

01

REFLEXIONES

**RESPECTO A MODELOS Y PROCESOS DE GESTIÓN DE
CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN**

REFLEXIONES

RESPECTO A MODELOS Y PROCESOS DE GESTIÓN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN REFLECTIONS ON SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION MANAGEMENT MODELS AND PROCESSES

Raúl Rodríguez Muñoz¹

E-mail: rrodriguez@umet.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3448-2290>

Alejandro Rafael Socorro Castro¹

E-mail: arsocorro@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6576-308X>

¹ Convenio Universidad Metropolitana del Ecuador-Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez, Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Rodríguez Muñoz, R., & Socorro Castro, A. R. (2021). Reflexiones respecto a modelos y procesos de gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(2), 6-16.

RESUMEN

En el escrito se presenta un análisis de artículos científicos todos publicados en Iberoamérica y relacionados con los modelos para la gestión de la Ciencia la tecnología y la innovación lo cual impacta en los procesos de Ciencia tecnología e Innovación y sus resultados. Se establecieron siete criterios y mediante una tabla comparativa fue posible valorar los aportes principales para el desarrollo socioeconómico desde la producción de tecnologías apropiadas hacia la I+D y la I+D+i. Independientemente de identificar el reto principal consistente en lograr herramientas estratégicas particulares para la gestión universitaria de la ciencia la tecnología y la innovación en los centros e instituciones de investigación se concluye que es necesario apostar más por la predicción de resultados efectos e impactos tanto en los proyectos I+D como en los I+D+i consolidando estrategias acordes a los actores y el entorno. Es por ello que definir a corto mediano y largo plazo los grupos multi y tras disciplinares con actividades conjuntas para validar los resultados de los sistemas o registro de indicadores de la ciencia es una propuesta que se reafirma en el trabajo.

Palabras clave:

Gestión, tecnologías, innovación, impactos.

ABSTRACT

The paper presents an analysis of scientific articles related to the models for the management of Science, technology and innovation carried out in Latin America, which has an impact on the Science, Technology and Innovation processes and their results. Seven criteria were established and by means of a comparative table it was possible to assess the main contributions for socioeconomic development is the production of appropriate technologies for I + D and I + D + i. Regardless of identifying the main challenge consisting of achieving particular strategic tools for university management of science, technology and innovation for research centers and institutions, it is concluded that it is necessary to bet more on the prediction of results, effects and impacts both in the I + D projects as well as I + D + i, consolidating strategies according to the actors and the environment. Define in the short, medium and long term the multi and disciplinary groups with joint activities to validate the results of the systems or registry of science indicators.

Keywords:

Management, technologies, innovation, impacts.

INTRODUCCIÓN

El estudio de los modelos para la gestión de la Ciencia, la tecnología y la innovación (CTel) (Terán, et al., 2019) plantea relaciones probabilísticas entre un grupo de variables lo cual resulta de interés para reflexionar acerca del estado del arte en la gestión de ciencia tecnología e innovación en Iberoamérica. Sin embargo, con un análisis más extenso en el Foro Público creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación que se denominó: Oportunidades y desafíos para el Sistema Universitario de Investigación en Colombia 2019, se presentó como elementos para el debate los modelos de gestión de CTel destacando que se proyectan como una plataforma de articulación transversal entre la universidad, las empresas, los actores de la sociedad, y el gobierno en la lógica de redes de colaboración, ciencia abierta e interdisciplinariedad. Se destaca que los modelos principales para gestionar proyectos CTel han sido los heredados de la intervención de organismos multilaterales lo cual en no todos los casos de los países del área es aplicable. Se incluye una serie de indicadores seleccionados de la base de datos de la Red de indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (2019) y dada la importancia de la Educación Superior para la ciencia iberoamericana contempla análisis claves para entender los cambios actuales y perspectivas de la CTel.

De acuerdo con ello se han integrado indicadores de educación superior provenientes del levantamiento de datos de la Red Iberoamericana de Indicadores de Educación Superior -Red INDICES.

Por otra parte, Argothy & Álvarez (2019), determinaron como buscar los espacios para insertar las políticas científicas y constituye una de las formas de objetivar la ciencia que en los tiempos actuales de pandemia es necesario profundizar para así realizar ajustes que repercutan en las líneas de investigación, en los sistemas de relaciones y repensar nuevos modelos para la gestión de la ciencia la tecnología y la innovación como procesos.

Desde la anterior perspectiva se podrían considerar cambios en tres bases fundamentales; la creación de sólidas alianzas con el sector productivo, la dependencia mutua determinada y el confinamiento de ideas conjuntas. Las bases que orientan a cumplimentar procesos que generen capacidades de apropiación de las tecnologías en línea con las tres fases la transferencia, la apropiación y la generación de tecnología que plantean (Martínez, et al., 2019).

