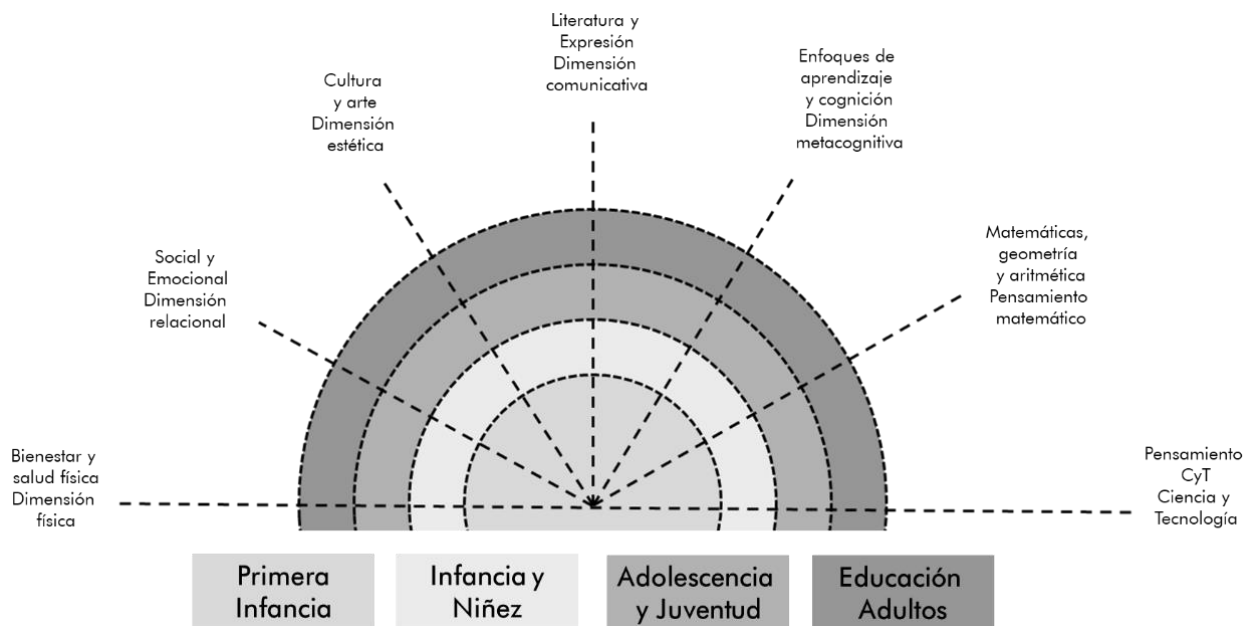
Figura 3. Organización del sistema educativo colombiano en su articulación con la EDTH.



Nota: Tomado y adaptado de (Cabrera & Buitrago, 2014)

La orientación de este tipo de formación implica un diálogo para lograr adaptar las prácticas específicas de la entidad hacia las necesidades de la ocupación y la articulación con necesidades expresadas por el sector y el colectivo, no solo en términos del espacio temporal actual, si no contemplando los posibles escenarios de prospectiva científico-tecnológica, competitiva e institucional (SENA, 2017), además de los compromisos con la integralidad del sujeto desde sus diferentes dimensiones (Figura 4) (Newman, Gentile, & Dela-Cruz, 2020)

Figura 4. Dimensiones desde el abordaje curricular.



Nota: Tomado y adaptado de (Newman, Gentile, & Dela-Cruz, 2020).

Estos discursos vienen fundamentados y se encuentran relacionados con la tradición de pensamiento alemana donde la formabilidad surge concepto central que denota un énfasis hacia el análisis del hombre y su condición humana como efecto particular de la praxis educativa. Desde el acto de formación se proyecta la posibilidad de construcción humana y en este sentido, la pedagogía se asuma como praxis y condición que sustenta y teoriza la humanización del sujeto.

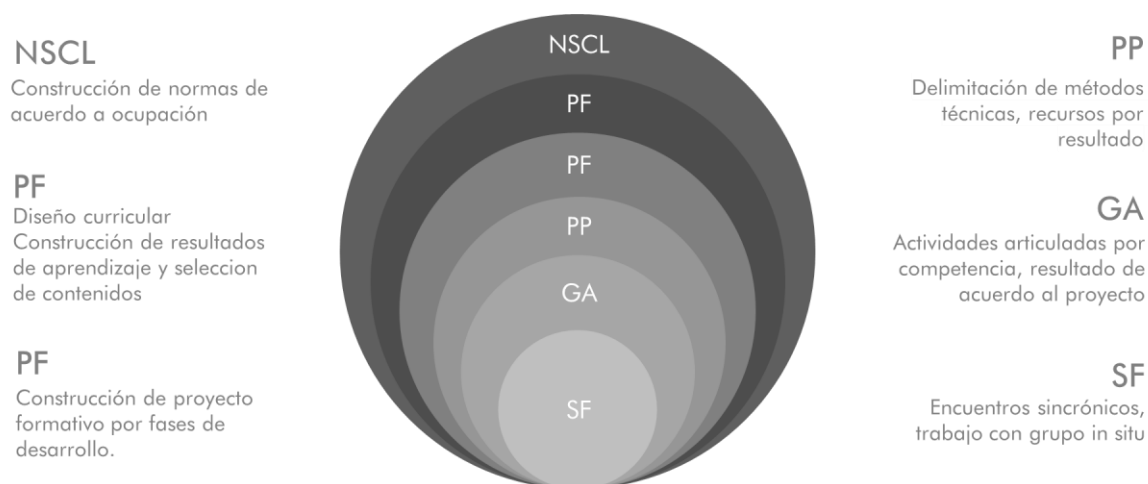
Ahora bien, este proceso humanizante cobra sentido en la realización del trabajo, por ende, la comprensión histórica de esta noción vendrá a articularse con el interés industrializante para denotar un tipo particular de humanidad. Así, el trabajo es una condición a priori para el alcance de la integralidad en el sujeto y lo pedagógico deviene a andragógico, convirtiéndose en una reflexión que trasciende lo aspiracional en el hombre desde sus capacidades y posibilidades de ocupación.

Es una visión amalgamada con aspectos de la corriente pedagógica anglosajona donde las instituciones producen saber, se autofinancian a partir de servicios de investigación e innovación, procuran con ahínco generar valor agregado a sus formas de operación y producción de saber, implican unas relaciones de oferta-demanda, unas comprensiones del

sector al que pertenecen, y un análisis de los competidores directos y mejora en condiciones. Una mirada desde la gestión del saber y la medición para el alcance de objetivos.

De acuerdo con los procedimientos establecidos por el SENA desde la gestión de formación profesional integral, descritos en sus guías de diseño y desarrollo curricular, se describen elementos sobre el proceso de formación, indicando un carácter secuencial, sistemático y con diferentes niveles de estructuración (Figura 5). Así, la construcción de programas, proyecto formativo, planeación pedagógica, guías y materiales de apoyo constituyen una línea de operacionalización en este tipo de reflexiones y cada uno provee un elemento para la ejecución de formación.

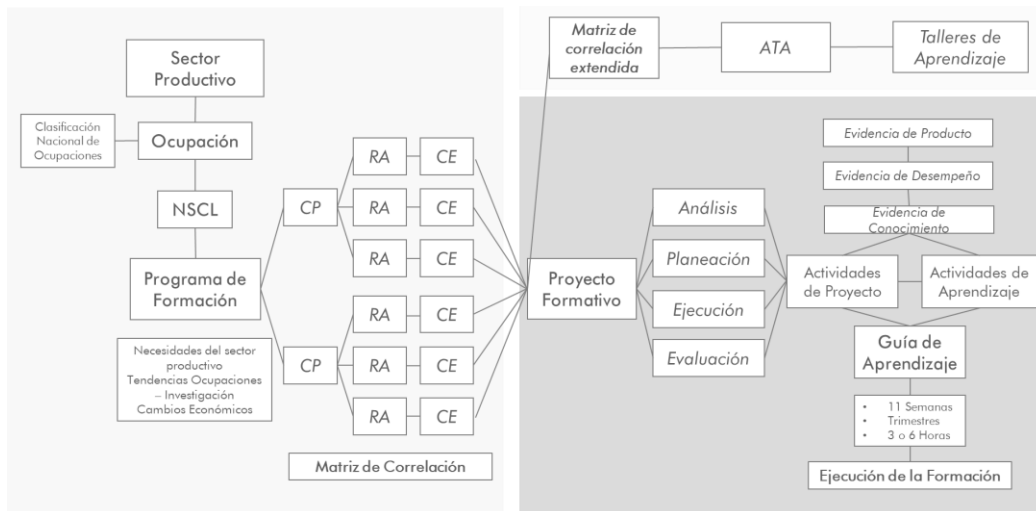
Figura 5. Niveles de estructuración de ETDH.



Nota: Elaboración propia.

Primero se parte de la definición de un perfil definido desde la estructura ocupacional y los mapas sectoriales. Estos están compilados desde el observatorio laboral y su clasificador nacional de ocupaciones. A partir de las normas de sectoriales de competencia laboral (NSCL) que configuran la ocupación, emergen los criterios de desempeño, las evidencias específicas (conocimiento, desempeño y producto), las competencias (CP,) los conocimientos de saber y proceso, y los criterios de evaluación (CE) que permiten la construcción de resultados de aprendizaje (RA) y conformación de programas de formación por parte de un equipo de diseño curricular conformado por especialistas en el área técnica, quienes validan con el sector productivo su pertinencia y necesidad. (Figura 5)

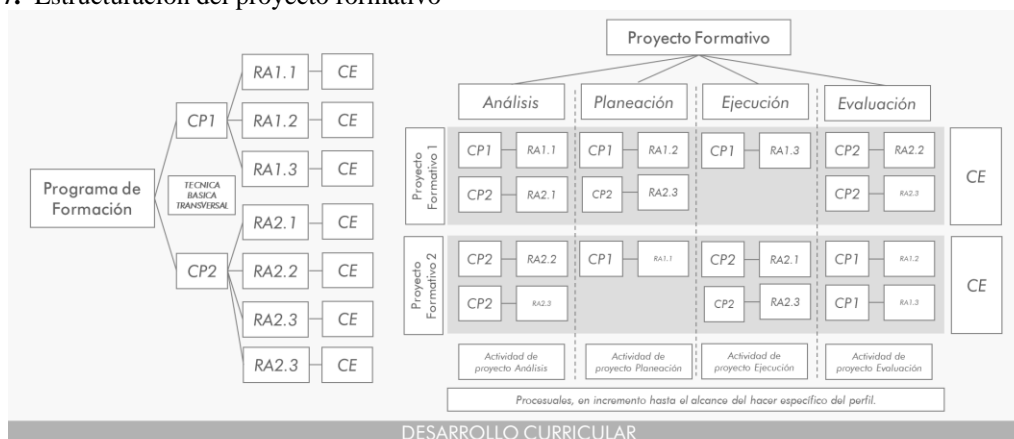
Figura 6. Visualización de la estructura formativa desde el proceso de gestión de la formación de la formación profesional integral.



Nota: Elaboración propia.

El proyecto formativo genera una trazabilidad y una ruta de trabajo en la manera en cómo se estructuran estas competencias, resultados, criterios y saberes a lo largo del proceso lectivo o de formación (no aplica para etapa productiva). Estos proyectos se gestan a partir de las necesidades sectoriales, deben ser solucionables y reproducibles desde las capacidades de formación. Los proyectos cuentan con cuatro fases y un mismo programa puede contar con diferentes proyectos formativos. Finalmente, su desarrollo requiere de un ejercicio sincrónico de los equipos ejecutores conformados por instructores del área transversal y técnica, quienes de manera conjunta acuerdan las actividades que integran su acción formativa.

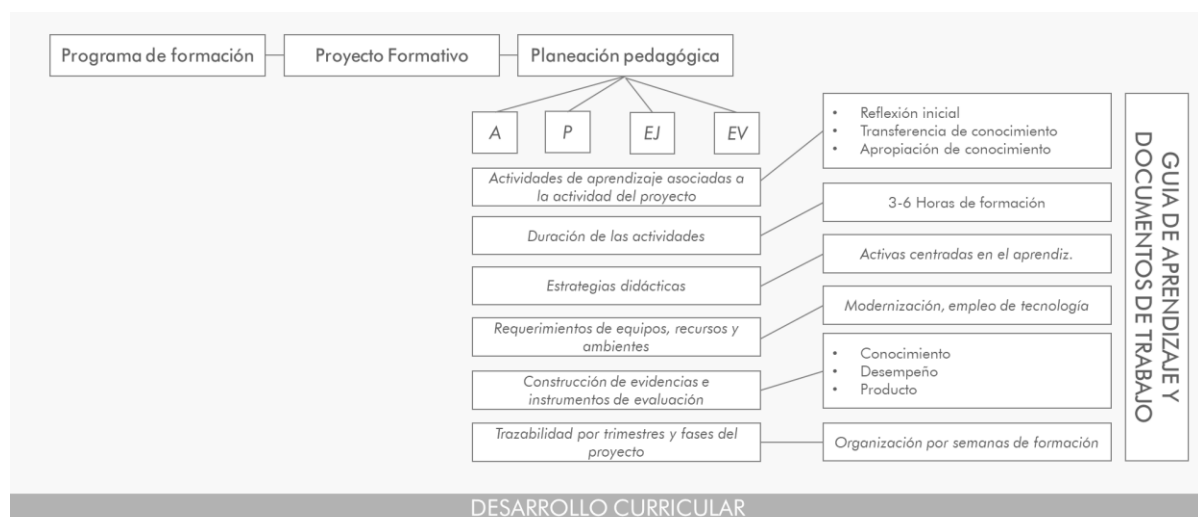
Figura 7. Estructuración del proyecto formativo



Nota: Elaboración propia.

La planeación pedagógica brinda una mirada más detallada sobre los medios y su conexión con los fines, de manera que, desglosa unas estrategias y formas de trabajo de acuerdo con cada fase del proyecto. Las guías y materiales constituyen la descripción del accionar específico y requieren conectar con los elementos anteriores para que tengan sentido, además de considerar factores asociados al contexto del grupo de trabajo.

Figura 8. Estructuración del proyecto formativo.



Nota: Elaboración propia.

5.2. Sobre el sistema de Innovación, Desarrollo Tecnológico e Innovación en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA tiene el objetivo de “Participar en actividades de investigación y desarrollo tecnológico, ocupacional, que contribuyan a la actualización y mejoramiento de la formación profesional integral” (Congreso de la República, 1994). Es así como se crea **SENNOVA – Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación** al interior del SENA, que busca fomentar y fortalecer la cultura de la investigación aplicada en el SENA, a través del enfoque por tecnologías específicas en los Centros de Formación. Sus objetivos principales son:

- Formar capital humano con habilidades y destrezas que incrementen la capacidad de innovar en las empresas colombianas.
- Capacitar técnicos y tecnólogos para la ciencia, la tecnología y la innovación.

- Contribuir a la pertinencia de la formación profesional, a través de nuevas tecnologías que se incorporen a los programas de formación profesional integral.
- Orientar la creatividad de los trabajadores colombianos y de los aprendices en general, a través del desarrollo de las habilidades y competencias en investigación, desarrollo e innovación.

De esta manera, se busca cerrar las brechas de recurso humano, dotación de infraestructura y recursos del sistema para fomentar y fortalecer la cultura de la investigación y el desarrollo tecnológico en el SENA, a través del enfoque por tecnologías específicas en los Centros de Formación buscando de mejoramiento del desempeño competitivo local, regional y nacional.

Dentro de esta Política de Investigación para el SENA en el marco del Sistema de investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA (2014), se han propuesto los programas de Innovación, Investigación y Desarrollo Tecnológico, los cuales se desarrollarán a partir de las siguientes líneas de Investigación. De esta manera, el sistema se encuentra integrado por tres programas y siete líneas de trabajo (Figura 9)

- ***Programa de Innovación:*** comprende las líneas de Apropiación de Ciencia, Tecnología y Cultura de la Innovación en Centros de Formación; y la línea de Innovación y Desarrollo Tecnológico Productivo a través de los Centros y las Empresas.
- ***Programa de Investigación:*** comprende las líneas de Investigación Aplicada a través de grupos y semilleros de investigación en Centros de Formación.
- ***Programa de Desarrollo Tecnológico:*** comprende las líneas de Red TecnoParques Colombia, Tecnoacademias, Fortalecimiento de la Oferta de Servicios Tecnológicos para las Empresas, Modernización Tecnológica de los Centro de Formación, Extensionismo Tecnológico y Concursos para Mejoras a los Programas.

Figura 9. Estructura SENNOVA



Nota: Tomado de lineamientos operativo SENNOVA 2021.

El sistema se orienta bajo el lineamiento proporcionado por dirección general, a través de los procedimientos y guías del proceso misional denominado “Gestión de la Innovación y la Competitividad” (GIC). Los documentos se encuentran para consulta a través de la plataforma compromISO, donde se destacan diez guías de orientaciones para el funcionamiento de las líneas programáticas (Tabla 16).

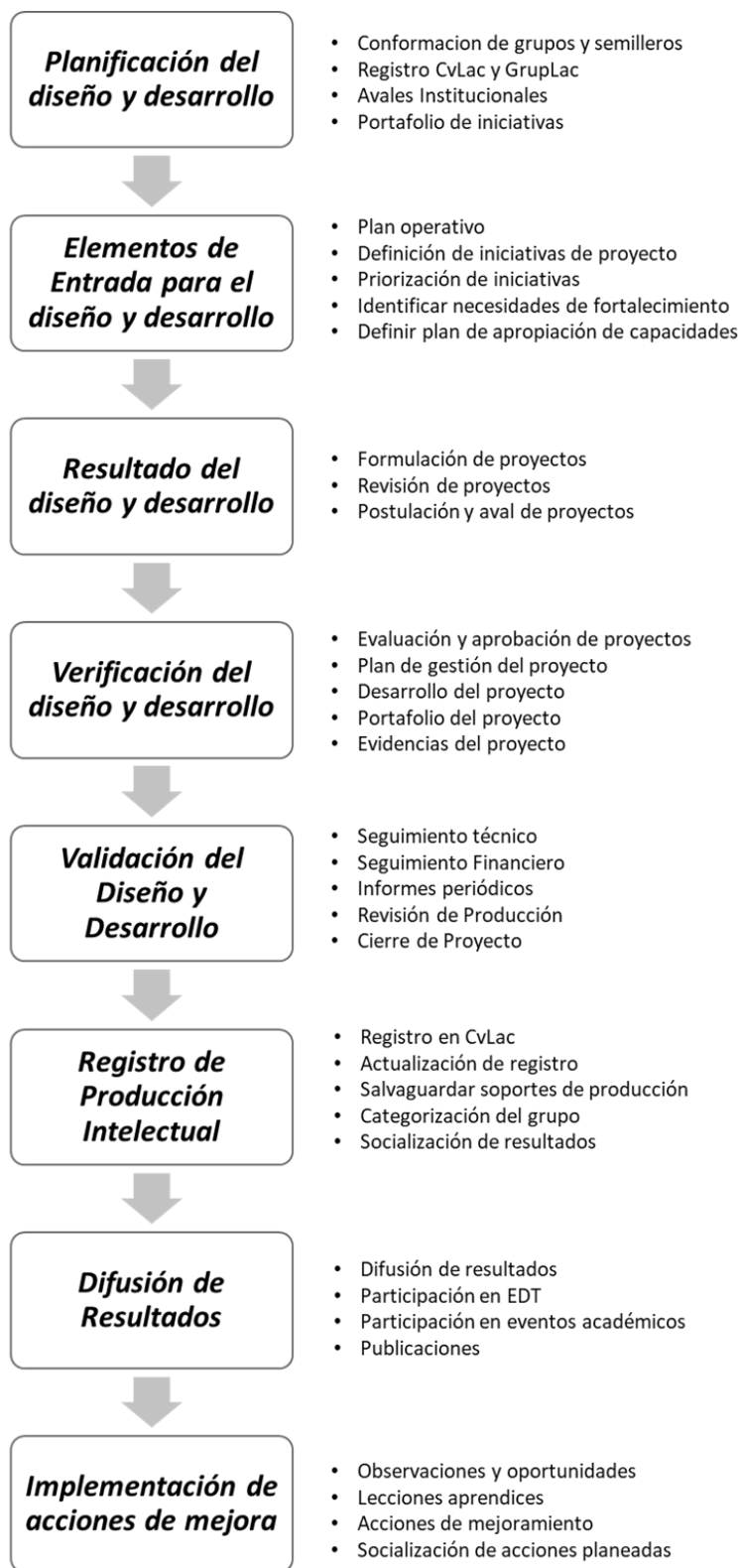
Tabla 16. Lista de guías y procedimientos GIC

CÓDIGO	ÚLTIMA REVISIÓN	NOMBRE
GIC-P-001	2014-07-28	Procedimiento ejecución de programas de innovación y competitividad
GIC-C-001	2016-09-26	Caracterización gestión de la innovación y la competitividad
GIC-G-005	2018-12-27	Guía para la gestión editorial de la producción académica de revistas del SENA
GIC-G-006	2018-12-27	Guía operativa de la línea programática de tecno academia
GIC-G-003	2018-12-10	Guía de investigación aplicada.
GIC-G-007	2019-06-13	Guía metodológica red tecno parque Colombia.
GIC-G-008	2019-10-24	Guía propiedad intelectual
GIC-G-009	2019-10-31	Guía de gestión del conocimiento
GIC-G-004	2019-11-13	Guía de modernización
GIC-G-010	2019-11-21	Guía de extensionismo tecnológico
GIC-G-011	2019-12-05	Guía de servicio tecnológicos

Nota: Plataforma CompromISO

Desde la guía de investigación aplicada, se identifican 8 etapas y alrededor de 35 acciones para el diseño y desarrollo de proyectos de investigación (Figura 10)

Figura 10. Etapas y acciones establecidas en guía de investigación aplicada.



Fuente: Adaptado de la guía de investigación aplicada (GIC-G-003)

5.3. Sobre la formación en I+D+I y las tendencias educativas.

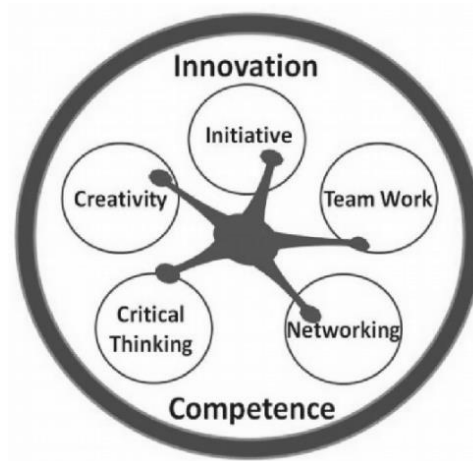
Formar a los sujetos en temas de I+D+I es una necesidad en tendencia que es estudiada en la educación superior (Abuzyarova et al, 2019) (Arciénaga et al, 2018), desde allí se proponen enfoques y recomendaciones para encaminar los esfuerzos hacia estos objetivos que promuevan una formación hacia la toma de decisiones fundamentados desde la búsqueda de información, el diagnóstico, la generación de alternativas y el pensamiento estratégico.

Los esfuerzos educativos desde TVET pueden tener como referencia el marco de competencias a nivel de emprendimiento desde el contexto europeo “Entrecomp” (McCallum et al, 2018) o las recomendaciones desde las cajas de herramientas dadas por la UNESCO - UNEVOC (2021), desde su marco de innovación.

Sin embargo, cada experiencia formativa desde la innovación se gesta desde las realidades y particularidades del territorio, por ende, no existe un marco unívoco para su interpretación o comprensión. No obstante, la caracterización de competencias en innovación es un elemento común en dichos abordajes (Deitmer, 2019) (Meiju , Jani , & Kari , 2018) (OECD, 2016) (Ovbiagbonhia, et al, 2019), o la noción propuesta desde la Universidad Turku de Ciencias Aplicadas en Finlandia (Kettunen, 2013) sobre innovación pedagógica.

En relación con las competencias en innovación se pueden apreciar la unificación de un modelo a partir de cinco categorías el cual es empleado desde el proyecto FINCODA (Meiju & Kairisto-Mertanen, 2019) (Figura 11), se encuentra ampliamente descrito y revisado en su estado de arte desde la determinación de indicadores de comportamiento en innovación desarrollado por Perez-Peñalver et al (2018) (donde establecen para cada competencia alrededor de entre 4 a 5 comportamientos y alrededor de 21 a 30 ítems observacionales) y desde el cuál se han generado propuestas investigativas de caracterización de grupos en empresas y estudiantes en educación desde TVET

Figura 11. Habilidades de Innovación desde el proyecto FINCODA.



Nota: Tomado de https://www.researchgate.net/figure/The-FINCODA-Innovation-Competence-Model-FINCODA-Team-2017_fig1_328192094

Asociado a la noción de innovación pedagógica, esta puede comprenderse atendiendo a tres perspectivas (Lehto & Penrtilä , 2013)

- **Una elección pedagógica:** Una práctica fundamentada desde el humanismo, cognitivismo, enfoques socioculturales y aprendizaje colaborativo, donde el acto de conocer esta basado sobre la intuición y el conocimiento tácito. Genera prácticas orientadas desde la necesidad inmediata.
- **Una elección estratégica:** Implica la selección y abordaje de nuevos objetivos y competencias, una filosofía que se experimenta al no centrar el ejercicio en dominios de conocimientos si no en la práctica que permitan la participación en el proceso, el abordaje de soluciones para situaciones desde el trabajo conjunto, para ello se tienen en cuenta los siguientes aspectos: Implicación personal. Reflexión, planificación y regulación. Conversación conjunta. Colaboración con otros. Andamiaje del aprendizaje. Contextualización. Abordaje de situaciones asociadas al desempeño laboral. Relación con experiencias vividas. Trabajo a partir de aportaciones. Reconocimiento de diferencias entre estudiantes. Equilibrio entre exploración e instrucción. Promoción de potencialidades. Reconocimiento de oportunidades y recursos.

- **Una elección metodológica:** Comprende el análisis y desarrollo de métodos de enseñanza y aprendizaje que ofrecen la posibilidad a los estudiantes/aprendices de disminuir la brecha entre el contexto educativo y el mundo del trabajo. Desde el observatorio de innovación educativa del Tecnológico de Monterrey se realizan publicaciones periódicas sobre el análisis de tendencias educativas, una recopilación de estas se encuentra descrita en la tabla 17.

Tabla 17. Tendencias identificadas desde el observatorio de innovación educativa.

Listado de tendencias identificadas en educación.				
Aprendizaje basado en fenómenos	Aprendizaje basado en retos	Aprendizaje basado en investigación	Aprendizaje basado en problemas	Aprendizaje colaborativo
Aula invertida	Aprendizaje basado en servicio	Mentoring y Coaching	Juegos de roles	Diálogos deliberativos
Codiseño	Design thinking	Método por descubrimiento	Diseño empático	Crowsourcing
Gamificación	Construcción de MOOCS	Aprendizaje adaptativo y basado en competencias	Realidad virtual y aumentada	Storytelling
Técnicas de ideación (4 por 4, 5 rutinas, técnica 6-3-5, brainstorming, brainwriting, técnica de cadena, Caja CODC, mapa de empatía, malla receptora, matriz de ideas, mapa mental, scamper, sombreros de bono)				

Nota: Elaboración propia, tomado y adaptado de <https://observatorio.tec.mx/redutrends>

6. COMPRESIONES METODOLÓGICAS

6.1. Caracterización del proceso investigativo

El proceso investigativo está enmarcado en un diseño cualitativo mixto en la medida que busca analizar la articulación del componente en I+D+I en las prácticas de formación para el trabajo. La justificación en el uso del método mixto, radica en el uso de datos a nivel cuantitativo y cualitativo, para establecer relaciones entre estos, además de los criterios de multiplicidad y argumentación (Hernandez-Sampieri & Mendoza Torres, 2018)

- **Multiplicidad:** busca responder a un mayor número de cuestionamientos asociados a la práctica investigativa
- **Argumentación:** busca visualizar relaciones y consolidar razonamientos a través del uso de técnicas desde diferentes métodos.

