

**ANÁLISIS DE LA ARTICULACIÓN ENTRE LA PROPUESTA CURRICULAR DEL
PROGRAMA DE BIOLOGÍA APLICADA EN LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA
GRANADA Y EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN (SNCTI).**

MARIA CAMILA PATIÑO RAMIREZ

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACION EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

BOGOTÁ D.C I – 2021

**ANÁLISIS DE LA ARTICULACIÓN ENTRE LA PROPUESTA CURRICULAR DEL
PROGRAMA DE BIOLOGÍA APLICADA EN LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA
GRANADA Y EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN (SNCTI).**

MARIA CAMILA PATIÑO RAMIREZ

Trabajo de grado para obtener el título de Especialista en Docencia Universitaria

Asesor: CRISTHIAN TORRES GARCÍA

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

BOGOTÁ D.C I-2021

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1.	6
1.1 Problema, situación u oportunidad	6
1.2 Pregunta de investigación.....	7
1.3 Objetivos	7
Objetivo General.....	7
Objetivos específicos.	8
1.4 Justificación	8
CAPITULO 2. MARCO REFERENCIAL	9
2.1 El programa de Biología Aplicada en la Universidad Militar Nueva Granada	9
2.2 Contexto legal y planteamientos del SNCTI en Colombia	10
2.2.1 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.	12
2.2.2 Actores del SNCTI.	15
2.3 Diagnóstico de la situación actual del SNCTI en Colombia	17
2.4 Aspectos curriculares en educación superior	22
2.4.1 El currículo.....	22
2.4.2 Marco normativo sobre el currículo.....	24
CAPÍTULO 3. SISTEMA METODOLÓGICO	27
3.1 Enfoque metodológico	27
3.2 Perspectiva epistemológica.....	27
3.3 Diseño metodológico	28
3.3.1 Método: Análisis documental	28
3.3.2 Técnicas de recolección de información.....	28
3.3.3 Instrumento de recolección de información.	29
3.3.4 Población participante.....	29
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	29

4.1 Identificación de referentes conceptuales y categorías centrales del SNCTI en Colombia	29
4.2 Identificación de referentes conceptuales y categorías centrales del análisis curricular partir de la normatividad colombiana	31
4.3 Diseño del dispositivo metodológico	32
4.3.1 Uso propuesto del dispositivo.....	33
4.3.2 Prospección de análisis de resultados.....	34
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES	34
REFERENCIAS.....	36
ANEXO 1. REJILLAS DE CATEGORIZACIÓN	39

RESUMEN

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) en Colombia ha sido definido como un sistema abierto constituido por políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión y promoción de la investigación científica y la innovación tecnológica en el país, siendo las instituciones de educación superior, actores fundamentales del sistema. En sintonía con ello, el programa de Biología Aplicada de la Universidad Militar Nueva Granada contempla dentro de su misión la formación de profesionales idóneos para el estudio y manejo de los seres vivos, fomentando la generación de conocimiento e innovación para contribuir a la economía y el desarrollo sostenible del país. Por esta razón, el presente trabajo tuvo como objetivo diseñar un dispositivo metodológico que permita articular los referentes conceptuales y normativos del SNCTI en Colombia para el análisis de la propuesta curricular del programa de Biología Aplicada de la Universidad Militar Nueva Granada. A través del análisis documental de la Política Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación y la normatividad en materia de currículo en Colombia, se identificaron como categorías de análisis las líneas de acción del SNCTI y los aspectos curriculares definidos en la normativa sobre evaluación de condiciones de los programas académicos. Con las categorías identificadas se diseñó un dispositivo metodológico que conjuga las categorías emergentes en una matriz de análisis de los documentos curriculares del programa. Se propone que este dispositivo pueda ser utilizado en los procesos de autoevaluación del programa, con el fin de identificar fortalezas y oportunidades de mejora en el contexto de los nuevos retos que plantea el SNCTI para la educación en Colombia.

Palabras clave

Biología Aplicada, Currículo, Política Pública, SNCTI.

INTRODUCCIÓN

Con la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia en el año 2019 y la formulación del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, cuyo objetivo fundamental es fortalecer estas capacidades en el país, se plantea el desafío de desarrollar una cultura basada en la generación, apropiación y divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, siendo las universidades actores fundamentales para lograrlo. Por lo anterior, surge la necesidad de reflexionar sobre la forma como las propuestas curriculares de los programas académicos en las instituciones de educación superior se articulan con los planteamientos y objetivos de este sistema en Colombia. Para el caso particular de la presente investigación, se busca analizar esta articulación entre un programa de formación en ciencias biológicas y los planteamientos del SNCTI.

El programa de Biología Aplicada forma parte de la Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Militar Nueva Granada, inició sus actividades en el año 1998 como respuesta a las necesidades de aplicación de la biología en el sector agrícola en el país, y en su evolución ha incorporado líneas de formación en temas como biodiversidad, conservación, producción animal e impacto ambiental, en sintonía con las necesidades actuales a nivel nacional e internacional. Dentro de su visión, el programa académico plantea la formación de profesionales idóneos para el estudio y manejo de los seres vivos en sistemas naturales y productivos, fomentando la **generación de conocimiento e innovación** que contribuyan a la economía y el desarrollo sostenible del país (Programa de Biología Aplicada, 2011).

La presente investigación pretende indagar sobre los fundamentos que permiten articular la propuesta curricular del programa de Biología Aplicada de la Universidad Militar Nueva Granada con los planteamientos del SNCTI en el país, para diseñar un dispositivo metodológico que funcione como una herramienta de diagnóstico o punto de partida para evaluar la propuesta curricular vigente del programa en el contexto de los nuevos retos planteados por este sistema.

CAPÍTULO 1.

1.1 Problema, situación u oportunidad

En el contexto de la creación del SNCTI en Colombia a través de la Ley 29 de 1990 y la expedición de la ley 1951 de 2019, que define las bases para la formulación de un ***Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*** cuyo objetivo fundamental es fortalecer el sistema; se plantea el papel de las universidades como actores fundamentales, específicamente por su función de generación de conocimiento científico determinante para los procesos de innovación y desarrollo tecnológico en el país (Colciencias, 2016).

La política hace especial énfasis en la importancia del **flujo de conocimiento y tecnología entre los actores del sistema** como condición determinante para que se fortalezcan los procesos de innovación y desarrollo tecnológico, por lo que la identificación de los puntos críticos y desajustes entre los actores podría ayudar a mejorar el desempeño del sistema (Colciencias, 2016). Vale la pena resaltar, que en nuestro contexto nacional se ha considerado que la Ciencia, Tecnología e Innovación (CT+I) son herramientas clave para comprender y proponer soluciones a las potencialidades y necesidades de la sociedad colombiana en el presente y el futuro (Colciencias, 2016).

