

# Competitividad e innovación en Norte de Santander.

## Competitiveness and innovation in Norte de Santander.

Wilmer Guevara<sup>1</sup>, July Andrea Gómez-Camperos<sup>2</sup>, Haidee Yulady Jaramillo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Servicio Nacional de Aprendizaje SENA – Colombia*, <sup>2,3</sup>*Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña – Colombia*  
ORCID: <sup>1</sup>[0000-0002-3763-0503](https://orcid.org/0000-0002-3763-0503), <sup>2</sup>[0000-0003-3894-144X](https://orcid.org/0000-0003-3894-144X), <sup>3</sup>[0000-0002-4185-119X](https://orcid.org/0000-0002-4185-119X)

Recibido: 27 de julio de 2020.

Aprobado: 11 de noviembre de 2020.

**Resumen**—El presente es un artículo de revisión que tiene por objetivo conocer el estado de la competitividad e innovación de Cúcuta y Norte de Santander con respecto al resto del país y el mundo. Se hizo una revisión del trabajo desarrollado por diversas empresas e instituciones de investigación, para conocer el impacto que este tipo de esfuerzos ha tenido en la sociedad. El estudio inicia con el contexto internacional, luego continental, nacional y finalmente regional, para poder hacer un contraste entre las condiciones de vida que logran muchos países que se encuentran a la vanguardia de la tecnología y las carencias que suelen sufrir los países en vías de desarrollo, analizando su origen y las consecuencias que trae el carecer de la infraestructura necesaria para producir algo diferente en cuanto a materias primas. Adicionalmente se indaga en la forma como se llega a la innovación y cuáles son los actores principales en este fenómeno que garantiza a las naciones que aprovechan la prosperidad en el mercado internacional, para finalizar con una recopilación de los esfuerzos que muchas instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales están haciendo y cómo esto ha cambiado el panorama económico de la región y el país, identificando los principales desafíos y problemáticas que el sector de investigación y desarrollo necesita superar de la mano de la sociedad colombiana para mitigar las dificultades que supone ser una nación deficiente en términos de innovación.

**Palabras Clave:** Competitividad, tecnología, innovación, emprendimiento, centros de investigación.

**Abstract**—This is a review article that aims to know the state of competitiveness and innovation of Cúcuta and Norte de Santander with respect to the rest of the country and the world. With this in mind, a review of the work carried out by various companies and research institutions was made, as well as the impact that this type of effort has had on society. The study begins with the international context, then continental, national and finally regional, in order to make a contrast between the living conditions achieved by many countries that are at the forefront of technology and the concerns that are often suffered by developing countries. development, analyzing its origin and the consequences brought by the caretaker of the infrastructure necessary to produce something different in terms of raw materials. In addition, the way in which innovation is reached and problems are investigated are the main actors in this phenomenon that guarantees nations that take advantage of prosperity in the international market, to end with a compilation of the efforts that many governmental and non-governmental institutions governments are doing and how this has changed the economic landscape of the region and the country, identifying the main challenges and problems that the research and development sector needs to overcome the hand of Colombian society to mitigate the difficulties that may be a deficient nation in terms of innovation.

**Keywords:** Competitiveness, technology, innovation, entrepreneurship, research centers.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [jagomez@ufpso.edu.co](mailto:jagomez@ufpso.edu.co) (July Andrea Gómez Camperos).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad de Santander.

Este es un artículo bajo la licencia CC BY-ND (<https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>).

Forma de citar: W. Guevara, J. A. Gómez-Camperos y H. Y. Jaramillo, “Competitividad e innovación en Norte de Santander”, Aibi revista de investigación, administración e ingeniería, vol. 8, no. S1, pp. 295-306, 2020.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la economía de las naciones depende significativamente de su capacidad de participación en el mercado mundial, ya que el modelo de economía globalizada ha hecho insostenible el desarrollo de los países aislados. Los más grandes avances a la calidad de vida que la sociedad disfruta provienen de las empresas que mejor se han adaptado al mercado mundial, por medio de sus esfuerzos de investigación, desarrollo e innovación; labor gracias a la cual ha garantizado no solo prosperidad para su marca, sino también para las naciones en las que operan, en donde las oportunidades de crecimiento aumentan significativamente para la población trabajadora [1].

La globalización alcanzada gracias a los medios de comunicación y transporte actuales se ha convertido en una ventaja sin precedentes para las instituciones y naciones que cuentan con los recursos para aprovecharla; sin embargo, ha representado una desventaja constante para las naciones rezagadas, que se ven obligadas a ser proveedoras de materia prima que luego los países más industrializados conviertan en productos de mayor valor, que habrán de ser comercializados alrededor del mundo, limitando las posibilidades de crecimiento de las economías más vulnerables y afectando de manera desproporcionada los ecosistemas de estos países.

Entre los criterios que existen para que un empresario seleccione un proveedor de materia prima, están las regulaciones del Estado, por lo que aquellas naciones con necesidad de captar capital por medio de la comercialización de sus bienes naturales, debe emitir leyes más laxas que les garanticen una ventaja por encima de países que pueden darse el lujo de rechazar esta demanda [2]. Colombia es un caso especialmente representativo de la sobreexplotación de los recursos naturales y carencia de una normatividad estatal confiable, para proteger el medio ambiente, esto lo demuestran innumerables casos de otorgamiento de licencias para la explotación de entornos cruciales en el ecosistema Colombiano, cuyo caso más cercano es el del proyecto minero en el páramo de Santurbán, zona para la cual la empresa Canadiense Greystar, había solicitado una licencia de extracción de oro a gran escala, la cual debido a la enorme resistencia de la población debió ser suspendida, para su reevaluación y desde entonces continuada como una zona potencial de explotación [3].

Los esfuerzos del Estado colombiano para sacar provecho de sus recursos naturales en detrimento de la calidad de medio ambiente, no se han detenido; de hecho, ahora mismo se está preparando una iniciativa apoyada por el actual gobierno, para implementar el fracking en el territorio colombiano, medida que en otros países ha demostrado tener efectos destructivos en los ecosistemas en donde se realiza, como la contaminación del agua subterránea, con elementos radiactivos, la alteración de las placas tectónicas, produciendo temblores y la contaminación de la atmósfera con los gases generados por las industrias y vehículos, los cuales pueden a su vez han impactado considerablemente en la salud de los pobladores cercanos a estas áreas. Por estas razones ha sido prohibida en países desarrollados como Alemania y Francia, los cuales han optado por otro camino en cuanto a su industria energética [4].

Un país como Colombia, tan dependiente de la industria petrolera, no puede darse el lujo de ignorar esta posibilidad, por lo que el presidente de la República, para el período 2018 – 2022, dio la orden de iniciar los estudios y la inversión requerida para la ejecución de este proyecto, del cual depende la independencia energética del país, tal como lo indica [5]. Por esta razón la suspensión impuesta por el Alto Tribunal del Consejo de Estado, representa una potencial alza en el precio de los hidrocarburos, ya que estos dejarían de producirse nacionalmente y deberían ser importados, afectando a su vez la tasa de cambio y eliminando las regalías que representa este sector.

## II. PANORAMA CONTEXTUAL

Colombia se encuentra en una situación desesperada en la que no cuenta con otra opción más que optar por actividades que en otras naciones son condenadas por su impacto negativo o sumirse en una potencial recesión que difícilmente podría ser superada por una económica tan débil como la colombiana; por esta razón la innovación cobra una importancia crucial en el futuro del país, ya que gracias a la inmensa conectividad que existe hoy en día, las buenas ideas pueden ser más eficientemente compartidas y es más sencillo atraer inversión extranjera al país por medio de proyecciones de crecimiento fundamentadas en ideas innovadoras. Un buen ejemplo de esto es el caso de Dollar Shave Club, una empresa que hizo tambalear la aparentemente la sólida hegemonía de una multinacional como Gillette, con una idea sencilla, que lo único que buscaba era hacer más práctico el acceso a los productos de rasurado y aseo masculino, una idea que fue compartida por redes sociales especialmente YouTube, logrando tal relevancia como para ser adquirida por un total de 1 billón de dólares [6].

Esto permite apreciar los beneficios de contar con una población creativa, preparada y atenta a las oportunidades que el mercado pueda ofrecer, ya que es la única manera en la que la economía colombiana puede aspirar a la competitividad que exige el mercado mundial y la desvinculación de la economía extractivista que destruye los ecosistemas y deja beneficios mínimos a las economías que basan su modelo económico en ésta. De acuerdo con [7], los países desarrollados como Estados Unidos, Japón, Singapur, Corea del Sur y otros en vías de desarrollo como China, basan su economía en los avances obtenidos gracias al trabajo académico - investigativo realizado en sus universidades, como parte de sus departamentos de extensión, enfocados en las necesidades regionales o nacionales y proyectando las soluciones obtenidas al mercado internacional en busca de la misma problemática en otros países.

Según [8], durante el siglo pasado se consideraba que el éxito de la economía de un país dependía de sus políticas de bienestar y legislación fiscal; sin embargo, en las dos primeras décadas del nuevo milenio se han identificado ciertos factores adicionales, que han ganado su posición como parte fundamental del progreso de las economías, se trata del desarrollo científico – tecnológico, la creatividad, así como la habilidad de producir nuevo conocimiento, aplicarlo y divulgarlo tal como lo indica el método científico. Por esta razón, los países desarrollados hacen numerosos aportes a las instituciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI), los cuales tienen el potencial de ofrecer ventajas competitivas, con las que estas economías en crecimiento pueden mantener su hegemonía.