Se plantea una ejecución de tipo concurrente, en la medida que los métodos se emplean en paralelo, el análisis se realiza de manera independiente y posteriormente se integran los hallazgos. A nivel cuantitativo se caracteriza un diseño no experimental, transversal de tipo descriptivo por cuanto intenta reconocer las formas en cómo se orientan las prácticas de formación atendiendo a los esfuerzos institucionales por articular el componente en I+D+i. A nivel cualitativo se parte desde un diseño en investigación acción con enfoque práctico (Hernandez-Sampieri & Mendoza Torres, 2018). En la siguiente tabla se resumen las características del proceso investigativo.

Tabla 18. Caracterización de la investigación de acuerdo con criterios.

Caracterización de la investigación		
Criterio	Clasificación	Descripción
Finalidad	Aplicada	Se define como aquella actividad por un fin práctico específico e inmediato, en este caso, fortalecer en las prácticas de formación la articulación del componente en I+D+I.
Alcance Temporal	Transversal	La investigación se extiende a una sucesión de momentos temporales, se hacen cortes transversales (fases del proyecto) para realizar las revisiones necesarias, la caracterización de instructores participantes y el momento de análisis de las proposiciones.
Profundidad	Descriptivo	Se establecen unos criterios de análisis, de acuerdo con la clasificación, se pretendió mediante la aplicación de una estrategia de enseñanza estudiar de las relaciones de influencia entre dichos indicadores.

Amplitud	Micro-sociológica	Se trabajan con cinco instructores del área técnica asociados a centros de formación de diferentes sectores productivos y dos instructores del área transversal.
Carácter	Mixta	Investigación de tipo cualitativo mixto donde se integran elementos del diseño no experimental transversal y elementos de investigación- acción.
Objeto Social	Educativa	Busca brindar una mirada sobre los procesos de educación para el trabajo y desarrollo humano desde su articulación en temas en I+D+I como posibilidad de repensar y contribuir a las prácticas de formación desarrolladas por los instructores.
Marco	Campo	Se observa e interactúa con la población de trabajo en determinadas fases del proyecto.

Nota. Elaboración propia

6.2. Fases del proceso Investigativo.

Para el desarrollo del proceso investigativo se contempla un diseño en tres fases

- **Fase 1: Caracterización**

Para esta fase se contemplan dos acciones, la primera una *revisión documental* en torno a los aspectos normativos y prácticos frente al abordaje del componente en I+D+i en las prácticas formativas. Para ello se emplearán elementos del protocolo de revisión empleado por Parga (2019) en su trabajo de doctorado, donde se tienen en cuenta aspectos asociados a la intencionalidad (componente explícito o implícito), naturaleza (documentos escritos desde la entidad) y dimensiones (a nivel histórico o social) de los documentos, asimismo de un resumen de caracterización documental y la revisión frente a propósitos, criterios fundantes y acciones de articulación (Tabla 19)

Tabla 19. Protocolo de análisis documental

Resumen de organización documental					
Documento	Año	Tipo de material	Nombre del documento	Páginas	Fuente
Elementos de revisión a los documentos					
Título del documento					
Autor		Tipo de Material		Año	
Definiciones y aportes del documento en relación con propósitos, criterios fundantes y acciones de articulación del componente en I+D+i en las prácticas de formación					

Nota. Tomado y adaptado de Parga (2019)

Un segundo aspecto de esta fase comprende la construcción adaptada, validación e implementación de un instrumento para identificar perspectivas y acciones en torno a la articulación del componente en I+D+i en las prácticas formativas (Anexo 2). El instrumento comprende diferentes secciones que pretenden reconocer las percepciones y acciones frente al objeto de estudio por parte del grupo de instructores participantes, los criterios de análisis del mismo se encuentran registrados en la siguiente tabla.

Tabla 20. Criterios de análisis del instrumento por sección

Sección	Dimensión	Aspectos	Criterios de análisis
1	<i>Interpretación del componente I+D+i de acuerdo con:</i>	Finalidad Contenido Metodología Aspectos diferenciadores	Construidas de acuerdo a datos suministrados por instructores (Adaptación de cuestionario ReCo)
2	<i>Articulación de acciones en I+D+i de acuerdo con:</i>	Empleo de insumos institucionales Manejo de estrategias en tendencia	Frecuencia de uso: alta, media o baja.
3	<i>Apropiación de contenidos en temas de I+D+i de acuerdo con:</i>	Documentos normativos Capacidades institucionales	Nivel de apropiación: alto, medio o bajo (Álvarez, 2018)
4	<i>Perfil del instructor en relación con temas en I+D+i</i>	Acciones en investigación Habilidades de innovación	Participación en actividades en Investigación: Si/No Capacidades de Innovación a nivel Individual, social y en red. (Selznick y Mayhew, 2018)

Nota: Elaboración propia

- **Fase 2: Análisis**

Esta fase implica la construcción de encuentros con grupos de instructores, donde se desarrollan ejercicios de discusión frente a las estrategias de la entidad y las prácticas de formación en relación con los temas de I+D+i.

Asimismo, involucra el desarrollo de entrevistas semiestructurada al rol experto desde la entidad en temas en I+D+i, denominado “Dinamizador SENNOVA” y “Profesionales en Diseño Curricular”. Para el desarrollo de estas entrevistas se realiza una adaptación a las preguntas sobre representación de contenido (ReCo) para los propósitos del trabajo.

Finalmente, en esta fase, se realizará la construcción de categorías a partir de las meta-inferencias entre los métodos para realizar la descripción comprensiva del fenómeno de estudio, sus características y aportes a los procesos de ejecución de la formación profesional.

- ***Fase 3: Diseño***

Refiere a la construcción de experiencias de articulación en los temas de interés desde las prácticas de formación de instructores, a partir de la caracterización desarrollada.

6.3. Población objetivo

- El proceso investigativo se abordará con instructores SENA (Regional Distrito Capital), la unidad de muestreo refiere a las prácticas de los instructores y es de orden social, la muestra se categoriza como participantes voluntarios por conveniencia, y está conformado por un grupo de 30 a 50 instructores de diferentes Centros de Formación del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) de especialidades técnicas diferenciadas.

6.4. Supuesto investigativo

- Existen factores de desconexión entre los diferentes asociados al componente I+D+I y las prácticas formativas desarrolladas por los instructores (sistema de investigación de la entidad, las apuestas regionales, territoriales del sector productivo, tendencias en innovación pedagógica, marco de referencia frente al TVET y ETDH).

Tabla 21. Aspectos metodológicos del proceso de investigación.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVO GENERAL	OPERACIONALIZACIÓN DEL PROBLEMA	ESPECÍFICOS	FASES	TÉCNICAS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	PRODUCTOS
¿De qué manera se articulan componentes asociados con investigación, innovación y desarrollo tecnológico en las prácticas formativas de la educación para el trabajo y el desarrollo humano?	Analizar el proceso de articulación del componente en investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) en las prácticas formativas de educación para el trabajo y desarrollo humano desde el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.	¿Cuáles han sido los esfuerzos institucionales para la articulación de los componentes del (I+D+I) en las prácticas formativas?	Identificar los esfuerzos de articulación del componente en investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) en las prácticas formativas de educación para el trabajo y desarrollo humano, desde el ámbito normativo, documental y de gestión.	<i>Fase de Caracterización</i>	Revisión documental (Instructivos, materiales normatividad institucional, documentos de registro calificado)	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar instructores participantes. • Elaboración de matriz para revisión documental. • Consulta de documentos generales y específicos de los centros de formación de instructores participantes. 	Esfuerzos institucionales de articulación del componente (I+D+I) en las prácticas formativas identificados.	Relato descriptivo sobre esfuerzos institucionales.
		¿Qué concepciones y acciones presentan los instructores en relación con la articulación de los componentes del (I+D+I) en sus prácticas formativas?	Caracterizar las concepciones y acciones de los instructores, en relación con los procesos de articulación del componente en investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) en sus prácticas formativas de educación para el trabajo y desarrollo humano en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.	<i>Fase de Caracterización</i>	Instrumento de caracterización de concepciones y acciones en instructores. Grupo de discusión.	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción del instrumento y validación • Construcción de matriz adaptada ReCo. • Elaboración de preguntas y organizaciones de encuentros con grupo de discusión. 	Concepciones y acciones de los instructores caracterizadas en relación con la articulación del componente (I+D+I) en las prácticas formativas	Informe de caracterización sobre articulación de componentes en I+D+i
		¿Cuáles serían las mejores prácticas de articulación del componente (I+D+I) en las prácticas formativas?	Proponer estrategias de articulación del componente en investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) en prácticas formativas de educación para el trabajo y desarrollo humano en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.	<i>Fase de Análisis</i> <i>Fase de Diseño</i>	Construcción de categorías y grupos de discusión con instructores.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de categorías a partir de meta inferencias. • Planeación de sesiones de discusión con instructores para el abordaje de una estrategia. • Desarrollo de sesiones de trabajo con grupo de discusión. 	Estrategia de articulación del componente (I+D+I) en las prácticas formativas propuesta.	Documento con estrategia descriptiva sobre articulación de componentes.

Nota: Elaboración propia.

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

7.1. Sobre los propósitos, criterios y articulación desde la entidad. Revisión documental

Se realiza una revisión de nueve documentos entre normativas, programas, normas sectoriales de competencia laboral y procedimientos, para identificar los aspectos asociados con los temas de articulación en I+D+i con la formación profesional integral (Tabla 22), para ello se emplea como software de apoyo en la revisión el programa AtlasTi 7.0.

Tabla 22. Listado de documentos revisados.

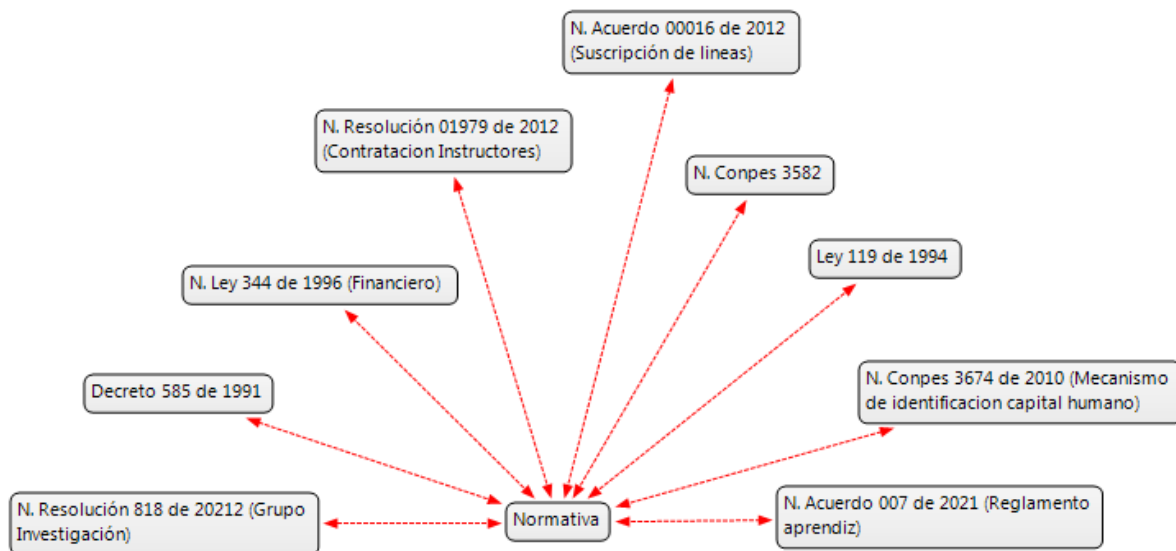
Resumen de organización documental					
Documento	Año	Tipo de material	Nombre del documento	Páginas	Fuente
1	1997	Normatividad	Acuerdo 00008 de 1997, Estatuto de formación profesional	42	Repositorio Institucional
2	1985	Normatividad	Acuerdo 12 de 1985, Unidad técnica	42	Repositorio Institucional
3	2014	Normatividad	Política de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje en el marco del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA	23	Repositorio Institucional
4	2021	Programa de formación	Programa modular de investigación	3	Aplicativo SOFIA PLUS
5	Variados	Normas de competencia laboral	Normas: 291101051, 210001012, 220901615, 240201064, 260101064, 260101065, 260101067, 260101068, 460101009	Variadas	Consulta Normas y Estructura Funcional de la Ocupación
6		Documento orientador	Modelo Pedagógico (Componente Ciencia y tecnología)	5	Repositorio Institucional
7	2018	Procedimiento	Guía de investigación aplicada	91	CompromISO
8	2020	Procedimiento	Guía de desarrollo curricular	55	CompromISO
9	2021	Procedimiento	Guía de diseño curricular	42	CompromISO

Nota: Elaboración propia

A partir de la revisión, se puede interpretar un amplio esfuerzo por parte de la entidad en integrar discursivamente y de manera explícita el cumplimiento del plano normativo referente a temas de ciencia y tecnología para el proceso asociado a la gestión de la innovación y la competitividad (como primera instancia) y de allí las relaciones que

pudiesen establecerse con el proceso de gestión de la formación profesional integral. De lo anterior, se aprecia una justificación de acciones y dinimizaciones del proceso de formación profesional integral (FPI) desde las políticas vigentes a nivel general, las específicas del SENA, las relacionadas con el proceso de contratación y las derivadas de propiedad intelectual (Figura 12).

Figura 12. Red de códigos AtlasTi familia normatividad.



Nota: Elaboración propia

Desde luego, estos esfuerzos implican un primer nivel de articulación del componente en I+D+i en la formación desde los niveles concreción curricular macro y meso (Den Akker, 2003), donde la entidad figura como actora del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología a través de acciones asociadas a la transferencia tecnológica, desde allí, la entidad desarrolla diferentes programas para la atención de empresas, que van desde el financiamiento, la mejora de infraestructura y la capacitación laboral (Lugo & Lopez , 2013), algunos de estos programas son: Internacionalización, SENA Digital, Tecnoparques, innovación de la FPI, Convenio SENA-Colciencias. Apoyo a las unidades de I+D en las empresas, formación especializada, Innovación y desarrollo tecnológico productivo.

Este nivel, aunque no implica un desconocimiento del componente micro y nano en la acción formativa, pero si revela una presunción documental y es que en la medida que se

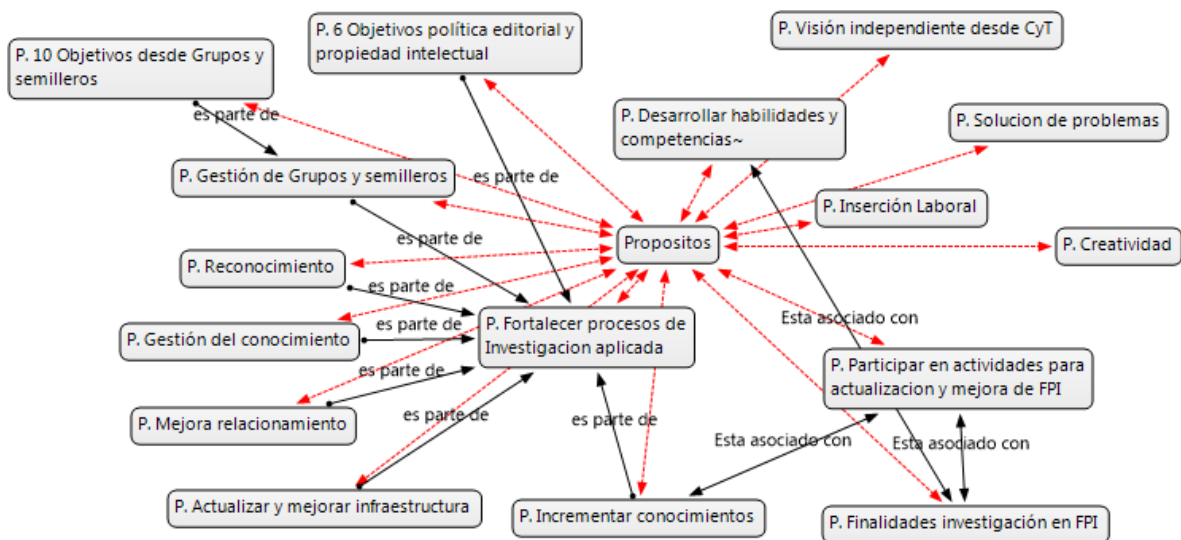
realice un abordaje puntual e instructivo en las formas de elaboración de programas y su desarrollo curricular desde los diferentes centros de formación (nivel meso), se logrará una ejecución que garantice una articulación de todos los discursos e intenciones que se encuentren presentes.

Frente a estas intenciones y finalidades (*propósitos*) del componente de I+D+i en las prácticas formativas (Figura 13), se pueden evidenciar los siguientes aspectos:

- a.** A nivel macrocurricular hay disposiciones específicas desde la guía de investigación aplicada en los temas de conformación de grupos de investigación, semilleros de investigación y gestión de proyectos. Esto, como condiciones necesarias para el abordaje del componente de investigación en los programas de formación y que estos den cuenta de las tecnologías medulares de cada centro de formación, ello implica, un reconocimiento de la línea y red tecnológica, así como de las redes de conocimiento asociadas.
- b.** Los procesos en I+D+i sirven a la mejora de la competitividad del país desde las posibilidades que ofrece la tecnología como agente de cambio en el entorno productivo, por ende, la capacitación en estos temas desde la FPI implica un medio para la transformación de la realidad y se enfatice en temas como la investigación aplicada, la modernización de ambientes, un enfoque basado en proyectos desde la identificación de necesidades y planteamiento de problemas como formas de conectar al aprendiz con los requerimientos del sector al que se insertará laboralmente.
- c.** Se plantea como propósito la posibilidad que tiene el aprendiz de construir una visión independiente en temas de Ciencia y tecnología, pero dicha visión viene enmarcada desde un modelo progresista de la actividad científica (Marino, y otros, 2001)
- d.** A nivel micro curricular el único propósito explícito en estos temas es en el alcance de competencias y habilidades en aspectos de I+D+i, entendidos desde el desarrollo de la creatividad y el pensamiento crítico. No obstante, desde la revisión en las normas de competencia laboral solo hay una norma identificada desde el sector educación, la cual

es empleada para el diseño de un módulo de formación (el cual no está activo), y no está involucrada como una competencia básica o transversal en los diferentes programas de formación. Ahora bien, se induce que el desarrollo de este pensamiento crítico-creativo se logra al momento de contextualizar el conocimiento desde el abordaje de problemas del sector y el planteamiento de alternativas de mejora desde la fabricación, el diseño y validación de prototipos y la mejora en productos y servicios.

Figura 13. Red de códigos AtlasTi familia propósitos



Nota: Elaboración propia

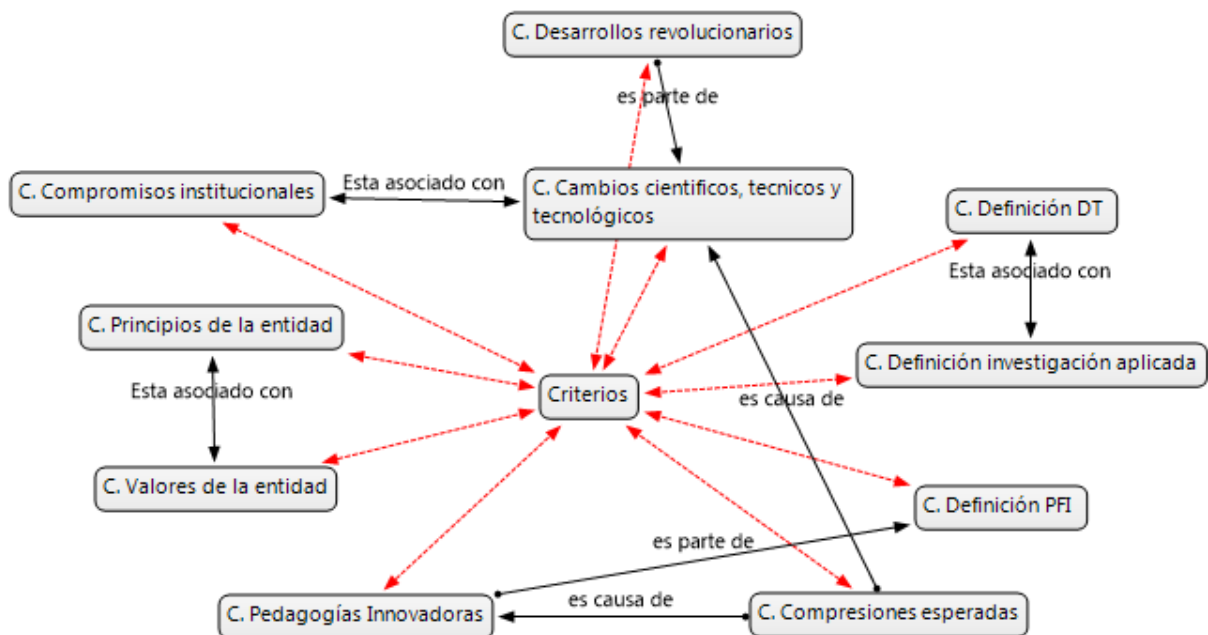
Estos propósitos develan algunas tensiones frente a lo curricular, dado que en su estructuración, fundamento y ejecución se parte de un interés técnico (Grundy, 1991) y una racionalidad pragmática (Padrón, 2007) donde prima una acción instrumentalizante sobre el quehacer educativo, unos mecanismos basados en el control y la estandarización y una puesta en escena enmarcada en la obtención de resultados y la medición fiable por criterios (Álvarez, 2001).

En relación con los *critérios* que sustentan la práctica de la investigación en la entidad (Figura 14), se observa un interés marcado hacia la interpretación y comprensión del cambio científico y tecnológico o de los cambios revolucionarios que han marcado un sector productivo como agentes y objetos de reflexión en los procesos de diseño y desarrollo curricular. También a la correlación macro frente a los principios, valores y compromisos de la entidad desde su misionalidad “al cumplir la función que le

corresponde al estado del desarrollo social y técnico de los trabajadores” y que establece una coherencia interna discursiva a nivel del currículo explícito. Estos criterios dan cuenta de una tipificación del proceso de investigación basado en objetivos (Pierre, 2004) y la asimilación de tendencias pedagógicas surgidas en el mundo empresarial y del trabajo (Lehto & Penrttilä , 2013) las cuales vienen enmarcadas desde una visión enfocada en la gestión de la enseñanza-aprendizaje-evaluación.

A esto se añade la idea del desarrollo tecnológico como un ejercicio de captación, transferencia y asimilación de tecnología de uso inmediato, lo cual, resulta de interés marcado para muchas personas y colectivos que tienen un primer acercamiento a la entidad. De este modo, la formación tecnológica que se estima desde la narrativa de la educación para el trabajo y el desarrollo humano proporciona una mirada desde el determinismo tecnológico y la imagen artefactual de la tecnología (Montoya, 2004), aspecto que representa tensión con algunas caracterizaciones en discursos y practicas (López, 2020).

Figura 14. Red de códigos AtlasTi familia criterios



Nota: Elaboración propia

Los *aspectos articuladores* entre los documentos revisados frente a I+D+i y la FPI permiten apreciar lo siguiente:

- a. Se especifican modalidades de investigación (aplicada, tecnológica, pedagógica) que estimulan la consecución de la FPI.
- b. Los procesos de *investigación tecnológica* indagan sobre las realidades y problemáticas de un sector productivo desde el estudio de trabajo, el cual articula las ocupaciones, las tecnologías operantes, las dinámicas y demandas del contexto económico, los niveles de impacto en el territorio y la distribución de la fuerza laboral. Todas estas son condiciones necesarias para que un programa y proyecto se creen desde el diseño técnico pedagógico, por ende, la práctica investigativa se articula como *insumo en el diseño de los programas de formación*, de manera que, tienen un impacto en la actualización de normas, competencias y resultados de aprendizaje. Lo que en la visión del contexto internacional sería una línea de investigación en la didáctica vocacional (Zhao & Rauner, 2014).
- c. La *investigación pedagógica* implica una reflexión sobre el quehacer del instructor y las problemáticas que se generan en su acción formativa, a nivel documental muchas de ellas centradas en la reflexión de los medios y estrategias de enseñanza, propiamente, en los mecanismos de transferencia de información, en las rutas metodológicas y las prescripciones de la enseñanza. Elementos muy marcados desde una tendencia de pensamiento anglosajona enmarcada por la eficiencia curricular, la perfectibilidad del contenido, la disgregación de actividades en la vida adulta y su utilidad en el entorno (Noguera, 2010), pero que, desde la práctica, la enunciación discursiva del instructor y los planteamientos de la escuela nacional de instructores implicarían reflexiones de distanciamiento sobre la práctica, su análisis, sistematización y retroalimentación (Calvo y otros, 2008). De este modo, la investigación se articula *como medio de mejora en la acción formativa*.

Por consiguiente, como conclusiones de este primer apartado de revisión documental se puede mencionar que:

- a.** Se identifican tres categorías conceptuales de investigación en la educación para el trabajo y desarrollo humano (Aplicada, tecnológica y pedagógica) que se articulan desde el currículo formal como insumo de diseño de programas, mejora de la acción formativa y estrategia de la práctica de formación.
- b.** Hay una amplia atención y enfoque en la descripción normativa e institucional y existe una presunción de trazabilidad y cumplimiento desde la perspectiva instruccional, de manera que se aprecian vacíos narrativos en las maneras de implementación para el alcance de las dos categorías de pensamiento crítico y creativo, asociados con los temas de desarrollo tecnológico e innovación.
- c.** Existe un interés práctico asociado a los procesos de diseño y desarrollo curricular, como una racionalidad pragmática asociada a la retórica de la acción formativa. La apreciación de la tecnología presenta características asociadas al determinismo, asociadas en su papel transformador en el sector productivo y sus posibilidades para mediar el crecimiento socioeconómico y el mejoramiento en la calidad de vida. Sin embargo, se encuentran aspectos asociados a la criticidad de uso, migración y creación tecnológica que están conectados con los principios y valores de la entidad, que permiten identificar un híbrido entre el uso de un marco anacrónico en tecnología con algunas finalidades de formación asociadas con miradas más contemporáneas del nuevo modelo de comprensión científico-tecnológico.

7.2. Sobre la interpretación, articulación, apropiación frente a I+D+i en las prácticas formativas. Instrumento de caracterización y grupos de discusión.

A partir del trabajo desarrollado con el grupo de 33 instructores pertenecientes a la regional Distrito Capital en relación con las sesiones de trabajo y el instrumento de caracterización, junto con las conversaciones establecidas con los roles de dinamizadores SENNOVA y profesionales de diseño curricular, se pueden apreciar una tensión asociada a la manera en como se considera, se realiza el proceso de articulación del componente I+D+i en las prácticas de formativas. Para comprender estas tensiones se presentará inicialmente un consolidado de los datos obtenidos a través del instrumento de caracterización. Se contó con un grupo conformado por personal de contrato y planta (figura 16), con diferentes niveles de experiencia en su rol como instructor (Figura 17), En ambos casos hay una distribución casi uniforme del grupo, acentuando la vinculación de planta y aquellos instructores que cuentan entre 1-5 años de experiencia.