Bajo este escenario donde se dedican esfuerzos gubernamentales para el fortalecimiento de la política, se han identificado algunas debilidades que influyen en la actuación y el desempeño de los actores del SNCTI entre las que se encuentran: la baja financiación para actividades de CT+I, el **énfasis casi exclusivo** de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en la **generación de conocimiento**, la débil priorización sectorial en las políticas del país y deficiencias en la estructura de soporte a la innovación, entre otras (Colciencias, 2016).

El análisis realizado en el año 2019 a nivel regional concluye que:

Bogotá no solamente tiene la concentración territorial más grande en temas y capacidades de CT+I de Colombia, sino que también cuenta con una institucionalidad bastante desarrollada, que puede ser potencializada **siempre y cuando se superen algunas de las debilidades identificadas, particularmente relacionadas con la articulación de los actores** (Alcaldía de Bogotá, 2019 pág. 15).

Entre otras falencias identificadas en este diagnóstico se destacan las relacionadas con el desaprovechamiento de las capacidades de CT+I existentes en el ecosistema, por causas como las limitaciones en la calidad de la enseñanza de las ciencias, la **escasa adaptación de la oferta académica para la cuarta revolución industrial** y para las necesidades de la sociedad, la **baja interacción entre las instituciones de educación superior, las empresas y la comunidad**, el **bajo nivel de apropiación social de la CT+I** en la sociedad, la **escasa generación y aplicación de la CT+I a la gestión ambiental** y en general, la poca articulación entre los principales actores del ecosistema regional (Alcaldía de Bogotá, 2019).

Si bien Bogotá cuenta con un complejo Ecosistema de CT+I, compuesto por más de 100 universidades, que a su vez tienen una significativa concentración de Grupos de Investigación sobre todo en categorías A1 y A de Colciencias en aumento cada año, así como la producción de artículos y patentes (Alcaldía de Bogotá, 2019), vale la pena analizar cuál es el aporte de los Programas de Educación Superior en Ciencias Biológicas a la mitigación de las falencias identificadas; más allá del aumento en las cifras de estos indicadores de investigación, sino a partir de la **articulación de sus propuestas curriculares con los planteamientos del SNCTI**. La presente propuesta de investigación estará centrada en el análisis de esta articulación para el Programa de Biología Aplicada en la Universidad Militar Nueva Granada.

1.2 Pregunta de investigación

¿De qué manera se podría evaluar la articulación de la propuesta curricular vigente del programa de Biología Aplicada de la Universidad Militar Nueva Granada con los planteamientos del SNCTI?

1.3 Objetivos

Objetivo General.

Diseñar un dispositivo metodológico que permita articular los referentes conceptuales y normativos del SNCTI en Colombia para el análisis de la propuesta curricular del programa de Biología Aplicada de la Universidad Militar Nueva Granada

Objetivos específicos.

1. Identificar los referentes conceptuales y categorías centrales del SNCTI en Colombia.
2. Identificar los referentes y categorías centrales del análisis curricular a partir de la normatividad colombiana.
3. Analizar los referentes conceptuales y normativos que sustentan la articulación de la propuesta curricular del programa de Biología Aplicada de la Universidad Militar Nueva Granada con los planteamientos del SNCTI.

1.4 Justificación

En el marco de la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, la reciente normatividad expedida, las políticas en materia de fomento al desarrollo de estos componentes en el país y las recomendaciones producidas por la Misión de Sabios en 2019, donde se ha hecho mención reiterada al papel de todos los agentes, incluyendo al sector público, los empresarios, la sociedad y particularmente a **la academia** para aportar a la construcción e implementación de una Política pública de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación que contribuya a largo plazo a responder a las necesidades y desafíos del país (Gobierno de Colombia, 2019), el análisis de la forma como las instituciones de educación superior conciben sus programas académicos, desde el punto de vista del currículo podría ser un punto de partida para buscar la articulación que aporte al fortalecimiento de estas capacidades en Colombia.

Bajo estas premisas y de acuerdo con lo planteado en el escenario de situaciones y oportunidades para los programas de educación superior (en el caso particular de este estudio, los programas de formación en ciencias biológicas que participan directamente en muchos de los aspectos del SNCTI), se justifica la necesidad de identificar cuál es su articulación con este sistema, como punto de partida para la toma de decisiones y acciones de mejora al interior de los programas.

El Programa de Biología Aplicada, ha incluido dentro de su visión el reconocimiento a escala nacional e internacional por el impacto en la formación integral de profesionales, la **generación de conocimiento, la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico** aplicado a los seres vivos (Programa de Biología Aplicada, 2011), por lo que el presente estudio se enfocará en el

análisis de los referentes conceptuales y normativos para la **articulación de la propuesta curricular del Programa de Biología Aplicada en la Universidad Militar Nueva Granada con el SNCTI**. La propuesta generada se presentará como una alternativa metodológica que puede ser incluida en los procesos de autoevaluación del programa (especialmente para el factor 8: Aportes de la investigación, la innovación, el desarrollo tecnológico y la creación, asociados al programa académico (Consejo Nacional de Acreditación (CNA), 2021)), de manera que el análisis del currículo a la luz de los nuevos retos y planteamientos del SNCTI permita identificar las fortalezas y oportunidades de mejora del programa en este contexto.

CAPITULO 2. MARCO REFERENCIAL

2.1 El programa de Biología Aplicada en la Universidad Militar Nueva Granada

El programa de Biología Aplicada forma parte de la facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Militar Nueva Granada, cuenta con registro calificado según resolución 08058 del 18 de mayo de 2018 y acreditación en alta calidad según resolución 29162 del 26 de diciembre de 2017, por 6 años. Tiene como propósito:

Formar profesionales para el estudio y el manejo de los seres vivos, en los sistemas naturales y productivos, con énfasis en la biotecnología, la ecología aplicada, la biología animal y vegetal, y la biodiversidad y conservación, por medio de experiencias sólidas adquiridas a través de procesos de investigación, que fomentan la generación de conocimiento e innovación, útiles para la economía del país, y que contribuyen tanto al desarrollo sostenible, en los diversos ámbitos económicos, sociales y del Sector Defensa, con proyección nacional e internacional, como a la resolución de nuevos retos de la etapa del posconflicto (Universidad Militar Nueva Granada, 2021. Párr. 1.).

Incluye dentro de sus objetivos la formación científica, profesional y humanística, la preparación de biólogos capaces de desempeñarse laboralmente en la aplicación de la biología en diferentes ámbitos, en investigación en el sector académico, en emprendimiento y en la contribución a la solución de problemas de la sociedad y el sector defensa, entre otros (Programa de Biología Aplicada, 2011).

