



**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2024,  
Volumen 8, Número 3.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i3](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3)

**FORTALECIMIENTO DEL ECOSISTEMA INNOVADOR  
Y EMPRENDEDOR DEL TOLIMA MEDIANTE  
ESTRATEGIAS DEL CENTRO DE INDUSTRIA Y LA  
CONSTRUCCIÓN DEL SENA- REGIONAL TOLIMA**

**STRENGTHENING OF THE INNOVATIVE AND  
ENTREPRENURIAL ECOSYSTEM OF TOLIMA THROUGH  
STRATEGIES OF THE INDUSTRY CENTER AND THE  
CONSTRUCTION ON THE TOLIMA REGIONAL SENA**

**Maggy Estefany Gonzalez Vanegas**  
Universidad Del Área Andina AREANDINA

**José Gregory Sánchez Lozano**  
Universidad Del Área Andina AREANDINA

**Diego Armando Cruz C.**  
Universidad Del Área Andina AREANDINA

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rem.v8i3.11562](https://doi.org/10.37811/cl_rem.v8i3.11562)

## **Fortalecimiento del Ecosistema Innovador y Emprendedor del Tolima Mediante Estrategias del Centro de Industria y la Construcción del Sena- Regional Tolima**

**Maggy Estefany Gonzalez Vanegas**<sup>1</sup>  
[mayezt21@gmail.com](mailto:mayezt21@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-1940-7321>  
Universidad Del Área Andina AREANDINA  
Colombia

**José Gregory Sánchez Lozano**  
[josegregorysl@hotmail.com](mailto:josegregorysl@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-4763-4177>  
Universidad Del Área Andina AREANDINA  
Colombia

**Diego Armando Cruz C.**  
[dacruz1990@gmail.com](mailto:dacruz1990@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-0064-2578>  
Universidad Del Área Andina AREANDINA  
Colombia

### **RESUMEN**

Este documento analiza tres aspectos relevantes del Centro de formación para el trabajo SENA Centro de industria y la construcción para fortalecer el desempeño innovador de la industria manufactura de la región del Tolima. La hipótesis es que se deben de conocer los factores externos e internos del sector para proporcionar formaciones pertinentes a la enmendadas por el sector productivo; El análisis se basa en los datos proporcionados por la Encuesta de Innovación y Desarrollo Tecnológico para el sector de la industria y manufacturero (Edit 21017-2018), el plan tecnológico 2020-2030 del Centro de formación y la encuesta bajo metodología Cemprende en un ejercicio de construcción colectiva realizado con 13 actores del sistema de emprendimiento e innovación. Finalmente, con base en los resultados se hacen recomendaciones estratégicas para el Centro de formación.

**Palabras claves:** innovación, educación, industria manufacturera

---

<sup>1</sup> Autor principal  
Correspondencia: [mayezt21@gmail.com](mailto:mayezt21@gmail.com)

# Strengthening of the Innovative and Entrepreneurial Ecosystem of Tolima Through Strategies of the Industry Center and the Construction on the Tolima Regional Sena

## ABSTRACT

This document analyzes three relevant aspects of the SENA Work Training Center Industry and Construction Center to strengthen the innovative performance of the manufacturing industry in the Tolima region. The hypothesis is that the external and internal factors of the sector must be known in order to provide training relevant to that amended by the productive sector; The analysis is based on the data provided by the Technological Innovation and Development Survey for the industry and manufacturing sector (Edit 21017-2018), the 2020-2030 technological plan of the Training Center and the survey under the Cemprende methodology in an exercise of collective construction carried out with 13 actors of the entrepreneurship and innovation system. Finally, based on the results, strategic recommendations are made for de training center.

**Keywords:** innovation, education, manufacturing industry

*Artículo recibido 28 abril 2024*

*Aceptado para publicación: 25 mayo 2024*



## INTRODUCCIÓN

Los centros de formación (CF) deben identificar en sus procesos misionales y operativos las estrategias de innovación que le permitan fomentar el pensamiento y el desarrollo innovador que impacte de manera positiva el entorno productivo y genere conocimiento en la región.

Este documento explora factores externos e internos del CF Centro de industria y construcción como la encuesta Edit para el sector de la industria manufacturera 2017-2018, un mapeo de actores mediante la metodología Cemprende y la prospectiva realizada en el plan tecnológico del Centro 2020-2030 que sustrae información relevante que permite el replanteamiento de estrategias de innovación en el centro. Es importante que las instituciones educativas caractericen la situación actual del sector económico del país y las regionales el comportamiento incidente en el Tolima, desarrollando estrategias que permitan mejorarlas e incentivarlas en sus procesos, con el análisis y evaluación de las estrategias de innovación planteadas en el Plan Tecnológico 2020 – 2030 implementado en SENA, se le facilitará el manejo de sus operaciones conociendo su entorno, siendo pertinente y adaptable en mundo cambiante.

El documento recopila la situación actual del Centro educativo, factores externos e internos que alteran sus procesos, así mismo como lo describe Sampieri, Fernández & Baptista (2014), mediante herramientas cualitativas utiliza dos instrumentos de medición que permite describir las dimensiones estratégicas de innovación y emprendimiento, que son sustanciales como fuente operacional del CF la primera un ejercicio de cooperación entre actores y la Segunda la Encuesta Edit 2017-2018.

Estos resultados son una base importante para realizar recomendaciones estratégicas para el CF haciendo que mejoren sus capacidades internas y su relación con los actores, el desarrollo adecuado de sus productos, la exportación de personal calificado mediante formaciones que le permitan ser pertinentes a lo exigido por los sectores productivos del Tolima.

La Metodología utilizada se hará mediante el análisis del documento Plan Tecnológico 2020-2030 junto con los resultados obtenidos de la EDIT 2017-2018 para el sector industria y manufacturero, así mismo se realiza el instrumento Cemprende que estará guiada por el tipo participativo – acción donde los actores mas relevante para el CF, abordan interrogantes desde la temática de interés, siguiendo con lo anterior es por medio de este tipo de investigación que se podrá determinar los nuevos paradigmas que deberá obtener el CF para identificar las estrategias innovadora del plan de fortalecimiento del



centro de industria y construcción SENA. es importante resalta que puede servir de línea base para estudios que requieran un mayor nivel de profundidad.