Figura 16. Tipo de vinculación de instructores participantes



Nota: Elaboración propia

Figura 17. Años de experiencia en el rol de instructor

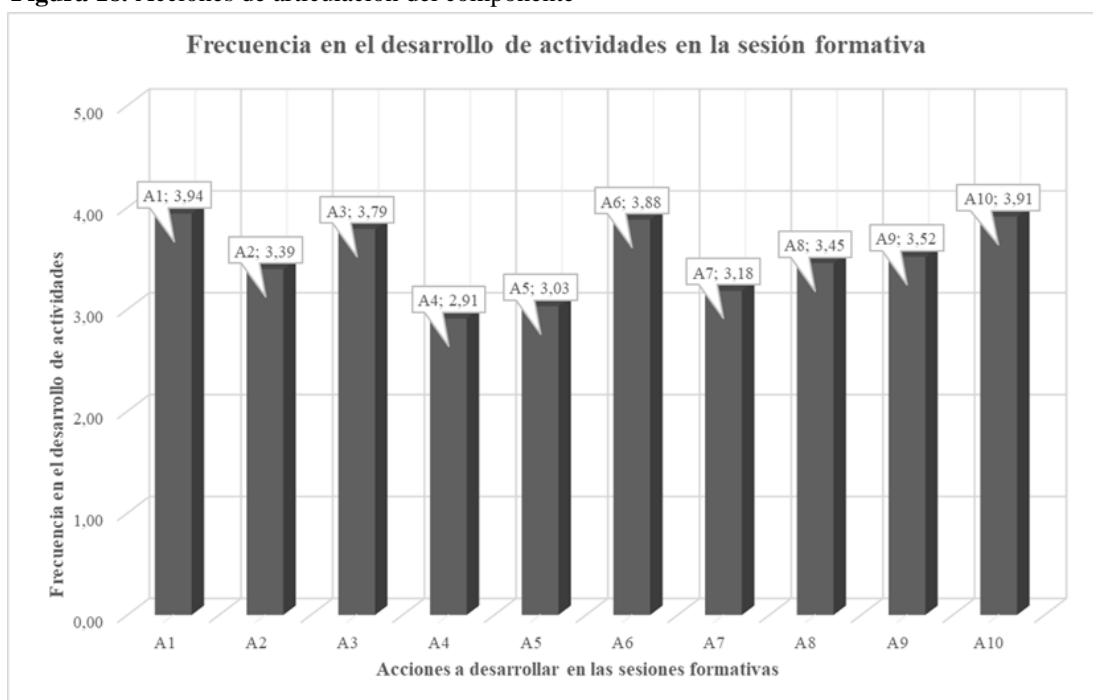


Nota: Elaboración propia

Frente a las diez acciones propuestas en I+D+i desarrolladas en las prácticas de formación, el promedio grupal permite interpretar una frecuencia media de uso en estas acciones, donde las dos actividades de menos uso residen en la integración de avances y resultados de procesos de investigación en la práctica formativa, seguido de la relación que pueden establecer con los servicios tecnológicos que presta la entidad. Una visión ampliada por persona y por criterio se pueden encontrar en el anexo 4.

A1	Invito a los aprendices a participar en las actividades que se generan desde los semilleros de investigación del centro de formación
A2	Empleo artículos de investigación de Revistas SENA o producción académica SENA (libros, manuales o cartillas) como recurso o material de apoyo para la formación.
A3	Empleo las bases de datos del sistema de bibliotecas SENA para realizar ejercicios de consulta e indagación de información.
A4	Integro avances y resultados de proyectos de investigación desarrollados en el SENA como recurso o medio para planificar y ejecutar la formación
A5	Integro avances y resultados de proyectos de investigación desarrollados en otras entidades como recurso o medio para planificar y ejecutar la formación
A6	Presento las tendencias tecnológicas del sector productivo y brindo ejemplos de aplicación
A7	Integro, hago uso o relaciono los servicios tecnológicos prestados por el centro de formación, o los brindados por tecnoparque en el proceso de formación
A8	Implemento estrategias de enseñanza innovadoras o en tendencia para desarrollar el proceso formativo (Storytelling, Challenge Based Learning, Gamificación, MOOC, entre otras)
A9	Empleo técnicas de ideación en el desarrollo de actividades de aprendizaje
A10	Tengo claridad sobre las habilidades de investigación e innovación que intento desarrollar a través de la formación

Figura 18. Acciones de articulación del componente

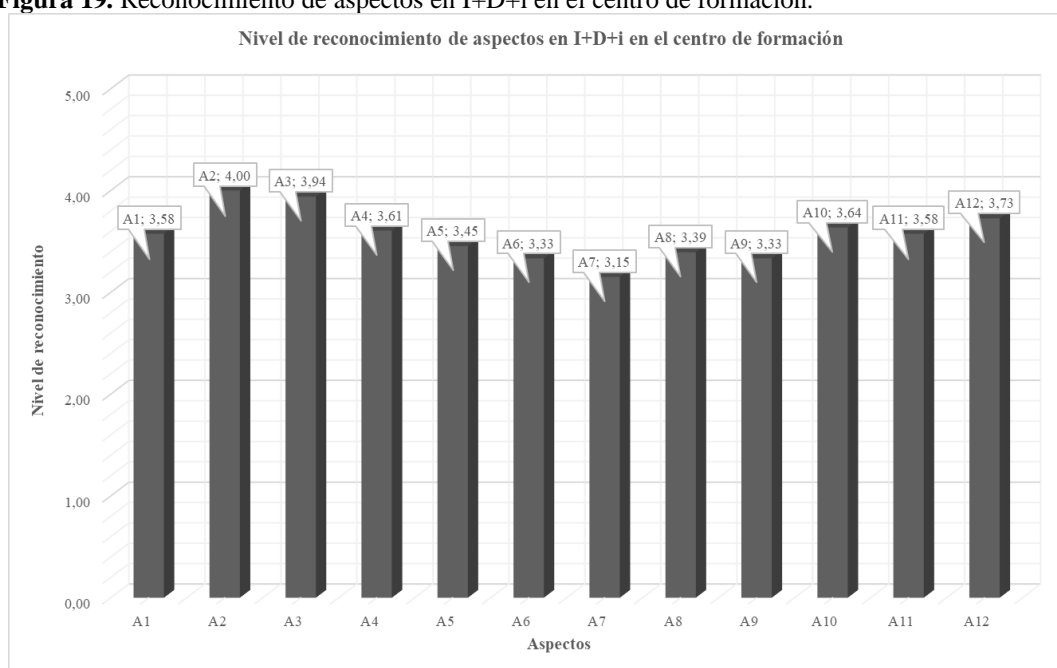


Nota: Elaboración propia

En relación el grado de conocimiento frente a temas en I+D+i identificadas a nivel documental y de acuerdo con el grado de interacción de los instructores con su centro de formación, se puede apreciar que el factor más bajo corresponde al conocimiento que consideran tener frente a los avances y resultados de proyectos de investigación desarrollados en el centro de formación, Una visión ampliada por persona y por criterio se pueden encontrar en el anexo 4.

A1	Conozco la normatividad y lineamientos asociados a las actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico del SENA
A2	Conozco el nombre del grupo y/o semilleros de investigación del centro de formación, o de la entidad en general.
A3	Conozco las líneas de investigación que estén manejando el centro de formación o la entidad en general.
A4	Conozco los resultados generados de proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico desarrollados en el centro de formación o la entidad en general.
A5	Conozco las actividades que se desarrollan en el grupo y semilleros de investigación del centro de formación o la entidad en general.
A6	Conozco los proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico que se han formulado y desarrollado en el centro de formación o la entidad en general.
A7	Conozco los resultados de los proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico que se han desarrollado en el centro de formación o la entidad en general.
A8	Conozco revistas especializadas en temas de investigación, innovación y desarrollo tecnológico para el sector productivo
A9	Conozco la producción académica (Libros, cartillas, revistas, manuales) que se ha desarrollado en el SENA para el área técnica que oriento.
A10	Conozco el plan de prospectiva tecnológica del centro de formación para el año 2030.
A11	Conozco las habilidades de investigación e innovación que son requeridas por el sector productivo al que se atienden desde la formación.
A12	Cuento con conocimientos y habilidades en temas de tecnologías 4.0 para el abordaje del área técnica que oriento.

Figura 19. Reconocimiento de aspectos en I+D+i en el centro de formación.

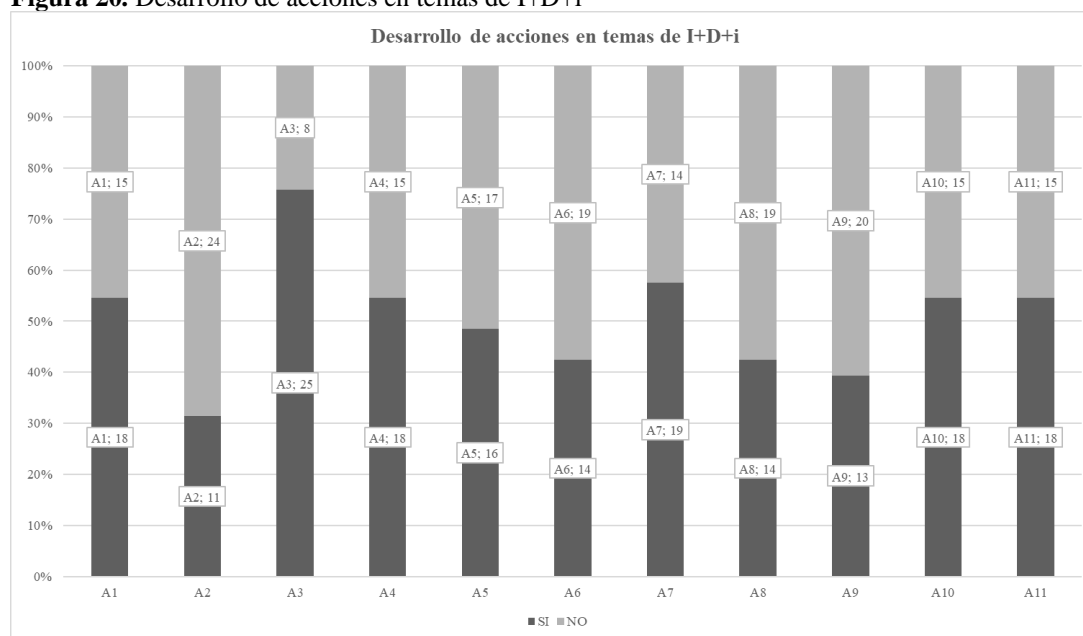


Nota: Elaboración propia

Atendiendo al desarrollo de acciones en temas de I+D+i, la cual constaba con respuesta cerrada se puede observar la baja participación de instructores en acciones de grupos y semilleros del centro de formación, lo cual está asociado a la problemática en la asignación de tiempos para estas actividades. Cabe señalar que de manera particular o fuera de la entidad, los instructores afirman desarrollar acciones, que son de un índole divulgativo y participativo.

A1	Actualmente me encuentro vinculado al grupo y/o semillero investigación del centro de formación
A2	Actualmente me encuentro vinculado a un grupo y/o semillero de investigación en otra entidad
A3	Cuento con registro de mi hoja de vida y productividad en CVLAC
A4	Cuento con registro de mi perfil en redes de investigadores como LinkedIn, ORCID, Academia.
A5	Cuento con productividad técnica o académica (artículos de revistas, manuales, cartillas, diseños industriales, patentes, modelos de utilidad)
A6	Cuento con una asignación de horas para realizar actividades de investigación en el SENA.
A7	He participado en el desarrollo de proyectos de investigación aplicada, innovación, modernización o servicios tecnológicos en la entidad.
A8	He participado en el desarrollo de proyectos de investigación en otras entidades
A9	He realizado procesos de sistematización de experiencia de mis prácticas de formación o investigación formativa
A10	He participado en eventos de divulgación científico tecnológica desarrollados por el SENA desde los centros de formación
A11	He participado en eventos de divulgación científico tecnológica desarrollados en universidades u otras instituciones.

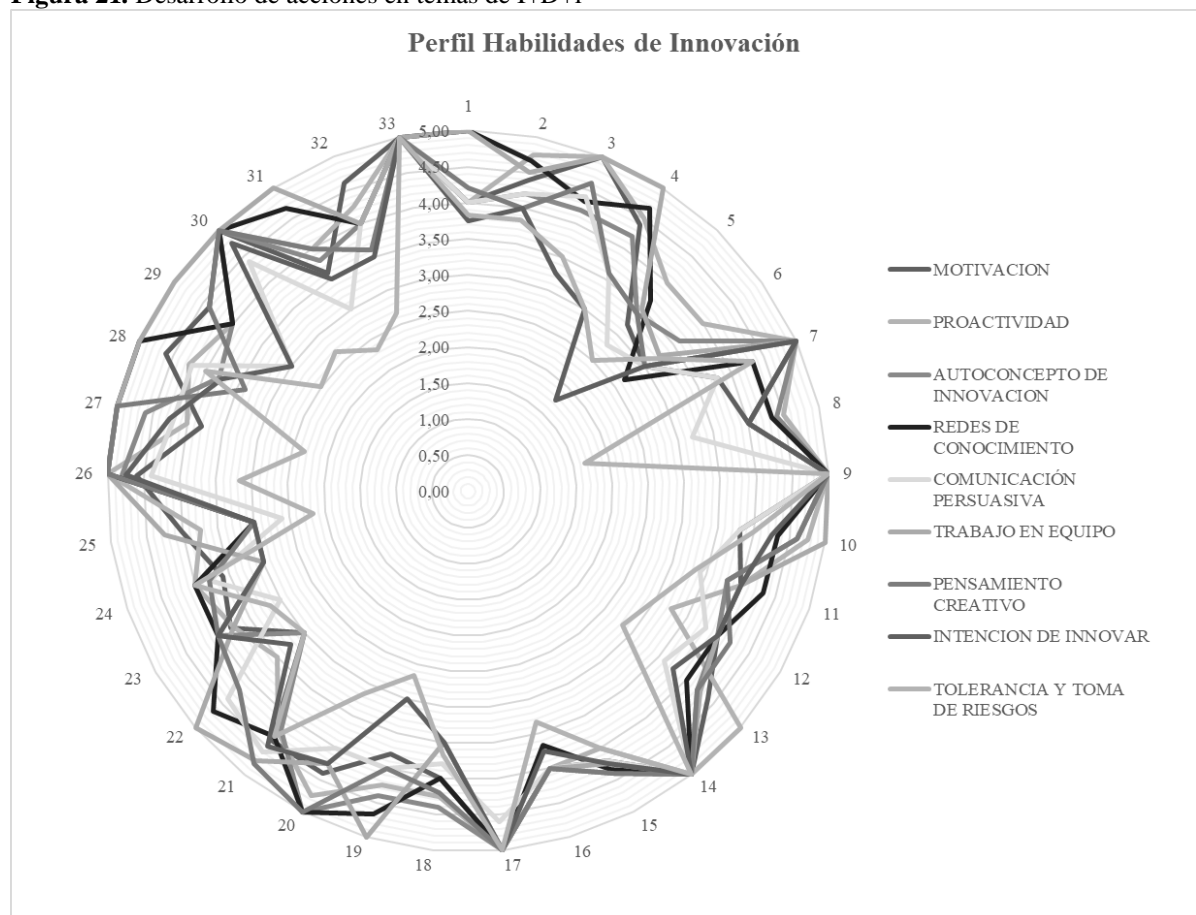
Figura 20. Desarrollo de acciones en temas de I+D+i



Nota: Elaboración propia

Asociado a los temas de caracterización del perfil frente a habilidades de innovación, se identifican tres habilidades con las puntuaciones más bajas (Intención de innovar / tolerancia y toma de riesgos / comunicación asertiva) y entre las más altas se encuentra motivación. La percepción que se logra visualizar en los instructores a partir de lo puntuado, es que consideran tener un alto nivel de habilidad y motivación, del grupo total solo alrededor de 6 personas demuestran baja puntuación genérica, pero el resto del grupo tiende a puntuarse alto en la mayoría de temas. Muy probablemente los temas generales en que se manifiesta una puntuación baja este asociado a las dificultades que los mismos instructores consideran al momento de proponer aspectos de cambio en la entidad, porque los consideran burocráticamente complejos, una carga adicional a sus actividades ya densas y sobre las cuales no se reconoce de manera formal una asignación de tiempos. Una visión ampliada por persona y por criterio se pueden encontrar en el anexo 4.

Figura 21. Desarrollo de acciones en temas de I+D+i



Nota: Elaboración propia

Si bien la percepción que los instructores tienen de su trabajo, su articulación y perfil en temas de I+D+i es relativamente alta, esto entra en conflicto con las apreciaciones que dinamizadores y profesionales en diseño tienen sobre la práctica (Anexo 6), y considerando las respuestas abiertas generadas por el grupo de instructores en relación con la finalidad, tipología, contenidos y estrategias en los temas de I+D+i. De esta manera se puede apreciar los siguientes aspectos:

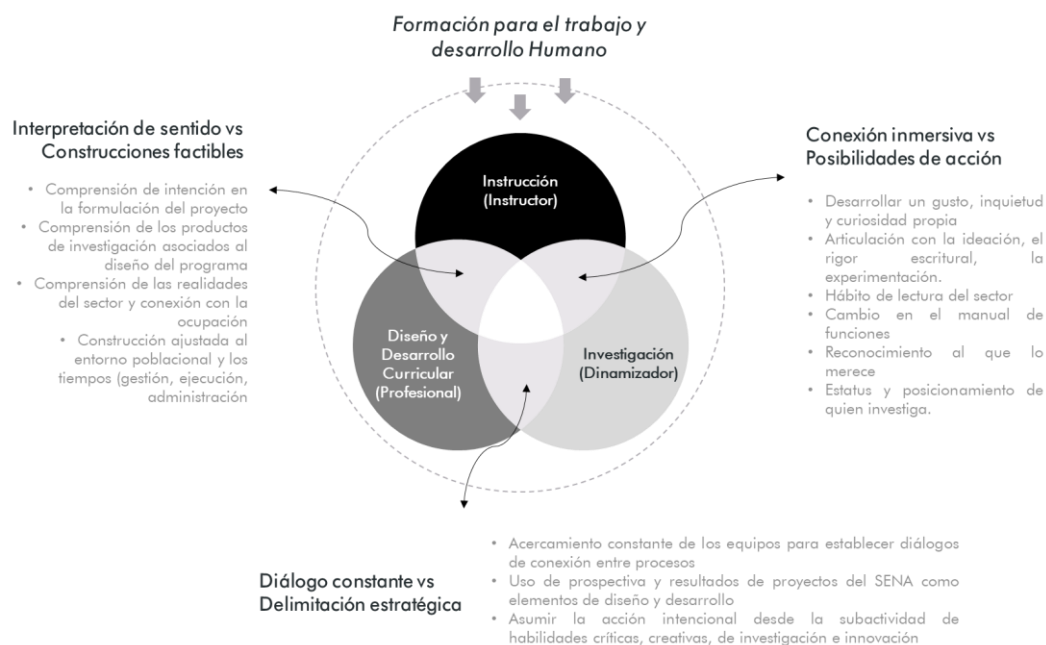
- a.** Existe un problema burocrático administrativo asociado a la asignación de tiempos y el reconocimiento de aquellos que realizan o se integran a procesos de investigación.
- b.** La investigación se asume como responsabilidad de una dependencia de la entidad, y por ende, los dolientes son los roles asignados a este proceso, en esta caso instructores temporales con tiempos de dedicación del 50% de acuerdo a tipo de vinculación.
- c.** La integración discursiva y práctica no es lo suficiente amplia por parte de los instructores, quienes ejercen una acción enfocada al dominio operativo e instrumental de una ocupación (tal cual como es establecido en el estatuto), pero presentan resistencias muy fuertes a la migración tecnológica, aspecto congruente y similar con investigaciones sobre resistencia de los profesores al cambio frente a la innovación (Nikolaevna, 2019). En este sentido se identifica un ejercicio de habitar prácticas técnicas sea por repetición, facilidad o la baja movilización y transición que tienen las mismas empresas frente a estos cambios, dado que, para algunos instructores puede constituir un factor de baja pertinencia, dado que se forman aprendices para un sector productivo que no existe y no opera en la actualidad.
- d.** Existen preconcepciones de la práctica investigativa como un ejercicio netamente académico para el que se requiere una titulación nivel maestría o nivel doctorado y que requiere un alto nivel de documentación, estas mismas posibles aversiones e ideas se pueden comunicar de manera tácita en las prácticas de formación de los aprendices.

- e. Aún se hace necesario fortalecer todo el tema de gestión del conocimiento de la entidad y su apropiación por parte de la comunidad educativa, la producción que se genera desde la misma entidad debe propiciar un tipo de transformación en las prácticas de formación. Quienes estimulan el cambio y de una manera muy experiencial e incidencial son los dinamizadores, quienes generan un acercamiento desde la estrategia de semilleros de investigación, que vincula sensibilizaciones y acercamientos a los temas de formulación de proyectos.

- f. Los instructores consideran que el proyecto formativo es un medio de desarrollo de procesos investigativos, no obstante, las acciones en el ambiente de formación están mediadas por guías de aprendizaje, que no necesariamente hacen explícito el sentido del proyecto formativo o la reflexión frente a un proceso creativo o crítico, cuyas subactividades pueden centrarse en un factor técnico y que adicionalmente presentan una problemática asociada a múltiples adaptaciones, que generan multiplicidad de versiones de un estándar (aspecto que genera problemas al momento de hablar de la calidad de la formación en un programa de formación específico que se da en el orden nacional)

- g. Hay un posicionamiento de cada actor desde las exigencias y requerimientos del proceso al cual integran, estas voces además de sugerir cambios, exclaman imposibilidades por factores que consideran no gobernables de su rol, el retrato de estas narrativas se intenta agrupar en la siguiente ilustración:

Figura 22. Aspectos de relación entre roles y procedimientos.



Nota: Elaboración propia

h. A partir de los registros y bancos documentales con los que cuenta en este caso SENNOVA, es posible apreciar un avance significativo en la consolidación de un sistema y la generación de producciones técnicas, prototipos y diseños en el orden nacional, de este modo algunos de los aspectos a resaltar, a mejorar y que están asociados con el proceso formativo, se describen en la siguiente tabla.

Tabla 23. Aspectos a resaltar y mejorar del componente en I+D+i

Aspecto	Por resaltar	Por mejorar	Aspecto asociado a formación
<i>En relación con grupos y líneas de investigación</i>	<p>Cada centro cuenta con la conformación de un grupo de investigación y líneas asociadas a las tecnologías medulares.</p> <p>Algunos centros han realizado diálogos en temas de investigación desde sus redes de conocimiento, que han permitido conectar mejor los intereses investigativos y sus diferenciales por territorio.</p>	<p>Los estímulos con los que cuentan los instructores para poder participar al interior del grupo</p> <p>La asignación de tiempos y su posibilidad de gestión oportuna a través de la plataforma institucional.</p> <p>La determinación de líneas de investigación por sector productivo y su coherencia con las posibilidades y migraciones del sector.</p>	<p>La articulación de los productos y desarrollos realizados en la entidad como elementos dinamizadores de la acción formativa.</p> <p>El análisis de los elementos del proyecto formativo que se vinculan como práctica investigativa o su delimitación por fases respecto a las habilidades de investigación / innovación que propende.</p>

<p><i>En relación con semilleros de investigación</i></p>	<p>La conformación de semilleros en los centros de formación y de estrategias diferenciadas para generar sensibilización y acercamiento con los aprendices.</p> <p>Participación en nodos de Red Colsi y eventos universitarios generando reflexiones y problemas específicos de orden técnico y tecnológico.</p> <p>Estímulos otorgados a aprendices relacionados con monitorias, contratos de aprendizaje y posibilidades de participación en eventos.</p>	<p>La unificación de acciones y de estrategias para dinamizar los ejercicios al interior de los semilleros de investigación.</p> <p>La cualificación de perfiles y la disposición de personal para gestionar los grupos de manera oportuna</p> <p>El ciclo de acompañamiento y seguimiento para que se dé cumplimiento a lo dispuesto en el proceso referente a la formalización de proyectos desde los semilleros.</p>	<p>El dialogo entre las actividades del semillero con las prácticas formativas. La generación de una cultura de incubación de ideas desde la misma práctica de formación.</p> <p>La articulación de talleres y actividades que estimulen con una acción intencionada la creatividad y el pensamiento crítico, más allá de las propias experiencias que se puedan gestar desde la dependencia SENNOVA.</p>
<p><i>En relación con la gestión de proyectos</i></p>	<p>Financiamiento de convocatorias internas y el posicionamiento de la misma en la comunidad educativa.</p> <p>La acción instrumental derivada de la gestión de proyectos, que induce al menos desde la sistematización a generar una memoria y repositorio de lo realizado en la entidad.</p>	<p>La contundencia de propósito en la memoria institucional, mas allá de ser un mecanismo de control sobre la investigación por objetivos, para convertirse en una cultura de investigación.</p> <p>La continuidad en el desarrollo de proyectos de investigación aplicada por objetivos, dada que la duración es de una vigencia.</p>	<p>El posicionamiento de la investigación pedagógica como quehacer del profesional que enseña (entendida desde las posibilidades del profesional no licenciado) en torno a la EDTH.</p> <p>La gestión de proyectos desarrollada en la entidad debe asociarse con las prácticas de formulación y gestión que surgen desde emprendimientos, proyectos productivos, entre otros, para comunicar una misma intención.</p>
<p><i>En relación con las prácticas de investigación aplicada</i></p>	<p>La generación de diseños industriales, patentes y prototipos que han tenido un nivel de impacto en el sector productivo.</p>	<p>La posibilidad de competir en convocatorias externas con el mismo nivel que otras instituciones.</p> <p>La mejora de la calidad y del impacto no solo en temas cuantitativos, sino de influencia en los sectores productivos.</p>	<p>Las posibilidades de construcción de experiencias que permitan comunicar y acercar a los aprendices al proceso de investigación desarrollado en la entidad desde la formación.</p>
<p><i>En relación con las prácticas de investigación pedagógica</i></p>	<p>Los esfuerzos desarrollados por la Escuela Nacional de instructores al realizar convocatorias internas para el desarrollo de proyectos educativos que impacten la FPI</p>	<p>La fundamentación del técnico, tecnólogo y profesional no licenciado que se encuentran en ejercicios, en aspectos más amplios más allá del método y la didáctica operativa.</p>	<p>Generar procesos de reflexión en instructores sobre su propia práctica.</p> <p>Formación y experiencias en temas de I+D+i pero no en el marco de cursos cortos y charlas. Requiere de una inmersión desde las capacidades institucionales.</p>

<i>En relación con las prácticas de investigación tecnológica</i>	Los planes tecnológicos de centro desarrollados cada diez años y que generan una hoja de ruta para los procesos de diseño, desarrollo e investigación.	Conformación y divulgación de un sistema de prospectiva trazable y de fácil abordaje por todos los integrantes de la comunidad educativa, fortalecido y continuo en el tiempo.	Acercamiento a aprendices e instructores no solo a los temas si no las reflexiones en torno al territorio, sus necesidades y el sentido que tienen la EDTH para propiciar cambios desde ámbitos puntuales de operación.
<i>En relación con la apropiación y divulgación</i>	El desarrollo de eventos de periodicidad anual en temas de interés a la comunidad. La producción técnica editorial que documenta los avances desarrollados	Evitar recaer en atender las modas tecnológicas, descuidando el verdadero sentido en la apropiación del saber técnico.	Un énfasis intencionado y si es necesario parametrizado en el empleo y producción documental de orden técnico desde las posibilidades de cada programa de formación.
<i>En relación con la modernización de ambientes</i>	Hay un rubro dispuesto en la entidad para proponer proyectos de esta índole, que tienen un efecto llamativo y vinculante con la comunidad, al visualizar de primera mano las transformaciones de orden instrumental que se generan en un ambiente y los cambios generados en el contexto de su ocupación.	No todos los centros cuentan con la misma velocidad y posibilidades de actualización que el sector productivo necesita, lo que implica limitaciones y diferenciales al momento de pensar un diseño y desarrollo unificado. El aumento en el número de participantes involucrados en los temas de apropiación de tecnologías de uso inmediato.	Cada implemento en el ambiente viene cargado de una narrativa que trasciende su uso operacional, implica en efecto una posibilidad de transformación sobre lo real, lo cual implica una actualización de subactividades y una construcción y posicionamiento propio frente al quehacer tecnológico en donde se integre la visión de la unidad técnica y que esto sea comunicable y vivencial en las experiencias de formación.
<i>En relación con la prestación de servicios tecnológicos</i>	Portafolio amplio de servicios que se prestan a las empresas y una red de laboratorios con ensayo acreditados.	La disposición específica y orientación frente a los apoyos de formación que implican estos servicios, no solo en términos de infraestructura si no de procedimientos y experiencias de rigor que se integran a la formación.	Una mejora en el conocimiento de los servicios prestados por la entidad por parte de la comunidad, y de las implicaciones en el territorio y sector productivo pequeño e informal

Nota: Elaboración propia

7.3. Sobre las acciones y posibilidades de articulación

La entidad plantea desde sus aspectos documentales una integración y desarrollo del componente desde la génesis de un programa hasta su implementación, no obstante el plano de desarrollo y las experiencias asociadas a los actores reflejan necesidades para una materialización específica de estas intenciones en las prácticas formativas, pero en este

caso, especificada es aquellos medios que regulan y configuran la acción particular del instructor, que cuenta con sus propias construcciones frente al tema en I+D+i.