Específicamente en materia de investigación formativa en el programa, se hace alusión a la **Política de Investigación** de la Universidad Militar Nueva Granada, que “busca fortalecer el Sistema Universitario de Ciencia y Tecnología para alcanzar su posicionamiento nacional e internacionalmente y está basada en las políticas del SNCTI”. Esta tarea se encuentra asignada a la Vicerrectoría de Investigaciones y a los centros de investigación de cada facultad (Programa de Biología Aplicada, 2011). Adicionalmente, el programa establece su compromiso con la comunidad de la Sabana Centro y sus alrededores y su papel **articulador entre la academia, la empresa y la sociedad** a través de su currículo mismo, mientras que en materia de emprendimiento se hace mención del **Semillero de Incubación de Empresas** creado en 2004 para toda la Universidad, que pretende “hacer vivir el saber hacer aplicado, la creatividad, la innovación y el espíritu empresarial de los neogranadinos”, el Consultorio de la Facultad de Ciencias Básicas y el Parque Tecnológico de la Universidad Militar Nueva Granada (Programa de Biología Aplicada, 2011).

Actualmente, el programa de Biología Aplicada se encuentra en la transición hacia un nuevo plan de estudios y en proceso de autoevaluación con fines de renovación de su acreditación en alta calidad.

2.2 Contexto legal y planteamientos del SNCTI en Colombia

A partir de la expedición de la ley 29 de 1990 por la cual se dictan las disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el país, y la ley 115 de 1994 que contempla aspectos de las políticas públicas en materia de estímulo y fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación en la educación, se sientan las bases para la consolidación de una política de estado en Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia (Ley 1286 de 2009).

En 1991 se expide el Decreto 585, por el cual se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y se reorganiza **el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología-Colciencias** encargado de asesorar al gobierno nacional en todos los aspectos relacionados con la ciencia y la tecnología y proponer y ejecutar todas las políticas, programas, estrategias y planes en materia de investigación y desarrollo tecnológico en el país a través de la creación del **SNCTI** (Decreto 585 de 1991: 2). Tras estos antecedentes y con la expedición de la ley 1286 de 2009, se consolida y define el **SNCTI** en ese momento bajo la dirección de Colciencias como:

Un sistema abierto del cual forman parte las políticas, estrategias, programas, metodologías y mecanismos para la gestión, promoción, financiación, protección y divulgación de la investigación científica y la innovación tecnológica, así como las organizaciones públicas, privadas o mixtas que realicen o promuevan el desarrollo de actividades científicas, tecnológicas y de innovación (Ley 1286 de 2009. Pág.10).

Entre los objetivos planteados para el sistema, se encuentran:

Fortalecer una cultura basada en la generación, apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el **aprendizaje permanente** para lograr un **modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación** e incorporarlas como ejes transversales de la política económica y social del país (Ley 1286 de 2009. Pág. 1).

Más recientemente, el 24 de enero de 2019 bajo la ley 1951, se crea el **Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia** (anteriormente Colciencias), para convertirse en el ente rector de la política de ciencia, tecnología e innovación que busca generar capacidades, promover el conocimiento científico y tecnológico y contribuir al desarrollo y crecimiento del país anticipándose a los retos futuros (Ley 1951, 2019). Entre las funciones de este nuevo ministerio se destacan:

- i) Dictar los lineamientos de la **Política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación**
- ii) Establecer estrategias de transferencia y apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología, la Innovación y el Emprendimiento para la consolidación de una Sociedad basada en el Conocimiento.
- iii) Impulsar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación de la nación.
- iv) Garantizar las condiciones necesarias para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores, se relacionen con el **sector productivo y favorezcan la productividad, la competitividad y el emprendimiento**.
- v) Velar por la consolidación y fortalecimiento del **SNCTI** (Ley 1951 de 2019. Pág. 1,2).

De manera específica para las instituciones de educación superior, la ley establece que:

Este ministerio formulará e impulsará la participación de la comunidad científica y la Política Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Competitividad, implementando y creando nuevos mecanismos que eleven el nivel de la investigación científica y social, el desarrollo tecnológico de las Instituciones de Educación Superior (IES), los institutos, centros de investigación, parques industriales y las empresas (Ley 1951 de 2019. Pág. 4).

2.2.1 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La formulación de políticas relacionadas con la Ciencia, Tecnología e Innovación es una de las funciones del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, según lo establece la ley 1286 de 2009 (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020). Estas políticas orientan las formas de intervención del estado dirigidas a la generación, fomento y aplicación del conocimiento científico, así como a la solución de problemáticas y necesidades sociales, económicas y ambientales en el país, a través del uso de la ciencia, la tecnología y la innovación (Ministerio de Ciencia, Tecnología e innovación, 2020).

Históricamente en Colombia, el diseño de estas políticas ha estado guiado por los diferentes intereses y preocupaciones del gobierno y la sociedad del momento. Es así como desde los años 50 y hasta los años 80, el énfasis de estas políticas estuvo centrado en la participación del estado para superar fallas en el mercado, por lo cual se generaban incentivos para incrementar el conocimiento científico y la inversión empresarial en investigación y desarrollo y se generaron grandes inversiones en infraestructura pública para la investigación. Posteriormente, en los años 80 la preocupación que guiaba la expedición de políticas públicas, fue el mejoramiento de la competitividad internacional, para lo cual era necesario estrechar el vínculo entre los diferentes actores que participan en el sistema, la generación de capacidades empresariales y el emprendimiento; todo esto, sustentado en el mal funcionamiento de las relaciones entre los actores del sistema de innovación (sociedad, empresas, gobiernos y universidades) (Ministerio de Ciencia, Tecnología e innovación, 2020).

El marco de política más reciente se da durante la primera década del siglo XXI, argumentando que el alcance de los marcos anteriores no es suficiente para abordar grandes problemáticas sociales, económicas y ambientales, por lo cual es necesario ampliar la comprensión de la ciencia,

la tecnología y la innovación para incluir a la sociedad civil y los ciudadanos, no solo como consumidores del conocimiento y las innovaciones, sino también como generadores y promotores de estos. El énfasis de este marco de política está en generar cambios a nivel de los sistemas socio-técnicos, con base en el trabajo con todos los actores (Ministerio de Ciencia, Tecnología e innovación, 2020).

El documento CONPES 3582 de 2009 del Departamento Nacional de Planeación, contiene la política del estado colombiano para incrementar la capacidad del país para generar y usar conocimiento científico y tecnológico, como instrumento para la generación de desarrollo económico y social basado en el conocimiento (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2009).