[9] indica que no existe duda en la relación que existe entre el nivel de desarrollo de un país y su capacidad de realizar investigaciones científicas y tecnológicas que propicien la innovación, la cual es evidente en la constitución de empresas con una ventaja competitiva a nivel tanto organizacional como de infraestructura, lo cual garantiza su éxito en el mercado internacional. En Colombia la promoción del CTel (Ciencia, Tecnología e Innovación), se basa en la premisa conocida como “sociedad del conocimiento”, por medio de la cual se impulsa el desarrollo de políticas públicas de apoyo a este factor de desarrollo tanto desde el sector público como del privado.

Los criterios que se han seguido para el desarrollo de las políticas públicas son: la transparencia en el manejo de recursos tanto públicos como privados, para que sean destinados a la financiación de proyectos del CTeI, que habrán de ser seleccionados por medio de entornos de competencia y un marco regulador que permita establecer la mejor manera fomentar el desarrollo de la nación, así mismo desde el punto de vista legislativo se busca determinar los instrumentos políticos que mejor favorezcan las necesidades específicas de cada región o población, para poder dar solución a las problemáticas específicas de cada comunidad y tener un impacto más efectivo, que favorezca el desarrollo de la nación.

Por otro lado, se requiere establecer las modalidades de especialización que necesitan los investigadores que habrán de utilizar los recursos para procurar el desarrollo de aportes a la economía de la nación ya que, sin la debida orientación y capacitación, las líneas de investigación pueden llevar a puntos muertos que supondrían un riesgo de pérdida de los recursos invertidos. Se debe poder disponer de investigadores con objetivos claros en su actividad científica y las competencias profesionales para administrar los recursos otorgados y garantizar resultados favorables; así mismo, se requiere identificar los factores que favorecen el desarrollo del CTeI, para propiciarlos por medio de iniciativas políticas y establecer una relación entre los recursos otorgados y los resultados obtenidos, para comprender el rendimiento de las naciones y poder dirigir las medidas implementadas por estas, en beneficio de todos [9].

Para [10], los resultados de una empresa dependen en gran medida del nivel de innovación que exista en los procesos que se realizan sean estos administrativos u operacionales, ya que estos implican una ventaja competitiva sobre las empresas que funcionan en el mismo sector. Esto deja a las actuales con un objetivo claro en su política de mejoramiento continuo, que es la búsqueda constante de factores de diferenciación basados en la innovación. Con base en ello, [11] estableció por medio del estudio de 207 empresas de fabricación australiana que un factor que favorece significativamente la innovación en los productos, es la estructuración de entornos dinámicos en los que los empleados puedan poner a prueba distintas posibilidades, como es el caso de Google, empresa de tecnología que le permite a sus empleados disponer del 20% de su tiempo para trabajar en proyectos ajenos a sus labores principales en la compañía, tal como fue el caso de Gmail, producto que surgió de la inquietud de un empleado por mejorar la experiencia del uso de los correos electrónicos [12].

La innovación se ha convertido en un aspecto tan importante de la industria que incluso cuenta con su propio campo de estudio e investigación, utilizando modelos y desarrollando teorías que permitan comprender que aspectos favorecen las conductas innovadoras en los entornos de trabajo, [13] realizaron un modelado con la ayuda de la teoría de la complejidad para determinar si existe una relación entre la competitividad y el logro de resultados de innovación en el departamento de marketing de las empresas manufactureras revendedores de la marca representada por los autores. Dentro de este movimiento al que se han adherido todas las naciones que se consideran evolucionadas y en vías de desarrollo, Colombia ocupa un papel relativamente pasivo, ya que en las últimas décadas ha constituido instituciones gubernamentales de apoyo al CTeI, como lo son Colciencias, Innpulsa o los comités universidad, y empresas, a los cuales el Estado les ha asignado un presupuesto que les permita funcionar como medio de apoyo oficial para los emprendimientos que ofrezcan una proyección de crecimiento económico a la nación; aunque, estas instituciones no son prioridad como sería el caso de países desarrollados, sino que son generalmente subestimadas y marginadas, como sucedió hace apenas tres años, cuando el gobierno en curso, determinó que era necesario reducir el presupuesto destinado al sector de ciencia y tecnología en un 40%, para cubrir el déficit fiscal experimentado por la administración.

Según [14], el Foro Económico Mundial (WEF) posiciona a Colombia como la cuarta economía más competitiva de Latinoamérica, con una proyección decrecimiento que le permitirá convertirse en uno de los tres países más competitivos de la región para el 2030, pero esto solo será posible si el país logra superar los obstáculos que afronta en el presente, como es el caso de las brechas regionales de desarrollo. Por esta razón, se ha desarrollado el Índice Departamental de Competitividad, en colaboración con la Universidad del Rosario; una herramienta destinada a ofrecer la información necesaria para que las alcaldías y gobernaciones puedan impulsar iniciativas eficaces que den respuesta a las necesidades más apremiantes de la población por medio del análisis de rendimiento de los sectores público y privado a nivel regional [14].

Dichos sectores ofrecen hasta ahora resultados tan favorables que incluso han garantizado que el índice sea incluido en numerosos planes de desarrollo municipal; sin embargo, la edición del 2018 no contó con el alcance adecuado para responder a las necesidades de todo el país porque solo tuvo en cuenta 27 departamentos, siendo aquellos restantes los que presentan mayores dificultades a nivel de desarrollo económico, por lo que el índice del 2019, realizó un diagnóstico de desarrollo competitivo en los 32 departamentos, agrupándolos en ocho regiones, tal como lo sugirió la propuesta de clasificación del Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022, ofreciendo una nueva ventaja a todas las regiones, al poder compartir la retroalimentación que ofrece la experiencia de los proyectos realizados en las distintas regiones, para crear un manual de lo que se recomienda hacer y lo que no en cuestión de administración pública.

Como puede apreciarse la posición de Colombia como país competitivo es cada vez más prometedora, por lo que el crecimiento económico parece algo inminente, pero existen otros factores de desarrollo que el país ha descuidado severamente, como es el caso de la innovación ya que de acuerdo a [15] en su informe denominado “Emprendimiento Colombiano en Cifras”, para el 2016 Colombia descendió del puesto 60 al 68 en términos del índice de innovación global (GII), de un total de 143 países evaluados, siendo Suiza el primer puesto. Respecto a un sector tan importante en la economía colombiana como es la agroindustria, [16], indican que los escasos esfuerzos de innovación implementados carecen de aspectos tecnológicos, por lo que la competitividad se mantiene a nivel regional, pero es insostenible a nivel mundial, lo cual establece un tope de crecimiento para las empresas nacionales, al no poder equiparar su rendimiento con el de las empresas de otros países que cuentan con mejor infraestructura y constantes avances que representan mejoras continuas y la apertura de nuevos mercados de oportunidad de negocio.

La innovación tecnológica es la clave del aumento de la competitividad de una empresa, ya que apoya el mejoramiento y tecnificación de los productos y procesos, permitiendo explorar cada vez más oportunidades de abaratamiento, mejora en la calidad y rendimiento del sistema productivo, por medio de la automatización [13]. Un buen ejemplo de esto es la Fábrica de Honda en Swindon, Reino Unido, la cual invirtió cerca de 230 millones de euros en la contratación de 600 empleados y la instalación de diversos mecanismos robóticos, que permiten a la empresa ensamblar un auto cada 69 segundos [17]. En comparación con los países desarrollados como España que cuentan con numerosas fábricas de producción de automóviles a lo largo de todo el país, entre las que se encuentran Nissan, Audi, Mercedes-Benz, IVECO, Ford, Renault, Volkswagen y muchas otras, como lo expone Colombia solo cuenta con dos, General Motors y Renault, además del tradicional ensamblador de camiones y camperos de la marca Dodge, Simca y Chevrolet, la Fábrica Colombiana de Automotores, desde la cual se sigue suministrando automóviles, camiones y buses a países como, Ecuador, Bolivia y Chile [18].

En el caso específico de Renault Sofasa, que realiza sus actividades en Envigado-Antioquia, no cuenta con las cifras de rendimiento de Honda, pero si cuenta con una infraestructura relativamente avanzada y automatizada para trabajos de precisión, pese a que la mayoría de los procesos tienen una intervención humana directa y constante razón por la cual la producción no logra ser tan veloz como en otras fábricas con un mayor índice de automatización, que buscan llegar a los límites de la productividad y establecer nuevos estándares; sin embargo, el rendimiento que se logra es el adecuado para los destinos de exportación que pertenecen a la región centro y suramericana, siendo el mayor cliente de toda la región, México con un 60% de la demanda total [19].

De esta manera, define la competitividad local [20] como la capacidad que tienen las empresas de un determinado país o región de desarrollar y posicionar sus productos en el mercado internacional para competir con otros actores económicos alrededor del mundo; esto logrado por medio de la utilización de los recursos endógenos locales, que pueden ser de carácter cultural, económico, institucional, social, ambiental o político y que ofrecen la posibilidad de crear sistemas territoriales innovadores que permitan impulsar la tan anhelada competitividad de la industria regional [21], según se observa en la Tabla 1.

Tabla 1: Índice Mundial de Innovación 2020.