Los medios fundamentales de creación de los modelos pueden partir de estudios de las Debilidades fortalezas, Oportunidades y amenazas que acompañan a los procesos de ciencia, la tecnología y la innovación; también desde estudios de la Ciencia la tecnología y la sociedad (CTS) que consideran el impacto social. Es importante destacar que las necesidades crecientes en los procesos

socio productivos impulsan la configuración y la búsqueda de cambios para la adaptabilidad y credibilidad de las modelaciones. El enfoque sistémico estructural y la modelación como métodos para su construcción se orientan para identificar posibles impactos favorables en el desarrollo y la innovación de la producción de bienes para la sociedad. En este sentido, no basta con reconocer el sistema de relaciones con el sector productivo y plantear políticas, sino profundizar en el estudio del sistema de relaciones que pauta el complejo entramado de la sociedad productiva del conocimiento, en algunos casos las gobernanzas y las universidades de conjunto con las empresas, en otros se incluyen componentes como las oficinas de transferencia de tecnologías y proyectos. De esta manera se conforman las características esenciales de los modelos que acomodan las denominaciones. Los estudios de la Ciencia la tecnología y la sociedad ayudan y contribuyen a la comprensión de estas complejidades. En este sentido, en la Universidad de la Habana se presenta en los últimos 10 años una amplia contribución desde la perspectiva de los procesos asociados al desarrollo local para la búsqueda de soluciones a la problemática de un desarrollo sostenible y sustentable de la sociedad.

Por otra parte, Rodríguez (2015), puntualiza la importancia de identificar los posibles impactos durante la construcción de un proyecto I+D+i centra la atención la prospectiva para definir posibles impactos. Enfatiza en que al construir el marco lógico con una adecuada definición de los objetivos, los indicadores objetivamente verificables y la forma en que se pueda comprobar por la comunidad o los receptores del resultado es una vía para la operatividad sincronizada de las actividades de la investigación y apropiación de las tecnologías generadas. Se orienta al logro de dinamizar las transformaciones en el sector productivo para incrementar el desarrollo y favorecer el impacto social. En particular las Redes de innovación colaborativa descentralizada siguiendo a Nan & Hu (2019), es una relación que incluye al gobierno, las empresas, las comunidades, las universidades y las instituciones de investigación lo cual no se aleja de la lógica seguida por otros autores. Los 17 objetivos de la Agenda 2030 de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2019), objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en los tiempos actuales tienen ante sí la disyuntiva de la crisis generada por la pandemia del COVID -19 y su impacto negativo en el desarrollo social dado por limitaciones propias y contracciones de las economías lo cual sin dudas afecta en algunos sectores estratégicos los procesos en I+D e I+D+i. De acuerdo con la **Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana (2019)**, se plantea lo siguiente: *“La evolución positiva del PBI en gran parte de la última década propició un aumento de los recursos destinados a ciencia y tecnología. Sin embargo, el cambio de coyuntura económica tuvo un fuerte impacto sobre la inversión en I+D. En 2016, por primera vez desde el año 2000, los recursos económicos*

dedicados a la ciencia y la tecnología decrecieron. Las restricciones económicas en ALC continuaron en 2017 haciendo que el porcentaje del gasto disminuya aún más” (p.12)

Por otra parte, en el informe se plantea: *“La cantidad total de patentes solicitadas en las oficinas nacionales de los países iberoamericanos, aumentó un 6% entre 2008 y 2017. En Iberoamérica, Portugal incrementó el número de patentes en un 32% mientras que España disminuyó un 9%. En ALC el incremento es liderado por Chile que quintuplica sus solicitudes y Colombia que las duplica, pero con un impacto muy pequeño sobre el total de ALC”*. (p. 13)

(Mondragón, et al., (2019), destacan dos tendencias que se presentan en la actualidad Colombiana la primera: *“La línea de la Unesco de consolidar sistemas de ciencia para el desarrollo cultural social de los países (DNP, 2009), donde la inversión en ciencia no es vinculante a la proyección económica y el desarrollo de las matrices de producción, sino como una necesidad básica para el desarrollo social-humanitario de los territorios”*. (p. 5)

La segunda tendencia que estos autores reconocen plantea lo siguiente: *“Línea OEA-Cepal que ha respondido a enfoques de economía estructural, donde la CTel funge para el desarrollo de los sectores productivos”*. (p. 5)

La situación de la Ciencia la Tecnología e innovación necesita de análisis que permitan aumentar de manera equilibrada la articulación en el orden regional y ayude a encontrar modelos o formas de gestión de las actividades más adecuadas al contexto socioeconómico. Es importante señalar que trabajar sobre el entramado para el desarrollo local sostenible genera empleo y capitaliza indicadores claves, requiriendo de una cultura tecnológica en los actores que se alcanza con la participación mediada en los procesos de introducción de las tecnologías unido a un adecuado balance de actividades y la dinamización de los procesos.

Desde las indagaciones planteadas para el presente trabajo se definió como objetivo realizar un análisis de artículos relacionados con los modelos de gestión de Ciencia tecnología e innovación, básicamente que ocupe los procesos y actividades fundamentales en la I+D y la I+D+i. Derivado del proceso es posible proponer ideas claves que se plantean en las conclusiones las cuales sirven de base para continuar perfeccionando las propuestas universitarias acordes con los ecosistemas de ciencia tecnología e innovación propias de cada país latinoamericano.

Como metodología para el análisis se siguió la comparación de artículos y otras fuentes de información digital o impresa que se refieren a los modelos triple hélice o parte de ello, el modelo latinoamericano y otras propuestas que se consideran en la gestión de la ciencia la tecnología y la innovación de las universidades y el entorno socioeconómico.

DESARROLLO

Según Rodríguez (2018), la gestión de la ciencia, tecnología e innovación está ineludiblemente orientada a la formación del talento humano con las competencias y el liderazgo necesarios; además señalan que con ello se persigue articular actores con los procesos y entidades que consolidan la necesaria alianza entre la universidad, el Estado y el sector productivo con la sociedad, en todo caso orientado a la búsqueda del conocimiento, la innovación y la competitividad. En otro caso los términos sirvieron de prologo para presentar artículos de las ciencias médicas en el campo militar y mostrar el alcance articulador de los actores en la sociedad. Las ideas coinciden con en el caso de la Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica para las ciencias médicas cubanas en sentido general orientadas a resolver las conexiones que permitan ofrecer una forma más coherente y holística de entender el funcionamiento de la actividad, más favorable que la simple formalización por separado de funciones por cada subsistema de trabajo como puntualizan (Hernández, et al., 2017).