Un primer aspecto corresponde a la comprensión del rol del instructor desde su ámbito investigador, innovador y tecnológico, como un agente que impulsa y media construcciones de este corte, pero debido a los diferenciales de experiencia y formación, como de la naturaleza propia del modelo EDTH, puede no delimitarse un estatus propio del instructor investigador como un intelectual de la educación (Giroux, 1990) dado que su acción se ve orientada y reglamentada desde una operatividad instruccional, pero no debería únicamente interpretarse como una ocupación donde únicamente se requiere una aplicación específica de “herramientas y métodos” desvirtuándola de su compromiso reflexivo y de la posibilidad del sujeto que instruye a considerar su propio ejercicio.

En este orden, es necesario una des cosificación del quehacer pedagógico, no entendiéndolo únicamente como algo que se obtiene al estudiar los ámbitos de la psicología del aprendizaje o los aportes desde la neuroeducación, para convertirse en la posibilidad que tiene el instructor para pensar su posición en relación con una ocupación y los procesos investigativos que esta requiere y media.

Igualmente, este ejercicio requiere el reconocimiento de una didáctica emergente que responda a los fundamentos de la EDTH y la enriquezca, de manera que, el instructor configura un conocimiento propio y diferenciado desde los procesos de enseñanza en el mundo del trabajo y empresarial (Kojo, 2017), abordando de manera intencionada aspectos como:

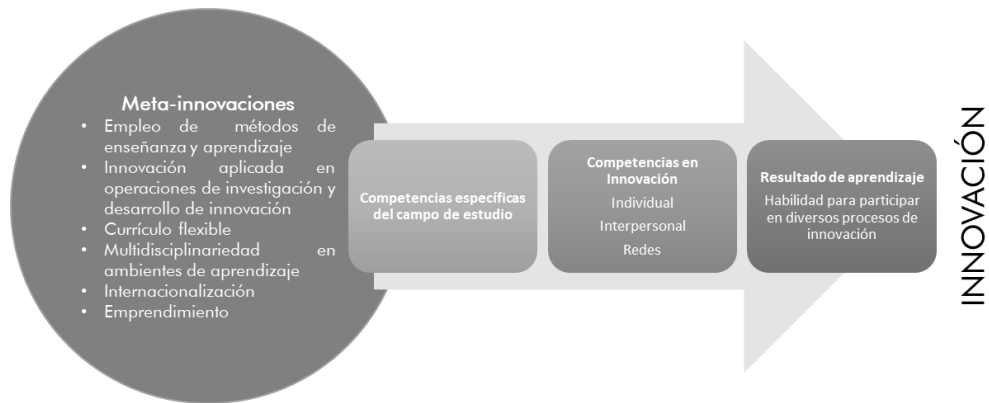
- La perspectiva histórica del trabajo ocupacional en el contexto internacional y colombiano.
- Un análisis de la cualificación y requerimiento en las ocupaciones.
- Un análisis de los contenidos pensadas en áreas ocupacionales
- Funciones y estructuras de entrenamiento
- Metodologías para el entrenamiento para el mundo del trabajo.

A esto sùmese la posibilidad de reflexi3n y posici3n frente al fundamento epistémico de la tecnología, dado que, a consideraci3n de los aűos en que son publicados los documentos institucionales, se aprecia la tecnología con la visi3n vigente de la 3poca de los sesenta y setenta caracterizado por una carrera curricular en la integraci3n de contenidos tecno-científicos y una fuerte crítica sobre los procesos de elaboraci3n y uso de la tecnología por parte de las comunidades (Sanmarti, 1992), sin embargo en las pr3cticas actuales estas visiones se mantienen sin tener claridad sobre ciertos postulados en tendencia, e inclusive se asumen otros a nivel discursivo en donde la tecnología no es necesariamente artefactual sino una pr3ctica de orden transformador, en donde no se establecen limites fijos entre ciencia y tecnología (Echevarría, 2010), una posibilidad de reflexi3n sobre la misma podría esclarecer los diferentes sentidos y pr3cticas atribuidas a este constructo.

Un elemento adicional tiene que ver con las posibilidades de pensar la articulaci3n de propuestas pensadas para la enseűanza empresarial y aprendizaje en adultos, que involucre el desarrollo de pensamiento crítico y creativo junto con habilidades de investigaci3n e innovaci3n. Si bien, este conjunto de ámbitos de pensamiento, no son de un orden instructivo o siguen una vía unívoca de fortalecimiento; de esta manera, es necesario establecer desde el interior de las condiciones operativas de la instituci3n y la autonomía regulada del quehacer del instructor, la mejor vía para equilibrar el alcance de estos ámbitos en el marco de una ocupaci3n. Esto quiere decir, pensar críticamente una ocupaci3n, desarrollar ejercicios de pensamiento creativo en el contexto laboral, vincular posibilidades para la investigaci3n aplicada y la innovaci3n desde un trabajo particular y un abordaje de la enseűanza de las ciencias desde una finalidad empresarial (Acevedo, 2004)

Algunas propuestas que surgen al interior de estos escenarios comprenden el aprendizaje basado en retos, la pedagogía innovadora, el modelo 4MAT, los planes de entrenamiento, el modelo pedag3gico empresarial, aprendizaje activo 4.0, design thinking, entre otras propuestas. Muchas de ellas comparten aspectos de aprendizaje vivencial y de contextualizaci3n de contenido, características que se pueden asociar a través de la siguiente figura.

Figura 23. Características asociadas a modelos de pedagogía innovadora

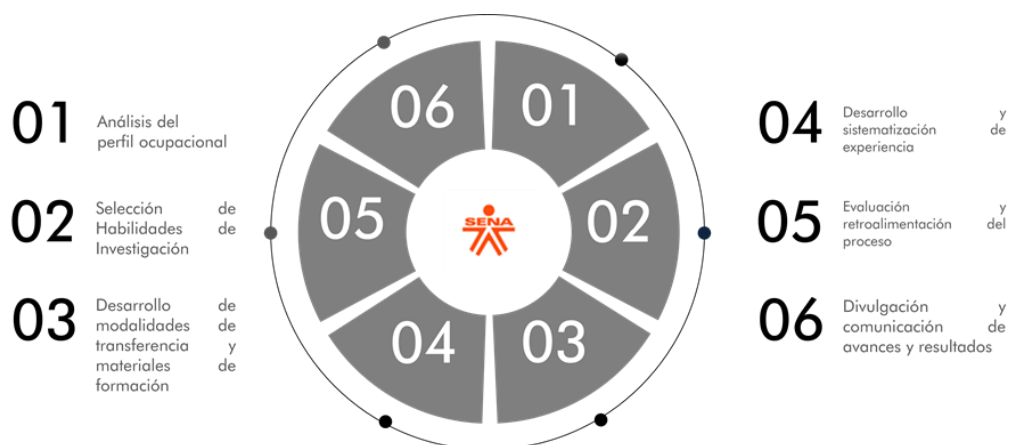


Nota: Tomado y adaptado de (Lehto & Penrttilä , 2013).

La construcción de sentido entre las categorías de investigación identificadas (pedagógica, aplicada y tecnológica) requiere un espacio de dialogo entre procesos y un trabajo mancomunado entre los diferentes actores, ya que la responsabilidad de conexión entre los elementos de la entidad depende de la disposición y la comprensión que se tenga frente a los demás procesos y procedimientos que los integran.

En este sentido, al abordar estos elementos con el grupo de trabajo y pensar en posibilidades de conexión desde diferentes técnicas de ideación, que se ajusten a las condiciones actuales y las proyecciones que la entidad tiene frente a las modificaciones del diseño y desarrollo curricular hacia la modularización, se plantea una ruta de trabajo representada en la figura 24.

Figura 24. Ruta de trabajo planteada para articulación del componente en I+D+i en la FPI

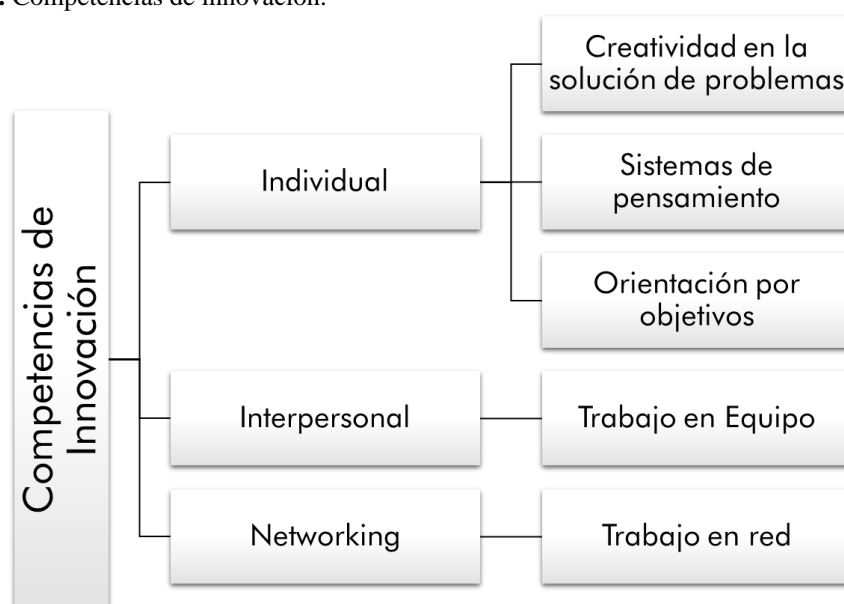


Nota: Elaboración propia

La ruta plantea seis momentos que invitan en este caso a instructores, profesionales de diseño y dinamizadores a colaborar en el ejercicio de construcción, adaptación y ajustes de las subactividades y actividades que se proponen en las guías de aprendizaje, sin necesidad de iniciar un nuevo proceso de elaboración de proyecto formativo o planeación pedagógica, pero que si implican una discusión y concertación de diferentes frentes para pensar el tema de articulación entre estos dos componentes.

Como primer elemento se busca la socialización del perfil ocupacional y la contextualización en el sector productivo desde aquellos elementos asociados a la investigación tecnológica y los estudios integrales del trabajo para favorecer una comprensión del sentido frente a las elecciones propuestas por el equipo de diseño y desarrollo curricular. El segundo momento se relaciona con establecer o seleccionar posibles habilidades de investigación/innovación que se deseen afianzar, para ello se proponen las categorías empleadas en la caracterización de instructores, como una matriz de competencias investigativas que impulsan el desarrollo de base tecnológica (Figura 25 y tabla 24)

Figura 25. Competencias de innovación.



Nota: tomado y adaptado de (Selznick y Mayhew, 2018)

Tabla 24. Matriz de competencias investigativas en proceso

COMPETENCIA	DESCRIPCIÓN	
Competencias investigativas relevantes en las etapas del proceso investigativo.	<i>Definición del problema de investigación</i>	Plantear claramente el problema a partir del estado de conocimientos sobre el mismo
	<i>Definición de metodologías</i>	Capacidad para definir y planear los procedimientos por realizar en el proceso investigativo y las metodologías por utilizar, además de elaborar los presupuestos correspondientes
	<i>Formulación de preguntas</i>	Formular adecuadamente preguntas dirigidas a complementar información de acuerdo con los fines establecidos en la investigación
	<i>Formulación de hipótesis de trabajo</i>	Plantear las posibles soluciones del problema como respuesta a preguntas de investigación.
	<i>Elaboración del trabajo de campo</i>	Estimar la población y la muestra en el estudio. Diseñar los instrumentos de recolección de datos y aplicarlos.
	<i>Análisis y síntesis de los resultados</i>	Analizar los datos obtenidos y construir síntesis de estos de acuerdo con los objetivos de la investigación (cruce de información)
	<i>Interpretación de los resultados y conclusiones</i>	Interpretar los resultados y exponer de manera clara las conclusiones arrojadas por la investigación
	<i>Evaluación continua en el proceso</i>	Realizar una continua evaluación de los resultados parciales y definir criterios de calidad para verificar el cumplimiento de los fines o metas propuestos al inicio
Competencias investigativas asociadas a procesos de innovación y desarrollo.	<i>Visión prospectiva de la aplicación específica de resultados</i>	Tener claridad respecto a lo que se pretende lograr al realizar la investigación y cómo se pueden aplicar productiva o socialmente los resultados en la vida real, de manera pertinente y acorde con una política conectada con la sociedad. Capacidad de diseñar escenarios futuros para tener una visión de lo que puede afectar la innovación.
	<i>Interacción con el entorno externo</i>	Relacionarse con el entorno que rodea la investigación, es decir, tener conocimiento y contacto con sus actores, respecto al tema específico por investigar, así como de los temas adyacentes y las tendencias sobre nuevas ideas y desarrollos
	<i>Capacidad de organización</i>	Estructurar de manera efectiva los planes por desarrollar durante el proceso, las herramientas por utilizar y la forma en la que se lograrán los objetivos
	<i>Creatividad</i>	Introducir nuevas formas de realizar una actividad o desarrollar un nuevo producto. Contar con la capacidad de identificar una oportunidad y organizar los recursos necesarios para ponerla en marcha, enfocados en el emprendimiento
	<i>Manejo de tecnologías específicas</i>	Aplicar eficazmente las tecnologías propias del área o campo que se estudia, manejar las bases de datos específicas de la disciplina y apropiarse del uso de estas herramientas
	<i>Actuación frente a los intereses del mercado</i>	Capacidad para hacer análisis del mercado (entorno) y responder a las necesidades de los demandantes, clientes o usuarios del producto de la innovación
	<i>Actualización</i>	Actualizar de manera constante conocimientos, normas, estándares globales y utilizar herramientas modernas
	<i>Protección de la innovación</i>	Proteger el producto, servicio o conocimiento innovador mediante patentes, licencias y demás, para asegurar el derecho de propiedad de la innovación. Habilidad para hacer que la innovación esté protegida por políticas adecuadas, ágiles y contextualizadas a nivel internacional

Nota: tomado y adaptado de (Higuita – Lopez y otros, 2011)

El tercer momento tiene que ver con el desarrollo de modalidades de transferencia específica, pensadas desde los avances y resultados de proyectos de investigación aplicada.

De este modo se propone la construcción de seis diferentes modalidades:

- Contextualización y desarrollo de ejercicios de lápiz y papel
- Desarrollo de prácticas experimentales
- Elaboración de retos de aprendizaje
- Desarrollo de talleres de capacitación asociados a temas de interés frente a: habilidades básicas, formulación de proyectos, innovación y creatividad, y comunicación científica. Se plantea un esquema de implementación de acuerdo a los niveles de formación (operario, técnico, tecnólogo y especialización tecnológica) (Tabla 24 y 25)
- Simulación de ejercicios técnicos
- Abordaje de situaciones para análisis cualitativo.

En este momento de elaboración de experiencias es donde se realiza una delimitación de la habilidad y la actividad propuesta, para este caso, desde el grupo solicitan apoyo por parte de metodólogos de instructores de pedagogía para efectos de redacción y mediación escritural y de intención. Estos procesos de construcción (que no se dan en el alcance de este trabajo), implican un diálogo en la selección del recurso base investigativo que será objeto de elaboración.

El cuarto momento corresponde a los procesos de implementación con el grupo, por ende, la perspectiva de la planificación orientada desde el diseño instruccional, será importante, no como mecanismo para forzar un resultado, si no para garantizar unos mínimos de implementación en la experiencia y sus posibilidades de sistematización como forma de resignificar y reinterpretar la experiencia (Silva, 2012). El quinto momento corresponde a la evaluación, que, para este caso, al no corresponder con un ejercicio de estricto cumplimiento normativo o por procedimiento, se prestará para realizar observaciones y entrevista a los grupos de aprendices con los que se pueda desarrollar la iniciativa (Alvarez J. , 2001). Finalmente el último aspecto comprende la posibilidad de dialogar en grupo sobre la experiencia, los alcances, los hallazgos y las posibles retroalimentaciones a las construcciones hechas.

Tabla 25. Temáticas propuestas para talleres de capacitación en temas de I+D+i

Nº	HABILIDADES BÁSICAS (HB)	FORMULACIÓN DE PROYECTOS (FP)	INNOVACIÓN Y CREATIVIDAD (IC)	COMUNICACIÓN CIENTÍFICA (CC)
1	Taller de empleo de recursos bibliográficos SENA y redacción de bibliografías	Taller de vigilancia tecnológica (investigaciones)	Taller de conceptualización en innovación	Taller sobre tipos de Productos en investigación
2	Taller sobre elaboración de cronogramas de trabajo	Taller de vigilancia tecnológica (Patentes)	Taller sobre Procesos de Ideación y generación de ideas	Taller sobre Tips de lectura de publicaciones científicas y tecnológica
3	Taller de inscripción de plataformas de investigación (CVLAC, LINKEDIN, ACADEMIA)	Taller sobre formulación en marco lógico	Taller en Design thinking	Taller sobre Tips para escritura para artículos de investigación
4	Taller sobre normatividad en presentación de trabajos NTC	Taller sobre formulación de problemas y objetivos.	Taller de reconocimiento de tendencias tecnológicas	Taller sobre redacción de resúmenes y síntesis de ideas
5	Taller sobre investigación aplicada y científica	Taller sobre metodologías en investigación aplicada	Taller de innovación en materiales, productos y servicios.	Uso de norma APA e ICONTEC para citación y construcción de trabajos escritos
6	Taller sobre la estructuración de un proyecto	Taller sobre elaboración y gestión de un presupuesto.	Taller de herramientas para innovar	Taller sobre manejo de recursos gráficos en presentaciones de investigación
7	Taller de estadística descriptiva en investigación	Taller sobre muestreo	Taller de experiencias en innovación	Taller sobre pitch y expresión oral
8	Taller sobre variables y su tipología	Taller sobre técnicas de recolección de información	Taller de Lego	Taller sobre trabajo en equipo y Networking
9	Taller de propiedad intelectual	Taller sobre Formulación de preguntas	Taller sobre GIC-SENA	Taller de producción escrita.
10	Taller de configuración de documentos en Word	Taller sobre tratamiento de datos (excel)	Taller sobre derechos de autor	Taller sobre herramientas para aprendizaje de vocabulario técnico

Nota: Elaboración propia.

Tabla 26. Trazabilidad de los talleres por trimestres de formación y temática de acuerdo a los niveles de formación.

NIVEL, COMPONENTE Y TRIMESTRE		T1	T2	T3	T4	T5	T6
OPERARIO	HB	1					
	FP	10					
	IC	9					
	CC	2,10					
TÉCNICO	HB	1,4	10,7	5,9	6,2		
	FP	1	2	3,4	5		
	IC	1,9	2	3	4		
	CC	5	2	4	6		
TECNÓLOGO	HB	1,4	10,7	5,9	6,2	8	3
	FP	9	10	1,2	3,4	5,6	7,8
	IC	1,9	2	3,4	5,6	7,8	10
	CC	5,10	2,4	1,3	6	7	8,9
ESPECIALIZACION TECNOLÓGICA	HB	6	9				
	FP	1,2	5				
	IC	2	6				
	CC	7	9				

Nota: Elaboración propia.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La experiencia de construcción de este trabajo implicó un doble ejercicio de revisión documental relacionado con el abordaje de investigaciones centradas en la educación para el trabajo y el desarrollo humano, la cual tuvo una riqueza al abrir las perspectivas sobre las maneras en como desde diferentes países se interpreta esta formación.

Implicó un acercamiento a postulaciones diversas en el marco pedagógico y didáctico surgidas en un contexto alejado del ámbito académico intelectual de la educación superior, entorno que habitualmente genera los aportes y genera los sistemas simbólicos de interpretación del fenómeno y hecho educativo.

La lectura continua desde abordajes más enfocados desde la economía de mercados implicó tensiones conceptuales y prácticas frente a los discursos críticos y la construcción de valor frente los discursos técnicos, que, aunque con poco prestigio y múltiples cuestionamientos, ofrecen una posibilidad de pensar una disciplina emergente, con una tríada que migra su observación desde el saber, al saber técnico y las ocupaciones que se derivan de él.

El acercamiento a una entidad como el SENA permite una reinterpretación del discurso pedagógico, para comprender los conflictos y necesidades que se gestan en profesionales no licenciados, pero que, a su vez, manifiesta de manera genuina un interés por mejorar sus prácticas y vincular afectivamente a los aprendices a la naturaleza de una ocupación.

La entidad refleja una unidad documental frente a sus postulaciones, planteamientos e intenciones, y en caso, donde se conciliaran los conflictos surgidos de la normatividad, la implementación administrativa, las tipologías de vinculación y la mejora en el nivel de apropiación frente a las innumerables cantidades de procesos que maneja la entidad, es muy probable que se regresara a los elementos básicos con los que la entidad fue fundada, y con ello, que fuese más respondiente a las necesidades puntuales del territorio.

La carrera económica que se gesta en busca de la calidad educativa, genera distorsiones y conflictos en las prácticas pedagógicas, porque median las intenciones y ejercen cargas

de índole operativo que desvincula al instructor de posibilidades de reflexión en torno a los marcos fundantes donde posiciona su discurso y narrativa.

De esta manera existe una intención discursiva en el tema de I+D+i comprendiendo esta desde la investigación pedagógica y aplicada, pero ambas requieren un mayor nivel de integración de manera intencional, diferencial y explícita en las acciones formativas propias. Se generan acciones de investigación aplicada, estudio del trabajo, prospectiva tecnológica, pero su incidencia recae en el diseño de programas, lo que debe discutir con un mayor auge en el desarrollo de los mismos.

El trabajo abordó un ejercicio de reflexión continua sobre la conexión y el sentido de la práctica en I+D+i en la formación, identificando posibilidades en medio de énfasis hacia la estandarización de prácticas y el meditar sobre las implicaciones de un proceso creativo-crítico en medio de un contexto rígido desde sus documentos de implementación, lo que plantea una tensión y requiere un abordaje explícito en como desde la práctica formativa de los instructores se desarrolla este tipo de pensamiento.

El proceso de indagación con instructores, profesionales y dinamizadores permitió reconocer versiones discursivas que pueden ser poco empáticas con el otro, pero que requieren de un espacio de encuentro para comprender los nichos que generan tensión y sobrellevar los procedimientos con alternativas que brinden posibilidades reales en el contexto institucional, de manera que las diferentes dependencias que representan la gestión en los procesos requiere de una conversación mas amplia para unificar acciones de conexión que se hagan evidentes en la experiencia formativa.

Es usual que existan presunciones y que en medio de un proceso tan denso se confíe o desconfíe sobre los construido, de allí la importancia de comunicar un sentido conjunto, muy ligado a la intención institucional de “unidad técnica” para que todos puedan comunicar desde su práctica y discurso lo que desde este modelo se pretende, que es el desarrollo social y técnico de los trabajadores del territorio. Esto implica divulgar y apropiar por parte de la comunidad la unidad en temas de I+D+i para el sector productivo que atienden, eso implica unos abordajes desde el mundo laboral, pero unas posibilidades

de hacerlo comprensible desde la formación con aprendices, un aspecto que va desde lo conceptual y sobre todo desde los aspectos procedimentales ajustados a las necesidades ocupacionales.

El ejercicio permitió consolidar apreciaciones, valoraciones y comprensiones sobre la práctica desde sus actores, así como, establecer resistencias y detractores. No obstante, genero un espacio en donde todos podían ser escuchados y su aporte ser tenido en cuenta, y quienes en reiteradas ocasiones agradecían la posibilidad de expresar las situaciones con las que se enfrentan a diario. Frente a ello es necesario dialogar acciones que permitan una mayor abertura de pensamiento, de manera que, en la medida que se instruye también se logra fomentar una mirada desde la innovación e investigación.

Este ejercicio investigativo propone una ruta de trabajo pensado desde las prácticas institucionales para que sea factible en implementación inicial, pero a su vez recoge las necesidades de favorecer espacios de reflexión frente a los fundamentos en temas de tecnología e investigación. Si bien, la disertación intelectual y la transformación conceptual puede no ser el fuerte y énfasis de este tipo de formación, cada procedimiento y acción no está desvinculado de una idea, un constructo, una semántica particular, y en toda la comunidad educativa se requiere prestar atención el discurso que se perpetua en el otro. Por ende, es necesario una construcción discursiva unificada en temas de CyT para cada sector productivo desde sus ocupaciones, engranadas con los estudios integrales del trabajo, las tendencias tecnológicas y que se articulen en los procesos de desarrollo curricular desde el proyecto formativo o la trazabilidad en los diferentes módulos de formación. Igualmente se requiere delimitar los intereses en el desarrollo de habilidades de investigación e innovación para cada ocupación, o si se abordará de manera genérica, y que esto tenga congruencia con las expectativas y realidades del sector productivo a atender.

Las modalidades de transferencia y la trazabilidad por nivel de formación es una propuesta que queda con posibilidades de implementación, y en ellas, la facultad para promover la ideación, contextualización y resolución de problemas en experiencias con un alcance más inmediato y que no discuten con las intenciones desde el proyecto formativo, pero que

respetan y buscan generar ese apoyo desde el aspecto micro y nano, en el que se requiere mayor delimitación y fortalecimiento.

Como experiencia laboral, profesional e investigativa enriquece mi narrativa personal, pero a la vez genera un impacto favorable con la comunidad abordada en gestionar y promover la construcción de materiales y recursos para la formación a partir de los resultados y avances de investigación que realiza la entidad, y en dicho ejercicio, estimular la observación hacia tendencias de innovación educativa.