## **Estado del arte y revisión de literatura**

### **La innovación**

La innovación está ampliamente reconocida como un factor crucial para el crecimiento de la producción y la productividad. El Manual de Oslo de la OCDE (2018) indica que *“debido a los avances tecnológicos y a los flujos de información, el conocimiento se considera, cada vez más, el motor central del crecimiento económico y la innovación. Sin embargo, seguimos sin comprender bien cómo todos estos factores afectan a la innovación”*. Según el mismo documento, la innovación debe ser dinámica, no estática, recordando que la innovación es un proceso constante, continuo, que exige a las empresas responder sobre las inversiones y cambios inherentes a los factores que afectan a la actividad innovadora y sobre los resultados de la innovación desarrollada.

Los procesos creativos e innovadores son fruto de una interacción sistémica de factores en todos los niveles de la empresa y la sociedad, que promueven el desarrollo de diferentes tipos de innovación. El documento citado (2018), sugiere que para las empresas se pueden definir cuatro tipos de innovación, que son claves en el proceso de cambios y mejoramiento de la productividad o eficacia comercial: Innovaciones de producto, de proceso, organizativas y comerciales. Sin embargo, otros tipos de innovaciones pueden ser identificadas a la par.

Las innovaciones de producto generan un bien o un servicio nuevo, o significativamente mejorado en cuanto a sus características técnicas, composición, formas de uso u otras funcionalidades, prácticamente desplazando versiones anteriores.

Las innovaciones de proceso hacen referencia a cambios significativos en las técnicas, los métodos, la estructura, los materiales, los programas informáticos de soporte, entre otros aspectos, que tengan por objeto el aumento en la eficiencia y por consiguiente la disminución de los costos unitarios de producción o distribución.

La innovación comercial o de marketing se relaciona con el desarrollo o adopción de nuevos métodos de comercialización que impliquen cambios sustanciales en el posicionamiento de productos y servicios a través de modificaciones favorables en imagen, diseño, empaque o estrategias de penetración. Esta



innovación trata de satisfacer de manera más adecuada las necesidades de los consumidores, de abrir nuevos mercados o de posicionar de una manera inexplorada al producto o servicio en el mercado objetivo, valiéndose de canales tradicionales y no tradicionales.

Las innovaciones organizativas u organizacionales se relacionan con cambios en las prácticas y procedimientos de la empresa, siendo modificaciones más estructurales en el lugar y la forma de trabajo, teniendo por objeto mejorar los resultados organizacionales al reducir los costos administrativos, incrementar la productividad y mejorar el nivel de satisfacción en el trabajo para los clientes internos y externos.

Las innovaciones sociales a su vez denotan nuevas formas de satisfacer las necesidades sociales desatendidas desde el mercado o el sector público, o bien nuevos comportamientos tendientes a resolver retos o paradigmas sociales a partir de la construcción colectiva y el trabajo colaborativo. Esto implica una intencionalidad en la reconfiguración de prácticas sociales y a la posibilidad de generación de ideas no preestablecidas buscando mejores soluciones a problemas habituales. De este tipo de innovaciones pueden generarse políticas públicas, emprendimientos, ejercicios colaborativos o propuestas de desarrollo regional, por ejemplo.

La innovación educativa, por su parte, implica la implementación de un cambio significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Debe incorporar un cambio en los materiales, aspectos metodológicos, contenidos o en los contextos implicados en la práctica de la enseñanza. La diferencia percibida se relaciona con la calidad superior del elemento mejorado y con la relevancia que la innovación generada aportará a la institución educativa y a los grupos de interés externos. Innovaciones disruptivas, revolucionarias, de orden incremental o de mejoramiento continuo, son identificadas en los procesos educativos inmersos en innovación.

Otro tipo de innovación, bastante relevante para este estudio, es la que se conoce como innovación abierta. La innovación abierta es la apertura de la gestión de la innovación interna al exterior de la empresa, de tal manera que los grupos de interés puedan ofrecer su experticia en el mejoramiento de productos y servicios. El cambio tecnológico y la inmediatez de la información promueven un espacio de relaciones en redes, en donde se puede optar por aprovechar las ventajas de integrar a socios externos que promuevan y complementen la innovación interna.



## Las instituciones educativas

Las instituciones educativas, ya sean universidades o centros de estudio de formación para el trabajo formal o no formal están llamadas a mejorar los esfuerzos no solo académicos y formativos si no también en la proyección de los sectores económico a los cuales hacen mella sus programas haciendo que estos impacten en el desarrollo económico de las regiones. Perdomo (2009)., Romero, & Rodríguez (2018), Serrano & Robledo (2013), Barrios & Cárcamo (2013).

Los esfuerzos por encaminar la productividad de las regiones deben de ser desde una comprensión de los diferentes actores y el ecosistema al que pertenecen, en ese sentido Pedroza & Silva “El emprendimiento y la innovación son cada vez más vistos como los principales contribuyentes al desarrollo económico y social global. Los ecosistemas de emprendimiento de base universitaria proporcionan un contexto favorable en el que ambos pueden prosperar” (2020, p. 99).

El estudio realizado de capacidades en IES en el año 2018, por Romero et al. (2018) menciona:

Las universidades no pueden ser ajenas al contexto macroeconómico que se está presentando, por el contrario, tienen que ser partícipes dentro de una “competitividad sistémica”. Visto eso, deben concebir su entorno, no como un límite (geográfico), sino, como un componente más del sistema; no se puede olvidar la ciudad como concepto de red(es). (2018, P.88)

En este contexto es importante tener en cuenta que el sistema de investigación de Colombia es muy importante para el proceso que se pretende estudiar, es claro que los estilos de innovación en el País, están desligados entre los entes, se necesita una articulación entre las diferentes hélices y con esto permitir la evolución de las redes de conocimiento que les permita acercarse mas a la investigación e innovación con fines de emprendimiento, así mismo como lo menciona, Perdomo, citando a (McKelvey & Holmen, 2006):

El entendimiento del Sistema nacional de ciencia y tecnología, tiene que abarcar tanto la adaptación institucional como la creación de empresas, el fortalecimiento universitario (hacer el tránsito de una universidad centrada en docencia, a una de investigación o una de innovación). (2009, p.156)



Es muy importante relacionar el estudio en innovación aplicado a la industria manufacturera de Barrios & Cárcamo (2013), donde menciona:

La tasa de cobertura en educación superior no incide en el desempeño innovador, por lo que el papel que representan las universidades en la región es el de la investigación académica y la enseñanza, más que un fomento del talento humano con visión innovadora. (2013, p.141)

Es por ello el valor de la revisión de las capacidades de innovación de todo el sistema de que comprende el emprendimiento y empresarismo en el país, donde los entes públicos deben diagnosticar sus capacidades y de allí tomar decisiones fundamentales para los procesos innovativos de su entorno, “La capacidad de innovación se define como las habilidades y los conocimientos necesarios. para absorber, dominar y mejorar de manera efectiva las tecnologías, y para crear nuevas” (Lall, 1992, citado por Romijn & Albaladejo (2002).