Podemos definir el proceso Ciencia, Tecnología e Innovación como las interacciones entre las universidades como institución, sus profesores e investigadores con la industria o comunidad, en ambos sentidos que conduzcan a la transmisión de conocimientos en todas sus formas; incluyendo no sólo la transmisión de nuevos conocimientos sino también la difusión del conocimiento existente, utilizan los programas para el desarrollo, los proyectos para la organización, ejecución, financiamiento y control de actividades vinculadas con la investigación científica y vinculación con la sociedad.

Respecto a los Sistemas de Gestión de I+D+i comprenden el cumplimiento de los objetivos tecnológicos, la estructura organizacional, así como el desarrollo de los procedimientos por parte de los responsables que planifican y los que ejecutan siendo evaluados los resultados en correspondencia con las Políticas de I+D+i de las instituciones.

Las brechas en la Gestión de Ciencia tecnología e innovación se encuentran en la integración de estrategias, la búsqueda de alianzas entre distintos sectores económicos y sociales, la centralización en la toma de decisiones, fallos en la objetividad de los encuentros entre los investigadores e innovadores y las fallas en los encuentros para encontrar la ciencia con la empresa en un sentido integrador de los procesos productivos.

Es fundamental trabajar hoy ante los restos socioeconómicos generados por la pandemia del Covid-19 en dos dimensiones, primero la *dimensión de los procesos* y segundo la *dimensión de la calidad de los procesos*, en tal disyuntiva la evaluación debe llevar a visibilizar la evaluación apoyado en una pre evaluación, mantener las visitas con intención de verificar los procesos organizacionales

y por último que exista posibilidad de que los resultados de las evaluaciones a los procesos de gestión sean auditables.

Continuando el sentido del trabajo de Hernández, et al. (2017), se concibió una metodología basada en el análisis de artículos científicos relacionados con los modelos y su articulación según segmentos para reflexionar respecto a las propuestas de representaciones más coherentes para los procesos de Ciencia tecnología e innovación en los países Latinoamericanos, en este sentido establecer la organización de la información desde una tabla de comparación contribuyendo a conformar los criterios básicos que se plantean en las conclusiones del trabajo. Desde la estructura de la Tabla es posible discernir en los contenidos esenciales y básicos de Modelos de Gestión de la Ciencia u otras formas de referencia para dinamizar el proceso.

Un aspecto importante es que los artículos fueron seleccionados a partir de su relación directa con la Gestión de ciencia tecnología e innovación o en particular aquellos que refieren información respecto a los modelos ya definidos en Cuba u otras áreas geográficas Latinoamericanas. Se buscaron en la red de internet con buscadores y operadores booleanos atendiendo a la situación de la pandemia, ocupando los presentados del 2016 hasta la actualidad del 2021. Existe una concentración con los publicados en el año 2019 dentro de la región Iberoamericana lo cual connota preocupación por cambios en estos procesos. Se emplea la lógica vertical y horizontal para descubrir los elementos del conocimiento que llevan a obtener los resultados de las reflexiones específicas ideas a que se arriba en las conclusiones.

Los criterios surgen de un amplio proceso de análisis de los ecosistemas de Gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en el área Iberoamericana y se apoya en el informe de la **Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (2019)**.

Para ello se tuvo en cuenta, que un criterio debe ser preciso, observable y medible además contar con la mayor objetividad y veracidad posible que disminuya la subjetividad.

Para la organización de la información en la tabla comparativa se siguieron los criterios siguientes.

1. Desarrollo de capacidades del Potencial científico.
2. Gestión de proyectos de investigación e innovación.
3. Gestión integral de las actividades de CTI.
4. Implicación social en planes estratégicos.
5. Producción científica.
6. Propiedad Intelectual, normas, patentes de procesos y modelos.
7. Factores que destacan para la integración local o regional.

Para determinar el **Desarrollo de capacidades del Potencial científico** se verifica en el artículo acciones o estrategias dedicadas a la formación del capital humano con la finalidad de desarrollarlo como potencial científico. La creación de cursos, capacitaciones y autoformación en las universidades e instituciones de la producción y los servicios.

La **gestión de proyectos de investigación e innovación** la determinamos por la existencia de los procesos vinculantes a la evaluación de proyectos, si se muestran en los contenidos y cuales términos o definiciones son las más precisas dentro del texto.

En la **Gestión integral de las actividades de CTI** se identifican actividades para los incrementos de la investigación, resultados de la ciencia la tecnología y la innovación que son mencionados o se definen de forma precisa.

Implicación social en planes estratégicos; los planes deben contener acciones que contribuyan al desarrollo social, científicos o de innovación de manera estratégica concebidos por etapas u otras formas de medición de los procesos, de los resultados efectos e impacto social.

La **producción científica**, comprende acciones para la socialización de resultados, textos que reflejen el esfuerzo por incrementar la producción y reproducción de la ciencia y la tecnología.

Formas en que se produce la **Propiedad Intelectual, normas, patentes de procesos y modelos;** como se conciben su presentación, evaluación, control y comercialización.