Región/Posición	Economía	Clasificación general en el Índice de 2020
Europa		
1	Suiza	1
2	Suecia	2
3	Reino Unido	4
Asia Sudoriental, Asia Oriental y Oceanía		
1	Singapur	8
2	República de Corea	10
3	Hong Kong (China)	11
América del Norte		
1	Estados Unidos de América	3
2	Canadá	17
América latina y el Caribe		
1	Chile	54
2	México	55
3	Costa Rica	56
4	Colombia	63

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo, se indica que una buena forma para generar ventajas competitivas [23] en cuanto a la satisfacción de los clientes y las expectativas de innovación es la adopción de un marco conceptual y contextual que propicien espacios corporativos en donde puedan desarrollarse innovación tanto incremental como radical. Algo muy parecido realizan en [7], con su proyecto de desarrollo de ecosistemas de emprendimiento, por medio de un sistema de gestión de la innovación y el emprendimiento, el cual fue realizado a partir de la recopilación de datos de cuatro casos de éxito en los que los ecosistemas naturales de emprendimiento dieron resultados favorables para el crecimiento económico de ciertas regiones del país, con el objetivo de replicar dichas condiciones posteriormente en otras regiones con las mismas necesidades de desarrollo e incluso más.

### III. MÉTODO O PROCEDIMIENTO

Se realizó una revisión documental de información entendida como una agrupación de evidencias sintetizadas [24], que dieron respuesta a la incertidumbre planteada. Por consiguiente, la información se extrajo de bases de datos confiables como Google Académico, Dialnet, Redalyc, Dialnet, Scielo, Redib, RefSeek, Jurn y Latindex entre otras. Al realizar la búsqueda se encontraron 823 artículos. Después de aplicar criterios de inclusión: que son países, innovación, desarrollo tecnológico y competitividad; por otra parte, los criterios de exclusión a utilizar fueron: artículos inferiores al año 2016, y que no cumplieran los criterios descritos anteriormente. Del mismo modo, se emplearon listas de verificación de calidad metodológica, donde se obtuvieron 57 artículos para análisis publicados entre los años 2016 al 2021, en idioma español.

El método de revisión documental fue seleccionado para esta investigación ya que su proceso de búsqueda, evaluación y síntesis, permitió llegar de una forma efectiva al estado del arte sobre los temas de competitividad e innovación tecnológica y a partir de esta forma construir el presente artículo. Estos 57 artículos seleccionados fueron examinados de forma crítica, comparando sus resultados con lo que establece la bibliografía científica, para establecer la relevancia de dichos hallazgos en la presente investigación. Además, los artículos fueron evaluados de acuerdo con los criterios de fortaleza y debilidad de los resultados, de acuerdo con la metodología empleada. Los artículos recopilados en el idioma español fueron organizados en una matriz de Excel, que permitió sistematizar los resultados.

### IV. RESULTADOS

Los autores analizaron aspectos fundamentales de los modelos estudiados como son: caracterización del ecosistema, contribución concreta del caso con el crecimiento económico de su región, la metodología de trabajo tanto a nivel administrativo como operativo y finalmente la innovación lograda tanto en productos como en procesos que supuso el éxito del caso en cuestión dando notoriedad a la región. Este estudio permitió concluir que los ecosistemas de emprendimiento en su 80% eran producto de la colaboración entre instituciones educativas, el sector productivo, que apoyaban en conjunto el funcionamiento de centros de investigación, así como la interacción con entornos locales e internacionales, de aquellos participantes en el ecosistema [7].

Entonces, una sociedad que investiga de forma independiente y destina recursos a sus instituciones de educación superior para que estas desarrollen el conocimiento que habrá de sustentar la economía, como es el caso de los países desarrollados, habrán de lograr la prosperidad que representa la competitividad industrial. Las universidades surgieron en el siglo XI, como espacios para el estudio de la filosofía y la teología,

a la que acudían estudiantes de todos los orígenes socioeconómicos, para instruirse a lo largo de toda Europa, incluso antes de que se constituyeran las naciones que hoy se conocen en dicho continente. Estas instituciones adoptaron desde el inicio una posición de independencia ante los Estados en los que funcionaban, atribuyéndose el derecho de otorgar títulos y a administrar sus recursos de manera autónoma, privilegios que fueron obtenidos en gran parte gracias al apoyo de la iglesia.

En cuanto a la vocación eclesiástica se perdería en gran parte de las mismas, durante el surgimiento de las europeas modernas durante el siglo XII, siendo la única en permanecer intacta la Universidad de París, institución especializada en filosofía y teología, mientras otras instituciones representativas de la época como la Universidad de Montpellier, la Universidad de Oxford y la Universidad de Bolonia, se dedicaron a la medicina, las matemáticas y el derecho respectivamente, convirtiéndose en eminencias de la época, sentando las bases de la avidez de conocimiento en todo el continente que se haría evidente durante el siglo XIII, llegando a alrededor de 100 instituciones de educación superior, especializadas en todo tipo de áreas del conocimiento tanto en ciencias exactas como en las humanas y artes, sirviendo a su vez como fundamento del pensamiento científico, crítico y reflexivo que caracterizaría a las sociedades del renacimiento [25].

De acuerdo con [26], la vinculación entre la universidad y la sociedad a lo largo de la historia se ha dado a través de tres pilares fundamentales, la profesionalización, la investigación y la extensión, siendo el primero el más fundamental de los oficios, ya que implica directamente a los estudiantes, otorgándoles las herramientas para que estos puedan hacer posibles los dos pilares siguientes; investigación, actividad que hace a una universidad lo que es fuera de esta actividad, una universidad no se diferencia de cualquier instituto de educación con fines de mera instrucción. Una universidad utiliza la instrucción para convertir a sus estudiantes en generadores de cambio, los cuales se dedican a poner a prueba aquello que se conoce hasta el momento y ofrecer a la sociedad nuevas conclusiones al respecto, ampliando el conocimiento en el que se basan las diversas ciencias. Finalmente, la extensión implica la utilización de este nuevo conocimiento para transformar la realidad del entorno en el que se desarrolla la institución, retribuyendo a la sociedad con mejoras en la calidad de vida.

A pesar de la evidente importancia de la educación superior en la sociedad, no solo como instrumento de crecimiento personal, sino como entidad dinamizadora de los procesos sociales, políticos, científicos y tecnológicos, en países como Colombia la situación de estas instituciones es más que precaria, esto lo evidencian las constantes marchas de los estudiantes de instituciones públicas que datan de épocas tan remotas como principios del siglo pasado, convirtiendo la tensionada relación entre la educación y el Estado en una problemática histórica, que esperaba culminar con el fenómeno histórico de la séptima papeleta, incitado por el movimiento estudiantil de 1989, el más grande de la historia de Colombia.

Este movimiento incluía estudiantes de universidades y colegios, tanto públicos como privados, quienes para las elecciones de 1990 agregaron una séptima papeleta a las seis acostumbradas para Senado, Cámara de Representantes, Alcaldía, Asamblea, Concejo y la Consulta interna del Partido Liberal, en la que se buscaba poner a consideración popular la posibilidad de otorgar poderes especiales al presidente para reformar la Constitución Política de 1886, por medio de la conformación de una asamblea constituyente, con tal éxito que luego de dos meses el presidente Virgilio Barco no tuvo otra opción que reconocer su legitimidad como expresión de la voluntad popular y proceder a conformar esta nueva carta política, demostrando el nivel de influencia que las instituciones pueden llegar a tener en una nación, no solo con respecto a la innovación científica y tecnológica, sino también social y política, en su calidad de instituciones de desarrollo del conocimiento en todas las disciplinas profesionales [27].

Desafortunadamente las expectativas que existían con respecto a la mejoría de las condiciones para las universidades públicas fueron satisfechas con medidas meramente epidérmicas, las cuales con el paso de los años demostrarían la inconsistencia de la Ley 30 de 1992, en donde se consagran las disposiciones del estado con respecto a la financiación [28], por lo que la problemática de las universidades públicas continúa, dejando como víctima a la productividad del país que se ve rezagada con respecto a los países desarrollados y en vías de desarrollo que dominan el mercado mundial y que llevan a Colombia a continuar siendo un país que subsiste por medio de la explotación de sus materias primas en detrimento de las condiciones del ambiente y el bienestar de los ciudadanos.

Sin embargo y pese a encontrarse en un escenario tan poco alentador a funcionar con recursos alternativos, las universidades públicas aún logran tener un impacto significativo en el desarrollo económico del país, como es el ejemplo de la Universidad Nacional, que frente a la problemática que suponía el TLC para los agricultores del Tolima y el Valle del Cauca, dio inicio a un proyecto de biocultivos basado en la producción académica de Hernando Valencia, profesor de la institución que sugería la utilización de microorganismos como medio para mejorar significativamente la producción agraria, este proyecto consistió en la utilización de las sustancias desarrolladas en los laboratorios de la institución para dar paso a la creación de cinco productos que hoy en día cuentan con un gran éxito no solo a nivel nacional sino internacional, que son: el Fosfobiol, el Dimazos, el Dimargon, el Trifosol y el Actibac, compuestos completamente ecológicos que están diseñados para tener un impacto positivo en el ecosistema y sirven como fuente de nutrientes para las plantas así como para prevenir enfermedades causadas por hongos o bacterias, en cultivos como el arroz, el café, el algodón, el pasto, la soya y la caña [29].