Las estrategias de evaluación frente al entorno de un centro de formación, con entes de formación tecnológica e investigación aplicada, son definitivas para conocer y mejorar su rendimiento en los procesos con fines de innovación, aún mas cuando se pretende que estas mejoren el rendimiento y la productividad de la región, como infiere Henao, López & Garcés (2014),

A nivel nacional los estudios realizados a centros de formación o educativos son limitados, la Universidad Libre de Barranquilla desarrolló una metodología propuesta por Henao et al. (2014), que le permite identificar las estrategias innovadoras y a partir de esta se generen planes o recomendaciones estratégicas que les vincule a la ciencia tecnología e investigación del país, y al desarrollo económico de su región de una manera mas proactiva. Por lo tanto este trabajo realiza un acercamiento con el Centro de industria y la construcción para identificar estrategias que fortalezcan las capacidades permitiendo un mejoramiento continuo, desarrollar y madurar sus capacidades siempre con fines de aportar a la productividad de los sectores económicos del Tolima. Como lo refiere Perdomo, “la clave en la transformación de la innovación tecnológica está en la educación y el cambio organizacional, emergiendo la inquietud de cómo estudiar estas dos nociones para lograr articular y coordinar los medios con los fines”. (2009, p.156).

La hipótesis que se teje con este estudio, es que el conocimiento de las estrategias innovadoras a partir de herramientas como el Edit, Cemprende y el plan tecnológico 2020-2030, permite identificar sus capacidades externas e internas logrando mejorar su desempeño innovador e incorporándolo a los procesos internos, logrando generar formación, talento humano para el sector productivo con habilidades innovadores y de emprendimiento y así mismos potencializar los estándares de innovación de la región.

## **METODOLOGÍA**

### **Identificación de los actores inmersos en el sistema**

Se diseña y construye la matriz de actores metodología del MACTOR Software de aplicación donde se postula empresas, organizaciones y centros educativos reconociendo actores del orden nacional y departamental influyentes en el sistema Centro de la Industria y la Construcción SENA Regional Tolima en la temática abordada, para ello se proponen los actores responsables sobre las necesidades a trabajar en función de la creación de estrategias en el fortalecimiento del Plan Tecnológico 2020 – 2030, , en el marco de su contribución al sector económico manufactureros (industrial y construcción), el segundo paso es el relacionado en la metodología cualitativa Cemprende en un ejercicio de acción participación entre actores, donde se utiliza un cuestionario con 20 preguntas estructuradas y semiestructuradas dirigida a los actores involucrados en el sistema, que en su aplicación a 16 entidades, aporta información relevante frente a la prácticas de innovación, emprendimiento y educación con respecto al sector de la industria y manufactura, aplicada la encuesta se procede con el análisis e interpretación de resultados.

### **Análisis cualitativo de la EDIT 2017-2018**

Se realiza análisis cualitativo de la encuesta EDIT 2017-2018 para el sector industria y manufacturero, donde la muestra tenida en cuenta fue de un total de 7529 empresas. Uno de los objetivos claves de este estudio es conocer cómo innovan estas empresas, entendiendo además su desarrollo en procesos tan importantes como el de la generación de perfiles ocupacionales que se apliquen a los contextos necesarios de I+D+I, importante para el desarrollo de los perfiles en entidades de formación para el trabajo como el SENA. Así mismo, se centró en la metodología y resultados del estudio de Barrios et al 2020 en su artículo de investigación “ El Impacto de los conglomerados y grupos económicos en actividades innovadoras: Evidencia de la Industria Manufacturera y de Servicios de

Colombia”, donde se estudiaron las variables que obstaculizan la innovación, para este caso, del sector de la industria y manufacturera, mediante la regresión de poisson.

### **Análisis cualitativo revisión de Plan de Desarrollo SENA 2020 – 2030**

Se procederá con la revisión del Plan de Desarrollo SENA 2020 – 2030, para establecer cuáles son los fines prospectivos que se impusieron alcanzar.

## **RESULTADOS**

### **Análisis de la EDIT 2017-2018**

Como parte fundamental de estudio, se tiene en cuenta la encuesta del Edit para el sector industria y manufacturero de 2017-2018, con una muestra de 7529 empresas. Uno de los objetivos clave de este estudio es identificar cómo estas empresas innovan y su desarrollo en procesos tan importantes como perfiles ocupacionales que se apliquen a los contextos necesarios de I+D+I, importante para el desarrollo de los perfiles en entidades de formación para el trabajo como el SENA.