Los **Factores que destacan para la integración local o regional**, que acciones propician la integración, si reflejan la influencia de instituciones como parte de la integración de acciones, para así contribuir al desarrollo social del conocimiento; conformación de contenidos afines a la integración local y regional.

Para considerar la efectividad de los criterios antes expuestos se desarrolló la validación mediante expertos la cual consistió en la elaboración de un cuestionario de siete preguntas en correspondencia con los criterios.

Se envió el cuestionario a 10 expertos seleccionados de los profesores que han dirigido proyectos de investigación, seis, dos que han participado como expertos en programas nacionales para la I+D+I y dos que han ejercido como directivos del área de Ciencia tecnología e innovación tecnológica.

Los resultados se valoraron a partir de considerar las respuestas, las cuales incluyen criterios sugeridos por los expertos para mejorar las propuestas de los criterios. En sentido general la eficiencia y eficacia de los criterios influyó en el resultado final de considerar las propuestas. Entre las valoraciones y sugerencias podemos destacar el interés de los expertos por hacer más integrador en determinados criterios ósea más simples y sencillos de comprender sin perder su esencia. Hacer referencia a

la gestión como proceso y la necesidad del trabajo en equipo para poder modificar el mismo, la viabilidad de las reflexiones.

La información obtenida de los artículos se describe de manera ordenada y mediante ellos se puede valorar si las propuestas en los artículos analizados muestran información a referenciar con uno, varios o todos criterios. En la tabla 1 se distingue la organización de los criterios respecto al año de presentación de la información utilizando los contenidos esenciales, la columna 1 se refiere al título del artículo, la siguiente al año de publicación y las restantes columnas ocupan los criterios, los contenidos seleccionados en cada fuente de información se colocan en correspondencia con cada criterio. De no existir claridad en los términos se realiza una valoración posterior al análisis en parafraseo y se buscan los significados.

Tabla 1. Orden de los criterios respecto al año y artículo. Elaborado por el autor.

| | | | | | | | | |
|----------|-----|--|--|--|---|-----------------------|---|---|
| Artículo | Año | Desarrollo de capacidades del Potencial científico | Gestión de proyectos de investigación e innovación | Gestión integral de las actividades de CTI | Implicación social en planes estratégicos | Producción científica | Propiedad Intelectual, normas, patentes de procesos y modelos | Factores que refieren para la integración |
|----------|-----|--|--|--|---|-----------------------|---|---|

A continuación mostramos los análisis específicos realizados a varios de los trabajos seleccionados:

En el trabajo “Gestión por procesos en la Ciencia e Innovación Tecnológica en Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas” publicado en 2017 expresa interés por resolver el número de profesionales con grado científico y títulos académicos en las Universidades para poder avanzar en la gestión de manera que desarrollan el posgrado y la superación debidamente articulada con los objetivos estratégicos de la institución. Las relaciones de los proyectos dentro del subsistema son fundamentales para la gestión, en este sentido, pueden proponerse programas propios en correspondencia con la política científica y las líneas de investigación o establecer una relación con las políticas nacionales. El equipo examinó

la composición y características del sistema de trabajo, de manera que destacan la importancia del sistema de trabajo para incidir en los resultados de la gestión; por otra parte logran una valoración de los subsistemas y el proceso a que tributaría. Otro criterio encontrado es que organizan el trabajo bajo este enfoque de la producción científica y podría propiciar un ambiente más colaborativo, un mejor clima laboral; así mismo brinda un acercamiento al mejoramiento de las actividades en función del cumplimiento de la misión y objetivos del área. Destacan que las publicaciones muestran evidencias de que adoptar en la gestión por procesos para mejorar los sistemas organizativos, a distintos niveles, es una práctica muy útil y utilizada en diversos ámbitos; a lo que no escapa el sistema de salud cubano. A juicio de los investigadores el equipo que conformo el trabajo encuentra como factor de integración los beneficios de su introducción congruentes con diversas publicaciones que muestran aplicaciones tanto en organizaciones manufactureras como de servicios.

La “Gestión de la ciencia, tecnología e Innovación” del año 2018 es un documento el cual se vincula al primer criterio al destacar que la gestión de ciencia, tecnología e innovación está ineludiblemente orientada a la formación del talento humano con las competencias y el liderazgo necesarios, para articular actores, procesos y entidades que consolidan la necesaria alianza entre la universidad, el Estado, el sector productivo y la sociedad, en la búsqueda del conocimiento, la innovación y la competitividad. En cuanto al criterio de *gestión de proyectos de investigación* e innovación su objetivo es generar e implementar investigaciones aplicadas, sistémicas y de impacto que generen conocimiento científico relevante en este caso para los servicios médicos, esencialmente a través de tareas temáticas y proyectos de investigación y desarrollo, enmarcados en las prioridades del sistema de ciencia e innovación tecnológica del organismo o empresa beneficiada. Destaca el documento analizado que la teoría organizacional, se crea sobre la base de objetivos, más delante sugiere el empleo de herramientas de gestión, presupuestos y nuevamente destacan la gestión del capital humano, atendiendo a la terminología de enfoques institucionales, sistemas de incentivos y grupos de intereses. Otro elemento en el criterio objeto de análisis es lo referido a la evolución de otras instituciones, ósea visualizar lo que ocurre con otras instituciones y el análisis de los procesos de cambio. Fue de interés destacar como en el escrito se puntualiza la importancia de las políticas de ciencia y tecnología, al asumir como base el análisis de experiencias nacionales e internacionales. En continuidad es la planificación e inteligencia estratégica, en términos de planificación la que debe contener la prospectiva como instrumento de planificación, el pensamiento y diagnóstico estratégico en el centro de la planificación. Otro criterio es la *producción científica* respecto al cual sugieren que la gestión debe contribuir al