Con respecto a esto, la profesora Nubia Moreno, Investigadora del Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional, concluyó que la innovación real solo se logra por medio de la cooperación entre las instituciones académicas y la industria, con el fin de adelantar procesos de investigación y desarrollo que permitan posicionar productos en el mercado que garanticen un impacto positivo en la economía [30]. Colombia cuenta con tanto talento y potencial científico como cualquier nación desarrollada del mundo, esto puede apreciarse no solo en los ejemplos de la capital, sino en todas las regiones del país, ya que por ejemplo la Universidad del Atlántico en colaboración con la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla, la Fundación Universidad del Norte entre otros actores sociales y académicos, se encuentran desarrollando una plataforma virtual que optimice los procesos de logística nacional portuaria, mientras que el centro de innovación y negocios de Medellín, Ruta N se encuentra desarrollando un proyecto de telemedicina que permita ampliar la cobertura de los servicios sanitarios a las zonas rurales de difícil acceso en Antioquia [30].

La Universidad del Valle lidera la investigación sobre tejidos, órganos y biodispositivos aplicables a la terapia celular y regenerativa, proyecto a tal escala que el médico cardiólogo Óscar Gutiérrez, coordinador del proyecto asegura que no existe par alrededor del mundo, indicando que si Estados Unidos en su calidad de potencia destaca en la coherencia y Europa en la astrofísica, Colombia puede preciarse de ser una de las pocas autoridades en términos de terapia celular y medicina regenerativa, ya que las técnicas diseñadas dentro de este proyecto no cuentan con precedente en el resto del mundo, las cuales consisten en el trasplante de órganos y la implantación de biodispositivos por medio

de la quimerización, proceso en el que se implantan células madre del paciente en el objeto a trasplantar para que este se adapte al organismo sin riesgos de rechazo del organismo [31].

La pertinencia e importancia de las instituciones de educación superior en Colombia ha llegado al punto que estos centro educativos entre ellos la Universidad de Antioquia, se encuentre trabajando en un proyecto de desarrollo de un ventilador mecánico, que apoye la etapa de recuperación de los pacientes afectados por el COVID -19 [29], pandemia que activó las alarmas de alerta sanitaria en el país. Este proyecto ha sido desarrollado en colaboración con otras instituciones y apoyo de entes privados como es el caso de Postobón, empresa que donó 9.000 millones de pesos a esta iniciativa denominada InnspiraMED, constituida tanto por universidades públicas como privadas para responder a esta crisis [32].

Mientras tanto, Colombia es un país que ha tenido dificultades en su transición de la economía tradicional a la economía moderna globalizada en la que la carencia de innovación constante, implica un alto índice en la incompetencia de la industria para posicionarse en un mercado mundial, además de que debido a las dificultades que históricamente ha tenido el desarrollo del conocimiento en el país, recurso indispensable para la innovación, esta no ha sido la prioridad de los empresarios que consideran el trabajo de las universidades como un riesgo y optan por continuar con los métodos convencionales que les han garantizado ganancias satisfactorias durante sus años de funcionamiento; sin embargo, tal como lo indica Carlos Mario Montoya Estrada, gerente del departamento de I+D+i de la compañía tecnquímica de galletas Noel, “la Innovación ya no es una elección, sino una obligación”, estas palabras cobran especial importancia con la creciente incursión de productos internacionales en el mercado colombiano de marcas que provienen de otros países y que han arrebatado una enorme cuota a las empresas tradicionales colombianas, siendo solo aquellas consientes de la necesidad de cambio, las que han prevalecido [33].

En el caso de Cúcuta, una ciudad de cerca de 833.816 habitantes que ha sido constantemente afectada por decisiones arbitrarias tanto desde Colombia como desde Venezuela, que han venido impactando la economía no solo de la ciudad sino de todo el departamento desde hace varios años, siendo uno de los aspectos más preocupantes a tener en cuenta la tasa de desempleo que en un lapso de 6 años no ha tenido mayores cambios, habiendo cerrado en el 2016 con un 16,2% cifra que aumentó levemente durante el 2018 con un 16,9% y que para el cierre del 2019 e inicio del 2020, se encuentra en un 16,5%. Esta estadística posiciona a la ciudad en un lugar muy poco privilegiado, comparable con Valledupar en los últimos años, estando solo por encima de provincias aisladas como Quibdó que registra para este año un 20% de desempleo, mientras que las ciudades más competitivas como Bogotá, Medellín, Cartagena e incluso Bucaramanga mantienen sus cifras de desempleo por debajo del 12%, tal como lo indica el [34], como se observa en la Figura 1.

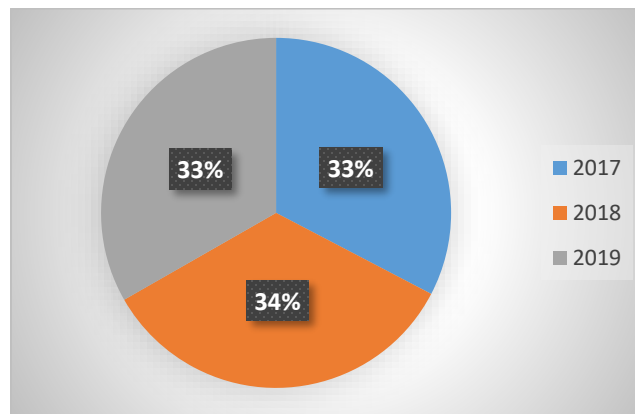


Figura 1: Tasa de desempleo en Cúcuta.

Fuente: Elaboración propia.

La situación de desempleo en la ciudad de Cúcuta se atribuye a la falta de independencia económica que implica la carencia de instituciones de alta calidad que promuevan la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico, sumado a la resistencia al cambio que asume la población pese a que el comercio con Venezuela fue suspendido desde hace varios años y existen muy pocas probabilidades de que se restablezca en un futuro próximo; así mismo no existen políticas públicas ni articulación con los proyectos de extensión desarrollados por las universidades, lo que hace que la producción intelectual de la región se vea desperdiciada y su industria continúe en su tendencia al atraso con respecto a las demás regiones del país que si cuentan con la infraestructura y procesos competitivos, que les permiten ofrecer oportunidades a los habitantes de sus regiones y procurar la estabilidad económica de su región.

Con el fin de promover el progreso del CTeI en Norte de Santander [35], en colaboración con la Cancillería Colombiana, la Alcaldía de Cúcuta, la gobernación de Norte de Santander, y la Cámara de Comercio de Cúcuta, entre otras entidades, promueve una nueva política pública que impulse la competitividad de la región, la cual fue desarrollada de manera estructurada en mesas de trabajo concertadas por la Fundación y con apoyo financiero de las entidades ya mencionadas. Esta iniciativa busca proveer a los actores regionales en materia de CTeI, con las herramientas necesarias para formular proyectos de desarrollo competitivo en la región, tanto desde las empresas como desde las instituciones gubernamentales, generando las características propicias para un entorno innovador.

El reto de poner a la región Norte Santandereana al nivel del resto del país, es grande ya que el rezago en la producción innovadora es considerable, esto lo demostró el Ranking DTI – Sapiens que mide el nivel de desarrollo e innovación de las universidades colombianas estableciendo paradigmas que permitan reconocer el liderazgo que existe en el país [36]; esta entrega en la edición del 2019 permitió apreciar algo inusual, ya que las instituciones que usualmente se encuentran reconocidas como las mejores del país, fueron superadas por un inesperado contendiente, se trata de la Universidad Simón Bolívar de Barranquilla, ya que esta demostró superioridad en cuatro aspectos fundamentales de la innovación que son: la producción, validación y certificación de tecnología, la producción empresarial de innovaciones en el ámbito de la administración y la optimización de procesos gerenciales, las regulaciones normas y reglamentos técnicos y la realización de consultorías científicas y tecnológicas, poniendo a la región Caribe a la cabeza del progreso en Colombia.

Mientras que de la región nortesantandereana solo calificó la Universidad Francisco de Paula Santander, en la posición 8 con respecto a su sede principal en Cúcuta y en la posición 34 en cuanto a su sede secundaria en Ocaña [36], esto demuestra que la labor no es imposible y que de hecho existe potencial en la región, pero también demuestra una condición de irrelevancia académica en el resto de la comunidad universitaria de la región, ya que del ranking en el que clasificaron 50 Universidades Colombianas, entre privadas y públicas ninguna otra con sede en Norte de Santander, fue mencionada por lo que a pesar de que la labor de la UFPS es loable. La situación de las demás instituciones, es reflejo de la realidad del departamento, que se ha centrado en la profesionalización y ha descuidado significativamente los procesos de investigación que son precisamente el recurso más importante para que una economía tan débil como la nortesantandereana pueda consolidarse y ofrecer las oportunidades que sus habitantes necesitan, especialmente dentro del escenario coyuntural de la problemática fronteriza, que aumenta los índices de pobreza y necesidad de oportunidades, debido a la migración desde el país vecino.