De manera específica, se definen las estrategias de financiamiento y ejecución coordinada de actividades de ciencia, tecnología e innovación por parte de los agentes que conforman el SNCTI. Las estrategias generales que se plantean para alcanzar los objetivos planteados con el sistema son:

1. Fomentar la **innovación en el aparato productivo colombiano** a través de un portafolio o conjunto integral de instrumentos que tenga los recursos y la capacidad operativa para dar el apoyo necesario y suficiente a empresarios e innovadores.
2. Fortalecer la institucionalidad del SNCTI, los programas nacionales del SNCTI y la estructuración y puesta en marcha de sistemas de información en ciencia, tecnología e innovación.
3. **Fortalecer el recurso humano para la investigación y la innovación** que incluye acciones orientadas a utilizar el **sistema educativo para el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de innovación.**
4. Promover **la apropiación social del conocimiento**, a través de su difusión en medios de comunicación y formación de mediadores de ciencia, tecnología e innovación, así como el apoyo a entidades que cumplen con esta labor.
5. Focalizar la acción del Estado en el desarrollo de sectores estratégicos en el largo plazo, que se caractericen por la **producción de bienes y servicios de alto contenido científico y tecnológico** (priorizar en los instrumentos y programas las áreas estratégicas de energía y recursos naturales, biotecnología, salud, materiales y electrónica, tecnologías de información y comunicaciones, logística y diseño y construcción de ciudadanía e inclusión social).

6. Desarrollar y fortalecer las capacidades en ciencia, tecnología e innovación a través del diseño y ejecución de **planes de cooperación para la investigación, el fortalecimiento de los sistemas regionales de CT+I**, la adquisición de equipos robustos y el desarrollo mutuo de capacidades institucionales y humanas con los países de la región, entre otras acciones (DNP, 2009).

Para el interés del presente trabajo investigativo, se resalta la estrategia número 3 que menciona el **papel del sistema educativo para fortalecer el recurso humano en investigación e innovación** a partir del **desarrollo de competencias y habilidades específicas**. Adicionalmente, a nivel de educación superior, la política señala la necesidad de establecer **relaciones universidad-empresa** como parte fundamental del fortalecimiento de la institucionalidad del sistema; se enfatizan los resultados de experiencias exitosas a nivel internacional que indican que la contribución de la educación superior al desarrollo no está dada por la cantidad de estudiantes o la calidad de la instrucción recibida, sino en gran medida por la efectividad con que se vincula el aprendizaje a los procesos productivos (DNP, 2009). Entre otros aspectos mencionados, se destacan los aspectos de cobertura e inversión y las estrategias para mejorar la calidad, como la definición de estándares de competencias, la aplicación de pruebas y la puesta en marcha de planes de mejoramiento de la educación (DNP, 2009).

A la fecha de producción del presente trabajo investigativo (2021), el Departamento Nacional de Planeación ha publicado el borrador de un documento CONPES que presenta la **Política Nacional De Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2030**, bajo el argumento de que se requiere una nueva política que aborde los retos de gobernanza multinivel de la CT+I, contemplando las transformaciones que ha atravesado el SNCTI en los últimos años y la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (DNP, 2020:23). La política basa muchos de sus planteamientos en los resultados de la Misión Internacional de Sabios 2019, que definió tres retos y cinco misiones para orientar la política de CT+I hacia los desafíos económicos, sociales y ambientales de nuestro país (Misión de Sabios, 2019).

Con el objetivo de incrementar la contribución de la CT+I al desarrollo social, económico, ambiental y sostenible del país, con un enfoque incluyente y diferencial, la nueva política establece seis ejes estratégicos: (i) Fomentar las vocaciones, la formación y el empleo cualificado en la sociedad colombiana; (ii) Desarrollar un entorno habilitante para la generación de conocimiento;

(iii) Aumentar el uso del conocimiento en el país; (iv) Incrementar la valoración y apropiación social del conocimiento; (v) Mejorar la gobernanza multinivel del SNCTI e (vi) Incrementar el volumen, la eficiencia y la evaluación de la financiación (DNP, 2020). El documento final de la política está en proceso.

Dadas las estrategias de regionalización de las políticas públicas de CT+I en Colombia, que permiten a las entidades territoriales crear sus propias unidades de investigación científica e innovación, así como los consejos departamentales de CT+I (Universidad de Antioquia, 2019), se presenta a continuación la política pública para la ciudad de Bogotá, teniendo en cuenta el contexto específico de la presente investigación.

2.2.2 Actores del SNCTI.

La Resolución No.1473 de 2016 establece el marco normativo asociado a la actuación y **reconocimiento de los actores del SNCTI**, delimitado por la Ley 1286 de 2009 y la Resolución 688 de 2012, con el objetivo de promover un ambiente favorable para el ordenamiento del sistema y la articulación entre los actores que lo integran (Colciencias, 2016). En este documento se establece la caracterización de los actores del SNCTI a partir de la identificación de sus actividades principales, complementarias y sus resultados; siendo el reconocimiento como actores una práctica recurrente para conseguir el aval para competir y acceder a recursos públicos destinados para tal fin, y ser la “puerta de entrada para participar en los diferentes programas y convocatorias realizados no solo por esta entidad, sino por otras instituciones que ven el reconocimiento como prueba del buen desempeño y la actuación responsable de los actores” (Colciencias, 2016).

Dichos actores, pueden ser clasificados de diferentes formas que pueden incluir la diferenciación entre organizaciones privadas como empresas, asociaciones profesionales y científicas y empresariales e instituciones públicas que comprenden los organismos que formulan y aplican la política pública, las agencias reguladoras, los institutos y las instituciones públicas de educación superior, entre otras. Otra de estas formas de clasificación involucra la forma como participan los actores en los flujos de conocimiento que se dan en el sistema, de la siguiente manera: **producción** (universidades, institutos y centros de investigación); **transferencia** (parques tecnológicos, oficinas de transferencia de resultados) y **aplicación y explotación** (empresas) (Colciencias, 2016).

El siguiente esquema presenta esta clasificación de los actores del SINCTI:



FIGURA 1. CLASIFICACIÓN DE ACTORES DEL SINCTI EN COLOMBIA.