Es de aclarar que los temas de I+D+i responden a un interés genuino de transformación del entorno, que no se limitan a una visión artefactual enriquecida y que, como cualquier actividad humana, la tecnología y la ciencia está sometida a presiones, intereses y motivos. Permitir al aprendiz visualizar estas tensiones, tendencias y conflictos, e invitarle que asume una posición de poder desde su rol laboral es una posibilidad que hay que seguir promoviendo, que en esta comprensión y preocupación de ser técnicamente fuertes también no se desvirtúe las posibilidades que como sujetos tienen a tomar otros caminos formativos. Esto implica volver un poco sobre los fundamentos de la racionalidad que sustenta la práctica investigativa, tecnológica y la actividad científica para actualizar el marco fundante en temas de I+D+i en la entidad desde su modelo pedagógico.

Finalmente, este documento no es más que una posibilidad de realizar una lectura, con otros acentos sobre una práctica formativa que parte de enunciaciones distintas, pero que responde a la premisa de construir país, solo que, en este caso, desde una praxis laboral.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abuzyarova D., Belousova V., Krayushkina Zh., Lonschikova Y., Nikiforova E., Chichkanov N. (2019). The Role of Human Capital in Science, Technology and Innovation. *Foresight and STI Governance*, vol. 13, no 2, pp. 107–119. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.2.107.119
- Acevedo, J. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3-16.
- Arciénaga Morales, A., Nielsen, J., Bacarini, H., Martinelli, S., Kofuji, S., & García Díaz, J. (2018). Technology and Innovation Management in Higher Education—Cases from Latin America and Europe. *Administrative Sciences*, 8(2), 11. doi:10.3390/admsci8020011
- Alvarez, J. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Morata.
- Alvarez, L. (2018). La cultura de la investigación en el programa tecnólogo en formulación de proyectos del SENA. (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Angarita, J., Bedoya, D., & Bonilla, O. (2018). Estrategia de trabajo con semilleros de investigación: Una experiencia de formación en el Centro de Gestión. Obtenido de Sistema de Bibliotecas SENA - Repositorio Institucional: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/7156/Estrategia_de_trabajo_con_semilleros.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cabrera, A., & Buitrago, H. (2014). Educación para el trabajo y desarrollo humano en los inicios del siglo XXI: inclusión social, emprendimiento y autogestión. (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Calderón, A. (2019). El conocimiento profesional del docente del tecnólogo de gestión empresarial del centro de servicios financieros del SENA, asociado a la noción talento humano. (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Calvo, Gloria, & Camargo Abello, Marina, & Pineda Báez, Clelia (2008). ¿Investigación educativa o investigación pedagógica? El caso de la investigación en el Distrito Capital. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 1(1),163-173.[fecha de Consulta 18 de Octubre de 2021]. ISSN: 2027-1174. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281021687011>
- Casasbuenas, J. (2020). Competencias laborales de instructores en relación con las prácticas evaluativas. estudio de caso en tres sedes del SENA. (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.

- Cedefop (2015). *Vocational pedagogies and benefits for learners: practices and challenges in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Cedefop research paper; No 47
- Congreso de la República. (9 de Febrero de 1994). Ley 119 de 1994 "Por la cual se reestructura el Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, se deroga el decreto 2149 de 1992 y se dictan otras disposiciones" . Obtenido de Alcaldía de Bogotá: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=14930>
- Deitmer, L. (2019). Innovation Skills in Apprentice Training. En S. McGrath, M. Mulder, J. Papier, & R. Suart, *Handbook of Vocational Education and Training* (págs. 121-138). Switzerland: Springer.
- Den Akker, J. (2003). Curriculum perspectives: an introduction. En J. den Akker, W. Kuiper, & U. Hameyer, *Curriculum Landscapes and Trends* (págs. 1-10). Dordrecht: Springer.
- Echevarría, J. (2010). De la filosofía de la ciencia a la filosofía de la tecnociencia. *Daimon Revista Internacional de Filosofía*, (50), 31–41. Recuperado a partir de <https://revistas.um.es/daimon/article/view/147121>
- Ezgi , Y., & Ceyda , O. (2020). Innovation competencies of individuals as a driving skill sets of future works and impact of their personality traits. *Int. J. Technological Learning, Innovation and Development*, 27-44.
- Filgueira, R. (2018). Una pedagogía basada en proyectos para la formación profesional del futuro. *Rutas de Formación*, 36-44.
- Freire, Paulo. 1997. *Educación como práctica de la libertad*. 45ª Edición. Siglo XXI Editores. México.
- Gessler, M., & Moreno Herrera, L. (2015). Vocational Didactics: Core Assumptions and Approaches from Denmark, Germany, Norway, Spain and Sweden. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 2(3), 152–160.
- Giroux, H. (1990). *Los profesores como intelectuales: hacia una pedagogía crítica del aprendizaje*. Barcelona: Paidós.
- Grundy, S. (1991). *Productos y praxis del currículo*. Madrid: Morata.
- Haughey, R. (2015). Innovation in TVET: Challenges and Prospects. *Journal of Asian Vocational Education and Training*, 1-9.
- Hernandez-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Higuera-Lopez, D. Molano-Velandia, J. Rodriguez-Merchán, M. (2011). Competencias necesarias en los grupos de investigación de la Universidad Nacional de Colombia que generan desarrollos de base tecnológica. *Universidad Revista INNOVAR* (41)21 pp. 209-224

- Hongyi , S., Shui, Y., Yangyang , Z., & Richard , Y. (2012). A systematic model for assessing innovation competence of Hong Kong/China manufacturing companies: A case study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 546–565.
- Kairisto-Mertanen, L., & Marika Keinänen, M. (2018). Researching learning environments and students' innovation competences. *Education + Training*, 17-30.
- Kettunen, J., Kairisto-Mertanen, L. and Penttilä, T. (2013), "Innovation pedagogy and desired learning outcomes in higher education", *On the Horizon*, Vol. 21 No. 4, pp. 333-342. <https://doi.org/10.1108/OTH-08-2011-0024>
- Kojo, A. (2017). In Pursuit Of Quality Education For Innovation And Entrepreneurship: A Think Piece. *The International Journal of Multi-Disciplinary Research*, (págs. 1-38). Lusaka, Zambia.
- Lehto , A., & Penttilä , T. (2013). Pedagogical views on innovation competences and entrepreneurship. Tampere: Turku University of Applied Science.
- Lindberg, V. (2003). Vocational knowing and the content in vocational education. *International Journal of Training Research*, 40-61.
- Lopez, J. (2020). Reflexiones en ciencia y tecnología desde la formación para el trabajo. *Memorias VII Congreso Nacional de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología*.
- Lopez, S. (2017). Sentidos y subjetividades en las prácticas del grupo de bienestar de aprendices: una sistematización de la experiencia. (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Lugo, C., & Lopez , S. (2013). Rol del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia. *Revista Informador Técnico*, 192-200.
- Lucas, B., Spencer, E., and Claxton, G (2012) How to teach vocational education: a theory of vocational pedagogy. London: City & Guilds.
- Marino, E., Gonzalez, J., Lopez , J., Lujan, J., Martin, M., Osorio, C., & Valdés, C. (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*. Madrid: Organización de estados iberoamericanos OEI. Obtenido de Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual.
- McCallum E., Weicht R., McMullan L., Price A., *EntreComp into Action: get inspired, make it happen* (M. Bacigalupo & W. O'Keeffe Eds.) , EUR 29105 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018. ISBN 978-92-79-79360-8, doi:10.2760/574864, JRC109128

- Md Yunus, J., Alias, M., Ibrahim Mukhtar, M., Foong, L. M., Kiong, T. T., Rubani, S. N. K., Yunus, F. A. N., Hamid, H., Sulaiman, J., & Sumarwati, & S. (2017). Validity of Vocational Pedagogy Constructs Using the Rasch Measurement Model. *Journal of Technical Education and Training*, 9(2). Retrieved from <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/JTET/article/view/1595>
- Meiju , K., Jani , U., & Kari , N. (2018). How to measure students' innovation competences in higher education: Evaluation of an assessment tool in authentic learning environments. *Studies in Educational Evaluation*, 30-36.
- Meiju , M., & Kairisto-Mertanen, L. (2019). Researching learning environments and students' innovation competences. *Researching learning environments*, 17-30.
- Montoya, O. (2004). Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. *Scientia Et Technica*, 209-213.
- Newman, K., Gentile, E., & Dela-Cruz, N. (2020). Education for Innovation: Sorting Fact from Fiction. Obtenido de Asian Development Bank: <https://www.adb.org/sites/default/files/institutional-document/575671/ado2020bp-education-innovation-fact-fiction.pdf>
- Nikolaevna, N. (2019). Major factors of teachers' resistance to innovations. *Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 589-609.
- Noguera, C. (2010). La constitución de las Culturas Pedagógicas Modernas: Una aproximación conceptual. *Pedagogía y Saberes*, 9-25.
- OECD. (2016). *Innovating education and educating for innovation, the power of digital technologies and skills*. Paris: OECD Publishing.
- Ovbiagbonhia, A.R., Kollöffel, B. & Brok, P.d. Educating for innovation: students' perceptions of the learning environment and of their own innovation competence. *Learning Environ Res* 22, 387–407 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10984-019-09280-3>
- Padrón, J. (2007). tendencias Epistemológicas de la Investigación Científica en el Siglo XXI. *Revista Cinta de Moebio*, 1-28.
- Pahl, J.-P. (2014). Vocational Education Research: Research. En Z. Zhao, & F. Rauner, *Areas of Vocational Educational Research* (págs. 17-44). Bremen, Germany: Springer.
- Parga, D. (2019). se tienen en cuenta aspectos de intencionalidad (Su componente explícito o implícito), su naturaleza (documentos escritos desde la entidad) y sus dimensiones (a nivel histórico o social). (*Tesis de Doctorado*). Universidad estatal paulista "Julio de Mesquita Filho", Sao Paulo.

- Pérez-Peñalver, M; Aznar-Mas, Lourdes E.; Montero-Fleta, Begoña. Identification and classification of behavioural indicators to assess innovation competence. *Journal of Industrial Engineering and Management*, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 87-115, feb. 2018. ISSN 2013-0953. Available at: <<https://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/2552>>. Date accessed: 06 june 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.3926/jiem.2552>.
- Pierre, J. (2004). *La investigación apasionada*. México: Fondo de cultura económica.
- Rauner, F., Maurer, A., Heinemann, L., Erdwien, B., Haasler, B., & Martens, T. (2009). *Competence Development and Assessment in TVET (COMET)*. London: Springer.
- Ronzhina N V, Romantsev G M, Zaitseva E V, Scherbin M D. Laws and regularities of vocational pedagogy. *J. Fundam. Appl. Sci.*, 2017, 9(7S), 1032-1047.
- Saavedra, D., Quintero, J., Mercedes, C., & González, V. (2018). Investigación para el fortalecimiento de los estándares de calidad de la FPI del Centro Agroindustrial del Huila. *Rutas de Formación*, 50-57.
- Sanmartín, J. (1992). *Estudios sobre sociedad y tecnología*. España: Editorial Anthropos.
- SENA. (1986). Creación de una red de investigaciones en el SENA. Obtenido de Sistema de Bibliotecas SENA - Repositorio Institucional: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/3227/creacion_red_investigaciones_sena.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- SENA. (2014). Política de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje. Obtenido de Sistema de Bibliotecas SENA - Repositorio Institucional: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/2374/Politica_de_investigacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- SENA (2017). Sistema de prospectiva, vigilancia e inteligencia organizacional, guía principal del sistema de prospectiva vigilancia e inteligencia organizacional del SENA. Bogotá.
- Silva Ortiz, S. R. (2012). Sentido de la práctica sistematizadora en la educación superior. *Praxis & Saber*, 3(5), 127–141. <https://doi.org/10.19053/22160159.1137>
- Sierra, R. (1989). *Técnicas de Investigación Social, Teoría y Ejercicios*. España: Paraninfo.
- UNESCO-UNEVOC. (2021). *Innovating technical and vocational education and training. A framework for institutions*. Bonn: UNESO-UNEVOC.
- UNESCO-UNEVOC, I. C. (2020). *Trends mapping study on 'The future of TVET teaching'*. Bonn, Alemania: UNESCO-UNEVOC.
- Vargas , L. (2017). Aplicabilidad de la investigación en la formación integral por proyectos. *Rutas de Formación* , 60-63.

Vieluf S., et al. (2012), *Teaching Practices and Pedagogical Innovation: Evidence from TALIS*, OECD Publishing.

<http://dx.doi.org/10.1787/9789264123540-en>

Z. Arifin, M. Nurtanto, A. Priatna, N. Kholifah, and M. Fawaid, "Technology andragogy work content knowledge model as a new framework in vocational education: Revised technology pedagogy content knowledge model," *TEM Journal*, vol. 9, no. 2, pp. 786-791, 2020.

Zhao, Z., & Rauner, F. (2014). *Areas of Vocational Education Research*. Berlín: Springer.

ANEXO 1
Revisión documental

Elementos de revisión a los documentos		
Título del documento Política de investigación para el Servicio Nacional de Aprendizaje en el marco del Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA		
Autor <i>Natalia Ariza Ramírez, directora</i> <i>Carlos Lugo Silva, Coordinador</i> <i>Mike Silva Ferro, Investigador</i> <i>Helena García Romero, Gestora</i>	Tipo de Material Normatividad	Año 2014
Definiciones y aportes del documento en relación con propósitos, criterios fundantes y acciones de articulación del componente en I+D+i en las prácticas de formación		
<ul style="list-style-type: none"> • El contexto de construcción del documento se genera en las primeras etapas de consolidación del sistema de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. A lo largo de 7 años de robustecer el sistema, el documento se mantiene como único referente en términos normativos frente al tema. • La interacción de la FPI con la investigación se materializa en tres líneas, un reporte de datos frente a la FPI, un seguimiento a egresados, y la identificación temprana de necesidades en el contexto productivo. • Existe un marco normativo amplio para relacionar el tema de investigación, no obstante, su grado de detalle en acciones específicas frente a ejecución de la formación no son evidentes. El marco normativo refiere a una intervención situada desde el diseño curricular de los programas. • Se realiza un ejercicio diagnóstico sobre las capacidades e iniciativas en temas de Investigación aplicada y desarrollo tecnológico en 2012 donde se identifican necesidades de robustecer el sistema. • La investigación del SENA es de naturaleza aplicada, su ruta metodológica de formulación se da desde Marco Lógico, y plantea la resolución de problemas al sector productivo. • La vinculación de la investigación aplicada radica desde sus productos y conocimientos gestados para hacerlos transferibles en los procesos de diseño curricular, actualización de competencias y mejora de pertinencia en el sector productivo. • El término de innovación no refiere en el documento como elemento de discusión. • Se mencionan parámetros de funcionamiento en relación con la política editorial y de propiedad intelectual de la entidad, referidos a la gestión y ciclo de producción de material técnico, como la necesidad de construir una guía específica en términos de derecho de autor. • Se plantea alrededor de 22 objetivos, entre 6 a 10 por sección, referidos a los temas de investigación, desarrollo tecnológico y producción editorial. Todos pensados desde la parte de gestión de y de la conformación de un sistema y dos referidos en temas de diseño curricular y procesos de acreditación. • La política plantea una intención del componente de Investigación y desarrollo tecnológico como elementos de cumplimiento al interior de las políticas nacionales y como la entidad contribuye en su desarrollo como organismo propulsor de tecnología al sector productivo y generadora de soluciones desde una estrategia de consolidación de grupos y semilleros y la prestación de servicios. • El documento realiza una afirmación interesante donde los centros de formación ya se encuentran realizando procesos de investigación aplicada a la cotidianidad de sus procesos de aprendizaje, sin especificar necesariamente las formas en como este proceso se lleva a cabo, es una única mención, pero sobre ellas no hay más detalles. 		

Elementos de revisión a los documentos		
Título del documento Acuerdo 00008 de 1997, Estatuto de formación profesional		
Autor <i>Consejo Directivo Nacional del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.</i>	Tipo de Material Normatividad	Año 1997
Definiciones y aportes del documento en relación con propósitos, criterios fundantes y acciones de articulación del componente en I+D+i en las prácticas de formación		
<ul style="list-style-type: none"> • Plantea una definición de la Formación Profesional integral (FPI) como proceso teórico-práctico que implica dominio operativo e instrumental de una ocupación. En este sentido, cada ocupación relaciona una serie de conocimientos científicos y tecnológicos asociados, de allí que la formación vincule una necesidad de investigación asociada a las demandas tecnológicas del territorio para el reconocimiento de competencias que sean necesarias desarrollar en un contexto dado. • La FPI vienen enmarcada desde una reflexión sobre la tecnología y su incidencia en la transformación de los procesos productivos, las relaciones y divisiones del trabajo, en este sentido, se define un objetivo particular de la formación asociado a la comprensión racional y operativa de la tecnología en un contexto productivo. • Se menciona de manera explícita diferentes elementos de relacionamiento entre lo tecnológico y la FPI, tales como: <ul style="list-style-type: none"> a. Reconocer e identificar los procesos y cambios tecnológicos incorporados en las diversas organizaciones empresariales y culturales. b. Transferir y apropiar críticamente las diversas tecnologías en uso, c. Incorporar en los diseños curriculares las tecnologías básicas y de proyección a futuro. d. Acordar alianzas estratégicas con entidades de orden público y privado en temas de CyT. e. Organizar y ejecutar los programas regionales y nacionales de formación en tecnología transversales. • El estatuto plantea una relación explícita en su segundo capítulo de la FPI con el desarrollo tecnológico, en donde se hace mención al proceso investigativo como fuente y mecanismo para la comprensión de las necesidades del entorno. Es a través de la práctica investigativa que surgen estudios sectoriales, subsectoriales y ramas de actividad que derivan en la caracterización ocupacional e identificación de necesidades del territorio y los requerimientos productivos. En este orden, la entidad configura una respuesta pertinente a través del diseño de programas específicos. • La investigación aplicada encuentra su articulación desde y para el diseño y desarrollo de programas, estos programas surgen como alternativa de solución a las necesidades sociales, culturales, políticas, tecnológicas y económicas identificadas, asimismo, la implementación de la respuesta genera insumos para retroalimentar y mejorar continuamente la pertinencia de los programas diseñados. • La prestación de servicios tecnológicos y el desarrollo de procesos de investigación aplicada se consideran como actividades que complementan la FPI desde diferentes áreas: capacitación de aprendices, actualización profesional del instructor, mejora del diseño curricular y sistematización de procesos de aprendizaje. Desde desarrollo tecnológico se busca la captación transferencia y asimilación de tecnología de uso inmediato y desde la Investigación aplicada busca el estudio de la infraestructura de producción como de la organización empresarial. E ambos casos las aplicaciones son apropiadas en la FPI. 		

Elementos de revisión a los documentos		
Título del documento Acuerdo 12 de 1985, Unidad Técnica		
Autor <i>Subdirección técnico pedagógica de la Dirección General.</i>	Tipo de Material Normatividad	Año 1985
Definiciones y aportes del documento en relación con propósitos, criterios fundantes y acciones de articulación del componente en I+D+i en las prácticas de formación		
<p>La Unidad técnica plantea a través de sus ocho capítulos y doce instructivos, intenciones diversas frente al quehacer en la FPI. En sus primeros cuatro capítulos se mencionan ideas asociadas al plano investigativo, entre ellas se encuentran las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dadas las características cambiantes a nivel científico, tecnológico y técnico, se requiere de un ejercicio de revisión, planeación e identificación constante de necesidades que deriven a la caracterización de requerimientos, estos se pueden dar desde una visión de la investigación-acción. • Al reconocer estas demandas (sociales, económicas, culturales, tecnológicas, ambientales) la entidad podrá realizar la formulación de proyectos que sean integrados desde cuatro aspectos: diseño técnico-pedagógico, proceso de enseñanza-aprendizaje y su administración, formación de docentes, evaluación del proceso de Formación Profesional Integral. • Para el diseño técnico pedagógico se emplean tres momentos: estudio integral del trabajo, diseño didáctico y validación de producto. • El estudio integral de trabajo implica la identificación de los niveles de tecnología, su evaluación y selección. Asimismo, involucra la identificación de las relaciones sociales y económicas existentes en un proceso productivo que permita dar cuenta el perfil requerido por el trabajador. • En el diseño didáctico se prescriben los contenidos, se determinan las estrategias de enseñanza asociadas y se construyen bloques modulares y módulos instruccionales específicos, de acuerdo con lo identificado en el estudio integral de trabajo. • Para llevarse a cabo el diseño técnico-pedagógico se requiere desarrollar procesos de investigación tecnológica e investigación pedagógica. La primera enfocada desde las áreas de producción, gestión y organización para plantear-solucionar problemas y desarrollar tecnologías. La segunda centrada en analizar el quehacer educativo. <p>En este sentido, la investigación resulta una acción necesaria como fuente de información y caracterización para la construcción de programas, la unidad detalla el proceso, brindando las fases y productos a entregar en cada caso. En los instructivos se hace evidente que desde la construcción del proyecto se vinculan aspectos relacionados con el tema investigativo como insumo, mas no como centro de ejecución en la formación, esto implica que, aunque existe un paso a paso de como realizar el diseño de programas, se confía que la trazabilidad del diseño en si misma derivará en el alcance de las competencias esperadas.</p> <p>No se hace de manera explícita al interior de la unidad, sobre la necesidad de desarrollar competencias asociadas al tema investigativo, pero se hace claridad sobre la responsabilidad de la entidad en abordar espacios de divulgación tecnológica y como estos al interior de la comunidad y el sector productivo permiten afianzar los conocimientos, destrezas y actitudes que requiere el trabajador.</p>		

Elementos de revisión a los documentos		
Título del documento		
Módulo de Investigación		
Autor <i>Equipo de Diseño curricular (No especificado, al ser propuesta modular nueva)</i>	Tipo de Material Programa de formación	Año 2021
Definiciones y aportes del documento en relación con propósitos, criterios fundantes y acciones de articulación del componente en I+D+i en las prácticas de formación		
<ul style="list-style-type: none"> • Se plantea un programa modular con duración de 48 horas, 1 crédito para una competencia de “orientar formación investigativa”, esto atendiendo a las prospectivas de modularización de la entidad. • Se establecen conocimientos asociados a la estructuración de un proyecto de investigación, sin que esto responda necesariamente a la formulación desde una metodología en marco lógico. • Las destrezas se asocian a procesos documentales y de empleo de técnicas de recolección de información. En la parte de documental se asocian los ejercicios de formulación y redacción de elementos de un informe o trabajo investigativo. • Se plantean 7 criterios de evaluación, pero aún no se evidencia una propuesta de desarrollo curricular y se plantea como módulo genérico a diferentes programas de formación. 		

Elementos de revisión a los documentos		
Título del documento		
Normas sectoriales de competencia laboral		
Autor <i>De acuerdo con la norma específica presenta autores diferentes.</i>	Tipo de Material Normas de competencia laboral	Año Depende de la extensión de la norma.
Definiciones y aportes del documento en relación con propósitos, criterios fundantes y acciones de articulación del componente en I+D+i en las prácticas de formación		
<p>Se encuentra un total de 9 documentos en la plataforma de Consulta Normas y Estructura Funcional de la Ocupación provista por el SENA, al realizar el ejercicio con las palabras investigación e innovación. En este documento se evidencia lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se encuentra la definición de un perfil ocupacional (director de investigación) y 4 normas asociadas en temas de investigación específicas para la red de mercadeo. • Se encuentra una norma asociada al sector educación que es la empleada para el diseño del módulo de formación, y una norma para investigación en daño estructural en estructuras de aeronaves. • Las normas en temas de innovación corresponden a la identificación de capacidades de innovación de las empresas para la red de dirección y gerencia y una asociada a la red de plásticos para el tema de formulaciones de producto. • Existe normatividad asociada a plantear alternativas de mejora en producto y servicio, fabricar producto, diseñar y validar prototipos, en los que por su naturaleza requieren de la integración de un ejercicio de investigación y/o la articulación de tecnología para diferentes sectores productivos, esto se evidencia al revisar criterios de desempeño específico en donde se mencionan aspectos como “implementar tecnología” “actualizar sistemas” “integrar requerimientos del sector” 		

Elementos de revisión a los documentos		
Título del documento		
Modelo Pedagógico (Ciencia y Tecnología)		
Autor	Tipo de Material	Año
<i>Dirección General Sistema de Gestión de la Calidad Dirección de Formación Profesional</i>	Documento orientador	2012
Definiciones y aportes del documento en relación con propósitos, criterios fundantes y acciones de articulación del componente en I+D+i en las prácticas de formación		
<p>Desde una concepción humanista, se parte de concebir la ciencia y la tecnología como medios para el análisis, comprensión y transformación del mundo de la vida a través del aprender a discutir, refutar y justificar el pensamiento propio y la credibilidad de las ideas. Su finalidad radica en el incremento de la competitividad en contextos sociales y productivos del país. En este orden de ideas, se parte de una necesidad específica del entorno productivo que se busca satisfacer, y se logra mediante la integración de procesos de investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación. Se concibe que fortalecer la investigación tecnológica e innovación al interior de las acciones de formación implica la mejora del sector productivo, desde una concepción de gestión tecnológica de innovación integrada, dinámica y sistémica, orientado desde principios de humanización, equidad y responsabilidad social.</p> <p>Se promueve una visión de la tecnología y la innovación como agentes transformadores de la realidad, de manera que la producción tecnológica asociada con la producción de conocimientos son constitutivos estructurales del proceso de la FPI. Se define la tecnología en la FPI como actividad planificada, organizada y creativa de la aprendiz expresada en el saber hacer y que, posibilita un uso racional y responsable de los conocimientos teórico práctico para producir, transformar y comercializar procesos, productos, bienes y servicios. El resultado de la actividad tecnológica es el mejoramiento de un proceso industrial, y la invención de genera en la posibilidad de crear y descubrir. La actividad tecnológica en el proceso de Enseñanza– Aprendizaje–Evaluación responde a los acelerados cambios, caracterizados por la novedad, la obsolescencia y el tratamiento interdisciplinario de los conocimientos; la actividad se constituye en un medio para realizar los procesos de formación y no en su propósito.</p> <p>La relación con la FPI se evidencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La producción tecnológica visión sistémica e integrada de interpretación de la realidad para, en consecuencia, transformarla. • La creación, transferencia, difusión, adopción y adaptación de tecnologías existentes hace parte del proceso formativo. • La transición de la información al conocimiento: apunta al uso inteligente y crítico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), y a la transformación de dicha información en conocimiento con significado y propósito para él mismo • Superar el simple entrenamiento en la operación de los artefactos o de las redes como repositorios de información y transmisión, cuya importancia es fundamental en el proceso de construcción de conocimiento como medios. • Favorecer la interdisciplinariedad y la formulación de problemas: consiste en articular de manera sistémica los diversos aportes disciplinares, para hacer la convergencia en el análisis del problema y en la formulación de la solución al mismo, descomponiendo metodológicamente la situación para poder interpretarla. • Desarrollando competencias básicas desde la formación tecnológica entre las que se encuentran: capacidad para valorar el impacto de la producción tecnológica, apreciar la importancia de su producción tecnológica, capacidad de tomar decisiones responsables en función de la satisfacción de las necesidades de las personas y el mejoramiento de su calidad de vida en los entornos sociales y productivos, el reconocimiento del impacto de la actividad tecnológica en el medio social, productivo y ambiental 		