La Gobernación de Norte de Santander se ha sumado al reto de introducir a la región dentro de una nueva cultura de innovación por medio de la aprobación de un proyecto de apoyo a las empresas para incentivar su transición de entidades tradicionales a industrias sofisticadas y especializadas, que puedan competir en un mercado nacional e internacional; la secretaria de las TIC de Norte de Santander, Marina Lozano Restrepo indicó que el proyecto cuenta con un presupuesto de 15.384 millones de pesos y que es apoyado por la Universidad Francisco de Paula Santander en colaboración con la Cámara de Comercio de Cúcuta, Pamplona y Ocaña; este proyecto consiste en tres fases fundamentales, siendo la primera la socialización de casos de éxito que motiven a las empresas a participar dentro de la iniciativa, en la segunda fase se brindará el apoyo de un especialista a las entidades participantes, para que en conjunto desarrollen la ruta de emprendimiento y los prototipos necesarios para incursionar en el mercado y finalmente la implementación, en donde los participantes seleccionados serán financiados para implementar sus iniciativas, Lozano indicó que se tiene prevista la financiación de 86 proyectos por un monto de hasta 60 millones de pesos, siempre y cuando logren cumplir con los estándares de calidad, innovación y factibilidad en la materialización de la iniciativa [37].

Así mismo la Alta Consejería para la Competitividad, Productividad y Comercio Exterior, en colaboración con las secretarías de planeación y TIC, establecieron una mesa técnica de revisión con respecto a los avances de la legislación que reglamenta la ciencia, la tecnología y la innovación en la región. Estas entidades territoriales con el apoyo de instituciones como la Universidad de Pamplona, el Centro de Desarrollo Tecnológico LabCo, la Fundación de Estudios Superiores Comfanorte y la Universidad del Norte, trabajan para asegurar que las políticas establecidas en cuanto a producción científica e innovación, dentro del Plan de Desarrollo del departamento sean cumplidas y aprovechadas por todas las instituciones con el potencial para ofrecer mejoras en el contexto local, [38].

## V. DISCUSIÓN

Los actores políticos y académicos de la región han demostrado su compromiso con el avance de la región en términos de CTel, procurando los espacios necesarios para que la población tenga acceso a la alfabetización científica y tecnológica necesarias para generar iniciativas de emprendimiento que procuren el crecimiento económico de la región, como es el caso de las Tecno academias y Tecno parques liderados por el SENA con apoyo del Gobernador William Villamizar Laguado, quien desde el 2016 demostró públicamente su apoyo a dicho proyecto, indicando que se puso a disposición de este recursos de regalías, recursos de orden nacional y recursos del SENA que llegan a los 60 mil millones de pesos y que permitieron el inicio de actividades ese mismo año. Esta iniciativa del SENA, está estructurada en dos etapas, la primera consiste en la academia especializada en tecnología e innovación (Tecno Academia), abierta para todos los estudiantes de instituciones de educación media mientras que la segunda etapa abre un espacio que funge como plataforma de aceleración de proyectos relacionados con la electrónica, las telecomunicaciones, las tecnologías virtuales, ingeniería, biotecnología y nanotecnología, entre otros campos de investigación, apoyando el desarrollo de prototipos y procurando que los emprendimientos logren tener un impacto positivo en la economía de la región [39].

Actualmente la obra se encuentra terminada en un 57,24%, progreso que las instituciones garantes consideran satisfactorio para el nivel de complejidad y escala que implican, los recursos que se han empleado solamente desde las regalías de la región rondan los 6.500 millones de pesos, por lo que se puede esperar que al término de la obra, los Cucuteños logren disfrutar de una infraestructura de calidad y con los recursos necesarios para garantizar el bienestar de la región por medio de la actividad de Investigación y desarrollo [40]. En total el SENA cuenta con 15 Tecno parques, alrededor del departamento, siendo uno de los más productivos el que se encuentra en Ocaña y que ha estado funcionando desde el 2011, por medio del Instituto Técnico Industrial de Ocaña, gracias al cual se cuenta con laboratorios especializados, en donde puede trabajar el personal especializado del SENA apoyando el desarrollo de prototipos de telecomunicaciones, electrónica y tecnologías virtuales [41]. El campo de la CTel, ha cobrado cada vez más relevancia en la región, llegando incluso a motivar a 12 de las instituciones de educación superior y técnicas de la región, para formar una alianza conocida como SIES, por sus siglas, Sistema de Instituciones de Educación Superior, cuyo objetivo es la cooperación de los principales actores en el panorama de la innovación, para lograr fortalecer el desarrollo de la región desde ámbitos como la extensión, investigación, bienestar, biblioteca, internacionalización, proyección social y docencia [42].

Ese mismo año los rectores de las Universidades e Instituciones Tecnológicas como el SENA, conformaron siete mesas de técnicas, cada una para procurar el desarrollo de los ámbitos objetivo de la Alianza, Sandra Wilches directora extensión Cúcuta, indicó que estas mesas serán las responsables de trazar la ruta de trabajo que cada uno de estas áreas del desarrollo deberán recorrer en su propósito de convertir a la región en un territorio de competitividad y prosperidad [43]. En el 2019, se consolidaron dos grandes proyectos desde las mesas de extensión e internacionalización, la primera con el desarrollo de un diplomado en sostenibilidad y la segunda con un proyecto de movilidad estudiantil, que consiste en un programa de intercambio académico regional, para que los estudiantes se encuentren en la capacidad de involucrarse en procesos de innovación y desarrollo que estén llevándose a cabo en las diversas Instituciones de Educación Superior integrantes de la Alianza, esto con el fin de fortalecer la creación de redes de investigación y colaboración entre las instituciones [43].

En el contexto regional, corresponde a los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI), intervenir en la formulación e implementación de políticas públicas que apoyen el desarrollo de la CTel, en las regiones; estas son instituciones colegiadas de participación mixta, en la que se procura dar participación a todos los sectores productivos, privados, públicos y organizaciones sociales [44]. Cada una de estas oficinas departamentales, cuenta con la autoridad para garantizar que los entes territoriales adelanten iniciativas de desarrollo por medio de proyectos que impulsen la cultura de la CTel, [45]; la labor de esta entidad es importante ya que permite incentivar el aumento de la capacidad de producción académica, científica y tecnológica, como medio para el aumento de la competitividad y el desarrollo de la

estabilidad en la economía de los municipios, así estos se encontrarán en la capacidad de formular iniciativas que les permitan aprovechar de una forma muchos más eficiente y productiva, sus recursos naturales, cultura y talento [46].

El CODECTI [47], se le atribuyen funciones de vital importancia en términos de desarrollo sostenible y sustentable a lo largo de todo el territorio colombiano; esta entidad trabaja de mano con las gobernaciones de los departamentos para coordinar a las instituciones y actores de la industria que estén involucrados en proyectos de CTel, con el fin de propiciar espacios de colaboración, para que en conjunto con estos puedan desarrollar iniciativas que permitan el mejoramiento de los medios de transferencia de conocimiento y los espacios para la generación de soluciones en cuanto a problemáticas de la región con las cuales será posible involucrar a los representantes del sector privado y a la población en general, dentro de proceso de mejoramiento y oferta de oportunidades de crecimiento, con el fin de captar la inversión suficiente para implementar las iniciativas y garantizar beneficios para todos los involucrados; el CODECTI deberá permanecer alerta ante el surgimiento de problemas y oportunidades, para actuar como enlace entre estos sucesos y las instituciones idóneas para formular soluciones y planes de aprovechamiento de las circunstancias, siempre en busca del bienestar de la región.

El Ministerio de Ciencias, busca regular las instituciones CODECTI en todo el territorio nacional por medio del marco legislativo compuesto por el Decreto 584 de 2017 en donde se describe la estructura, funciones y objetivos de la institución; el CONPES 3582 de 2009, que establece la posición del Gobierno Nacional con respecto al desarrollo del CTel, como herramienta para el mejoramiento de la productividad de la industria colombiana desde cada departamento; la Resolución 223 de 2018 por medio de la cual COLCIENCIAS, otorga apoyo a los CODECTI, por medio de la delegación de su equipo y la Guía de orientación para la creación, adecuación y funcionamiento de los CODECTI, documento por medio del cual COLCIENCIAS ayuda logísticamente, en cuanto a las disposiciones establecidas en el Decreto 584 de 2017 [47]. En caso de que un departamento no contase con un CODECTI, corresponderá a la Asamblea departamental, por medio de una ordenanza bajo disposiciones del artículo 300 de la Constitución Política de Colombia, solicitar la creación de uno, o autorizar al gobernador para expedir un Decreto Ordenanza bajo estipulación de la misma regla constitucional, por medio del cual se erigirá la institución, en calidad de concejo asesor de la administración departamental, sin que esto implique la creación de nuevos cargos o impacto fiscal en forma de compromisos presupuestales. Por su parte los departamentos que ya cuenten con uno deben adecuar su funcionamiento a las regulaciones establecidas en el Decreto 584 de 2017, función que estará a cargo del gobernador según lo establecido en el numeral 1 del artículo 305 de la Constitución Política de Colombia [48].

El CODECTI se encuentra precedido por el gobernador o representante, un delegado de COLCIENCIAS, un rector de las Instituciones de Educación Superior Públicas, así como uno de las Privadas, los cuales son electos por méritos a lo largo de su trayectoria, por aportes a la ciencia y la tecnología en la región, un representante de los centros de investigación autónomos públicos y privados con presencia en el departamento, un representante de los centros de desarrollo tecnológico, innovación y productividad, parques tecnológicos y centros científicos autónomos públicos o privados con presencia en el departamento, un representante de las agencias promotoras de la CTel tanto a nivel departamental como municipal que tengan presencia en la región, un delegado de la comisión regional de competitividad, el presidente de la Cámara de Comercio con mayor número de inscritos en el registro mercantil del departamento o su delegado, un representante de los comités Universidad – Empresa – Estado CUEES, que operen en el departamento, un investigador originario o que labore en el departamento, el cual se encuentra reconocido como tal por COLCIENCIAS y que haya sido seleccionado por el comité de CODECTI, un representante de gremios o un empresario seleccionado por el CODECTI y un representante de la Sociedad Civil Organizada, elegido igualmente por el CODECTI [49].