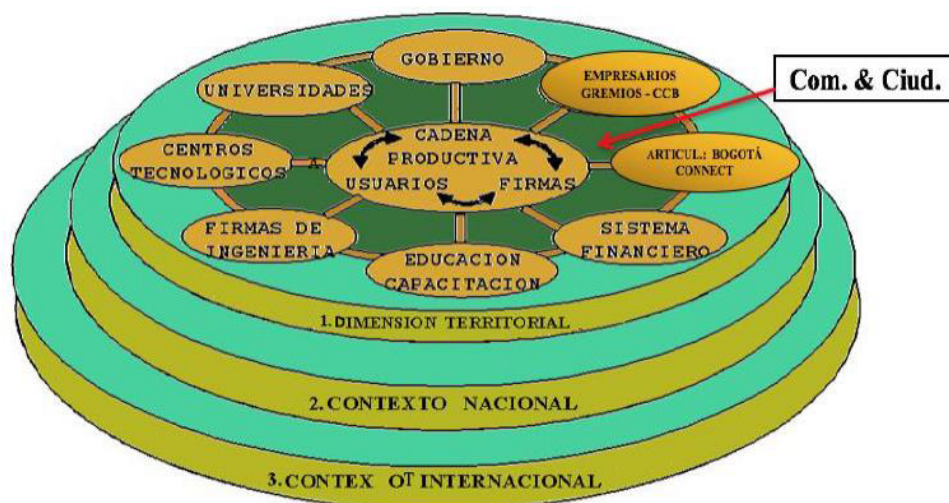
Fuente. Colciencias, 2016. Pag 13.

Teniendo en cuenta esta clasificación, las universidades aplican en la categoría de generación de conocimiento científico, principalmente por la actividad de sus grupos de investigación.

Por su parte, en el ecosistema regional de Bogotá, se reconocen los siguientes actores sociales relacionados con la generación de conocimiento, o con la generación de valor a partir del conocimiento:

- Universidades** e instituciones tecnológicas, representados por el sistema universitario estatal seccional Bogotá y universidades privadas representativas.
- Centros, grupos de investigación y desarrollo tecnológico.
- La comunidad científica constituida por redes de investigación, comunidades de conocimiento y aprendizaje, así como por investigadores y académicos que son sus miembros.
- Empresas, cadenas de producción y clústeres regionales que constituyen el sector productivo (de bienes y servicios).
- Emprendedores que crean empresas.
- Instituciones que prestan servicios tecnológicos y de intermediación.
- Organizaciones de base de la comunidad y los ciudadanos que son sus miembros (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019).

El siguiente esquema representa los diferentes actores del ecosistema regional de CT+I:



- 1.- Dimensión Territorial: Ecosistema Regional de Innovación
- 2.- Contexto Nacional: Políticas de Desarrollo, Marco Normativo
- 3.- Contexto Internacional: Comercio Internacional & Entorno Global

Fuente: Fernando Chaparro: “El Ecosistema Regional de CT+I de Bogotá-Región: Situación actual y proyección hacia el futuro”; Bogotá, CID, Universidad Nacional, 2017, capítulo 10.

FIGURA 2. ACTORES DEL ECOSISTEMA REGIONAL DE CT+I.

Fuente: Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019. Pág 33.

2.3 Diagnóstico de la situación actual del SNCTI en Colombia

A nivel nacional, Colciencias reconoce en un diagnóstico realizado en el año 2006, las condiciones del SNCTI que afectan el desempeño de los actores que lo conforman entre las que se destacan: la baja financiación para actividades de ciencia, tecnología e innovación, el tradicional énfasis de la Política Nacional en la generación de conocimiento más que en su transferencia y aplicación, la débil priorización sectorial en las políticas nacionales y la necesidad de consolidar una infraestructura de soporte (Colciencias, 2006).

En el año 2009, el Departamento Nacional de Planeación en el documento CONPES 3582, describe la situación actual del SNCTI en Colombia, calificándolo como el resultado de un desarrollo que ha conducido a la construcción de un entramado institucional con avances importantes, pero también, un desarrollo lento e insuficiente para las necesidades y demandas del país. Entre las limitantes que destaca el diagnóstico del 2009, se encuentran: i) bajos niveles de innovación de las empresas, ii) débil institucionalidad del sistema, iii) escasez de recurso humano

para realizar investigación e innovación, iv) ausencia de focalización de la política en áreas estratégicas, v) baja apropiación social del conocimiento y disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas y vi) baja capacidad para generar y usar conocimiento (DNP, 2009).

A nivel de educación superior, se resaltan los avances en el incremento del número de investigadores en el país y grupos de investigación, lo cual se ve representado en el número de publicaciones científicas y la visibilidad de los investigadores colombianos nacional e internacionalmente pero no en la aplicación de este conocimiento generado (DNP, 2009).

La política pública del año 2009 señala la necesidad de fortalecer el sistema educativo para que proporcione el recurso humano que necesita el país, lo cual implica:

Fortalecer los aspectos de calidad, cantidad, productividad y pertinencia de la educación superior, y el desarrollo de capacidades científicas en todo el sistema educativo y complementariamente aumentar de forma escalonada y acelerada el número de investigadores con las más altas calificaciones (DNP, 2009. Pág. 45).

Entre las estrategias planteadas para lograr el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de innovación en la población se habla de la necesidad de adoptar una política educativa que reconozca el **proceso pedagógico que se lleva a cabo a lo largo de la vida** y que lo verdaderamente importante es **aprender a aprender** (DNP, 2009). Mientras que para fortalecer las capacidades investigativas en las Instituciones de Educación Superior (IES), se requerirá la elaboración de lineamientos del política que fomenten la **investigación y la formación de investigadores en las IES**, el desarrollo de fondos concursables para el mejoramiento de la calidad, el **apoyo a semilleros de investigación y jóvenes investigadores**, la realización de convocatorias para incentivar la creación y cualificación de programas de maestrías y doctorados, la estructuración y coordinación interinstitucional de convocatorias con recursos públicos y privados por áreas del conocimiento para promover la formación de investigadores, el **fomento a la formación de alto nivel en ciencias básicas**, y la formulación de una política de gestión de la investigación en el país asociada a los procesos de ciencia tecnología e innovación adelantados por las distintas instancias (DNP, 2009).

Por otro lado, para fortalecer los débiles vínculos entre estado-universidad-empresa que se encontraron en el diagnóstico, y que impiden la utilización de resultados de investigación en las actividades productivas, se plantea en esta política la necesidad de promover la innovación tecnológica y el **uso de nuevas TIC para la formación de competencias científicas y tecnológicas**, la concertación con empresas y programas de formación de alto nivel, la generación de lineamientos para la gestión de la propiedad intelectual en las IES, el fomento de la **formación en emprendimiento** en todos los niveles educativos, y los comités universidad-empresa-estado para desarrollar un portafolio de servicios de oferta-demanda de tecnología e innovación (DNP, 2009).