Elementos de revisión a los documentos		
Título del documento <i>Guía de Investigación aplicada.</i>		
Autor <i>Equipo SENNOVA Dirección General</i>	Tipo de Material Procedimiento	Año Última versión 2021
Definiciones y aportes del documento en relación con propósitos, criterios fundantes y acciones de articulación del componente en I+D+i en las prácticas de formación		
Se parametriza el ejercicio de investigativo de la entidad a través de acciones específicas asociadas a la gestión y formulación de proyectos, la conformación de grupos y semilleros de investigación y el desarrollo de proyectos de investigación a partir de convocatorias anuales, en este sentido se establecen los siguientes aspectos particulares desde la guía:		
<i>Sobre Grupo de investigación</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Se deben identificar los programas tecnológicos ofertados en el centro de formación, agrupar estos programas de formación por áreas y subáreas de conocimiento, identificar las necesidades del sector productivo a nivel local y regional, y de acuerdo con esta información los grupos consolidados pueden construir las líneas de investigación para el centro de formación • El grupo de investigación debe contar con un registro específico ante el aplicativo Gruplac del Colciencias y deben desarrollar un plan operativo de trabajo anual el cual debe ser socializado y aprobado por el subdirector del centro de formación. Los grupos conformados (1 por centro) serán beneficiados a través de convocatorias internas de manera anual. en dónde se presentarán proyectos de acuerdo a cinco modalidades diferentes. • El grupo de investigación contará con roles específicos, como lo son el líder del grupo de investigación, el líder de línea de investigación e investigador asociado al grupo. En cada caso se solicita una serie de resultados como producto de su gestión, como lo son: dos artículos publicados en revistas nacional internacional, un evento semestral dirigido a la comunidad SENA, un plan de trabajo anual del grupo, apoyo en los ejercicios de vigilancia tecnológica y prospectiva tecnológica por línea de investigación, un plan de eventos académicos y científicos para la comunidad, participar en las jornadas de inducción con aprendices, participar en las visitas de pares académicos, desarrollar productos relacionados con los proyectos aprobados, realizar los informes de ejecución técnica y presupuestal bimensual de proyectos • Para el desarrollo de la convocatoria se deben formular proyectos y los proyectos tendrán una vigencia para su desarrollo. 		
<i>Semilleros de investigación</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • Los grupos de los semilleros de investigación deben: contar con mínimo tres aprendices, desarrollar mínimo un proyecto anual deben estar vinculados con un programa de formación a nivel tecnológico, estar asociado con una de las líneas de trabajo en investigación, contar con un investigador asociado, realizar el registro a través de unos formatos específicos • Como estrategias para conformación de estos semilleros se debe contar con participación de investigadores y líderes de procesos SENNOVA, realizar procesos de divulgación de los proyectos, tener una convocatoria abierta a toda la comunidad para garantizar la vinculación activa de aprendices, presentar evidencias de participaciones de aprendices en eventos a nivel local nacional e internacional, presentar proyectos de investigación e innovación, tener una trayectoria del aprendiz durante su participación y realizar una exposición permanente a la comunidad SENA de los avances alcanzados. • Cualquier aprendiz del centro podrá vincularse a los semilleros siempre y cuando no tenga plan de mejoramiento a nivel académico o convivencial. • Los aprendices beneficiados podrán contar con la posibilidad de desarrollar contrato de aprendizaje a través de su vinculación con un proyecto de investigación su incubación inicia desde el cuarto trimestre de formación 		

Elementos de revisión a los documentos		
Título del documento <i>Guía de diseño curricular</i>		
Autor <i>Dirección General Sistema de Gestión de la Calidad Dirección de Formación Profesional</i>	Tipo de Material Procedimiento	Año Última versión 2021
Definiciones y aportes del documento en relación con propósitos, criterios fundantes y acciones de articulación del componente en I+D+i en las prácticas de formación		
<p>En el documento se establecen las actividades asociadas para el diseño curricular de los diferentes programas de formación, las cuales comprenden a la elaboración el plan nacional de diseño y desarrollo curricular por parte de profesionales que gestionan el proceso, su aprobación, la construcción de un plan de trabajo con la conformación de equipos y el establecimiento de los perfiles de ingreso y egreso derivados.</p> <p>Para ello se deben tener en cuenta diferentes insumos como lo son los estudios de prospectiva, informes del sector, las normas sectoriales de competencia laboral y versiones anteriores de los programas de formación. Estos documentos de insumo son productos derivados de procesos de investigación en el sector productivo.</p> <p>Los perfiles construidos ingresan a un proceso de validación por parte de integrantes del sector productivo, y a partir de ello, se inicia el ejercicio de construcción documental del programa de formación que incluye el análisis de la norma de competencia laboral para la descripción de competencias y resultados de aprendizaje, la delimitación de contenidos sea estos de principio y de procedimiento, y finalmente los criterios de evaluación.</p> <p>En esta sucesión de acciones es importante apuntar que, aunque no de define explícitamente el tema de investigación como un elemento a integrar dentro del procedimiento, las competencias asociadas al tema tendrían que pasar por el mismo proceso de elaboración y construcción. En este ejercicio y atendiendo a los indicadores asociados en el anexo 1, se ve un énfasis en la coherencia con el análisis ocupacional y la correspondencia a la atención de las necesidades identificadas. Como producto del proceso se obtiene un documento y un cargue en plataforma de la información base del programa, la cual será empleada en el siguiente procedimiento de desarrollo curricular.</p> <p>Es de anotar que los términos de investigación e innovación no se describen de manera explícita en el documento, sin embargo, los insumos que se requieren para el desarrollo de estas acciones implican productos derivados de este proceso y su interpretación, así como la discusión por parte del equipo de diseño curricular, quienes deben generar una comprensión inicial sobre aspectos de avance tecnológico para la pertinencia y actualización de los programas de formación, para ello se debe tener en cuenta el relacionamiento del programa con una de las treinta y tres redes de conocimiento junto con los avances y insumos que provean las mesas sectoriales, para que el programa denote e integre todos estos elementos.</p>		

Elementos de revisión a los documentos		
Título del documento <i>Guía de desarrollo curricular</i>		
Autor <i>Dirección General Sistema de Gestión de la Calidad Dirección de Formación Profesional</i>	Tipo de Material Procedimiento	Año Última versión 2021
Definiciones y aportes del documento en relación con propósitos, criterios fundantes y acciones de articulación del componente en I+D+i en las prácticas de formación		
<p>En este documento se plantea las acciones asociadas a la materialización del programa de formación y la elaboración de los documentos guía que serán empleados en la ejecución e implementación del programa de formación. Para ello se parte de la conformación de equipos de desarrollo curricular los cuales tendrán diferente constitución dependiendo de la modalidad del programa (sea este presencial o virtual). Este equipo debe organizar un plan de trabajo, en el cual se establece una condición de tiempos para la entrega de los registros específicos que incluyen: el proyecto formativo, la planeación pedagógica, las guías de aprendizaje y todos los registros de apoyo y documentos de trabajo necesarios para la implementación del programa.</p> <p>En la formulación del proyecto formativo se debe tener en cuenta el programa de formación al que esta asociado y al que da respuesta, igualmente un nombre, un tiempo estimado de ejecución, una estructura, la cual es similar en la estructura de proyecto de investigación, dado que implica el planteamiento de la necesidad o el problema, una justificación, unas fases y productos y evidencias asociados.</p> <p>Para la formulación del problema, se puede partir desde una metodología de marco lógico, y se pueden emplear diferentes mecanismos como diagramas de causa efecto, árbol de problemas o diagramas de Pareto para identificar la necesidad. Asimismo, el proyecto cuenta con una justificación, con un objetivo general, objetivos específicos, la descripción de un alcance, de los beneficiarios y los diferentes impactos a nivel social, económico, ambiental y tecnológico. Finalmente se deben identificar las restricciones o riesgos asociados, los productos o resultados a entregar derivados y establecer si el proyecto integra y satisface elementos de innovación, gestión tecnológica o tiene viabilidad para formular un plan de negocio. El proyecto tiene asociado unas fases centradas desde el ciclo PHVA, que incluye análisis, planeación, verificación y evaluación, estas fases incluyen actividades de proyecto que dan la trazabilidad de los resultados de aprendizaje y las competencias asociadas.</p> <p>Posterior a este ejercicio, se elabora la planeación pedagógica la cual incluye el establecimiento de la matriz de correlación, dónde se especifican los conocimientos de saber, de proceso, criterios de evaluación, competencias, resultados, actividades de aprendizaje, duración, estrategias didácticas, ambientes de formación y evidencias enmarcadas por cada una de las fases y actividades de proyecto. La planeación aplica para formación titulada y complementaria, mientras que el proyecto formativo solo aplica para formación titulada.</p> <p>En esa organización se deben tener en cuenta diferentes criterios: ascendente-consecuente, de pertinencia, sistematicidad, de coherencia y de continuidad. Desde la guía, la construcción de los recursos didácticos implica la elaboración de guías de aprendizaje, las cuales responden una estructura de forma y de fondo. Esta última da cuenta de la formulación de <i>actividades de reflexión inicial</i> donde se plantea la situación problémica a abordar, las <i>actividades de contextualización</i> donde se genera el proceso de acercamiento a los conocimientos necesarios para el abordaje de la situación problema, y las de <i>actividades de transferencia</i> donde el aprendiz hace uso de las conceptualizaciones y habilidades alcanzadas en ejercicios productivos. Por ultimo se especifican elementos para el planteamiento de técnicas e instrumentos de evaluación y orientaciones para el abordaje de los materiales de apoyo, para su posterior publicación en el aplicativo.</p>		

ANEXO 2

Instrumento de caracterización (Ficha técnica – Validación e instrumento)

FICHA TÉCNICA DEL INSTRUMENTO DE CARACTERIZACIÓN ARTICULACIÓN DEL COMPONENTE I+D+I EN LAS PRÁCTICAS DE FORMACIÓN

Tabla 27. Ficha técnica instrumento de caracterización

Título del proyecto de investigación	ARTICULACIÓN DEL COMPONENTE I+D+I EN LAS PRÁCTICAS DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO
Pregunta Problema	¿De qué manera se articulan componentes asociados con investigación, innovación y desarrollo tecnológico en las prácticas formativas de la educación para el trabajo y el desarrollo humano?
Objetivo del proceso investigativo	Analizar el proceso de articulación del componente en investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) en las prácticas formativas de educación para el trabajo y desarrollo humano desarrolladas desde el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.
Técnica	Cuestionario a instructores SENA sobre la articulación del componente en I+D+I en sus prácticas de formación profesional.
Categoría	Investigación – Desarrollo Tecnológico – Innovación
Sub-categorías	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación en I+D+i • Articulación en I+D+i • Acciones en I+D+i • Perfil en habilidades de innovación
Universo	Instructores SENA (Regional Distrito Capital)
Muestra	La unidad de muestreo refiere a las prácticas de los instructores y es de orden social, la muestra se categoriza como participantes voluntarios por conveniencia, y está conformado por un grupo de 30 a 50 instructores de diferentes Centros de Formación del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) de especialidades técnicas diferenciadas.
Objetivo del instrumento	Caracterizar las concepciones y acciones de los instructores, en relación con los procesos de articulación del componente en investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+I) en sus prácticas formativas de educación para el trabajo y desarrollo humano en el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.
Criterios de Validación	Validación de contenido por juicio de expertos: Se estimó acudiendo al juicio de dos expertos, quienes indicaran si los ítems y estructura propuesta resultan coherentes y pertinentes de acuerdo con el objetivo del instrumento y del proceso investigativo.
Método	<p>El instrumento se encuentra dividido en cuatro secciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sección 1: Constituye un núcleo de 3 preguntas abiertas que pretenden indagar las maneras en como el instructor interpreta el componente en I+D+i en la institución y su práctica formativa. • Sección 2: Se compone de una escala valorativa con 10 enunciados para expresar el grado de articulación de acciones en temas de investigación e innovación al interior de las prácticas de formación. • Sección 3: Conformar una escala valorativa de 12 enunciados respecto al grado de apropiación frente a aspectos normativos y documentales en temas de I+D+i • Sección 4: Conforman 11 enunciados de acciones asociadas a temas en I+D+i para la caracterización del perfil del instructor y una escala valorativa de 20 elementos en relación con habilidades en temas de innovación.
Análisis	Para cada sección se plantea la construcción de categorías para caracterizar la articulación de componentes en I+D+i, tener en cuenta la siguiente tabla.

Nota: Elaboración propia

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN – ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA
EJERCICIO DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO POR JUICIO DE EXPERTOS
INSTRUMENTO DE CARACTERIZACIÓN

Estimado Profesor(a) de antemano gracias por su colaboración en la revisión del siguiente instrumento. En este documento encontrará la ficha técnica y la estructura del mismo. Los criterios de valoración se describen en la rúbrica dispuesta (tabla 1), por favor colorear la celda que mejor describa su percepción y en caso de requerir observaciones diligenciarlas en la tabla o si bien como comentario al interior del documento.

Tabla 28. Rúbrica de valoración de instrumento de caracterización.

Categoría	Indicadores				Observaciones Adicionales
Suficiencia <i>Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta</i>	Los ítems son suficientes para medir la dimensión propuesta	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión propuesta, pero no corresponden con la categoría en su totalidad	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente	Lo ítems no son suficientes para la medición de la dimensión propuesta	
Claridad <i>El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas</i>	Los ítems son claros, tienen semántica y sintaxis adecuada.	Se requiere una modificación muy específica en los términos de los ítems	Los ítems requieren bastantes modificaciones en el uso de palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de los mismos	Los ítems no son claros	
Coherencia <i>El ítem tiene relación lógica con las dimensiones o aspecto que se pretende medir</i>	Los ítems se encuentran completamente relacionado con la dimensión que se está midiendo.	Los ítems tienen una relación moderada con las categorías que se están midiendo	Los ítems tienen una relación tangencial con las dimensiones que se están midiendo	El ítem no tiene relación lógica con las dimensiones o aspecto que se pretende medir	
Relevancia <i>El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.</i>	Hay ítems que pueden ser eliminados sin que se vea afectada la medición de la dimensión	Algunos ítems tienen alguna relevancia, pero otros pueden ajustarse o suspenderse	Los ítems propuestos son importantes, pero deben incluirse otros.	Los ítems propuestos son relevantes y deben ser incluidos	

Nota: Tomado y adaptado de Escobar y Cuervo (2008 p. 37)

INSTRUMENTO DE CARACTERIZACIÓN SOBRE ARTICULACIÓN DE COMPONENTES EN I+D+i EN LAS PRÁCTICAS DE FORMACIÓN.

Para visualización del instrumento en su versión digital: <https://forms.gle/c8MgAdkFzQkvUuJ37>

Apreciado instructor, el propósito de este instrumento es caracterizar concepciones y acciones relacionadas con la articulación con el componente de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i) en las prácticas formativas. El instrumento se encuentra dividido en cinco secciones, se debe contar con una disponibilidad aproximada de 30 minutos. La descripción de cada sección se encuentra a continuación:

- Sección 1: Consta del registro de información personal la cual se solicita con expresa autorización del participante según política de tratamiento de datos personales.
- Sección 2: Corresponde a cuatro preguntas abiertas sobre sus interpretaciones en relación con el tema de I+D+i en la formación
- Sección 3: Corresponde a dos escalas de valoración una de 10 enunciados y otra de 12, sobre la articulación y apropiación del tema en I+D+i en las prácticas de formación
- Sección 4: Consta de 11 enunciados con opción de respuesta Si/No en relación con acciones relacionadas en temas de cultura de investigación.
- Sección 5: Corresponde a una escala de valoración de 41 enunciados relacionados con habilidades en el tema de innovación.

De antemano, muchas gracias por su colaboración.

Autorización de datos personales - Habeas Data

De conformidad con lo dispuesto en la Ley 1581 de 2012, su Decreto Reglamentario 1377 de 2013 y el Acuerdo No 013 de 2019, AUTORIZO de manera libre, previa, expresa, voluntaria y debidamente informada, a que el Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA recolecte, recaude, almacene, use, circule, suprima, procese, compile, intercambie, de tratamiento, actualice y disponga de los datos que han sido suministrados y que se han incorporado en distintas bases o bancos de datos de todo tipo en el marco de la Encuesta de Satisfacción. En este sentido, el SENA queda autorizado de manera expresa e inequívoca para mantener y manejar toda mi información personal y profesional para los fines que se encuentra legal y reglamentariamente facultado. Sin perjuicio de lo anterior, los referidos datos no podrán ser distribuidos, comercializados, compartidos, suministrados o intercambiados con terceros, y en general, realizar actividades en las cuales se vea comprometida la confidencialidad y protección de la información recolectada, y podré en cualquier momento solicitar que la información sea modificada, actualizada o retirada de las bases de datos del SENA. Así mismo, se me indicó que para mayor información podré consultar en cualquier momento el Acuerdo No. 013 de 2019, “Por medio de la cual se aprueba la Política General de Seguridad de la Información y Protección de Datos Personales en el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).” que se encuentra en la página de la Entidad:

Si/No

Sección 1. Información Personal

- Nombres
- Apellidos
- Correo @sena o @misena
- Número de contacto
- Número de documento
- Regional
- Centro de Formación
- Tipo de vinculación con la entidad
- Años de experiencia en el rol de instructor
- Ingrese su ultimo nivel de formación
- Describa el título otorgado en este último nivel de formación
- Indique los programas de formación en los que ha tenido mayor experiencia impartiendo formación

Sección 2. Interpretación del componente en I+D+i

- ¿Qué ideas y/o habilidades deben aprender los aprendices a nivel técnico y tecnológico frente a temas en I+D+i?
- ¿Por qué es importante formar en el SENA en temas de I+D+i a los aprendices de nivel técnico y tecnológico?
- ¿Qué estrategias y/o acciones emplea para articular el componente en I+D+i en las prácticas de formación que desarrolla con aprendices?
- ¿Qué diferencia la formación en investigación e innovación del SENA respecto a otras entidades educativas?

Sección 3. Apropiación y ejecución de acciones en I+D+i

<i>Teniendo en cuenta su experiencia como instructor, Siendo 5 siempre y 1 nunca, ¿Con que frecuencia desarrollo las siguientes actividades en las sesiones formativas?</i>		1	2	3	4	5
ENUNCIADOS						
A	Invito a los aprendices a participar en las actividades que se generan desde los semilleros de investigación del centro de formación					
B	Empleo artículos de investigación de Revistas SENA o producción académica SENA (libros, manuales o cartillas) como recurso o material de apoyo para la formación.					
C	Empleo las bases de datos del sistema de bibliotecas SENA para realizar ejercicios de consulta e indagación de información.					
D	Integro avances y resultados de proyectos de investigación desarrollados en el SENA como recurso o medio para planificar y ejecutar la formación					
E	Integro avances y resultados de proyectos de investigación desarrollados en otras entidades como recurso o medio para planificar y ejecutar la formación					
F	Presento las tendencias tecnológicas del sector productivo y brindo ejemplos de aplicación					
G	Integro, hago uso o relaciono los servicios tecnológicos prestados por el centro de formación, o los brindados por tecnoparque en el proceso de formación					

H	Implemento estrategias de enseñanza innovadoras o en tendencia para desarrollar el proceso formativo (Storytelling, Challenge Based Learning, Gamificación, MOOC, entre otras)					
I	Empleo técnicas de ideación en el desarrollo de actividades de aprendizaje					
J	Tengo claridad sobre las habilidades de investigación e innovación que intento desarrollar a través de la formación					

Teniendo en cuenta su experiencia como instructor, Siendo 5 alto y 1 bajo, en qué nivel considero conozco los siguientes aspectos en mi centro de formación relacionados con temas de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.

ENUNCIADOS		1	2	3	4	5
A	Conozco la normatividad y lineamientos asociados a las actividades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico del SENA					
B	Conozco el nombre del grupo y/o semilleros de investigación del centro de formación, o de la entidad en general.					
C	Conozco las líneas de investigación que estén manejando el centro de formación o la entidad en general.					
D	Conozco los resultados generados de proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico desarrollados en el centro de formación o la entidad en general.					
E	Conozco las actividades que se desarrollan en el grupo y semilleros de investigación del centro de formación o la entidad en general.					
F	Conozco los proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico que se han formulado y desarrollado en el centro de formación o la entidad en general.					
G	Conozco los resultados de los proyectos de investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico que se han desarrollado en el centro de formación o la entidad en general.					
H	Conozco revistas especializadas en temas de investigación, innovación y desarrollo tecnológico para el sector productivo					
I	Conozco la producción académica (Libros, cartillas, revistas, manuales) que se ha desarrollado en el SENA para el área técnica que oriento.					
J	Conozco el plan de prospectiva tecnológica del centro de formación para el año 2030.					
K	Conozco las habilidades de investigación e innovación que son requeridas por el sector productivo al que se atienden desde la formación.					
L	Cuento con conocimientos y habilidades en temas de tecnologías 4.0 para el abordaje del área técnica que oriento.					

Sección 4. Acciones en I+D+i

Desde su experiencia como instructor, Indique si ha realizado, o no, las siguientes acciones propuestas.

ENUNCIADOS		SI	NO
A	Actualmente me encuentro vinculado al grupo y/o semillero investigación del centro de formación		
B	Actualmente me encuentro vinculado a un grupo y/o semillero de investigación en otra entidad		
C	Cuento con registro de mi hoja de vida y productividad en CVLAC		
D	Cuento con registro de mi perfil en redes de investigadores como LinkedIn, ORCID, Academia.		
E	Cuento con productividad técnica o académica (artículos de revistas, manuales, cartillas, diseños industriales, patentes, modelos de utilidad)		
F	Cuento con una asignación de horas para realizar actividades de investigación en el SENA.		
G	He participado en el desarrollo de proyectos de investigación aplicada, innovación, modernización o servicios tecnológicos en la entidad.		
H	He participado en el desarrollo de proyectos de investigación en otras entidades		
I	He realizado procesos de sistematización de experiencia de mis prácticas de formación o investigación formativa		
J	He participado en eventos de divulgación científico tecnológica desarrollados por el SENA desde los centros de formación		
K	He participado en eventos de divulgación científico tecnológica desarrollados en universidades u otras instituciones.		

Sección 5. Perfil del instructor(a) en habilidades de innovación

Teniendo en cuenta su experiencia como instructor, Siendo 5 alto y 1 bajo, en qué nivel considero conozco los siguientes aspectos en mi centro de formación relacionados con temas de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.

ENUNCIADOS		1	2	3	4	5
1	Persisto en la consecución de objetivos a largo plazo, incluso después de experimentar contratiempos.					
2	Respondo de manera eficaz a los desafíos inesperados que surgen al trabajar en proyectos.					
3	Persigo un objetivo incluso después de que alguien me haya dicho que será difícil lograrlo.					
4	Continúo trabajando en un problema hasta que encuentre una solución.					
5	Mantengo el interés en un proyecto que no tiene una fecha de finalización clara					
6	Inicio acciones que cambien positivamente una situación para otros.					

7	Inicio acciones que cambien positivamente una situación para mí.					
8	Pienso en ideas que ayudarán a hacer del mundo un lugar mejor.					
9	Reúno información de múltiples fuentes para lograr un objetivo					
10	Puedo idear un concepto original que me beneficiará a mí y a los demás.					
11	Puedo pensar en algo nuevo que beneficiará a otros.					
12	Otros me han dicho que soy un buen solucionador de problemas.					
13	Por lo general, puedo resolver los problemas que encuentro en mi vida diaria.					
14	Me veo como un pensador creativo					
15	Inicio conversaciones con otras personas a las que no conozco muy bien.					
16	Me relaciono y trabajo colaborativamente con nuevas personas cercanas a mi edad, en un entorno social.					
17	Me relaciono y trabajo colaborativamente con personas mayores que yo, en un entorno social.					
18	Convenzo a un grupo de que tengo la respuesta correcta a un problema.					
19	Convenzo a alguien de que mi manera es la forma correcta de realizar una tarea determinada					
20	Expreso claramente mi visión para resolver un problema a los demás.					
21	Persuado a otros para que apoyen mi punto de vista					
22	Explico mi razón fundamental para tomar una decisión a los demás.					
23	Trabajo como parte de un grupo con personas que tienen habilidades diferentes a las mías.					
24	Trabajo como parte de un grupo con personas que son de una raza / etnia diferente a la mía.					
25	Trabajo en equipo con personas con las que me encuentro por primera vez					
26	Trabajo como parte de un grupo para lograr un objetivo común					
27	Soy capaz de generar ideas originales.					
28	Me gusta desarrollar nuevas estrategias para ayudar a que las ideas se conviertan en realidad.					
29	Disfruto que me pidan que proponga nuevas ideas.					
30	Con frecuencia me pregunto "¿qué puedo hacer para mejorar esta situación?"					
31	Me gusta experimentar con diferentes enfoques para completar la misma tarea.					
32	Desarrollo una estrategia para dirigir sus esfuerzos y los de los demás en la dirección de aprovechar nuevas oportunidades (como desarrollar un plan de acción)					

33	Identifico nuevas oportunidades (como un nuevo producto o servicio, una forma más eficaz de realizar tareas, o una nueva forma de resolver un problema social común)					
34	Adquiero los recursos necesarios para realizar una nueva oportunidad (como experiencia en el área / tema, aprobaciones institucionales, financieras)					
35	Creo una entidad para aprovechar nuevas oportunidades (por ejemplo, una organización en equipo, una empresa / sin fines de lucro o un club dedicado a la nueva oportunidad)					
36	Sugiero mejoras a la idea de un compañero de clase					
37	Desafío las sugerencias de un compañero de clase sobre cómo resolver un problema					
38	No estoy de acuerdo con el punto de vista de un miembro del personal en un entorno extracurricular					
39	Expreso mi opinión, incluso si no estoy seguro de que otros compartan mi punto de vista.					
40	No estoy de acuerdo con el punto de vista de otra persona en un entorno fuera de clase.					
41	Desafío las sugerencias de un maestro sobre cómo resolver un problema					

ANEXO 3

Propuesta de trabajo con grupos de instructores

PROPUESTA DE CAPACITACIÓN ARTICULACIÓN INVESTIGACIÓN EN LAS PRÁCTICAS DE FPI

Descripción.

Se proponen una ruta conformada por siete encuentros sincrónicos para el análisis discusión en torno a la articulación del componente investigativo en las prácticas de formación profesional integral, en el marco de la educación para el trabajo y desarrollo humano. Los participantes son instructores asignados por centros de formación desde la Regional Distrito Capital de diferentes especialidades con quienes se conformará un grupo para concertar ideas, generar diálogos y construir interpretaciones.

Cronograma de la propuesta

FECHA	ENCUENTRO	ASPECTO A ABORDAR	OBJETIVO
Semana 1 1-3 sept	Encuentro 0	Socialización inicial	Presentar el ejercicio de socialización frente a la formación en investigación en el SENA, metodología de trabajo y dinámica del grupo de discusión.
Semana 2 6-10 sept	Encuentro 1	Intencionalidades frente a la formación en investigación en el SENA.	Reflexionar sobre los procesos de formación en investigación que realiza la entidad.
	Encuentro 2	Alternativas de la formación en investigación en el SENA.	Caracterizar el estado y las necesidades Identificar posibilidades de mejora en las prácticas de formación para su articulación con el componente investigativo.
Semana 3 13-17 sept	Encuentro 3	SENNOVA y formación	Identificar desde la política institucional como se abordan los aspectos de I+D+I en la FPI.
	Encuentro 4	Módulo de investigación y talleres de aprendizaje	Identificar los aspectos a considerar en la construcción de talleres de aprendizaje en investigación desde el proceso de desarrollo curricular por módulos
Semana 4 20 – 24 sept	Encuentro 5	Talleres de aprendizaje en investigación.	Construir un taller de aprendizaje partiendo desde el módulo de investigación.
	Encuentro 6	Recomendaciones pedagógicas para el abordaje de temas de investigación.	Socializar aspectos a tener en cuenta para el abordaje pedagógico de habilidades de investigación en las prácticas de formación

Descripción de la secuencia de trabajo para encuentros sincrónicos.