Así mismo se centró en la metodología y resultados del estudio de Barrios et al 2020 “El Impacto de los conglomerados y grupos económicos en actividades innovadoras: Evidencia de la Industria Manufacturera y de Servicios de Colombia”, donde se estudiaron las variables que obstaculizan la innovación para este caso del sector de la industria y manufacturera, mediante la regresión de Poisson. Uno de las conclusiones más importantes de este estudio como se relaciona en la tabla 1, es la representación de la innovación de solo el 68% para el sector manufactura e industria indicando que no todas las empresas innovan, además, este sector solo utiliza el 3.5 % de las universidades y centros de innovación como apoyo para realizar innovaciones; en cuanto al personal calificado y altamente calificado, se aprecia que este es del 29% y 0,4% respectivamente, lo que concluye la contratación de personal altamente calificado es necesario para el desarrollo de ideas que se plasmen en innovación dentro de este sector, la falta de personal calificado puede ser un obstáculo para la generación de nuevo conocimiento

**Tabla 1.** Estadística descriptiva de las variables de la industria manufacturera colombiana

Variable	Obs	Media	Std. Dev.	min	Max
Innovaciones Totales	7529	0,684	2.252	0	56
innovaciones de productos	7529	0,308	1.458	0	47
innovaciones de proceso	7529	0,218	0,828	0	18
Organizativo innovaciones	7529	0,079	0,395	0	10
innovaciones de marketing	7529	0,079	0,342	0	6
Tamaño de la empresa (logaritmos)	7529	3.747	1.262	0,405	8.352
intensidad de I+D (logaritmos)	732	5.615	1.897	-1,23	10.884
Personal calificado	7529	0,29	0,209	0	una
personal altamente calificado	7529	0,004	0,014	0	0,4
empujar la demanda	7529	0,184	0,388	0	una
fuentes verticales	7529	0,148	0,355	0	una
Fuentes universitarias y centros	7529	0,035	0,183	0	una
Compuesto conglomerado	1850	0,134	0,341	0	una
Obstáculos del conocimiento	7529	0,076	0,265	0	una
Obstáculos de cooperación	7529	0,044	0,204	0	una
Obstáculos a la demanda	7529	0,07	0,255	0	una
obstáculos financieros	7529	0,111	0,314	0	una
Obstáculos regulatorios	7529	0,082	0,275	0	una

Fuente: Los Autores, Basados en Barrios, 2020.

Ahora bien, al considerar la importancia de la información generada en redes con participación de Universidades y Centros de Investigación para el fomento de la innovación en el sector industrial, se tiene que al considerar esta variable como INFORMACIÓN UNIV Y CENTROS en regresiones aplicadas a los datos de la encuesta como se aprecia en la Tabla 2 y Tabla 3 y los anexos de la Regresión de Poisson 1 Y 2, se obtiene una relación positiva en todos los casos, incluso controlando por otras variables como las incidencias de personal calificado y altamente calificado, el empuje de la demanda, la información de los competidores, el apoyo compuesto e interacción de conglomerados para hacer innovación incluso frente a obstáculos y apoyo compuesto de conglomerados para realizar innovación. Esto es, que definitivamente la interacción del sector industrial con los centros educativos y de investigación es un apalancador positivo de la generación de innovaciones.

**Tabla 2.** Modelos binomial Negativo. Comportamiento de información UNIV y centros. Información Proveniente de Redes compuestas por Universidades y Centros de Investigación.

	(1)	(2)
Variables	inntot	/
Logaritmo natural del número de empleados bianual	0.152*** (0.0242)	
Intensidad	0.0523*** (0.0203)	
Personal calificado	0.399** (0.204)	
Personal altamente calificado	1.408 (1.649)	
Empuje de demanda	1.740*** (0.176)	
Informaciones competidores	0.255*** (0.0695)	
Información univ y centros	0.273*** (0.0815)	
Apoyo compuesto de conglomerados para Realizar innovación	0.107 (0.0878)	
Conocimiento	-0.147* (0.0843)	
Cooperación	-0.0230 (0.0883)	
Demanda	0.0994 (0.0834)	
Financiero	-0.0442 (0.0791)	
Regulador	0.0333 (0.0810)	
Lalpha		-1.031*** (0.0847)
Constante	-1.729*** (0.241)	
Observaciones	732	732

Robust standard errors in parentheses  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1



**Tabla 3.** Modelos Binomial Negativos inflados de ceros. Comportamiento de Información UNIV Y Centros. Información Proveniente de Redes compuestas por Universidades y Centros de Investigación.

	(1)	(2)
Variables	inntot	inflate
Logaritmo natural del número de empleados bianual	0.160*** (0.0144)	30.87 (111.6)
Lintensidadid	0.0694*** (0.0119)	27.52 (85.17)
Personal calificado	0.236** (0.118)	-504.8 (1,613)
Personal altamente calificado	1.494 (1.089)	-3,878 (17,796)
Empuje de demanda	1.254*** (0.122)	-870.3 (97,480)
Informaciones competidores	0.294*** (0.0457)	287.3 (2,629)
Información univ y centros	0.316*** (0.0418)	93.78 (337.4)
Apoyo compuesto de conglomerados para Realizar innovación	0.107** (0.0429)	281.5 (2,626)
Conocimiento	-0.191*** (0.0475)	-51.57 (161.6)
Cooperación	-0.0548 (0.0578)	-287.4 (2.800e+06)
Demanda	0.157*** (0.0431)	276.7 (1,101)
Financiero	-0.0362 (0.0423)	-168.6 (795.0)
Regulador	0.0641 (0.0420)	226.8 (946.2)
Constante	-1.383*** (0.154)	-426.9 (2,885)
Observaciones	732	732

Standard errors in parentheses  
 \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Una observación del entorno regional y de su Sistema de Innovación, permite identificar al SENA como uno de los actores más importantes y como principal apoyo en la ejecución de ACTI, siendo importante recalcar que la introducción de innovaciones depende en la mayoría de los casos de la intervención de actores externos a las empresas, razón por la cual, como resultado del ejercicio, la actividad del Centro de la Industria y la Construcción debe derivar en estrategias de mayor acercamiento con el sector productivo, afianzando los lazos actuales y creando espacios para el encuentro de la academia y la empresa.

### **Análisis de la aplicación del plan de trabajo en un ejercicio de construcción colectiva de conocimiento.**

Con una participación de 13 personas, representantes vinculados a instituciones y empresas pertenecientes al ecosistema de innovación y emprendimiento del Tolima, el ejercicio de construcción colectiva de conocimiento evidenció un interés mayor por estos temas por parte de instituciones académicas como la Universidad del Tolima (15,4% de los participantes) y el SENA (10%), quienes además más adelante se evidencia son vistas por más del 80% de los actores como promotores de innovaciones y responsables del liderazgo en el ecosistema por gran parte de los actores involucrados en el sistema regional.