conocimiento del cual debe emerger la posibilidad de integrar los valores y la cultura del medio en la que desarrolla su obtención y socialización. Respecto a las patentes y el registro del conocimiento el autor señala que la economía de la innovación debe apoyarse en la revisión de los enfoques teóricos, en los resultados de los modelos de análisis de los procesos innovativos y los patrones de especialización internacional. Por su parte aporta como concepción que la transferencia tecnológica debe explorar los modelos, canales a lo que agregamos los sistemas de relaciones como los actores del proceso de transferencia de tecnología. De acuerdo con ello las fuentes oficiales, comerciales y académicas de información, son las que deben ser empleadas. Considerar el sistema de patentes, la infraestructura informativa en ciencia y tecnología, el acceso a información como fuente de la toma de decisiones; al protección de los resultados científico-tecnológico, destacar además el impacto de las tecnologías de la información sobre la gestión y elemento que aporta es en esclarecer que la producción y la capacidad de absorción, son un elemento determinante para la obtención de resultados en el proceso de transferencia tecnológica.

En el último criterio *factores que refieren para la integración* sugieren la gestión del proceso de toma de decisiones científico tecnológicas de la Universidad la cual debe apoyarse invariable en los indicadores de ciencia, tecnología e innovación en fuentes de datos, en la evaluación de los resultados mediante manuales y otros indicadores bibliométricos, de evaluación de la investigación, de impacto social de la ciencia y la tecnología.

Sin dudas el trabajo anterior aportó contenidos para reflexionar y constituir opiniones certeras respecto a los Modelos y los procesos de gestión de Ciencia tecnología e innovación.

Del año 2019 hacemos referencia a “Modelos de gestión de la CTel” en la cual se plantea superar las brechas regionales de infraestructura, cobertura y capacitación del talento humano, los autores consideran esencial para constituir redes nacionales de CTel con lo cual coincidimos. Señalan que los modelos principales para gestionar proyectos CTel han sido los heredados de la intervención de organismos multilaterales, lo cual apuntamos pero nos permitió considerar que es una opinión en correspondencia con la situación propia de cada país. En este sentido, al plantear las redes como parte de la solución se trata de articular la estructuración de proyectos en las regiones con distintos actores los cuales buscan identificar y más bien orientados resolver las problemáticas. Formula que considera *gestión de proyectos de investigación e innovación* como criterio pero también incluye el criterio de *factores que refieren para la integración*.

Es posible visualizar que las políticas de CTel en Colombia como plantean los autores del trabajo objeto de análisis se han ajustado a procesos circunstanciales del gasto público y las líneas estratégicas de los planes de desarrollo.

En este sentido, encontramos puntos de coincidencias con trabajos anteriores.

Uno de los aportes para el presente escrito es considerar el planteamiento de crear sistemas de información de uso colaborativo entre organismos del orden nacional, departamental y local, para la gestión del conocimiento, la tecnología y la innovación. Es necesario e imprescindible para el desarrollo de la ciencia articular los sectores productores de conocimiento y lograr encadenamientos de los sectores productivos y en este propósito la información y el flujo de la información activamente una meta dentro de la gestión de los procesos de Ciencia tecnología e innovación. Desde la posición anterior se refuerza y coincide en cuanto a que los modelos de gestión de CTel se proyectan como una plataforma de articulación transversal a lo que se agrega su posibilidad de reforzar las conexiones y lazos productivos, en síntesis posibilitar la integración de manera sistemática considerando los gobiernos locales, nacionales y regionales.

En este sentido, se seleccionaron dos trabajos de un mismo país para analizar como ocurre aunque sean centros e instituciones distintas. Responde a una lógica de respuesta a los procesos de Ciencia tecnología e innovación a partir de las políticas científicas de nivel nacional.

El artículo “La ciencia y la innovación en el Centro de Estudios para la Gestión del Desarrollo” independientemente del entorno a que se refiere coincide con “Principios de la gestión de ciencia e innovación tecnológica en tecnología de la salud” cuando al segundo criterio y en particular al señalar que las líneas se ejecutan a través de proyectos de investigación científica, tecnológica y de innovación, pero fundamentalmente al asumir enfoques interdisciplinarios, transdisciplinarios y multidisciplinarios vinculados y medibles en visualizar las salidas de un proyecto. Por eso los retos que enfrenta una universidad no pueden considerarse aislados o de manera independiente de las políticas, los centros de estudio asumen una lógica desde la política científica privilegian el desarrollo nacional y tienen en cuenta las expectativas nacionales. Tiene que ver precisamente con las buenas prácticas de los centros asumiendo en este caso un enfoque multidimensional. Cuando se hace referencia a este punto se hace bajo principios, de esta manera queda en evidencia la necesidad de conformar políticas científicas de las cuales puedan derivar de manera objetiva las *líneas de investigación tras disciplinares* en las que los centros de estudio puedan laborar y aportar también a otras áreas de la Ciencia la tecnología y la innovación. En este sentido el enfoque multidimensional incluye al entorno la dimensión social considera y privilegia en distintos casos las gobernanzas y formas de gobierno que son afines al desarrollo de manera integral.

La figura 1 muestra interconexiones textuales que parten de los principios de la Gestión de ciencia e innovación tecnológica en cuanto al criterio que describe la impli-

cación social.