En cuanto al CODECTI de Norte de Santander, ha estado adelantando desde el 2013 un Plan Estratégico Departamental en Ciencia, Tecnología e Innovación PEDCTI, que cubre el período del 2014 al 2024 y está apoyado por la Gobernación de Norte de Santander, COLCIENCIAS, la Universidad del Rosario, el Banco Interamericano de Desarrollo y la Universidad de Pamplona; este proyecto se enfoca en el potencial energético con el que cuenta la región con respecto a petróleo, gas natural y carbón, recursos de gran demanda en el mercado nacional e internacional los cuales pueden garantizar el bienestar de los pobladores de la región por medio de empleos con alto nivel agregado tecnológico que reemplacen aquellos trabajos tradicionales con bajas expectativas de ingreso. La oportunidad de empleo se presenta en forma de servicios tecnológicos de apoyo a las cadenas productivas como es el caso de la metalmecánica, la ingeniería de exploración y explotación, así como aquellas labores que implican la utilización de las tecnologías de la información y comunicaciones como la telemetría, el control remoto, y la sensórica.

Con esta iniciativa, el PEDCTI de Norte de Santander, espera tener un impacto significativo en el aparato productivo de la región a través del desarrollo de un polo productivo con tecnología de punta, que beneficiará especialmente a las industrias productivas de la cerámica y el ladrillo, las cuales han dependido de medios energéticos altamente nocivos para el medio ambiente en su proceso de producción, por lo que se espera que la incursión de estas nuevas alternativas energéticas, permitan una disminución significativa en el impacto medioambiental [50]. El PEDCTI, es una ventana de oportunidad para que la región pueda escapar de la situación de crisis económica que le supone la terminación de relaciones económicas con Venezuela y la migración de sus habitantes que huyen del régimen de Nicolás Maduro y que buscan oportunidades en donde se dependía en su mayor parte del beneficio económico que suponía el intercambio fronterizo, por lo que una vez terminado este, Norte de Santander debió buscar la manera de reincorporarse a la economía nacional, cosa que el PEDCTI promete hacer; sin embargo, han pasado cerca de seis años y los resultados del proyecto no son aparentes [50].

Esto lo demuestra el estudio realizado por [51], quien afirma que el PEDCTI fue usado como un documento político para justificar acuerdos y pactos entre gremios y el gobierno departamental con el fin de capturar rentas públicas, mientras que de los 23 proyectos presentados solo tres, han superado la etapa de formulación, encontrándose en la implementación y de estos solo dos se encuentran articulados con el contenido estratégico original del PEDCTI, además el fracaso en los objetivos y el uso inadecuado de los recursos han entorpecido la implementación debido especialmente a la falta de veedurías e instancias de verificación que permitan exigir resultados a la entidad; en cuanto a 19 de los proyectos restantes, sus objetivos no van acorde con lo establecido en el PEDCTI, por lo que de ser aprobados no garantizarían la creación del clúster minero – energético ni el aprovechamiento del potencial de la región.

Mientras tanto el CODECTI de Norte de Santander se concentra en iniciativas que buscan aprovechar la producción agrícola de la región, ya que Colombia es un país reconocido por la producción de materias primas especialmente en lo que tiene que ver con vegetales, frutas y flores, por esta razón durante el 2017 se aprobaron iniciativas de innovación que buscaban apoyar el crecimiento de la industria de la cebolla de bulbo ocañera, por medio del diseño de una modelo de producción con enfoque de segmentación de mercado para cada uno de los genotipos priorizados



de la misma; así mismo se planean destinar recursos para procesos investigativos que permitan ampliar las alternativas tecnológicas de las que disponen los cultivadores de papa en Santander y Norte de Santander. Finalmente se da inicio a estudios de prefactibilidad para la creación de un Centro de Innovación y Emprendimiento en Norte de Santander y con estas iniciativas se espera aprovechar el potencial de crecimiento del sector agropecuario de la región, integrando nuevamente al departamento dentro de la economía nacional, por medio del aumento de la competitividad en términos de producción y tecnificación de los procesos [52].

El Centro de Innovación y productividad postulado por CODECTI, es conocido como INBARÍ, proyecto iniciado en marzo del 2019, con la ayuda del Órgano Colegiado de Administración y Decisión OCAD, que se encuentra en el proceso de aprobación de 3.495 millones de pesos, para los estudios de prefactibilidad; hasta ahora el director del proyecto Camilo Rodríguez, afirma que se ha avanzado en el análisis de las capacidades de los sectores productivo y tecnológico de la región, así como la capacidad real de los centros de innovación a nivel nacional e internacional con respecto al desarrollo de iniciativas innovadoras y documentación de experiencias, que muestren qué parámetros debe funcionar en este nuevo proyecto; entre los servicios que espera ofrecer INBARÍ en sus instalaciones están los servicios especializados de laboratorio como el diagnóstico molecular, el análisis microbiológico, físico, químico, entre otros procedimientos especializados de los que no existe precedente en la región [52].

El Centro espera contar con cerca de 152 servicios entre sus cinco laboratorios de alta tecnología, así como espacios a los que Rodríguez denominó, laboratorios de ideas, destinados a incentivar la creación de una cultura de la innovación por medio de la educación términos de creatividad y exploración del conocimiento, la obra espera iniciarse en agosto del 2020, si la financiación no experimenta tropiezos, se especula que este centro requerirá de entre 18 y 20 millones de dólares para funcionar durante sus primeros cinco años, de los cuales la Gobernación de Norte de Santander se comprometió a cooperar con 20.000 millones de pesos que son cerca de 5 millones de dólares, por lo que el reto que afronta este centro para convertirse en una realidad, es enorme en términos tanto financieros como logísticos [53].

Existen otras iniciativas de investigación independientes en la ciudad como es el caso de MacondoLab, un centro de crecimiento empresarial cuya sede principal se encuentra en Soledad Atlántico, pero que opera en Norte de Santander por medio de la Universidad Simón Bolívar. Se trata de una aceleradora empresarial, segunda en Colombia y número 20 a nivel internacional en términos de apoyo a las iniciativas empresariales y propuestas disruptivas de mercado; el centro apoya su funcionamiento en la experiencia de sus profesionales expertos, certificados en metodologías Lean LaunchPad y Small Business Development Center SBDC, diseñadas para fomentar la cultura de emprendimiento a nivel mundial. La Universidad Simón Bolívar, a través de MacondoLab, desarrolla sus iniciativas de investigación en aras de procurar el avance de la región a través del crecimiento de las empresas que componen su sector productivo; en este propósito participan tanto docentes, como estudiantes e investigadores, comprometidos con la transformación de la región [36].

Las instalaciones de MacondoLab, ofrecen servicios sofisticados de apoyo al desarrollo de las capacidades investigativas e innovadoras de una empresa, con alternativas como: desarrollo de negocios, escenarios de asesoría y creación, que buscan guiar a los pequeños empresarios y MiPymes, en el diseño de iniciativas de innovación; I + D + i, MacondoLab ofrece apoyo en actividades de investigación, fungiendo como un departamento externo de I + D + i, para aquellas empresas que no cuentan con los recursos e instalaciones para disponer de uno propio; aliado tecnológico, que con este servicio se apoya a las empresas en la formulación de propuestas tecnológicas que permitan superar los desafíos que plantea la Industria 4.0, por medio de la modelación de prototipos y pruebas de mercado que permitan diagnosticar el impacto que estos productos puedan tener en el mercado y en las necesidades de los consumidores de la región; por último está el servicio de Learning, un espacio de aprendizaje en el que se instruye a las empresas en términos de competencias organizacionales que favorezcan el aumento de la competitividad y la productividad [54].

La misión de promover la competitividad en el departamento de Norte de Santander, ha sido la prioridad de MacondoLab, desde el inicio de sus actividades en el 2014, razón por la cual la Universidad Simón Bolívar, logró posicionarse como la Institución de Educación Superior, Pública o Privada más innovadora en el país, con respecto a los parámetros del DTI – Sapiens. Ahora la institución busca expandir el alcance de su influencia a Norte de Santander, por medio del Plan de Competitividad que tendrá que se llevará a cabo entre 2019 y 2032. Por medio de este, el Rector de la Universidad José Rafael Consuegra, ofreció apoyo por medio de recursos científicos y tecnológicos a la gerencia de la Comisión Regional de Competitividad, en cabeza de Marcela Angulo Santander, esto con el fin de diseñar una hoja de ruta que permita a los actores de la región, desempeñar un papel en el proceso de transformación de la industria nortesantandereana [55].

Esta revisión permite apreciar que el panorama de Colombia respecto a CTel, es variado y no completamente positivo, ya que pese a que existen diversos programas de innovación y apoyo regional, también existen grandes obstáculos con respecto a la financiación, factor por el cual podrían fracasar proyectos como el de Inbarí, apuesta ambiciosa del departamento para fomentar el crecimiento y sofisticación de su industria; aunque aún existe mucho trabajo que hacer con respecto al apoyo de las instituciones públicas de educación superior, ya que históricamente han sido marginadas, al punto de que algunas instalaciones se encuentran en ruinas y muchas apenas logran obtener por medios alternos a la financiación del gobierno, los recursos para continuar funcionando.