El ejercicio arroja conclusiones interesantes: La primera es que existe conciencia plena del limitado nivel de desarrollo innovador en el departamento; al menos el 60% de los participantes coinciden en que el nivel de desarrollo es medio-bajo y que, si bien existe un mejor ambiente con la acción de empresas del sector privado, se necesitan acciones más contundentes de fomento y robustecimiento del ecosistema. Ese mismo porcentaje es optimista frente al crecimiento, pero de momento lo consideran mediano y escaso. Las necesidades identificadas parten igualmente del fortalecimiento primario del ecosistema y de la mejor y mayor interrelación entre actores, ya que la comunicación y acciones conjuntas se encuentran limitadas a la realización de proyectos, actualizaciones académicas o a la coincidencia en programas estatales. Este primer paso es compartido por poco más del 38% de los participantes y se visualiza como el impulso para un cambio progresivo hacia el mejoramiento de índices en el Tolima. Así, cerca del 70% de los participantes de una u otra forma expone que la etapa de planeación y de reconocimiento de actores ha sido un paso de alguna forma omitido en los ejercicios

de construcción y por ello cada entidad actúa como una isla independiente de la otra, privándose de un trabajo coordinado en los temas de interés para el departamento. Las deficiencias en comunicación entre actores determinan que al menos el 40% de ellos manifiesten desconocer los desarrollos alcanzados por otras entidades, privándose no solo de aprovecharlas sino de eventualmente poderlas fortalecer, retroalimentar o incluso cuestionar.

Ahora bien, al abordar precisamente este último ítem, los participantes reflexionan en los sectores estratégicos para el Tolima y ubican al turismo (30,8%), la Agroindustria (15,4%) y la industria creativa y de procesos innovadores (7,7%) como subsectores sobre los cuales el departamento debe aprovechar potencialidades y construir su desarrollo. Esto es importante en la medida en que el Centro para la Industria y la Construcción participa activamente en la formación de aprendices y fomenta la investigación en ellos y por tanto debe estar involucrado definitivamente en la formulación de estrategias para el crecimiento de estos. En este camino, el 100% de los participantes manifiesta que las entidades a las cuales representan están del todo interesadas e involucradas en participar en ejercicios juiciosos de construcción de conocimiento, trabajo mancomunado y fortalecimiento del ecosistema innovador y emprendedor del Tolima, siendo una oportunidad para que el Centro pueda articular y dirigir procesos desde sus áreas de competencia.

No menos importante es indicar que en general en el entorno innovador regional se espera una mejor coordinación entre los entes ejecutivos como las alcaldías y la gobernación con el sector académico y la industria. No se concibe la generación de estrategias de desarrollo sin involucrar a estas entidades en su papel de planeación y generación de políticas públicas, investigación y generación y finalmente aplicación y retroalimentación. El desarrollo conjunto de estrategias debería incluir mejores procesos educativos en innovación, apoyo al desarrollo de las innovaciones dentro de las empresas, redes de apoyo y trabajo colaborativo entre entidades y políticas públicas de fomento de espacios físicos y organizativos para el encuentro actoral.

Al contemplar la percepción sobre los procesos innovadores en el sector industrial, competencia del Centro para la Industria y la Construcción, el 84,6% de los encuestados considera que el Tolima carece de innovación en el sector industrial, no existiendo por ejemplo un índice claro, además de una percepción de carencia de impacto en la sociedad de parte de este sector, mientras que el 15,4%



considera que no, que hay un desarrollo innovador a considerar debido a la paulatina llegada de multinacionales a la región, que han fomentado la innovación dentro de sus objetivos corporativos y de alguna forma se han relacionado con actores del sistema. Este contundente resultado, muestra que el Tolima no es precisamente un referente a nivel nacional en cuanto a fomento de la innovación y esto se demuestra en su deficiente desempeño, siendo necesarios ejercicios de planeación y ejecución compartida de políticas regionales, relacionamiento Estado-Empresas y vinculación de la academia con el sector productivo, además del papel fundamental que tiene el Centro de la Industria y la Construcción como llamado a articular múltiples procesos en el ecosistema de la innovación.

**Figural.** Algunas conclusiones del ejercicio de construcción. Implicando el papel del Centro de la Industria y la Construcción SENA Regional Tolima

Aspecto de desempeño relacionado con el Centro	Desempeño Bajo	Desempeño Medio	Desempeño Alto
Participación de la Academia en Procesos de fomento de la innovación		52%	
Nivel de desarrollo del Ecosistema de Innovación Regional (1-5)		3	
Expectativas frente a la consolidación de un ecosistema de innovación		61%	
Reconocimiento del Centro como articulador, por parte de otros actores			77%
Manifiesto de voluntad por participar en procesos			100%
Eficiencia de la comunicación entre actores (percepción)	46%		
Reconocimiento de la transferencia de conocimiento desde la academia	23%		

Fuente: los Autores

### **Análisis del Plan Tecnológico del Centro de la Industria y la Construcción 2020 – 2030.**

En este apartado se pretende realizar un análisis al documento que adoptó el nombre de “Plan Tecnológico de Centro 2020 – 2030”, con el fin de exponer las características generales del mismo, de esa forma determinar las estrategias planteadas. Cabe aclarar que las estrategias expuestas en este proyecto investigativo pretenden fortalecer las sugeridas por el plan, de esta manera es que se infiere que el apartado relacionado del Plan de Desarrollo Nacional 2018-2022, tuvo como principal finalidad realizar un reenfoque junto con Ministerio de Educación y el SENA, sobre los programas de articulación de la educación media bajo el diseño curricular de la institución, ofrecidos desde sus centros de formación, enfatizando en las competencias empresariales, habilidades digitales, competencias para el emprendimiento, competencias para la nueva ruralidad y el desarrollo sostenible.

Por otra parte, El SENA, y el MinTIC, ampliarán el alcance de sus programas y servicios, implementando el conocimiento al interior de las empresas y así aumentar la productividad usando las TIC, por medio de reentrenamiento de la fuerza laboral y la formación del talento tecnológico; además, cabe resaltar que las estrategias planteadas no desconocen que es imperativo el mejoramiento de las diferentes estructuras de la institución, pues se cree pertinente que los aprendices tengan las mejores herramientas físicas para la formación técnica y tecnológica que desarrollan.