En el borrador de la **Política Nacional De Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2030**, que tiene en cuenta las observaciones y recomendaciones realizadas por la misión de sabios en 2019, plantea las principales problemáticas que enfrenta el país en materia de CT+I de la siguiente manera:

- (i) Insuficiente desarrollo de vocaciones en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas STEM (por sus siglas en inglés), formación y vinculación de capital humano altamente calificado.
- (ii) Débil entorno habilitante para la investigación
- (iii) Bajo uso del conocimiento generado
- (iv) Baja apropiación social del conocimiento
- (v) Débil gobernanza multinivel del SNCTI
- (vi) Insuficiencia en el volumen, la eficiencia y la evaluación de la financiación de la CTI (DNP, 2020. Pág. 33)

Adicionalmente, el documento menciona la necesidad de articulación del SNCTI con otros sistemas nacionales, que incluyen el Sistema Nacional de Educación (SNE). En lo concerniente a la educación superior, el diagnóstico realizado señala entre las causas de las falencias identificadas:

- La poca motivación para la elección de carreras STEM se debe principalmente a la **debilidad de la educación científico-tecnológica en la población infantil y juvenil** y la falta de orientación y conocimiento (DNP, 2020).

- Los **semilleros de investigación no se han consolidado como una estrategia para la formación de investigadores**. Si bien los semilleros de investigación de las IES son uno de los aspectos a evaluar para la acreditación de sus programas académicos, no cuentan con lineamientos de carácter nacional que orienten unas condiciones básicas de organización, de calidad y de extensión de su quehacer más allá de la investigación formativa (DNP, 2020).

- En Colombia se evidencia una dinámica limitada de cooperación para innovar entre universidades y empresas, obstaculizando el flujo de conocimiento. No existen incentivos al aprovechamiento de los resultados de investigación para desarrollar nuevas tecnologías, puesto que existe una baja demanda por conocimiento científico y tecnológico del sector productivo (DNP, 2020)

- Existe una limitada articulación entre el SNCTI y otros arreglos institucionales relacionados con CT+I (DNP, 2020).

Para mitigar estas causas, los objetivos planteados en esta nueva política nacional en cabeza del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación incluyen la implementación de un **Programa Nacional de Educación Científico-Tecnológica** en población juvenil, el reconocimiento e institucionalización de los **semilleros de investigación**, el incremento del porcentaje de matriculados en programas de pregrado en áreas STEM, la conformación de una comunidad científica colombiana y la institucionalización de la carrera de investigador en el país, en asocio con el sector productivo, el estado y la academia (DNP: 61). Finalmente, para consolidar los procesos de inclusión, impacto y cultura en CT+I se plantean estrategias de promoción de una mentalidad y cultura favorables a la **productividad, la innovación y el emprendimiento** y el diseño de un programa que incentive el **enfoque de apropiación en la investigación** y la creación de unidades de apropiación social de la CT+I al interior de las universidades y actores reconocidos del SNCTI (DNP, 2020)

A nivel Distrital, el documento CONPES 04 que presenta la Política de ciencia, tecnología e innovación 2019-2038, identificó la principal problemática de la ciudad en cuando a ciencia, tecnología e innovación, relacionada con el **desaprovechamiento de las capacidades** existentes en el ecosistema de la ciudad y su región, por lo que plantea como principal desafío el fortalecimiento de las capacidades en investigación, en gestión tecnológica y en todas las

dimensiones relacionadas con la generación y aplicación de conocimiento (Alcaldía Mayor de Bogotá ,2019:1). El diagnóstico realizado en el año 2019, mostró que Bogotá concentra la mayor cantidad de instituciones universitarias del país, cuenta con el 38.3% de los grupos de investigación registrados ante Colciencias (1.837), con el 46% de ellos concentrados en las más altas clasificaciones A1, A y B, además lidera la formación doctoral en el país contribuyendo con 828 tesis de doctorado registradas de un total de 2.090 en el país y cuenta con la mayor concentración de Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico (Alcaldía Mayor de Bogotá ,2019). En consecuencia, la ciudad cuenta con un gran potencial para afrontar el desaprovechamiento de las capacidades mencionadas y dar un paso adelante en el cumplimiento de los objetivos planteados en la política (Alcaldía Mayor de Bogotá,2019). La siguiente figura extraída del documento CONPES 04, presenta las principales causas asociadas al desaprovechamiento de las capacidades de CT+I en la región.

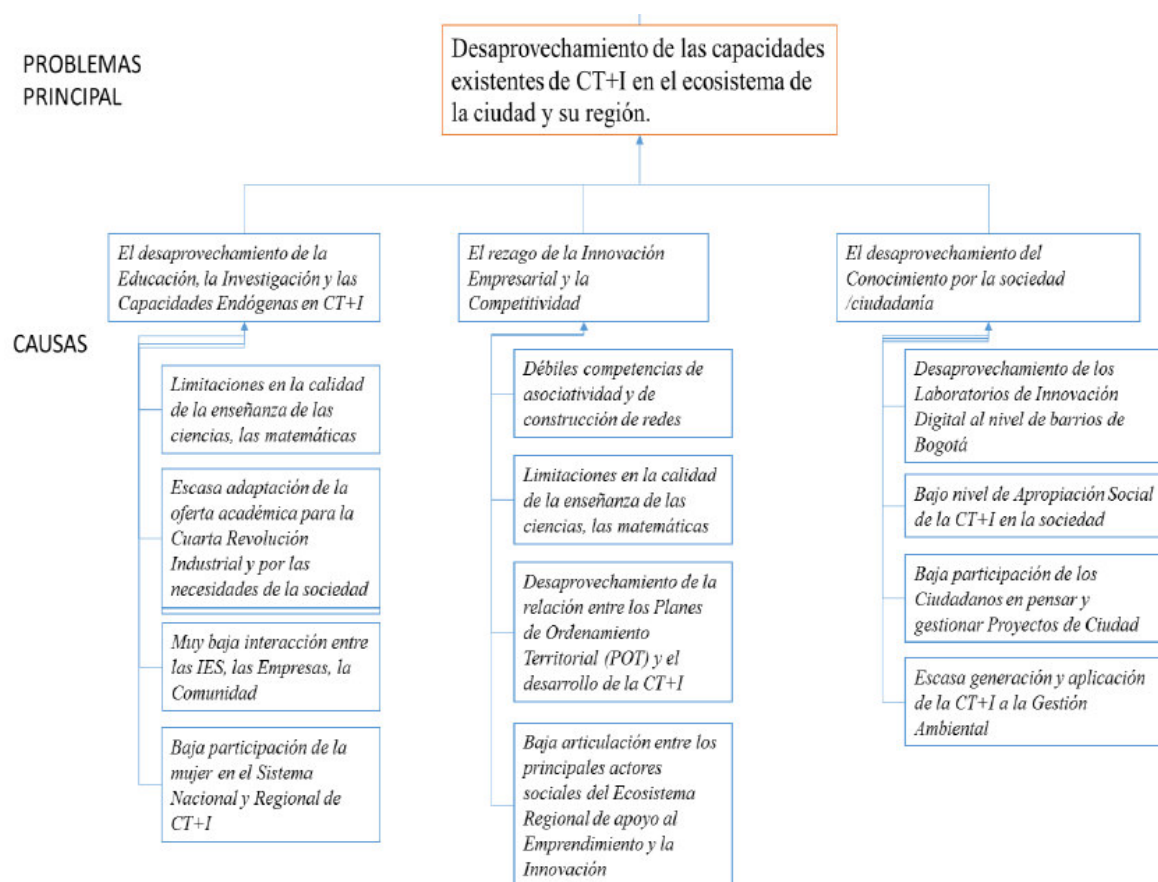


FIGURA 3. CAUSAS ASOCIADAS AL DESAPROVECHAMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE CT+I EN LA REGIÓN.