## VI. CONCLUSIONES

Es evidente que la Investigación, desarrollo e innovación (I + D + i), son el pilar de la civilización llena de comodidades y privilegios que la sociedad del siglo XXI conoce y disfruta, llegando a ser un factor tan influyente en todo el mundo que ha transformado la manera como los seres humanos se relacionan, trabajan, compran, venden y colaboran entre sí, haciendo cosas que apenas algunas décadas atrás habrían sido consideradas fantasiosas, como es el caso de los teléfonos celulares o computadoras ultra delgadas que desafían el conocimiento y las proyecciones que de esta tecnología se disponía a finales del siglo XX, Los esfuerzos realizados por los departamentos de I + D + i, a lo largo de todo el mundo, ha permitido al ser humano lograr proezas que incluso han desafiado los estándares de trabajo de este mismo siglo, con la automatización de una enorme cantidad actividades, que se han llevado al tope de su rendimiento, como es el caso de la construcción de edificios por medio de impresoras 3 D que permiten terminar un trabajo a gran escala en solo cuestión de semanas [56], o automóviles de operación autónoma que pueden transportar personas sin la necesidad de un conductor, a tal punto que son fabricados sin un volante [57].

Cada año alrededor del mundo surgen nuevas tecnologías y modelos de negocio que hacen que la economía se tenga que reinventar constantemente, como es el ejemplo de las redes sociales y el replanteamiento de la forma como se hace el marketing, ahora una empresa que no tenga presencia en redes ni su ubicación en Google maps, es irrelevante e incluso imperceptible para sus potenciales consumidores, mientras los negocios online se hacen cada vez más notables y exitosos, como es el ejemplo de las plataformas de entretenimiento streaming, de las cuales Netflix es la más notable, haciendo desaparecer al gigante de la renta de películas en VHS, Blockbuster al innovar dentro de este mercado con dos elementos de disrupción sencillos que fueron la utilización de la tecnología DVD y la creación del concepto de suscripción, razón por la cual al día de hoy esta empresa se encuentra valuada en billones de dólares, mientras que Blockbuster tuvo que declararse en banca rota en el 2010 [58].

Estos testimonios de innovación y emprendimiento demuestran que no se necesita de una infraestructura compleja y sofisticada para poder llevar a cabo un proceso de innovación en un mercado, que, en ocasiones en lugar de requerir un mayor grado de complejidad, necesita simplificarse y hacerse más empático con los requerimientos de la mayoría de los consumidores razón por la cual empresas como Dollar Shave Club, lograron tener tanto éxito, ya que muchos hombres buscan una forma sencilla e higiénica de cuidar de su bello facial, necesidad que empresas como Gillette falló en comprender, por lo que continua fabricando hojillas de afeitar cada vez más sofisticadas y costosas, que en realidad no llaman la atención de la mayoría de los compradores.

La innovación es una puerta abierta hacia el desarrollo y la prosperidad que está ahí y no discrimina a nadie, solo se requiere de conocimiento, dedicación, empatía y la creatividad necesaria para comprender como se puede construir un mundo mejor, o más satisfactorio para aquellos de los que depende la prosperidad, el público comprador. En términos de innovación y desarrollo Latinoamérica ha sido históricamente un territorio pasivo que en campos como la ciencia y la tecnología, adoptaban la posición de espectadores, considerando sus gobiernos que la investigación era un lujo extravagante de los países desarrollados, pero después de tantas experiencias de fracaso y de ver como el mundo cambia continuamente gracias a la labor de estos dos campos del conocimiento, es claro no solo en esta región sino en todo el mundo que la razón por la cual los países desarrollados se encuentran en la posición de poder que ostentan es debido a su labor evolutiva constante y búsqueda de la innovación.

En Colombia el panorama no es totalmente desalentador, ya que a pesar de los enormes obstáculos que las instituciones y profesionales dedicados a la investigación y desarrollo afrontan, continúan realizando un trabajo admirable, lleno de calidad y rigurosidad científica que sin lugar a dudas dará sus frutos, especialmente en este evento coyuntural de cuarentena por el COVID - 19, al que las instituciones de educación superior públicas y privadas, han respondido tanto desde el desarrollo de ventiladores de soporte vital en Antioquia, como en el apoyo en la realización de pruebas, ya que en Colombia las instalaciones disponibles solo permiten realizar 115 pruebas al día, cantidad insuficiente para poder rastrear a todos los infectados y aislarlos oportunamente para controlar el brote, por lo que las Universidades de Los Andes, Rosario, Nacional y Sanidad Militar, ofrecieron sus laboratorios y personal para aumentar las capacidades del organismo sanitario nacional y así controlar la pandemia, [59]; este tipo de eventos permite apreciar la importancia de contar con un sector educativo financiado y preparado, ya que ante las crisis el mejor recurso con el que cuentan las naciones son sus Universidades y Centros de Investigación.

El nivel de conocimiento y potencial que existe en Colombia no tiene nada que envidiar al estándar mundial, eso lo han demostrado instituciones como la Universidad Simón Bolívar, El SENA o la Universidad Nacional, el único obstáculo que la CTeI, afronta en este país es político y financiero, siendo el primero causal del segundo, ya que desde se subestima constantemente este aspecto, hecho que se hace patente ante los constantes recortes de presupuesto que sufre COLCIENCIAS y las irregularidades que rodean a los proyectos planteados en el PEDCTI, que aún se encuentran en una etapa de implementación que no parece avanzar, por esta razón es posible concluir que Colombia no tiene problemas de competitividad ni carencia de talento para la innovación, de lo que carece es de la voluntad política y de la administración pública necesarias para que los proyectos que los distintos centros de investigación que operan en el territorio puedan poner en marcha sus iniciativas, lo cual requerirá de un profundo cambio social que bien podría tomar décadas, por lo que mientras tanto Colombia estará a merced de un fenómeno que afecta a todos los países estancados en el subdesarrollo, el Brain Drain, término acuñado al fenómeno constante de profesionales que abandonan su país y los proyectos que tanto bien hubiesen hecho a su economía, con el fin de buscar un mejor nivel de vida y oportunidades de aportar con sus ideas de innovación en naciones que reconocen el potencial de las mismas.

## VII. REFERENCIAS

- [1] D. Chavez, "Innovación, una vía para estimular el crecimiento en América Latina," Banco Mundial, 2017. [Online]. Available: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2017/05/09/innovating-for-growth-in-latin-america>.
- [2] D. Mendiluz, Y. Jiménez, "La teoría del desarrollo y su influencia en América Latina," Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina, vol. 6, no. 1, pp. 22–46, 2018.
- [3] Semana, "Santurbán sigue en el limbo," 2019. [Online]. Available: <https://www.semana.com/impacto/articulo/santurban-sigue-en-el-limbo/44976/>.
- [4] El Espectador., "Denuncia: ¿Llegó el fracking a Colombia?" 2016. [Online]. Available: <https://www.elespectador.com/noticias/economia/denuncia-llego-el-fracking-a-colombia/>.
- [5] Semana., "¿fractura económica?," 2020. [Online]. Available: <https://www.semana.com/economia/articulo/fracking-en-colombia-el-impacto-en-la-economia-finanzas-publicas-y-sostenibilidad/631844>.
- [6] C. make it Staff., "CNBC Make it. Recuperado el 15 de 3 de 2020, de CNBC Make it,," 2019. [Online]. Available: <https://www.cnbc.com/2019/02/06/dollar-shave-club-ceo-michael-dubin-work-life-balance.html>.
- [7] M. Mendoza, J. Peña, and H. Sandoval, "Propuesta de un sistema de gestión de la innovación y emprendimiento para el fomento de la integración y el trabajo en redes que impulsen el desarrollo tecnológico en Cúcuta," Rev. Interfases, vol. 1, no. 1, pp. 83–98, 2018.
- [8] DNP, Índice de Innovación para Colombia (IDIC), 2018. 2018.
- [9] J. R. Ramírez Zambrano, "Evaluación del Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación - PEDCTI 2014-2024". Universidad Externado de Colombia. Bogotá. 2019.
- [10] K. Rangus & A. Slavec, "La interacción de la descentralización, la participación de los empleados y la capacidad de absorción en la innovación y el desempeño empresarial de las empresas ", Pronóstico tecnológico y cambio social , Elsevier, vol. 120 (c), pp 195-203., 2017.