Para finalizar, es propicio mencionar que el SENA proyecta su enfoque hacia la articulación con el sector productivo, para ello tiene como propósito incentivar, promover y fomentar dentro del ámbito educativo proyectos de investigación aplicada, desarrollo tecnológico e innovación, especialmente en la línea de Biotecnología y Nanotecnología, también en sectores de energías verdes y biocombustibles, industrial, agrícola y pecuaria, bioinformática, medio ambiente, nuevos materiales y construcción.

### **Fortalecimiento de objetivos estratégicos del plan tecnológico.**

#### **Componente Talento Humano**

**Objetivo Estratégico:** Desarrollar un plan de capacitación que permita la reconversión de instructores de acuerdo con los requerimientos de los programas de formación proyectados

#### **Aspectos de Fortalecimiento**

Incluir a actores del ecosistema innovador en la formación y transferencia de experiencias hacia los instructores, determinando que el fortalecimiento sea vivencial, incluso con la realización de investigaciones o trabajos aplicados en las empresas o entidades. Esto, que está vinculado con los objetivos estratégicos de alianzas, permitirá la actualización de instructores en un entorno real, de tal forma que el conocimiento que llegue a los aprendices no sea enteramente teórico. Los proyectos generados en mesas de actores pueden promover de igual manera la inclusión de instructores o grupos de investigación.

#### **Componente Infraestructura**

**Objetivo Estratégico:** Modernizar ambientes de formación frente a los estándares internacionales con fuentes de financiación y/o alianzas con sector público y privado.



### **Aspectos de Fortalecimiento**

La modernización de ambientes mediante la implementación de tecnologías, herramientas y recursos de última generación, promueven un ambiente propicio para el aprendizaje y el desarrollo de habilidades, actitudes, valores y conocimientos en los aprendices favoreciendo el aprendizaje autónomo. Es importante promover en el centro de Industria y la construcción convenios de cooperación con empresas multinacionales pioneras en desarrollo y fabricación de soluciones innovadoras del aprendizaje técnico, que permita priorizar acciones para adecuar infraestructura física y tecnológica en los ambientes de formación, acorde a los requerimientos del sector productivo

### **Componente de Investigación**

**Objetivo Estratégico:** Dar respuesta a las necesidades del sector productivo y lograr el aseguramiento de la calidad de la formación impartida mediante el desarrollo de proyectos de investigación formativa y aplicada.

### **Aspectos de Fortalecimiento**

El cumplimiento de estándares y requisitos de calidad de la formación por parte del Centro de Industria y la Construcción le permiten dar respuesta a las necesidades del sector productivo. En este proceso se deben fortalecer los momentos de planeación, implementación, seguimiento, evaluación, ejecución y mejoramiento de las labores académicas, formativas, docentes, culturales, investigativas y de extensión, impactando positivamente en el desempeño de la comunidad institucional. Se evidencia la necesidad de fomentar la cultura de autoevaluación institucional, buscando interiorizar en todos los niveles de la organización el horizonte de la calidad como el compromiso social establecido en los propósitos de formación, reflejándose en el impacto de los egresados en el sector productivo y social.

**Objetivo Estratégico:** Ampliar la oferta de producción de Centro y prestar Servicios Tecnológicos al sector empresarial, con el fin de mejorar la productividad y la competitividad de las empresas.

### **Aspectos de Fortalecimiento**

En el ejercicio se evidenció la necesidad de fortalecer la oferta de servicios tecnológicos a las empresas, contribuyendo a mejorar sus procesos industriales y la calidad de sus productos. El centro de formación debe promover la prestación de servicios tecnológicos a las empresas facilitando el

acceso a la infraestructura y personal especializado con el objeto de impulsar, propiciar y apoyar los procesos de I+D+i en formación y en el sector productivo. Estos deben ir encaminados a servicios de laboratorio como ensayo, calibración y muestreo; servicios técnicos como asesorías, consultorías, diseño y fabricación especial, investigación aplicada, préstamo de maquinaria y equipos; y servicios Tic.

**Objetivo Estratégico:** Realizar procesos de transferencia tecnológica a la comunidad SENA y al sector productivo, de los resultados proyectos de I+D+i ejecutados por el Centro.

#### **Aspectos de Fortalecimiento**

El Centro de Industria y la Construcción requiere fortalecer los espacios para la apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación, donde la comunidad interna del centro y los agentes externos tengan un acercamiento vivencial que les permita conocer sobre los resultados I+D+i del SENA. Los resultados de las investigaciones deberán ser publicados y divulgados generando materiales de fácil comprensión que acerquen a espacios de mediación entre los actores de la empresa, el estado, la academia y la sociedad civil, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de vida y al desarrollo social mediante la apropiación del conocimiento

**Objetivo Estratégico:** Desarrollar proyectos de I+D+i intercentros e interinstitucionales, dando respuesta a las necesidades del Centro y de la Region, relacionada con las Líneas de Investigación que permita la permanencia o recategorización del Grupo de investigación del Centro y fortalecer las competencias del talento humano.

#### **Aspectos de fortalecimiento**

Se debe desarrollar proyectos I+D+I no solo para intercentros, si no a su vez para la sociedad el cual permita que los actores y empresas de las región pueden ser parte de las líneas de investigación ya que finalmente estos son los que deben tener la retribución de lo alcanzado con estas líneas de conocimiento.

#### **Componente Formación**

**Objetivo Estratégico:** Fomentar la vinculación y visibilidad de los egresados del Centro de Industria y Construcción con el sector empresarial y los diferentes actores de las cadenas productivas.



### **Aspectos de fortalecimiento**

El taller de co-creación de mostro un alto interés de los actores por una de las instituciones más amadas por los colombianos el Sena, esto permite que estas misma busquen una mayor demanda de los aprendices Sena, pero a su vez también se evidencia que ellos buscan en estos aprendices no solo su formación de su línea de conocimiento si no también buscan aprendices con poder propositivo e innovador para que ellos sean partícipes de cambios a futuro de las empresas. Esto deduce que el Sena dentro de sus competencias debe tener una obligatoria dentro de todos los diseños curriculares que es la de innovación

**Objetivo Estratégico:** Diseñar programas por módulos para el desarrollo de competencias laborales de acuerdo el Sistema y el Marco Nacional de Cualificaciones

### **Aspectos de fortalecimiento**

El marco de cualificaciones permite que candidato por medio de unos requisitos pueda demostrar que es competente para una labor, esto a su vez debería fortalecer los diseños curriculares del centro de formación ya que la mayoría de personas que certifican por competencia son de conocimiento empírico que en debido caso están en las empresas del sector vivenciando que es lo que ellas necesitan para el desarrollo constante de sus procesos. Desde esta perspectiva se debe tener en cuenta este proceso para el fortalecimiento de los diseños curriculares.