FECHA	ENCUENTRO	ASPECTO A ABORDAR	OBJETIVO
Semana 1 1-3 sept	Encuentro 0	Socialización inicial	Presentar el ejercicio de socialización frente a la formación en investigación en el SENA, metodología de trabajo y dinámica del grupo de discusión.
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> Saludo, bienvenida inicial y presentación de agenda. (5 min) Actividad de reflexión: Cada instructor elaborará un diagrama a partir de términos base (20 min) 		
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de los participantes y moderador. (15 min) Socialización de la ruta de trabajo en los encuentros sincrónicos. (20 min) Diligenciamiento de encuesta inicial asociado a un autodiagnóstico en temas de investigación e innovación en las prácticas de la sesión formativa. (45 min) 		
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Espacio de conclusiones generadas por los participantes. Asignación de compromiso para el siguiente encuentro (Visualizar preguntas de matriz ReCo) (15 min) 		

FECHA	ENCUENTRO	ASPECTO A ABORDAR	OBJETIVO
Semana 2 6-10 sept	Encuentro 1	Intencionalidades frente a la formación en investigación en el SENA.	Reflexionar sobre los procesos de formación en investigación que realiza la entidad.
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> Saludo, bienvenida inicial y presentación de agenda (5 min) Video reflexivo ¿Qué es lo que ves? (https://www.youtube.com/watch?v=gQxpPKJW5ww) (15 min) 		
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de Matriz ReCo para aspectos en I+D+I por grupos de trabajo. 		
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Espacio de conclusiones generadas por los participantes. Asignación de compromiso para el siguiente encuentro (Lectura de documento) (15 min) 		

FECHA	ENCUENTRO	ASPECTO A ABORDAR	OBJETIVO
Semana 2 6-10 sept	Encuentro 2	Alternativas de la formación en investigación en el SENA.	Identificar posibilidades de mejora en las prácticas de formación para su articulación con el componente investigativo.
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> Saludo, bienvenida inicial y presentación de agenda. Video reflexivo “un mundo sin” (https://www.youtube.com/watch?v=7jfrhe4P2A4&list=PL2aToLtfFscSaiYs4NAPyIvQSwFIWdZ) (15 min) 		
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> Scamper para el proceso de articulación de la investigación en la formación. 		
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> Espacio de conclusiones generadas por los participantes. 		

FECHA	ENCUENTRO	ASPECTO A ABORDAR	OBJETIVO
Semana 2 6-10 sept	Encuentro 3	SENNOVA, PROSPECTIVA y FPI	Identificar desde la política institucional como se abordan los aspectos de I+D+I en la FPI.
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> Saludo, bienvenida inicial y presentación de agenda. (5 min) Video reflexivo “Científico por un día, edición SENA” (https://www.youtube.com/watch?v=HbXuj7RhHjg) (20 min) 		

Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización de la estrategia SENNOVA, su relación con el proceso formativo y modelos de madurez (60 min) • Ejercicio de identificación de dificultades de articulación mediante Brainstorming (30 min)
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio de conclusiones generadas por los participantes. (5 min)

FECHA	ENCUENTRO	ASPECTO A ABORDAR	OBJETIVO
Semana 3 13-17 sept	Encuentro 4	Módulo de investigación y talleres de aprendizaje	Identificar los aspectos a considerar en la construcción de talleres de aprendizaje en investigación desde el proceso de desarrollo curricular por módulos
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> • Saludo, bienvenida inicial y presentación de agenda. (5 min) • Enlistar las habilidades de investigación e innovación que se deseen desarrollar en los aprendices. (20 min) 		
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización del módulo de investigación y estructura de un taller de aprendizaje. (60 min) 		
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio de conclusiones generadas por los participantes. (5 min) • Asignación de compromisos (Conformar parejas para elaborar un taller de aprendizaje, traer insumos para su elaboración) (30 min) 		

FECHA	ENCUENTRO	ASPECTO A ABORDAR	OBJETIVO
Semana 4 20 – 24 sept	Encuentro 5	Talleres de aprendizaje en investigación.	Construir un taller de aprendizaje partiendo desde el módulo de investigación.
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> • Saludo, bienvenida inicial y presentación de agenda. (5 min) • Organización de salas de trabajo por parejas (5 min) 		
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de taller de aprendizaje (60 min) • Socialización de ideas de talleres de aprendizaje (30 min) 		
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio de conclusiones generadas por los participantes. (10 min) • Realizar el cargue de talleres en el repositorio dispuesto con los posibles adjuntos. 		

FECHA	ENCUENTRO	ASPECTO A ABORDAR	OBJETIVO
Semana 4 20 – 24 sept	Encuentro 6	Alternativas de formación en investigación I	Socializar aspectos a tener en cuenta para el abordaje pedagógico de habilidades de investigación en las prácticas de formación
Inicio	<ul style="list-style-type: none"> • Saludo, bienvenida inicial y presentación de agenda. (5 min) • Video reflexivo “Habilidades de investigación” (https://www.youtube.com/watch?v=eSL4FGsa6Ng) 		
Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización de recomendaciones para la formación en investigación (60 min) • Análisis IGO a partir de factores de cambio (30 min) 		
Cierre	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio de conclusiones generadas por los participantes. (10 min) 		

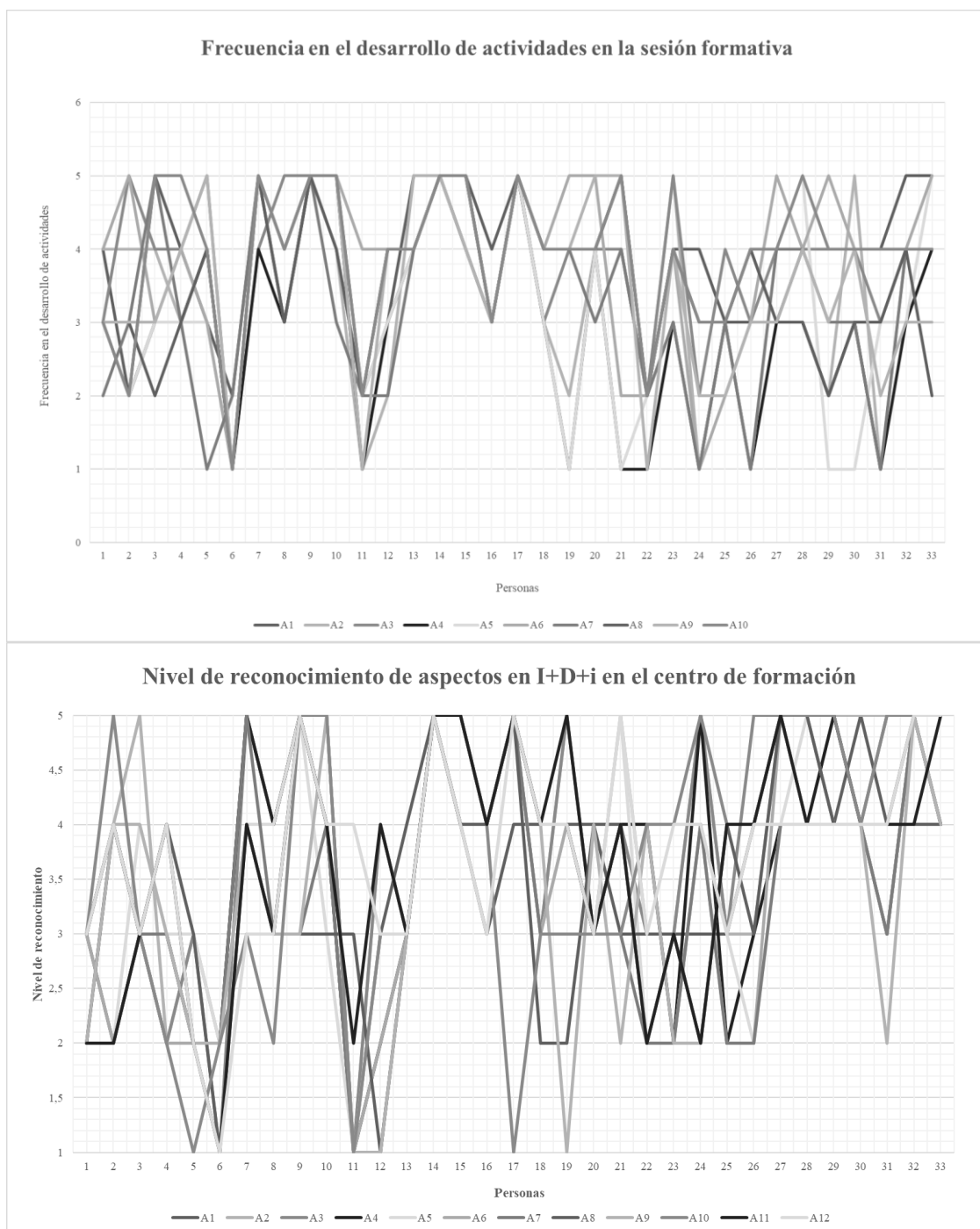
ANEXO 4

Resultados del instrumento de caracterización.

ELEMENTOS GRÁFICOS POR PREGUNTA Y SECCIONES

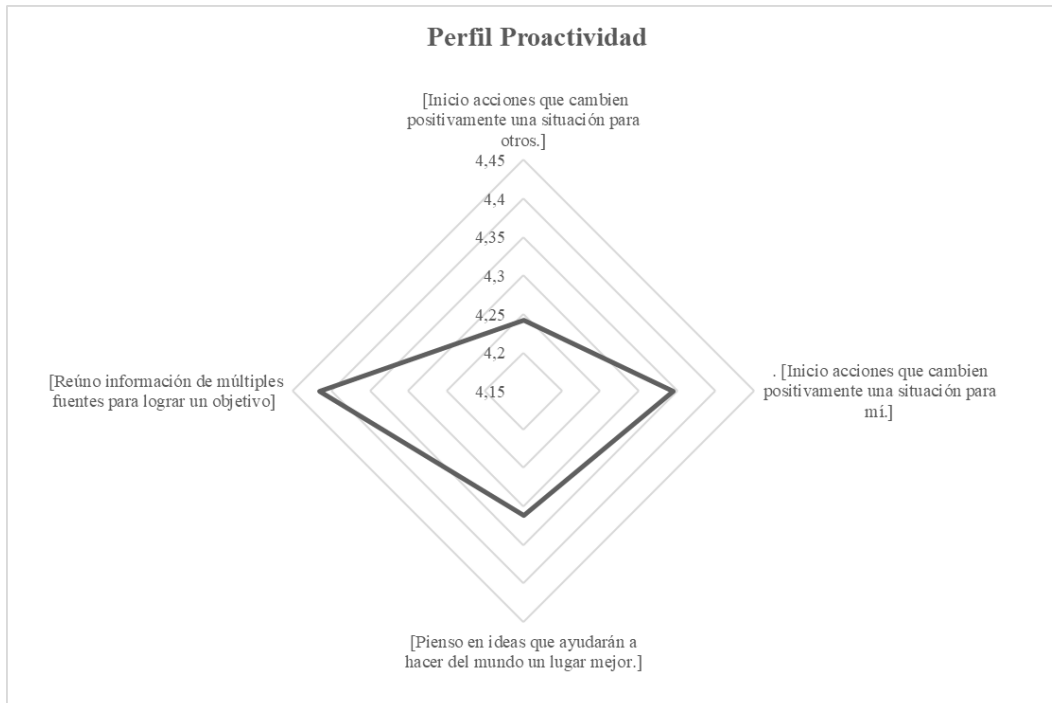
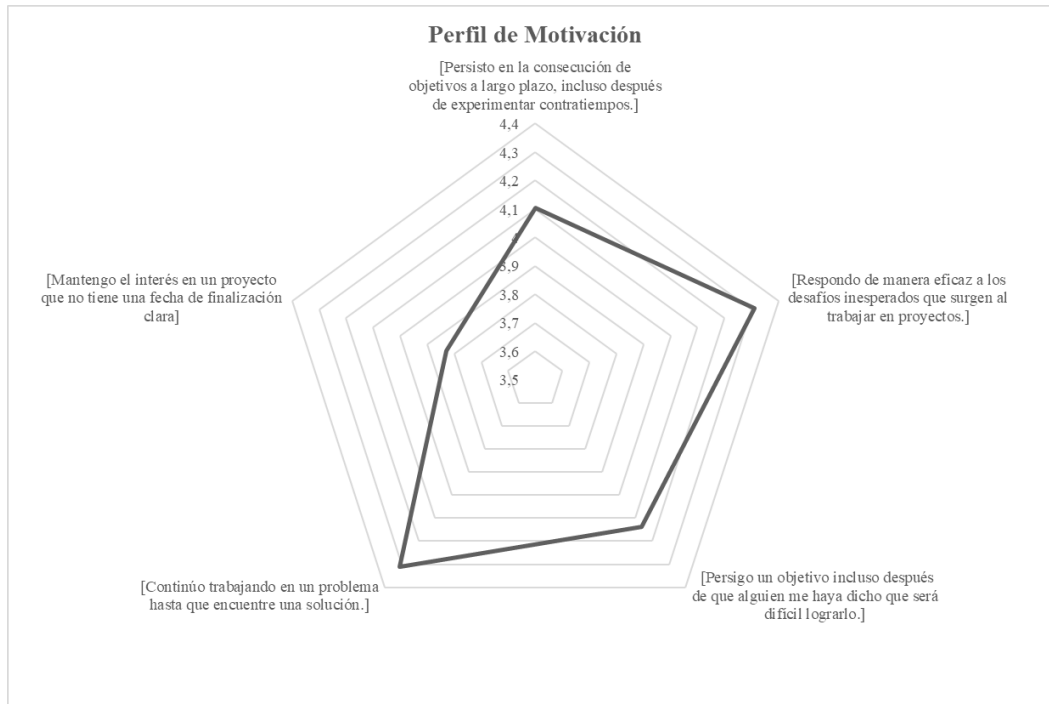
SECCIÓN 3

Articulación y apropiación del tema en I+D+i en las prácticas de formación



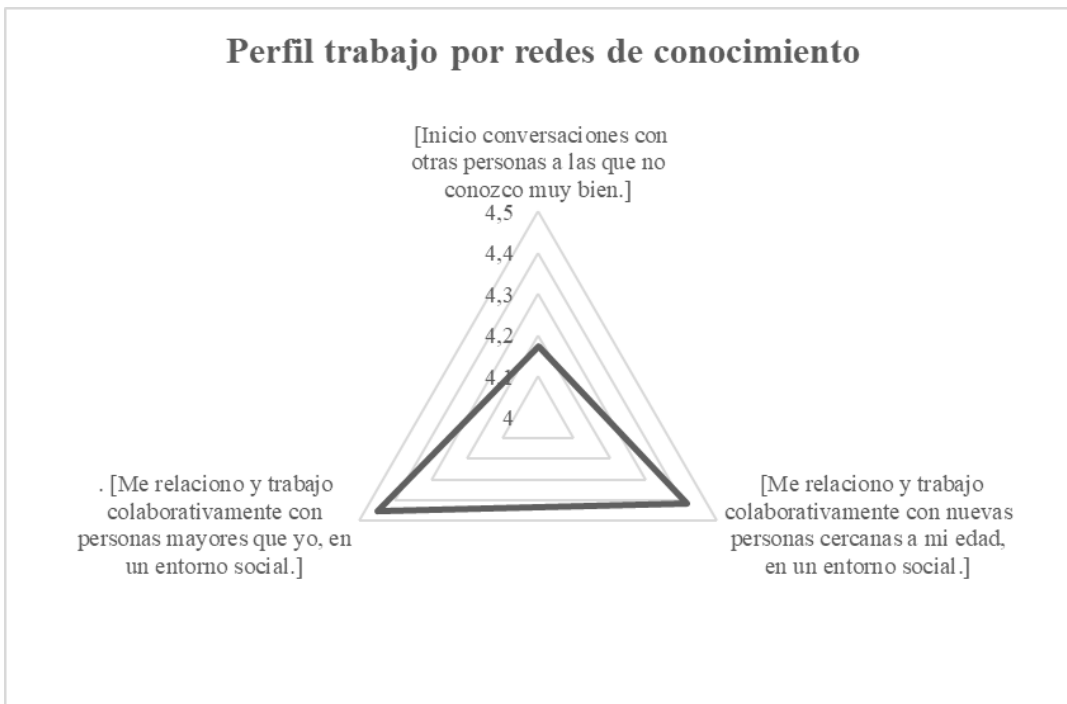
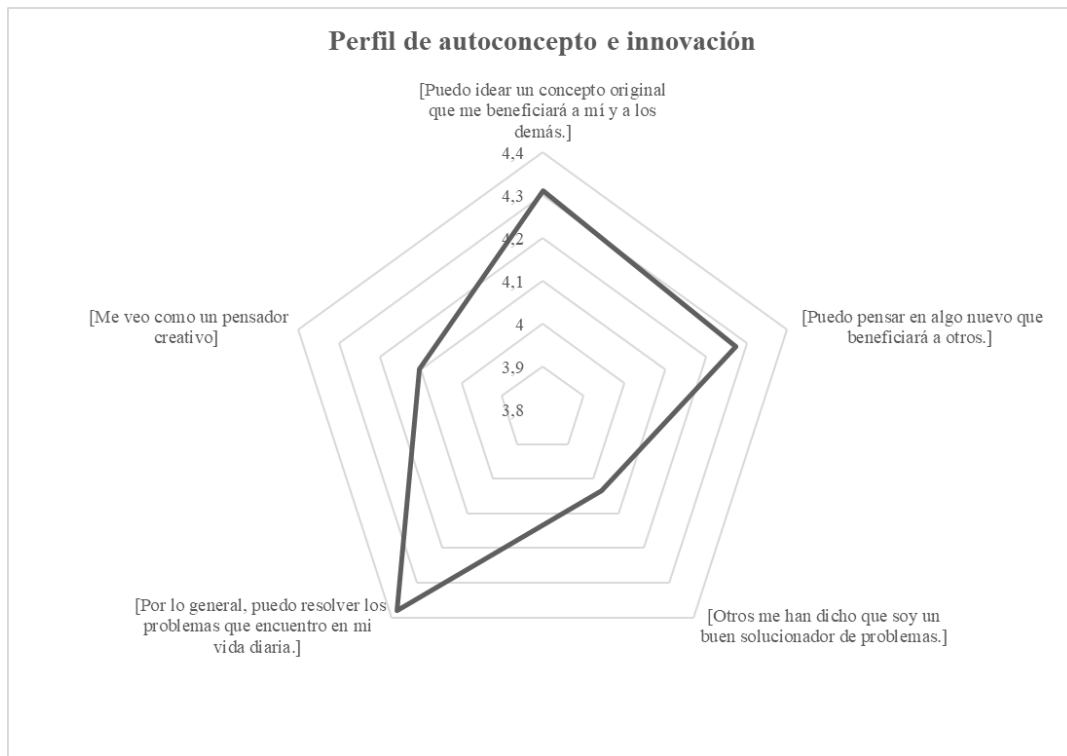
SECCIÓN 5

Habilidades en el tema de innovación.



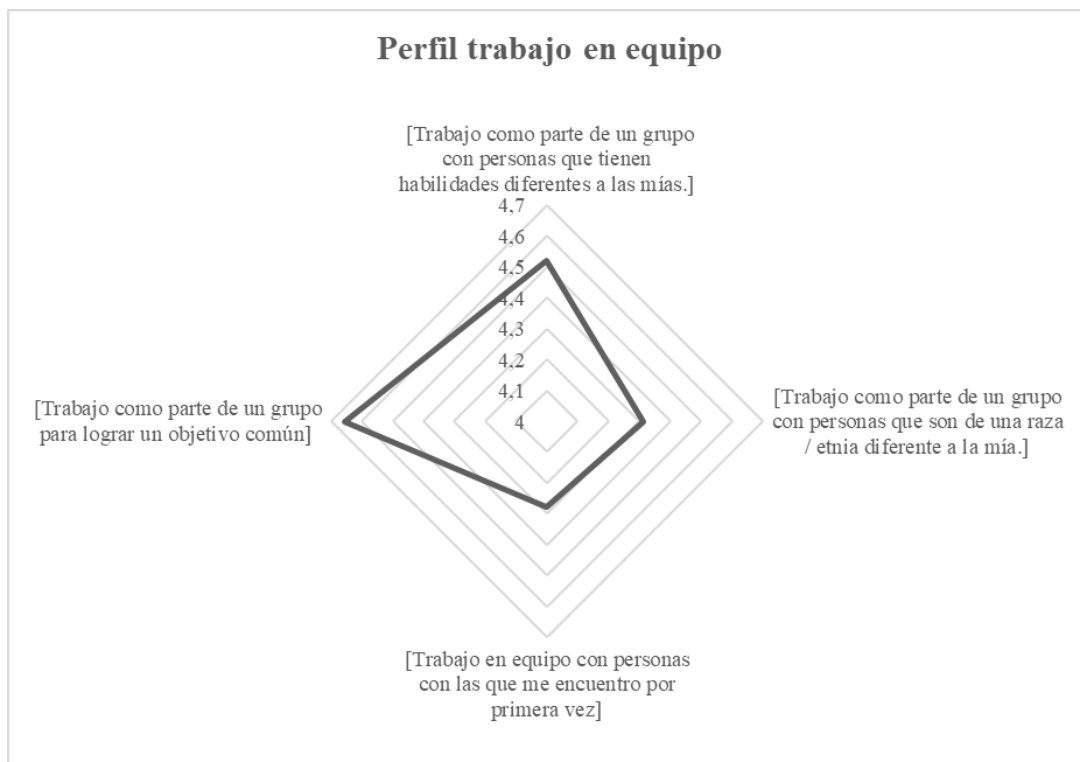
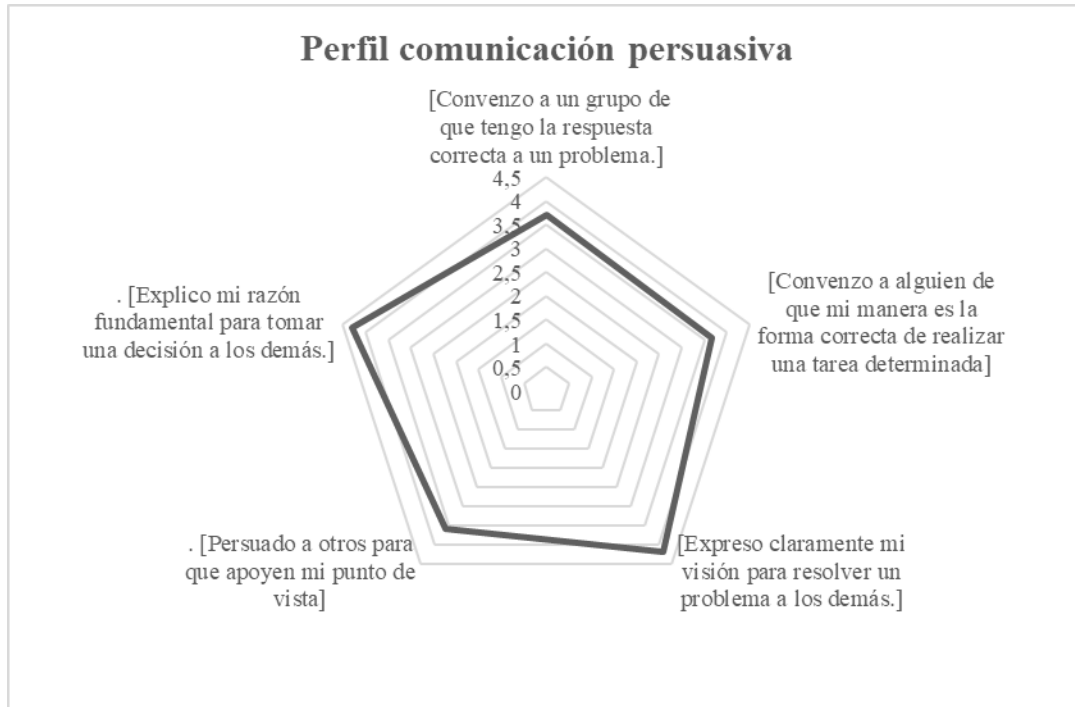
SECCIÓN 5

Habilidades en el tema de innovación.

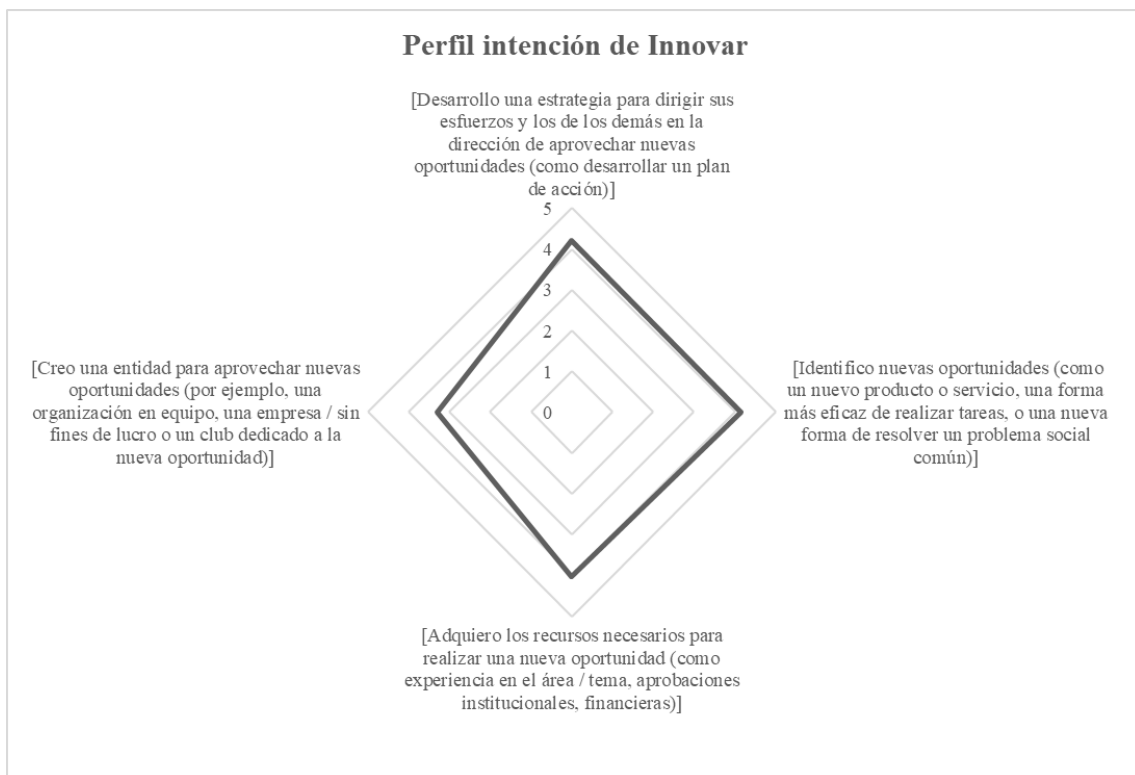
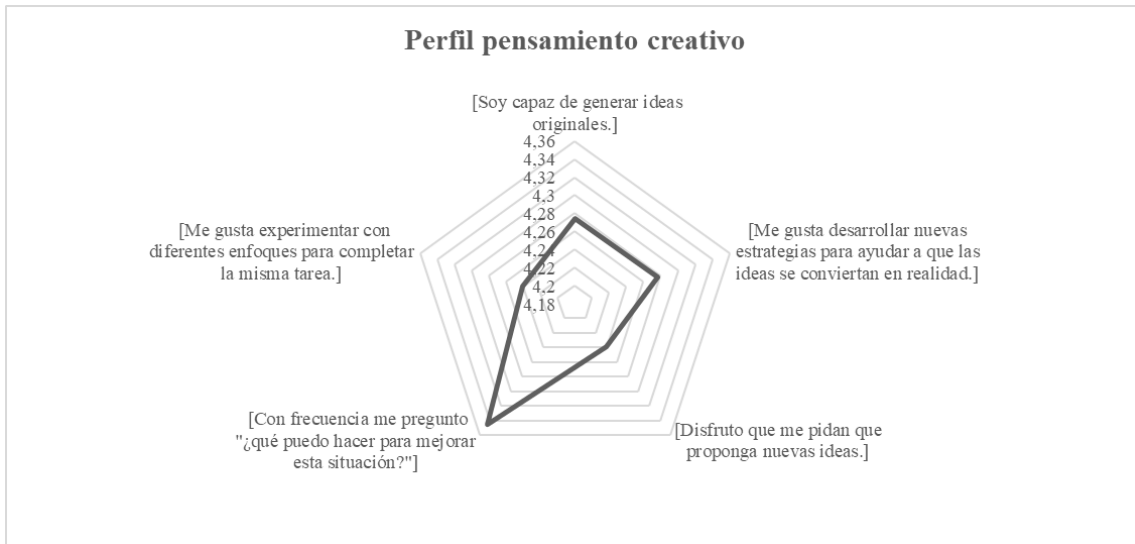


SECCIÓN 5

Habilidades en el tema de innovación.