- [11] A. Prajogo, D., & Oke, "Business performance: the moderating roles of dynamis and competitive enviroments. Emerald Insights Limited.," 2016. [Online]. Available: [www.cepal.org/es/suscripciones](http://www.cepal.org/es/suscripciones).
- [12] E. Espectador, "Lo que Google recomienda para alcanzar la innovación," 2018. [Online]. Available: <https://www.elespectador.com/economia/lo-que-google-recomienda-para-alcanzar-la-innovacion-articulo-813376>.
- [13] S. N. Hernández-Fuentes and K. Y. Sánchez-Mojica, "Innovación y competitividad: micro y pequeñas empresas del sector agroindustrial en Cúcuta," *Rev. Investig. Desarro. E Innovación*, vol. 8, no. 1, p. 23, 2017.
- [14] C. P. de Competitividad, "Índice departamental de Competitividad," Consejo privado de competitividad, 2019. [Online]. Available: [https://compite.com.co/wp-content/uploads/2019/03/LIBRO-CPC\\_IDC\\_2018\\_WEB.pdf](https://compite.com.co/wp-content/uploads/2019/03/LIBRO-CPC_IDC_2018_WEB.pdf).
- [15] Portafolio., "Portafolio, emprendimiento colombiano en cifras.," 2016.
- [16] L. I. Melo Torres, L. T. Ortiz Melo, & M. M. Melo Torres, "Determinantes de la competitividad en Mypimes de la agroindustria alimentaria en Boyacá- Colombia. Revista de investigación, desarrollo e innovación," *Rev. Espacios*, vol. 40, no. 22 pp. 111–123, 2019.
- [17] J. L. Espinoza, "Así se fabrica un coche cada 69 segundos," *ABC Reportajes*, 2017. [Online]. Available: [https://www.abc.es/motor/reportajes/abci-fabrica-coche-cada-69-segundos-201609221734\\_noticia.html?ref=https://www.google.com/](https://www.abc.es/motor/reportajes/abci-fabrica-coche-cada-69-segundos-201609221734_noticia.html?ref=https://www.google.com/).
- [18] J. M. Reyes Fajardo, "La industria automotriz en Colombia: cada vez más y mejores carros," *Publimetro*, 2018. [Online]. Available: <https://www.publimetro.co/co/tacometro/2018/07/19/industria-automotriz-en-colombia.html>.
- [19] R. Sofasa., "Renault Sofasa.," 2020. [Online]. Available: <https://www.renault.com.co/>.
- [20] G. Rocancio, "Kaplan y Norton: todo sobre los autores del cuadro de mando integral.," *Pensemos*, 2019. [Online]. Available: <https://gestion.pensemos.com/kaplan-y-norton-todo-sobre-los-autores-del-cuadro-de-mando-integral>
- [21] M. A. Sánchez Prada, M. B., "Estrategias para el fortalecimiento organizacional empresa Jockids". Universidad Cooperativa de Colombia. Ibagué. 2017.
- [22] SC Jonhson College Business. (2020). Índice Mundial de Innovación 2020. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual- OMPI.
- [23] P. V. Robayo Acuña, "La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector gráfico colombiano," *Suma de Negocios*, no. 7, pp. 126–140, 2016.
- [24] S. J. Guirao, "Utilidad y tipos de revisión de literatura," *Scielo.*, vol. 9, no. 2, 2015.
- [25] J. Benedicto, "Sobre la historia de las universidades a través de sus modelos," *Revista de Ciencias Medicas*, vol. 30, no. 2, pp. 53–78, 2016.
- [26] H. A. Mosquera Abadía and V. Carvajal Ordoñez, "Interacción universidad-sociedadva través de la función de extensión". *Rev. Entramado*, vol. 17 no. 1, pp. 186–203, 2021.
- [27] U. de L. Andes., "Universidad de los Andes, Séptima papeleta: 30 años de movimiento estudiantil.," 2020.
- [28] F. Caijao, "Los problemas de la educación superior, más allá de la coyuntura," 2018. [Online]. Available: <https://razonpublica.com/los-problemas-de-la-educacion-superior-mas-alla-de-la-coyuntura/>
- [29] Unimedios., "Agencia de Noticias UNAL, Las Universidades Públicas le apuestan a hacer industria.," 2020.
- [30] Semana., "Movimientos estudiantiles: el poder de los jóvenes. Semana.," 2017.
- [31] U. de Antioquia., "Universidad de Antioquia.," 2020.
- [32] Semana., "Postobón donará \$ 9.000 millones para la producción de ventiladores mecánicos. Semana.," 2020. [Online]. Available: <https://www.semana.com/economia/articulo/donaciones-de-postobon-para-la-emergencia-por-el-coronavirus/659096>.
- [33] Semana., "Investigación y ciencia, si se puede. Semana.," 2017. [Online]. Available: <https://www.semana.com/nacion/articulo/regalias-para-financiar-actividades-cientificas-han-dado-resultados/525783>.
- [34] Departamento Administrativo Nacional de Estadística- DANE., "Mercado laboral, presentación por ciudades.," 2020. [Online]. Available: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo#2020>.
- [35] Cámara de Comercio de Cúcuta, "Informe de Gestión," 2018. [Online]. Available: [https://www.cccucuta.org.co/media/Transparencia2019/informe\\_de\\_gestion\\_2018.pdf](https://www.cccucuta.org.co/media/Transparencia2019/informe_de_gestion_2018.pdf)
- [36] G. Pabón, "Noticias Uno, Universidades en Colombia que mas la apuestan a la tecnología y la innovación.," 2019. [Online]. Available: <https://www.unisimon.edu.co/iie/index/centro-de-crecimiento-empresarial-macondolab/591>.
- [37] L. Opinión., "Inbari: una apuesta a la innovación de Norte de Santander. La Opinión.," 2019.
- [38] X. M. Díaz Ramírez, "Norte de Santander. gov, noticias norte de santander, avanza política en ciencia tecnología e innovación del departamento.," pp. 1–5, 2019.
- [39] SENA., "SENA, Cúcuta tendra tecno parque y tecno academia," 2016. [Online]. Available: <https://www.sena.edu.co/es-co/Noticias/Paginas/noticia.aspx?IdNoticia=57>.
- [40] C. L. Vesga Silva, "Gobernación de Norte de Santander, Obra del tecnoparque - tecnoacademia, avanza en un 57%.," 2019. [Online]. Available: <http://www.nortedesantander.gov.co/Noticias-Gobernación-Norte-de-Santander/ArticleID/12770/Obra-de-Tecnoparque---Tecnoacademia-avanza-en-un-57>.
- [41] L. Opinión., "Tecnoparque de Ocaña funcionará por diez años más en el ITI," 2016. [Online]. Available: <https://www.laopinion.com.co/ocana/tecnoparque-de-ocana-funcionara-por-diez-anos-mas-en-el-iti-122598#OP>.
- [42] O. de C. FESC., "Oficina de Comunicaciones FESC, Lanzamiento de la alianza SIES + Educación por Norte de Santander.," 2017.
- [43] + S., "SIES +, Rectores de la Alianza SIES +, continuan articulando estrategias para el fortalecimiento estrategico de la región.," 2019. [Online]. Available: [https://sies.ufps.edu.co/noticia/conformadas\\_las\\_mesas\\_tcnicas\\_del\\_sies\\_por\\_un](https://sies.ufps.edu.co/noticia/conformadas_las_mesas_tcnicas_del_sies_por_un).
- [44] M. de Ciencias., "Ministerio de Ciencias, Normatividad de los CODECTI.," pp. 9–10, 2020.
- [45] G. de Nariño., "CODECTINARIÑO, Que es CODECTI.," 2019. [Online]. Available: <http://codecti.narino.gov.co/>.
- [46] SEC.TIC., "TICNARIÑO, CODECTI.," 2018.
- [47] M. de Ciencias., "Ministerio de Ciencias, ¿Que son los CODECTI?," 2020. [Online]. Available: <https://minciencias.gov.co/convocatorias-2016-convocatorias-proceso-anterior/que-son-los-codecti>.
- [48] Colciencias., "Guía de orientación para la creación, adecuación y funcionamiento de los concejos departamentales de ciencia, tecnología e innovación CODECTI.," 2017.
- [49] CODECTISANTANDER., "CODECTISANTANDER.," p. 2020, 2019.
- [50] C. Peña, "¿Porque las universidades públicas dicen estar en crisis? El Tiempo.," 2018. [Online]. Available: <https://www.eltiempo.com/vida/educacion/razones-de-crisis-economica-en-universidades-publicas-de-colombi272780>.
- [51] J. R. Ramírez Zambrano, "Evaluación de la pertinencia del plan estretegico de ciencia tecnología e innovación de Norte de Santander PEDCTI 2014 - 2024.," 2019.

- [52] G. de N. de Santander., “Actualización del Plan y Acuerdo Estrategico Departamental de Ciencia Tecnología e Innovación.,” 2017.
- [53] L. Opinión, “Proyecto busca aumentar la innovación en Norte de Santander,” pp. 1–5, 2019.
- [54] MacondoLab., “MacondoLab, Conoce los nuevos servicios que MacondoLab trae para tu empresa.,” 2019.
- [55] MacondoLab., “MacondoLab, La Universidad Simón Bolívar puso la experiencia de sus investigadores para crear el plan de competitividad de Norte de Santander 2019 - 2032. Recuperado el 29 de 3 de 2020, de MacondoLab, La Universidad Simón Bolívar puso la experiencia de su,” p. 2020, 2019.
- [56] N. Jewell, “El edificio en 3D más grande del mundo abre en Dubai despues de 2 semanas de construcción.” Inhabitat. 2019. [Online]. Available: <https://inhabitat.com/worlds-largest-3d-printed-building-opens-in-dubai-after-2-weeks-of-construction/>.
- [57] C. Jee, “MIT Technology Review, GM’s Cruise has unveiled a self driving car with no steering wheel,” 2020. [Online]. Available: <https://www.technologyreview.com/2020/01/22/276146/gms-cruise-has-unveiled-a-self-driving-car-with-no-steeringwheel/>.
- [58] L. Turienzo, “¿Qué te paso Blockbuster?, 2019. [Online]. Available: <https://retailnewstrends.me/que-te-paso-blockbuster/>.
- [59] S. Correa , P., & Silva, “Universidades colombianas se ‘ponen la 10’ con las pruebas del coronavirus,” pp. 1–7, 2020.