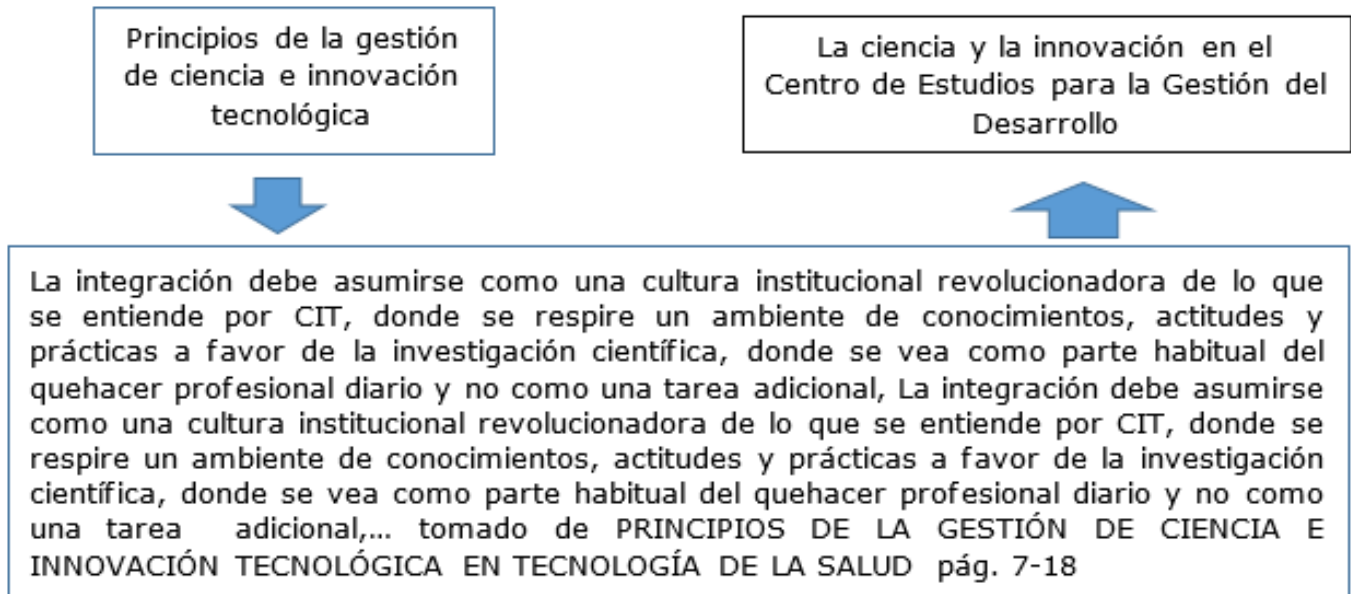


Figura 1. Relación entre principios y el lugar que ocupa en los centros de estudio.

La flecha que indica hacia arriba ósea hacia “La ciencia y la innovación en el Centro de Estudios para la Gestión del Desarrollo” es posible asumir la posibilidad de no entender el proceso de construcción de nuevos conocimientos y, sobre todo, de sus aplicaciones, sin tener en cuenta los problemas de las comunidades locales. Nótese que aunque son entornos distintos y escritos de distintas fuentes la finalidad de la gestión de la ciencia la tecnología y la innovación hace entrelazar y asumir un posicionamiento común. Se hace referencia al desarrollo local pero sin dudas son estrategias seguidas para consolidar y hacer llegar el desarrollo al ciudadano. El grupo que se menciona en el escrito del centro de estudios privilegia el carácter interdisciplinario de investigación en el que confluyen profesionales de diversas áreas del conocimiento como plantean en función de la gestión del desarrollo local. El análisis desde el criterio *Implicación social en planes estratégicos* privilegia entonces el planteamiento que se realiza en el documento de referido a los centros de estudio los cuales destacan que la integración debe asumirse como una cultura institucional revolucionadora de lo que se entiende por CIT, más adelante consideran lo que debe hacerse a favor de la investigación científica, considerarlo como una actividad habitual. Son dos trabajos que responden a las políticas de Ciencia tecnología e innovación de un país y se observa la articulación entre los principios declarados y lo que ocurre en un centro de estudio que aunque no son de misma rama pueden aproximarse.

En el trabajo “Gestión de la tecnología e innovación: un Modelo de Redes Bayesianas” (Terán, et al., 2019) encontramos que el criterio *desarrollo de capacidades del Potencial científico* puede ser considerado desde planteamiento del capital humano para hacer uso de conocimiento nuevo o existente para la elaboración de nuevos productos y mejora en productos, procesos lo cual sin dudas es recurrente en otros escritos.

El criterio *gestión de proyectos de investigación e innovación* señala la importancia de la articulación en las redes hacia adentro y fuera de ellas de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de los proyectos incluidos en la cartera.

Gestión integral de las actividades de CTI: Plantan identificar los principales procesos para la eficiencia de la gestión de la tecnología e innovación y centran su atención en una empresa del sector financiero de base tecnológica lo cual se enfoca en la innovación.

Implicación social en planes estratégicos: Para este caso acuden a la gestión tecnológica como una de las formas del proceso de ciencia tecnología e innovación permite adquirir conocimiento necesario para realizar innovaciones tecnológicas.

Producción científica: Consideran en este criterio que la arquitectura de la información consiste en el diseño, organización y distribución de los sistemas informáticos para satisfacer efectivamente las necesidades de información, lo cual coincide con las ideas de la política científicas en México.