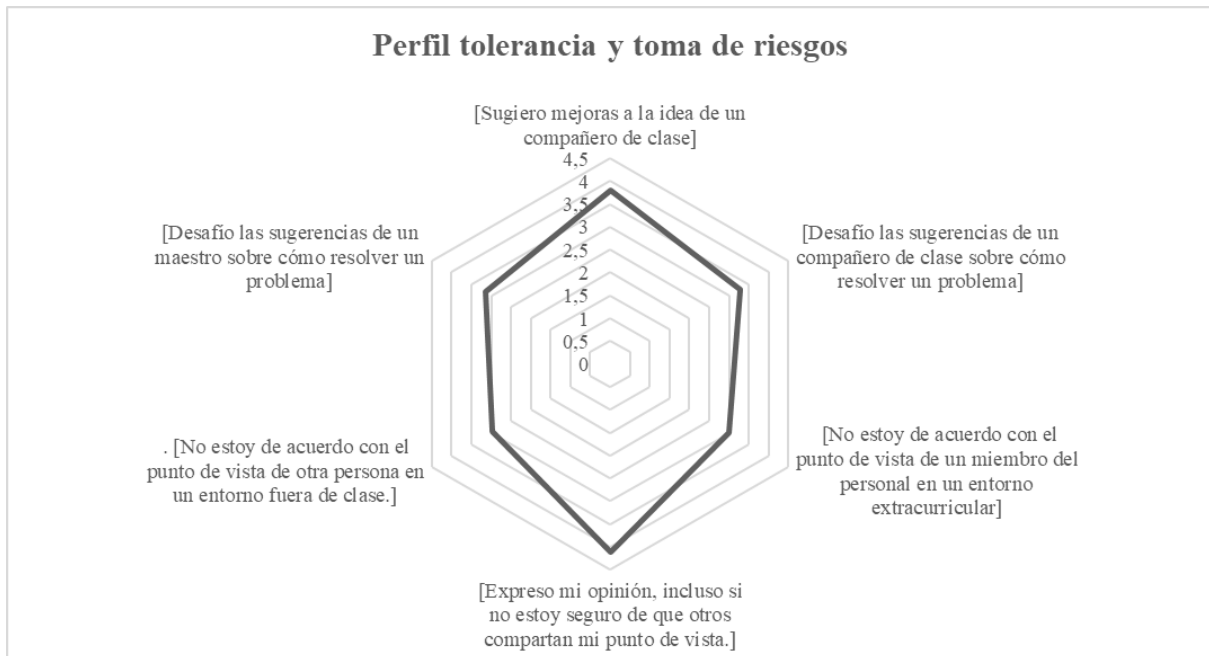


SECCIÓN 5
Habilidades en el tema de innovación.



SECCIÓN 5

Habilidades en el tema de innovación.



ANEXO 5

Descripción de entrevistas sostenidas con dinamizadores SENNOVA

Nombre: Dinamizador 1.

Género: Masculino

Profesión: Ingeniero Mecánico

Años de experiencia en la entidad: 9 años

Rol que desempeña en la entidad: Gestor tecno parque / Apoyo procesos dinamización Tecnoparque, líder sennova (5 años) / instructor de transporte (1 año y medio) / profesional planeación estratégica y diseño currículo.

Mantenimiento y transporte. (Formulación y gestión de proyectos)

Tabla 1.

Parámetros para analizar el contexto desde la representación del contenido

PREGUNTA		DESCRIPCIÓN
APRENDICES	1	<p><i>¿Qué ideas deben aprender los aprendices a nivel técnico y tecnológico frente a temas en I+D+I?</i></p> <p>El tema de formulación y gestión de proyectos (tema técnico y seguimiento) Fundamentos científicos del tema de su investigación (Propiedades) El Sena tiene mala costumbre los proyectos no son de los aprendices. Los aprendices hacen parte operativa, el fundamento</p>
	2	<p><i>La diferencia entre investigación en universidades y en el SENA</i></p> <p>El Sena tiene muchos temas de investigación, Investigación formativa ENI Investigación aplicada SENNOVA El SENA asume que es un tema solo de SENNOVA. Hacen procesos de divulgación y de desarrollo de proyectos, pero es una parte operativa por parte de los aprendizajes, están haciendo tareas, pero no surge de la construcción del aprendiz. No hay interiorización del proceso de investigación por parte de quien la desarrolla. No hay materia prima para hacer más Los investigadores no están dentro de la formación, así sean instructores. La dirección quiere trabajar como universidad, pero no tenemos las competencias para hacer investigaciones. Se ve como un relleno y las universidades lo ven como generación de recursos. En las especializaciones tecnológicas promueven esas articulaciones porque hay profesionales.</p>
	3	<p><i>Técnico y tecnólogo en temas de investigación</i></p> <p>Deberían llegar hasta el tema de generación y apropiación del conocimiento (migración de pensamiento en el uso de tecnologías de prospectiva) (contribuir Cierre de brechas) (impulsarán el uso de tecnológicos), no aportar conocimientos... generar tecnología, pero no el cambio empresarial. El aprendiz no está en capacidad de innovar y cambiar la empresa, hay que darles millonadas a las empresas El aprendiz lo entrenamos para que use la tecnología. Mas acciones operativas, pero que no las haga de una forma innovadora. Aplique conocimientos. Peca con la misión del SENA porque no responde al sector productivo Gente que haga caso, necesidad del empresario de Hoy O empresarios que vengan a innovar. Con la infraestructura que se tiene se pueden hacer cosas. Manejo de herramientas. El dinero existe, pero la inversión genera tensión</p>
	2	<p><i>¿Por qué es importante que los aprendices sepan estas ideas sobre I+D+I?</i></p> <p>Salen de técnico y entran en un tema ideológico. Existe una brecha a nivel tecnológico en el mundo y crece entre grupos, ni siquiera países, que manejan ciertos avances tecnológicos y tienen la capacidad de innovación que otros no tienen. Problemas de democratización de la tecnología, que pasa en un país desarrollo, pero en tercer mundo No es apropiar tecnología para trabajar, si capacidad de adaptación al cambio tecnológico Que vea avances, y que la tecnología es migratoria, para desempeñarse el mercado laboral.</p>

			<p>No hay mercado laboral para el uso de tecnología. No vieron el cambio tecnológico. Cambio de mentalidad en la Adaptación al cambio del mercado laboral transitorio, la tecnología cambia. Hacer cuestiones de moda tecnológica, inversiones por moda de tecnologías y objetivos sobrevalorados... Perdida de impulso por objetivos sobredimensionados, no es meterse en tecnología por Moda. pero requiere un cambio de mentalidad frente a las tecnologías subyacentes (los elementos de fundamento programación, análisis de datos) No es el acto de divulgación. Trabajo por moda tecnológica, pero sin posibilidad de inmersión del mercado. Transversalidad de la formación (se asume que es bueno en la copia técnica), integración del componente transversal Gente con capacidad de resolver problemas y adaptarse Búsqueda de perfiles del mercado laboral. Se requieren habilidades blandas para el abordaje tecnológico. Procesos de transferencia de conocimiento y trabajo en equipo. Intervenciones cortas, y se requiere un proceso corto. Procesos de acompañamiento de autoestudio, pensamiento crítico. Estrategias pedagógicas que promuevan situaciones para analizar (formulación de preguntas/ construcción de experiencias cercanas y contextualizadas desde la situación técnica) Repartir y delegar tareas, como vamos a hacer para trabajar en equipo en entornos digitales No hay estrategia de centralización de información (gestión del conocimiento); invención de otros aplicativos, no es la forma óptima de hacer una tarea... Cambio de cultura en el fortalecimiento de trabajo colaborativa (edición simultánea) Resistencias al cambio. Segunda lengua porque es usar la lengua de investigación, el que tiene el conocimiento tiene el poder, si se hace un paper en inglés, la homogenización del lenguaje. La producción de conocimiento en una segunda lengua. Contratar un traductor lo hace la entidad.</p>
	3	<i>¿Qué cree que le faltaría saber a los aprendices frente a los temas en I+D+I?</i>	Aspectos de plan tecnológico.
	4	<i>¿Qué preconcepciones o ideas existen en los aprendices en temas de I+D+I?</i>	<p>Aprendices Que los proyectos son chéveres pero que no saben vincularse. Les llama la atención, quedan con la duda como desde la entidad se les apoya. Como presentan proyectos, como pueden gestionarse. Hay desconexión entre las otras dependencias y el proceso. Curiosidad por parte de los aprendices.</p> <p>Instructores Que Sennova es un gastadero de plata donde contratan gomelos para que no hagan nada, proyectos que no generan impactos. Que la investigación no es para el instructor porque es un getto cerrado. Investigar es fácil pero no los dejan. No pasan las convocatorias internas. La investigación es un escampadero La investigación es para pasear o viáticos. Que es una oportunidad de subir SEMMI</p>
ENTIDAD	5	<i>¿Qué factores influyen en la formación de este componente en la entidad? Cambiar la pregunta</i>	<p>Investigación es un relleno, no hay una importancia por parte de toda la comunidad educativa. No hay apropiación del sistema en el centro de formación, desinterés de la entidad. Se asume que esa dependencia hace un montón de acciones No hay lineamientos claros (fomento a las empresas), no le ve utilidad a la investigación fuera de registro de calificado y ya, como un requisito. La gente que no conoce la formación la entidad, hay un afán burocrático. Meter la investigación dentro de la formación. Un sistema que proyecta divulgación.</p>
	6	<i>¿De qué manera considera la entidad está articulando el componente en I+D+I en las prácticas de formación desarrolladas por los instructores?</i>	<p>¿Qué debería reglamentarse en la entidad para articular el componente de investigación en la formación?</p> <p>Como se podrían articular... Dirección estrategia de la entidad, lineamiento. Que tengan la capacidad de articular el proceso formativo. Investigación hablan de una competencia más, no es cuestión de una cosa aislada. No está reglamentando.</p>

			<p>Es una entidad de reglamentaciones, política de investigación está bien hecha. Implementarla, porque no lo aplican, ya está, pero no lo hacen. Ya está todo, pero no se aplica... la finalidad es de gasto de dinero. Habría que tener personal que tenga las cualificaciones, saben de pedagogía... La gente mayor porque se ganan el concurso no vienen a investigar Se contrata al que haga más caso, no el que piensa, el que cree, disruptivo No hay competencias en el personal. La gente que tenga las competencias, no se aprende en conversatorios o cursos. Cambiar el talento humano (Conocimiento académico, experiencia laboral, que haya investigado, que haya generado resultados de investigación, que pueda hacerlo comprensible, que tenga un dominio discursivo)</p>
	7	¿Cuáles son las dificultades, limitaciones o problemáticas asociadas a la formación en temas de I+D+I en la entidad?	<p>No hay liderazgo Hay personas que no conectan Es un tema de recursos, pero son aspectos a nivel administrativo. En la realidad ellos se manejan por su lado.</p>
	8	¿Qué estrategias se está empleando desde el centro de formación para articular el componente en I+D+I en las prácticas de formación con los instructores y aprendices?	<p>Día de tic / Día de salud ocupacional Prospectiva tecnológica. Monitoreo y 1 control, se tienen seguimiento y compromiso de la institución. Se pierde la trazabilidad del proceso. Seguimiento de iniciativas por tiempos, planes de choque. Tema de monitoreo, no solo por cumplimiento o inflar cifras. 202-203. Recorrido metodológico 106-110.</p>
INSTRUCTORES	9	¿Cuáles son las acciones que debe realizar el instructor para fortalecer el componente de I+D+I en sus prácticas formativas?	<p>Que se formen primero ellos, que investiguen, no lo van hacer dentro del SENA. Que hagan estudio de postgrado, que hagan una tesis y la defiendan, que hagan el artículo. Que vivan la experiencia de investigar. Participen en las actividades, deben meterse en estudios de educación superior. Tema de Colciencias, por temas de ranking, artículos en revista. En su naturaleza no tiene por qué enseñárselo a sus instructores, la pedagogía va de la mano de investigación, que haya inversión personal y que publique. Que se metan al semillero.</p>
	10	¿Considera que los instructores de su centro de formación forman en temas de I+D+I?	<p>No señor. Tenemos instructores investigadores juiciosos y aplicados, son valiosos. Es que ellos en su mayoría no tienen el tiempo para meter el tiempo en sus procesos de investigación, ellos lo hacen, pero no integran a los aprendices... y el nivel de integración. Gusto externo no que están asociados. En el desarrollo curricular se buscan proyectos formativos a la industria actual sino industria El proyecto formativo sean proyectos de investigación Los nuevos diseños tienen esos elementos, pero lo ven como relleno (metodología) Meten competencias de investigación, pero no involucramos problemas de actualidad... una descripción de investigación, pero no una práctica de investigación entendida en su sector productiva. Con los programas técnicos los instructores trabajan fuera de tiempo con sus aprendices, y en los nuevos diseños esta como competencia aislada. Endira es una profesora de planta que maneja el semillero, luego el Ferly... que en los centros cogieron que la investigación es un tema de la planta temporal, el sentir de los centros la cubren con un instructor temporal... formular proyectos, servicios, contratos, pero no hay conexión porque el contrato no tiene estipulado el tema de investigación. Con nunca dieron instructores para investigar, si no que no tienen nada que hacer o le caen mal a la formación. Contratar profesionales que lideraran un proyecto, gestione el proyecto, porque no quieren soltar al instructor para que haga esa tarea. Pero no toca contratar a un man de afuera porque ellos solo tienen que dar formación. En metrología cambia, en otras coordinaciones de otros centros, el instructor solo esta para dar formación no para otras cosas. No aplica, no aporta. Están en otro planeta, nosotros no somos una universidad. No hay claridad sobre la medición de criterios de calidad en el proceso investigativo. Tecnocademia no es misional... eso es formación en educación básica y media, no forma niños.</p>

Nota: Tomado y adaptado de Reyes y Garritz (2006) Conocimiento Didáctico del Contenido.

Nombre: Dinamizadora 2

Género: FEMENINO

Profesión: Ingeniera aeronáutica

Años de experiencia en la entidad: 6 años

Rol que desempeña en la entidad: 1 año de instructora (formación virtual/ inglés técnico – investigación) Líder SENNOVA5 años

Años de experiencia en el cargo: 6 años – 9 meses instructora.

Tabla 1. *Parámetros para analizar el contexto desde la representación del contenido*

PREGUNTA		DESCRIPCIÓN
APRENDICES	1	¿Qué ideas y/o habilidades deben aprender los aprendices a nivel técnico y tecnológico frente a temas en I+D+I? El componente es fundamental, debería dentro del currículo. Como el que ellos reciben, debería una competencia transversal. Metodología de investigación. Metodologías ágiles de formulación. Pudieran tener la parte de diseños experimentales, método científico aplicado a las áreas que lo requieren.
	2	¿Por qué es importante que los aprendices sepan estas ideas o desarrollen estas habilidades sobre I+D+I? Porque la investigación les genera un valor agregado a lo que ellos van a aportar en entorno productivo. El cambio tecnológico es muy abrupto, transformación digital. Es un tema que se hace necesario porque es fundamental en las empresas. Un valor agregado desde la investigación y a la empresa.
	3	¿Qué cree que le faltaría saber a los aprendices frente a los temas en I+D+I? Las bases de la investigación (que, para que, que se espera y que se alcanza) Las herramientas para generar esas investigaciones de alto impacto La parte de comunicación oral y escrita para reportar resultados a nivel científico técnico. Productos técnicos escritos manuales, informes técnicos, artículos científicos.
	2	¿Qué preconcepciones o ideas existen en aprendices e instructores en temas de I+D+I? Que es difícil que la gente muy dura o experta puede hacer un proyecto de investigación El tema de títulos, para poder trabajar en investigación hay que tener doctorados y maestrías, haber estudiado mucho. Resistencia por parte de los instructores al cambio tecnológico Resistencia que llevas toda tu vida 20 años cortando las láminas de cierta manera (manual) resistencia al cambio de técnica, más fácil, más ágil o limpio el proceso. Se cierra en esa zona de confort.
	3	¿Cuáles son las dificultades, limitaciones o problemáticas asociadas a la formación en temas de I+D+I en la entidad? Desde el nivel del centro, la participación de los aprendices es voluntaria, con un apoyo poco como la monitoria o el contrato de aprendizaje (1 aprendiz por proyecto) limitado el recurso de inversión para participación. No existe una transversalidad en el tema de investigación. No conocen los conceptos no saben cómo hacerlos, hay una predisposición. Predisposición del aprendiz de la predisposición del instructor técnico, que no le gusta la investigación o tiene sus reservas, o son amigos de los cambios tecnológicos, que no sirven para nada. Uno transmite eso a los aprendices, el instructor afecta a los aprendices.
	4	¿De qué manera considera la entidad está articulando el componente en I+D+I en las prácticas de formación desarrolladas por los instructores? Jummmm.. eso depende. De cómo se gestione el conocimiento en cada centro. A partir de la transferencia tecnológica, donde participen instructores y aprendices, preponderancia de uso de tecnología, que estén allí las personas, en lo que va legando al centro. En el cambio tecnológica Gestión de conocimiento, como se gestionan esos productos derivada de los proyectos No solo extensiva al grupo de investigación si no al grupo de instructores A través de diseño y desarrollo curricular.
ENTIDAD	5	¿Qué estrategias se está empleando desde el centro de formación para articular el componente en I+D+I en las prácticas de formación con los instructores y aprendices? Lo mismo que te comenté hace un momento.
	6	¿Considera que los instructores de su centro de formación forman en temas de I+D+I? No, La formación que alcanzan a recibir es a través EDT, WEBINAR, de lo que se hace dentro del centro Los instructores que se ciñen al diseño curricular El componente técnico es muy denso, esto hace difícil que el componente IDI se haga En los tecnólogos dan un poco de alcanza a generar competencias y habilidades, hacia la investigación y emprendimiento.

	7	<i>¿Cuáles son las acciones que debe realizar el instructor para fortalecer el componente de I+D+I en sus prácticas formativas?</i>	<p>Involucrar en IDI, grupo o semillero participar. Los instructores no están involucrados en procesos. Si ellos no saben, no es pecado, articular esos vacíos con esos temas de cierre de brechas desde gestión de conocimiento Que hagan extensivo ese conocimiento y que lo vayan aplicando Que ellos tengan un recorrido, básico o intermedio Puedan empezarlo a implementarlo Que sea un proyecto formativo tenga que aplicarlo, que sea normativo. Que se involucre el personal de SENNOVA en este proceso, que intervengan las dos partes en ese punto.</p>
	8	<i>La diferencia entre investigación en universidades y en el SENA</i>	<p>Si uno lo ve desde el tema de las tipologías el modelo de reconocimiento de grupos de investigación, las universidades apuntan desde sus carreras y posgrados a generar producción académica de alto impacto, en diseño construcción y validación. Macroproyectos que se van distribuyendo en tesis de grados a largo plazo de la intervención indirecta de varios estudiantes que durante años tienen la posibilidad de involucrarse. Nosotros podemos hacer macroproyectos a fases, tenemos una diferencia, el tiempo de vinculación de los aprendices, estabilidad de los instructores, personal de contrato, cambios en modalidad de operación de los aprendices, conceptos iniciales que se puede dar en sennova, o la academia si naturaleza científica es esa... Es esa ... en el Sena se enfoca en el en el EDTH, pero los tiempos de formación y su curva de aprendizaje es muy rápida... estos proyectos generan impactos de la gestión de los instructores desde sus posibilidades, pero quedan solitos con el aprendiz se va, o cuando hay cambios de un programa a otro. Toca agilizar la generación de productos y que esa curva de aprendizaje sea muy rápida.</p>
INSTRUCTORES	9	<i>¿Cuáles son las acciones que debe realizar el instructor para fortalecer el componente de I+D+I en sus prácticas formativas?</i>	<p>Esta apropiación de IDI que en gran parte depende mucho de los instructores. Depende de ellos, así el instructor no sepa temas de investigación o tenga recorrido, o como la quiera apropiar y como se la transmite al aprendiz. Tenemos uno grupos predominantes que quieren, pero es motivación de instructores, pero otros grupos son reservados, puntos clave de inspirar.</p>
	10	<i>¿Considera que los instructores forman en su centro de formación forman en temas de I+D+I?</i>	<p>Lo intentan algunos, los que les gusta el tema, pero no es algo que realicen todos. Además, tampoco están enterados, solo se dedican al tema técnico.</p>

Nota: Tomado y adaptado de Reyes y Garriz (2006) Conocimiento Didáctico del Contenido.

ANEXO 6

Apuntes de conversación profesionales sobre temas de diseño-desarrollo e implementación de la formación

Se plantean preguntas en relación con la articulación del proceso de diseño y desarrollo curricular con el tema en I+D+i, se cuenta con la participación de 5 profesionales en el área de diseño, y se plantean preguntas, de las cuales se extraen enunciados emitidos por los participantes:

- ¿Cuáles son las dificultades asociadas en la articulación y correspondencia entre los procedimientos de Diseño-Desarrollo-Ejecución de la FPI?
- ¿Cuáles son las dificultades asociadas en la implementación de los procedimientos de diseño, desarrollo y ejecución de la formación profesional?
- ¿Cómo las prácticas de investigación de la entidad están aportando en los procedimientos de Diseño - Desarrollo - Ejecución de la FPI?
- ¿De qué manera mejorar el grado de correspondencia y articulación entre los procedimientos de Diseño-Desarrollo-y Ejecución de la FPI?

Profesional DDC1	Profesional DDC2	Profesional DDC3	Profesional DDC4	Profesional DDC5
<ul style="list-style-type: none"> • Descubrimientos frente a las visitas a empresarios • Falta de correspondencia entre el instructor y las guías. • El instructor no conecta con las guías • Argumentos manoseados: "falta de articulación entre la realidad y el proyecto formativo" • Proyectos formativos pueden nacer de la inventiva del instructor que de una realidad palpable. • Un sistema de identificación de brechas palpable y de impacto del proceso de formación. Un sistema que responda a un cierre de brechas efectivo. • Consistencia entre la brecha y la forma en como los diseños la están atendiendo, para el manejo de los programas. • Desarticulación • Actividades montadas de la guía que no entiende, no sabe cómo armarlas o las modifica. • Zona de difícil acceso • Instructores poco experimentados en zonas con condiciones de difícil infraestructura, experiencia • Forma de selección: baja experiencia o muy poca de los procesos de vigilancia y prospectiva tecnológica, el medio empresarial, la forma en como ese instructor llega está lleno de vacíos e inconsistencias, pero que no ha visto o trabajado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos en semana de alistamiento son insuficientes para asimilar los procesos de diseño y desarrollo curricular • Dificultades de interpretación del contexto SENA (diseño, impartir formación). • Potencializar el desarrollo curricular y la comprensión del diseño curricular en esa concertación con empresa para el desarrollo del proyecto formativo. • Tecnologías 4.0, insumo para tenerlo en formación (puede encontrarse con una realidad diferente) • Incomprensión en el tema de diseño-desarrollo-formación. • Consecución de instructores, formación permanente, enlazar con las áreas que tenemos ahora. • Debería tener experiencia en el sector productivo, comprensión del oficio, comprensión de la ocupación, vivencias en el sector, experiencias en el funcionamiento de procesos. • Problemas asociados al tipo de vinculación laboral (Cultura de trabajo) • Instructor de la planta: Comportamiento de diferente manera, Perezoso, acomodado. • Instructor de contrato: Impregnación de una cultura de lo "malo" que de lo "bueno", Responde a exigencias institucionales. Desvinculación por sentido de pertenencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y desarrollo curricular cuando aterrizan a los centros son muy diferentes a como son concebidos. • Los actores podrían hacerse una socialización de los programas, para que exista familiarización de las intenciones de quienes diseñan y desarrollan. • La ejecución en los centros difiere en intencionalidad respecto al quipo de diseño. • La asignación y programación parcializa una ejecución pensada desde la sistematicidad. • Tiempos de ejecución del programa y tiempos de programación de instructores y tiempo real en los centros de formación • Tiempos de atención de aprendices reducidos. • Programación de instructores • La velocidad de la actualización de diseño no es equiparable de acuerdo con los cambios tecnológicos (7 años) • Generar unas definiciones de lo que instructor de planta o contrato puede y debe entregar a la entidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Re evaluar los tiempos de estas jornadas de desarrollo curricular. Hay un desgaste generando productos que se descartan • En los centros se generan proyecto hijos, instrumentos propios, guía y recursos adaptados que van en detrimento de la unicidad y calidad. • Cambia la percepción del uno al otro. • Críticas en relación con el trabajo desde aspecto regional, desde aspectos técnicos. • ¡Como se le ocurre hacer eso!, es lo que le dicen a los profesionales • Cambiar la forma de pensar, de tener una mejor manera de hacer las cosas. • Se tiene archivados y no son tenidos en cuenta. • Desde las redes de conocimiento se logre generar espacios de socialización. •Cuál es el objeto de hacer un desarrollo curricular, si cada región va a terminar haciendo los suyos • Los instructores van por un lado (formación ENI) y el diseño y desarrollo va por otro lado. • Los instructores no tienen claridad que en las tipologías de actividades dentro de la guía de aprendizaje. • No diferencian entre estrategia, técnica, instrumento de evaluación, no tienen claridad sobre esos conceptos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vinculación: las personas de contrato no tenían obligaciones contractuales asociados a los procedimientos de diseño y desarrollo. Aspecto que se corta en 2016. • Equipos aislados de diseño y desarrollo • Problema administrativo vinculación - asignación de tiempos. • Diseños mutilados (conocimientos de conceptos y procesos) • Errores en las transcripciones de diseños y que se vean representados en la ejecución • Cuando se hace un desarrollo curricular nacional ¿Tenemos el contexto nacional, o el contexto de los instructores participantes por su realidad regional macro (grandes ciudades) o la misma dotación de los ambientes de formación), o se tiene en cuenta realmente el contexto regional y/o territorial? • Un punto intermedio en los desarrollos curriculares • Centros pequeños (que les hacen falta dotaciones e infraestructuras) • Equidad en la estructura de ambientes de formación de los diferentes centros de formación.