### **Componente Alianzas**

**Objetivo Estratégico:** Fomentar convenios con empresas multinacionales, Transnacionales y nacionales, para modernización de ambientes, transferencia de conocimiento de tecnología e innovación y proyectos productivos que impulsen competitividad en la Región

### **Aspectos de fortalecimiento**

El ejercicio de construcción colectiva de conocimiento reafirma la necesidad de ver cumplido este objetivo, sin embargo, orienta hacia la definición de sectores estratégicos que pueden ser mejor aprovechados a partir de las fortalezas regionales. La invitación a empresas multi y trasnacionales se debe basar en un ejercicio de beneficio mutuo, que resulte atractivo para ellas y por tanto se debe entender qué tipo y cuáles empresas pueden considerar atractiva su operación en el Tolima.

**Objetivo Estratégico:** Establecer alianzas estratégicas con el Sector productivo, clúster, entidades financieras, entes gremiales, gubernamentales, Cámara de comercio e instituciones educativas para el fortalecimiento del ecosistema emprendedor de las Unidades productivas en la Región Tolimense

### **Aspectos de fortalecimiento**

El ejercicio evidenció una marcada falencia comunicativa entre actores del ecosistema innovador del Tolima, de tal manera que el Centro para la Industria y Construcción, reconocido como un ente competente para articular planes, debe constituirse como un espacio de pensamiento en innovación en la región. A la posibilidad de destinar espacios físicos, se debe agregar el diseño de planes de encuentro e inmersión de actores estratégicos en los planes curriculares de la entidad, de tal forma que participen en el diseño, vigilancia o desarrollo de los contenidos. El Tecnoparque de la entidad podría contemplar una mesa de actores, en la que aparte de efectuarse el ejercicio de pensamiento y planeación, pueda promover que los diferentes actores interactúen con la comunidad académica.

### **DISCUSIÓN**

Al determinar las necesidades estratégicas que el Plan Tecnológico de Centro SENA 2020 – 2030, y al aclarar la relación que tienen con los resultados expuestos en la EDIT 2017-2018, es necesario enfocar las fuerzas investigativas en las estrategias que sean más relevantes al momento de mejorar los programas que ofrece el Centro de Industria y la Construcción del Sena- Regional Tolima frente a un entorno en el que se le reconoce como un agente de cambio pero se le reclama por una escasa interacción con el sector productivo. En ese orden de ideas, es necesario enfocarse en incrementar un gran porcentaje la oferta de formación a nivel técnico, tecnológico y de especializaciones tendientes al desarrollo y aplicación frente a necesidades del sector productivo local, que reconoce sectores estratégicos para potencializar ventajas comparativas y eventualmente competitivas y en las que se requieren competencias específicas.

Por otro lado, es necesario dar cumplimiento a los objetivos y visión del proceso de evaluación, ocupando el primer lugar en el ranking de centros a nivel nacional y aportando para que el SENA se transforme en la mejor institución de formación para el trabajo en América Latina. Asimismo, fortalecer las alianzas estratégicas tecnológicas y científicas de conocimiento con diferentes entidades del orden público y privado, que generan valor agregado a los procesos de formación integral.



Por otra parte, es vital el enfoque de adecuación estructural, generando la pertinencia de los ambientes de aprendizaje, mejorando la absorción de conocimientos y generación de ideas innovadoras a través del incremento en un 70% de las unidades productivas que cuentan con ambientes tecnológicos, es decir, aplican tecnologías de realidad virtual, tableros digitales, robots, nano tecnología, biotecnología, agricultura de precisión, para el desarrollo de los procesos de aprendizaje y competencias laborales. En tal sentido, la creación de un Centro de Innovación bajo la tutoría del Centro de la Industria y Construcción es una opción bastante interesante para integrar las respuestas tecnológicas emanadas desde el Centro con las necesidades del sector productivo local, permitiendo además el concurso de otros sectores como las administraciones locales, la sociedad civil, entre otros que tendrían múltiples opciones de vinculación y direccionamiento de recursos.

## **CONCLUSIONES**

En la búsqueda de acciones para fortalecer las estrategias innovadoras del Plan Tecnológico 2020 – 2030 en el Centro de Industria y Construcción del SENA – Regional Tolima, se desarrolló un ejercicio basado en la utilización de la metodología de acción participación, para confrontar estrategias y establecer posibles retroalimentaciones por parte de actores involucrados en el ecosistema de innovación regional, a la vez que se compararon los hallazgos con los resultados expuestos en la Edit 2017-2018 como marco de referencia amplio para el sector industrial y manufacturero, receptor de los productos académicos del SENA regional.

El ejercicio con actores permite evidenciar el papel protagónico del SENA y de otros centros académicos en la generación y transmisión de innovaciones tecnológicas y científicas en la medida en que su reconocimiento es amplio como actor estratégico y eje articulador, a la vez que se presenta la necesidad de mejorar la vinculación con el sector productivo en trabajos aplicados, investigaciones conjuntas, acuerdos de cooperación, convenios, etc. Y no solo en proyectos, que permitan que la institución responda con formación estratégica para aprendices en temas sensibles para el desarrollo regional. De esta manera, se puede llegar a una reevaluación de programas, contenidos, metodologías y productos, haciéndolos acordes a la realidad regional y al contexto nacional identificado en las Edit. En un entorno productivo en que más del 60% de los actores considera que el nivel de desarrollo innovador es insuficiente y que falta una articulación real entre la academia, el sector productivo y los



entes sectoriales y el Estado, las estrategias consignadas en los planes prospectivos de los centros de formación deberán incluir procesos de articulación con el entorno productivo, canales de comunicación eficiente, vinculación institucional, investigación del entorno productivo y caracterización de necesidades de desarrollo regional. Así, el Plan Tecnológico 2020-2030 del Centro de la Industria y la Construcción debería considerar los sectores estratégicos de desarrollo considerados por los actores del ecosistema regional de innovación: Turismo, Agroindustria, Comercio, Manufacturas e industrialización, energías renovables y economía naranja, más aún, cuando se manifiesta un interés generalizado en mejorar los indicadores e índices de desarrollo tecnológico y de innovación del departamento del Tolima.