Propiedad Intelectual, normas, patentes de procesos y modelos: En el criterio detectamos que los modelos y las normas se enfocan en las oportunidades de innovación y tienen coincidencias. En ese sentido resaltan: la vigilancia tecnológica como un medio para detectar oportunidades de innovación y la propiedad intelectual así como también la protección para generar ventajas competitivas.

Factores que refieren para la integración: advierten la probabilidad sobre múltiples variables, facilitan información del estado del arte en cuanto a conocimiento-gestión de la tecnología sobre esas variables.

Estudiar y analizar la Gestión de Ciencia tecnología e innovación a través de Redes Bayesianas fue el propósito del trabajo analizado, reafirma la idea planteada en varios trabajos del área como considerar el capital humano, gestión del conocimiento y seguridad informática.

Desde la perspectiva del anterior análisis las reflexiones señalan y orientan el estudio con mayor detenimiento las diferentes propuestas ya que se muestran pocas herramientas en particular desde las universidades para la gestión de la ciencia y la innovación.

Existe amplia difusión de la política científica, líneas de investigación y actividad en centros de investigación que han llevado a la participación de docentes e investigadores hasta el desarrollo local sostenible, sin embargo se carece aún de fundamentos teóricos y metodológicos operativos que estrechen las relaciones entre los distintos actores y alcanzar niveles de consolidación de la cultura científica y tecnológica para avanzar con mayor celeridad en las actividades de apropiación de los ecosistemas de I+D+i.

En la actualidad se apuesta por el papel de los gobiernos y el desarrollo local sostenible, en otras latitudes Latinoamericanas se mantiene la lógica de Modelos de gestión como la triple hélice y el modelo Latinoamericano de Gestión de Ciencia tecnología e innovación.

Por otra parte, cuando se realiza un análisis horizontal de la información en cada propuesta se fortalece la idea presentada de lograr sistemas de relaciones interdisciplinarios lo que podría derivar en grupos de investigación mejor ordenados en cuanto a expertos con una amplia participación estudiantil para el caso de las universidades y centros de investigación.

Conforme al análisis desde la lógica vertical se apuesta por el logro de una preparación del capital humano, la cual puede ser expresada en categorías de los investigadores lo cual podría ser mejor modificada durante la formación de estos actores para que logren actuar en las investigaciones e innovaciones con un sentido tecnológico de la innovación más integral y menos expresión de la suma de talentos y resultados individuales. De acuerdo con estos artículos la problemática se muestra en algunos

países de la región con gran incidencia en los procesos de formación profesional.

Los ecosistemas de investigación, tecnologías e innovación existente aun cuando no son adecuadamente definidos, se trata de identificarlos y gestionarlos ya que su composición ocurre por la necesidad propia del desarrollo sustentable, otras veces son articulados y conformados por los actores del proceso de Gestión de Ciencia tecnología e innovación de manera intencional. Una propuesta a desarrollar para cualquier centro es el ejercicio de contrastar la política científica en su relación con las líneas de investigación en las universidades y otras instituciones de investigación para el desarrollo respecto a los resultados y los impactos que se han predicho. Sin dudas podría proyectar claridad a la efectividad y calidad en las estrategias para mejorar la Gestión de la ciencia la tecnología y la innovación.

Identificar los procesos I+D y I+D+i asumiendo que los proyectos son la herramienta para la gestión de la tecnología y la innovación de los sectores estratégicos locales y regionales, generar la tecnología anticipada parece ser la mejor vía para colocar los modelos de Gestión en ciencia tecnología e innovación en el centro del desarrollo sostenible y cumplir con la agenda 20-30 ODS.

En este sentido, es posible acudir a la innovación de procesos asumir cambios y transformaciones al comprender para el caso de las Universidades que proveen servicios nuevos y se articula con la sociedad a través del sector productivo para constantemente dinamizar los sistemas de relaciones (Rodríguez, 2018).

Los cambios en las políticas de un país influyen en la gestión de las Universidades, es sin dudas un reto para la directiva de las Instituciones de la Educación Superior (IES), lo cual se sustenta en la necesidad de la adecuación en los procesos ante a las situaciones y contextos.

En este sentido, tiene un lugar importante la velocidad y capacidad de respuesta de la organización en su auto análisis y evaluación para asumir los cambios que se hacen necesarios por influencia interna o externa, o por las amenazas. El enfoque de organización por procesos forma parte de la alta dirección en las instituciones lo cual realizan de manera integral en actividades que implican toda la organización a todos sus integrantes.

Como una vez más se ha confirmado que la gestión por procesos es comprendida en el mundo empresarial pero pasó a ser asumida en el sector educativo, en este sentido la implementación de procesos en las organizaciones permite entre otras cosas analizar y evaluar la gestión de la calidad para mostrar las características básicas de sus productos y servicios. Coordinar las actividades en los diferentes niveles de la organización para que los procesos funcionen y los resultados puedan ser visibles razonablemente por los usuarios es uno de los retos que deriva precisamente de la gestión de procesos, destacando

la articulación de todos los procesos que funcionan en una IES lo que sin dudas en la actualidad centra su atención en los procesos de Gestión de Ciencia Tecnología e innovación.

Cada IES debe asumir un propio Modelo para gestionar los procesos y establecer una guía apropiada a sus condiciones propias que conduzca a resultados y productos basados en criterios de calidad, buscando mitigar sus debilidades y aprovechando sus potencialidades o fortalezas.