(Alcaldía Mayor de Bogotá ,2019. Pág.29)

A nivel de la educación superior, la política distrital señala el papel de las universidades de Bogotá y la región circundante (tanto públicas como privadas), como uno de los principales actores sociales del ecosistema con capacidad para formar los profesionales que el desarrollo de la región requiere, así como para generar nuevo conocimiento por medio de la investigación (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019). Este aspecto es fundamental y reitera la necesidad de estudiar la manera en que los programas de educación superior se articulan con las necesidades del SNCTI en la formación de los futuros profesionales en el país, particularmente a nivel de su diseño curricular.

2.4 Aspectos curriculares en educación superior

2.4.1 El currículo.

En el campo de la educación, el debate sobre la definición de currículo aún es tema vigente, proliferando en algunos casos la visión reduccionista que lo limita al diseño de objetivos y programas, poner en práctica lo diseñado y evaluar su cumplimiento. (Díaz Barriga, 2016). Otras visiones se encuentran encaminadas a comprender y repensar el currículo desde su complejidad y diversidad, teniendo en cuenta su evolución conceptual y la de sus componentes (Luna y López, 2011; Díaz Barriga, 2016).

Díaz Barriga en 2016, cita a Pinar y su definición de currículo como una “conversación compleja, estructurada por el compromiso ético con la alteridad” (Díaz Barriga, 2016), mientras que Luna y López (2011) definen el currículo como un «espacio de experimentación en el que las experiencias y la realidad obligan al profesor a experimentar con actuaciones innovadoras e individualizadas a las demandas de una situación concreta (Luna y López, 2011). En esta definición, es relevante la articulación de los actores del proceso educativo (estudiantes- academia-empresas-estado) - al igual que en el SNCTI- quienes tienen la responsabilidad de enlazar la realidad a través de las experiencias de los estudiantes y formular procedimientos y estrategias para alcanzar las metas propuestas (Luna y López, 2011).

Para el presente trabajo, se tendrá como referente la noción compleja del currículo y la visión que sostiene que el currículo debe evaluarse e investigarse de manera permanente, como estrategia

para mejorar la práctica docente a partir de la reflexión de esta, en respuesta a las necesidades cambiantes de la sociedad (Luna y López, 2011).

La Ley General de educación en Colombia (Ley 115 de 1994), contempla en su artículo 76 lo concerniente al currículo y plan de estudios, definiendo el currículo como:

El conjunto de criterios, planes de estudios, programas, metodología, y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local, incluyendo también los recursos humanos, académicos y físicos para poner en práctica las políticas y llevar a cabo el proyecto educativo institucional (Ley 115 de 1994. Pág. 20).

Aranda Barradas y Salgado Manjarrez expresan que:

El currículo estructura la relación entre la teoría educativa y la práctica pedagógica, entre la planificación y la acción, entre lo que se prescribe y lo que en realidad sucede en las aulas” y definen el diseño curricular como el proceso dentro del que se integran los elementos que conforman el currículo para hacer posible la acción (Aranda Barradas y Salgado Manjarrez, 2005. Pág. 26).

En el mismo sentido, Luna y López (2011) consideran al diseño curricular como la organización sistemática de las actividades adelantadas por los actores del proceso que permite articular los componentes institucionales y la gestión curricular, para lograr el desarrollo estudiantil, administrativo y comunitario. Además, mencionan que, en sintonía con la propuesta de Díaz Barriga (1993), esta estructuración y organización de los elementos curriculares, deben estar orientadas a la solución de problemas detectados previamente para conformar una propuesta curricular particular que debe ser flexible, adaptable, con posibilidades de praxis y en gran medida, originada por los principales actores del acto educativo (Luna y López, 2011).

Aranda Barradas y Salgado Manjarrez (2005), enlistan los elementos indispensables en la integración del diseño curricular:

- a) **El análisis sectorial:** Permite determinar la pertinencia del currículo en función de la oferta de otros currículos semejantes y de los requerimientos y demandas sociales que se pretenden cubrir con el propio currículo.
- b) **Los resultados de aprendizaje esperados:** Orientan la fundamentación y la determinación de objetivos curriculares, así como los perfiles de ingreso y egreso.

- c) **La selección de contenidos.** Explicitan la contribución de diferentes experiencias de aprendizaje a la consecución de los resultados esperados, desglosados como conocimientos, habilidades y actitudes. La selección de contenidos conformará los programas de las unidades de aprendizaje curriculares o asignaturas del currículo. Estos programas idealmente funcionan como guías y como instrumentos de evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje.
- d) **La estructura curricular:** Se traduce en los planes de estudio que organiza secuencias preferenciales de las distintas unidades de aprendizaje incluidas en el currículo (Aranda Barradas y Salgado Manjarrez, 2005).

2.4.2 Marco normativo sobre el currículo.

A nivel nacional, el **Decreto 1330 de 2019 del Ministerio de Educación Nacional**, establece las condiciones necesarias para obtener, modificar o renovar los registros calificados de los programas académicos, incluyendo en su artículo 2.5.3.2.3.2.4 lo relacionado con los aspectos curriculares. Según este decreto, la institución debe diseñar el **contenido curricular del programa** según el área de conocimiento y en coherencia con las modalidades, niveles formación, naturaleza jurídica, tipología e identidad institucional. El cual deberá contar, por lo menos con:

- a) **Componentes formativos:** se refiere a la definición del **plan general de estudios**, representado en créditos académicos conforme con los **resultados de aprendizaje proyectados**, la formación integral, las actividades académicas que evidencien estrategias **flexibilización curricular**, y **los perfiles de egreso**, en armonía con las habilidades del contexto internacional, nacional, y local orientadas desarrollo de las capacidades para aprender a aprender.
- b) **Componentes pedagógicos:** se refiere a los lineamientos e innovación pedagógica y didáctica que la institución integre al programa según su modalidad.
- c) **Componentes de interacción:** se refiere a la creación y fortalecimiento de **vínculos entre la institución y los diversos actores** en pro de la armonización del programa con los contextos locales, regionales y globales; así como, al desarrollo habilidades en estudiantes y profesores para interrelacionarse. El programa deberá establecer las condiciones que favorezcan la internacionalización del currículo y desarrollo de una segunda lengua.

d) **Conceptualización teórica y epistemológica del programa:** el programa deberá hacer referencia a los fundamentos teóricos del programa y a la descripción de la naturaleza del objeto estudio y sus formas de conocimiento.

e) **Mecanismos de evaluación:** se refiere a los instrumentos de medición y seguimiento que permitan hacer los análisis necesarios para la oportuna toma de decisiones con el propósito de mejorar el desempeño de profesores y estudiantes con relación a los resultados de aprendizaje establecidos en el programa. (Decreto 1330 de 2019. Pág. 12, 13).