Mediante la estadística de Poisson realizada sobre la encuesta Edit, se puede concluir que el sector de la industria manufacturera debe ser encaminado hacia la innovación si desea ser competitivo, necesitando que los centros de educación e innovación tengan perfiles acordes a las necesidades del sector, proporcionando personal académicamente calificado que brinde niveles de conocimiento y habilidades para el desarrollo de la innovación. Las regresiones efectuadas en este ejercicio demostraron la incidencia fundamental, independientemente de otras variables, que tienen los conocimientos generados desde universidades y centros de investigación sobre la generación de pensamiento y acción innovadora en el sector productivo. Esto, al ser confrontado al ejercicio de actores, crea una ruta clara en torno a la necesidad de la revisión de estrategias derivadas de la prospectiva, haciéndolas más cercanas a las necesidades de los sectores económicos relacionados con la industria. El crear espacios de encuentro dentro del centro educativo con la empresa y el sector productivo, por ejemplo, desarrollando un Centro de Innovación regional adaptado a las necesidades locales, se erige como una necesidad a considerar desde los planes de desarrollo institucionales e incluso con alcance al ámbito estratégico estatal.

### **Recomendaciones**

Durante la investigación se ha abordado un análisis en cuanto al fortalecimiento las estrategias innovadoras del Plan Tecnológico de Centro 2020 – 2030 en el Centro de Industria y Construcción del SENA- TOLIMA, con el fin de mejorar las estadísticas en cuanto a innovación y desarrollo empresarial del sector industrial y construcción del departamento. Se recomienda incluir este tipo de propuesta en



los procesos educativos de diferentes instituciones universitarias o de formación técnica y tecnológica con el fin de contribuir de manera positiva al desarrollo de la sociedad. Por otro lado, se determina que se hace necesario la evaluación Constante de las estrategias que como establecimiento se tiene frente a la realidad que circunda a toda la comunidad educativa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aguirre, F. B., & Vergara, C. C. (2013). La innovación en la industria manufacturera de la región caribe colombiana. *Economía & Región*, 7(2), 119-147.

Aguirre, F. B (2020) “El Impacto de los conglomerados y grupos económicos en actividades innovadoras: Evidencia de la Industria Manufacturera y de Servicios de Colombia”,

Betancur, N. P. (2016). El SENA a la vanguardia de la cuarta revolución industrial. *Revista Finnova: Investigacion e Innovacion Financiera y Organizacional*, 2(4).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2021). Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT), período 2017-2018, Industria Manufacturera. □ Archivo de Excel □. Informe tomado de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por>

Da Silva Santos , F., & López Vargas , R. (2020). Efecto del Estrés en la Función Inmune en Pacientes con Enfermedades Autoinmunes: una Revisión de Estudios Latinoamericanos. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 1(1), 46–59.

<https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v1i1.9>

Hernández, B., & Solis, C. (2015). Marco Nacional de Cualificaciones, consideraciones para su implementación.

Hurtado, R. G., & Mejía, J. E. (2014). Estructura de la inversión de la industria manufacturera colombiana en actividades de innovación y desarrollo tecnológico. *Innovar*, 24(SPE), 33-40.

Lundvall, B. A. (2010). Políticas de inovação na economia do aprendizado. *Parcerias estratégicas*, 6(10), 200-218.

LA, PADEP (2020). Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE.

Mendoza Martinez , C. C. (2024). Los introyectos sociales en la crianza en madres tradicionales mexicanas. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 5(1), 325–345.

<https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i1.97>



- Orellana-Alvear, B., Calle-Jiménez, T., & Yulán, L. (2024). Herramientas de apoyo al Ordenamiento Territorial: Propuesta de indicadores de Gentrificación aplicado a ciudades intermedias del Ecuador. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 4(1), 536–569. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i1.106>
- Orellana-Alvear, B., Calle-Jiménez, T., & Yulán, L. (2024). Herramientas de apoyo al Ordenamiento Territorial: Propuesta de indicadores de Gentrificación aplicado a ciudades intermedias del Ecuador. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 4(1), 536–569. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i1.107>
- Pedroza-Zapata, Álvaro Rafael & Silva-Flores, Martha Leticia (2020). Ecosistema Universitario de Ciencia, Tecnología, Innovación y Emprendimiento. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(25), 93-110.
- Perdomo Charry, Geovanny. (2009). ¿ Por qué, cómo y para qué estudiar los Sistemas Nacionales de Innovación y Estilos de Innovación en Colombia?. *Pensamiento & Gestión*, (27), 132-161. Retrieved May 25, 2021, Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S165762762009000200005&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S165762762009000200005&lng=en&tlng=es).
- Sena. Equipo Previos Centro de industria y construcción (2020) *Plan Tecnológico 2020-2030*. Recuperado el 21 de Enero de 2022
- Ramírez Duque, J. H. (2020). *Propuesta metodológica para gestionar el conocimiento en el proceso de gestión de la innovación y desarrollo tecnológico del Sena* (Bachelor's thesis, Escuela de Ingenierías).
- Romero Duque G. A., Suárez Castro R. M y. Rodríguez Celis, (2018) *Modelo de capacidades de innovación para instituciones de educación Superior*. INGE CUC, vol. 14, no. 1, pp. 87-100, 2018. DOI: <http://doi.org/10.17981/ingecuc.14.1.2018.08>
- Rothwell, R. (1992). Innovación industrial exitosa: factores críticos para la década de 1990. *Gestión de I+D*, 22 (3), 221-240.

Serrano García, Jakeline, & Robledo Velásquez, Jorge (2013). *Variables para la medición de las capacidades de innovación tecnológica en instituciones universitarias*. *Revista Ciencias Estratégicas*. 22(30),267-284. [fecha de Consulta 18 de Octubre de 2020]. ISSN: 1794-8347.

Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1513/151331487006>

Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. RH Sampieri, Metodología de la Investigación.

Zabalza, M. Á. (2004). Innovación en la enseñanza universitaria. *Contextos Educativos*. *Revista de Educación*, 113-136.