Siguiendo a Deming, un proceso debe poseer un responsable que asegure su cumplimiento y eficacia continua. En esencia debe satisfacer el ciclo PHVA (Ciclo Gerencial de Deming: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), debe poseer indicadores para visualizar de forma gráfica la evolución de los mismos. Asume ser planificado en la fase P, asegurando cumplir en la fase D, tiene que servir para realizar el seguimiento en la fase C y tiene que utilizarse en la fase A para ajustar y/o establecer objetivos, así como tiene que ser auditado para verificar el grado de cumplimiento y eficacia del mismo.

Ricarte & Pozo (2018), explican las corrientes y teorías administrativas, principios sobre la calidad, funciones y procesos que se realizan en la Universidad en el caso ecuatoriano. Contando con el trabajo sostenido en la Vinculación con la sociedad que conecta resultados de la investigación, proyección de I+D+i acordes con la sociedad ecuatoriana y el lugar de la Universidad.

CONCLUSIONES

Al reflexionar se encuentra el sentido útil de cambiar y presentar nuevos modelos de gestión de la Ciencia Tecnología e innovación acordes con los cambios políticos y socioeconómicos que impactan en el desarrollo de los países Iberoamericanos.

Un gran reto para el desarrollo socioeconómico es la producción de tecnologías apropiadas hacia la I+D y la I+D+i; su transferencia en la actualidad de crisis económica acrecentada por la pandemia del Covid-19 siguen inclinando las reflexiones hacia un proceso CTI conforme a cada localidad, región o país que resuelva cumplir con los objetivos de desarrollo sostenible.

La primera conclusión a que es posible arribar es el logro de herramientas estratégicas particulares para la Gestión universitaria de la ciencia la tecnología y la innovación, en los centros e instituciones de investigación. Es evidente que aun en sentido general son pocos los casos y se carece de fundamentos metodológicos más consistentes para la praxis entre las Universidades y la sociedad en general. En particular para el desarrollo de tecnologías validadas y refrendadas por el sector productivo con el logro de patentes que aseguren la transferencia de tecnologías y su comercialización, son números aun bajos

en cuanto al balance entre patentes tecnológicas y los resultados científicos y tecnológicos.

Una segunda conclusión radica en la necesidad de apostar más por la predicción de resultados, efectos e impactos tanto en los proyectos I+D como en los I+D+i consolidando estrategias acordes a los actores y el entorno, su evaluación a corto, mediano y largo plazos con una difusión hacia la sociedad en la que se asuma la realidad social.

Deberían definirse a corto mediano y largo plazo los grupos multi y tras disciplinares con actividades conjuntas para validar los resultados de los sistemas o registro de indicadores de la ciencia. El accionar de los grupos apoyados en las políticas para el desarrollo y la innovación regional podría consolidar los modelos propios del área latinoamericana activar la integración del desarrollo regional y apostar menos por la validación de resultados independientes y fragmentados desde la política de ciencia tecnología e innovación de cada país o Universidad. De manera que en opinión de los investigadores al menos desde las universidades y hasta tanto no alcancen un nivel de independencia los grupos de investigadores e innovadores requieren liberar los resultados particulares en sumatoria y activar desde las competencias específicas de los actores en sistemas estratégicos para el desarrollo local sostenible y sustentable con formas de organización del trabajo que impacten en el sistema de relaciones no sólo locales sino que consideren la articulación de políticas para el desarrollo local y el desarrollo regional. Lograr impactos en el desarrollo local sostenible y en el desarrollo de ecosistemas de investigación, tecnologías e innovación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Argohty, A., & Álvarez, N. G. (2019). Drivers of innovation in state-owned enterprises: evidence to public enterprises from Ecuador. *Revista de Administração Pública*, 53(1), 45-63.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2019). *La Agenda 2030 y los Objetivos de desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Publicado por Naciones Unidas. Impreso en Naciones Unidas.
- Hernández Nariño, A., Garay Crespo, M. I., Sherwood Ili-zastigui, L., Rodríguez Casas, M. M., Castañeda Ferreira, Y., & De León Rosales, R. (2017). Gestión por procesos en la Ciencia e Innovación Tecnológica en Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. *Revista. Archivo médico de Camagüey*, 21(6), 717-728.

- Martínez Navarro, M., & Jaya Escobar, I. A. (2019). La gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en la educación superior: trayectorias y desafíos. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/educacion-trayectorias-desafios.html>
- Mondragón, F., Arbeláez, P. M., Jaramillo, H., & García, L. F. (2019). Creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación: Oportunidades y desafíos para el Sistema Universitario de Investigación Modelos de gestión de la CTel. Universidad de Antioquia.
- Nan, G., Wei, J., & Hu, H. (2019). Analysis of the multi-agent's relationship in collaborative innovation network for science and technology SEMs based on evolutionary game theory. *International Journal of Information Technology and Management*, 18(1), 1-15.
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana. (2019). Informe el estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos. RICYT**
- Ricaurte Yépez, C., & Pozo, M. J. (2018). Gestión, Procesos y Calidad Universitaria: Caso Ecuatoriano. *European Scientific Journal, ESJ*, 14(34).
- Rodríguez Muñoz, R. (2015). Impacto de los resultados de proyectos, particularidades desde una visión prospectiva. *Revista Universidad y Sociedad*, 7(3), 155-159.
- Rodríguez Perón, M. (2018). Gestión de la ciencia, tecnología e innovación. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 47(4).
- Terán Bustamante, A; Dávila Aragón, G. & Castañón Ibarra, R. (2019).Gestión de la tecnología e innovación: un Modelo de Redes Bayesianas. *Economía Teoría y Práctica*, 27(50).