En cuanto a los componentes de Ciencia, Tecnología e Innovación del decreto que pueden estar en articulación con el SNCTI, el Artículo 2.5.3.2.3.2.6 señala que en materia de ***investigación, innovación y/o creación artística y cultural***, la institución deberá establecer en el programa las estrategias para la formación en investigación-creación que le permitan a profesores y estudiantes estar en contacto con los desarrollos disciplinarios e interdisciplinarios, la creación artística, los avances tecnológicos y el campo disciplinar más actualizado, tal forma que se desarrolle el pensamiento crítico y/o creativo (Decreto 1330 de 2019).

Además, se enfatiza la obligación de los programas académicos para que, en coherencia con su nivel de formación, modalidades, la naturaleza jurídica, tipología, identidad y misión institucional, propenda a que sus resultados de investigación contribuyan a la transformación social y aporten a construcción del país (Decreto 1330 de 2019). En sintonía con este aspecto, según la declaración que el programa realice con relación a la **incorporación de la investigación para el desarrollo del conocimiento**, deberá definir las áreas, líneas o temáticas de investigación en las que enfocarán los esfuerzos y proyectos. Lo anterior, teniendo en cuenta los siguientes propósitos de investigación:

- a) La comprensión teórica para la formación un **pensamiento innovador**, con capacidad de construir, ejecutar, controlar y operar los medios y para la solución de problemas que demandan **los sectores productivos y de servicios** del país.
- b) La incorporación de la **formación investigativa** en los estudiantes, en concordancia con el nivel educativo y sus objetivos, el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- e) El desarrollo de nuevos productos, procesos y usos de productos ya existentes.

d) La capacidad para dar respuestas transformadoras a problemas locales, regionales y globales, e indagar sobre la social y ambiental, entre otros, a partir del **uso del conocimiento como herramienta de desarrollo**.

e) Aquellos programas que hicieron explícita la incorporación investigación, innovación y/o creación artística, **deberán evidenciar sus resultados con los lineamientos establecidos por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología** u otros afines (Decreto 1330 de 2019. Pág.13).

Finalmente, el decreto establece los requerimientos en cuanto a la relación de los programas académicos con el sector externo, por lo que deberán establecer mecanismos y estrategias para lograr la vinculación con la comunidad y el sector productivo, social, cultural, público y privado en coherencia con la naturaleza de cada programa (Decreto 1330 de 2019).

Dado que el presente trabajo investigativo gira en torno a la articulación entre el diseño curricular de un programa de ciencias naturales y los planteamientos del SNCTI, a continuación, se presentan algunos aspectos relacionados con la reglamentación vigente de los aspectos curriculares para los programas de pregrado en estas áreas.

La **resolución 2769 de 2003 expedida por el Ministerio de Educación Nacional**, define las características específicas de calidad para los programas de pregrado en **Ciencias Exactas y Naturales**, en materia de **currículo** establece que los programas deberán guardar coherencia con la fundamentación teórico, práctica y metodológica de la biología, la física, la geología, la matemática, o de la química como disciplinas y profesiones, y con los principios y propósitos que orientan la formación desde una perspectiva integral, considerando, entre otros aspectos, las competencias y saberes que se espera posean (Resolución 2769 de 2003).

Así mismo, establece que todo programa académico en estas áreas debe propender por fomentar:

- i) la apropiación, por parte del estudiante, de los contenidos y métodos de su disciplina que le permitan participar en **labores investigativas** fundamentadas en la epistemología y en las prácticas científicas propias de su campo, ii) desarrollar **competencias de comunicación de los conocimientos** y resultados de la investigación; y aportar a la solución de problemas, tanto en el campo específico como en contextos interdisciplinarios, iii) la disposición para **trabajar en equipos interdisciplinarios**, en el desarrollo de proyectos investigativos básicos o aplicados, con una actitud de reconocimiento y apropiación de los aportes de profesionales de otros campos del saber, iv) el respeto por la riqueza natural, ambiental y cultural del país, v) la capacidad para

adaptarse y **apropiarse de los cambios científico-tecnológicos**, y para promover su transferencia a contextos locales, así como para proponer nuevas alternativas de desarrollo (Resolución 2769 de 2003. Pág. 2).

Además, se establecen las áreas de fundamentación para las disciplinas con gran énfasis en las actividades y contenidos establecidos para cada una de ellas (Resolución 2769 de 2003). Finalmente, el artículo 3 de la resolución, en los aspectos de formación investigativa, establece que la institución de educación superior deberá demostrar que maneja e incorpora en sus propuestas de formación, la investigación que se desarrolla en las ciencias exactas y naturales y la manera como los estudiantes del programa se incorporan a las líneas y proyectos de investigación en marcha en la facultad (Resolución 2769 de 2003).

CAPÍTULO 3. SISTEMA METODOLÓGICO

3.1 Enfoque metodológico

Se propone un estudio de tipo **cualitativo** que busca explorar la articulación existente entre el currículo del programa de Biología Aplicada en la Universidad Militar Nueva Granada y los planteamientos del SNCTI en el país. El estudio propone la recolección y análisis de información contenida en las fuentes documentales por lo cual será un estudio no fundamentado en la estadística, que no busca medir las variables involucradas en la situación, sino entenderla (Hernández Sampieri et al.,1998). No hay una teoría inicial para ser comprobada, sino que llevó a cabo una exploración alrededor de la pregunta de investigación, mientras que el análisis de los resultados consistió en la identificación de los referentes conceptuales y normativas que permiten la articulación de la propuesta curricular del programa de Biología Aplicada de la Universidad Militar Nueva Granada con los planteamientos del SNCTI.

3.2 Perspectiva epistemológica

El estudio se abordó desde el punto de vista **descriptivo**, considerando la situación estudiada y sus componentes (Hernández Sampieri et al.,1998). Se propone examinar la propuesta curricular del programa, incluyendo la fundamentación (principios, misión, visión, perfiles) y la estructura

curricular (objetivos, contenidos y actividades) (Sarmiento y Tovar, 2007) para el análisis a la luz de los planteamientos del SNCTI en Colombia.

La investigación se plantea a manera de diagnóstico inicial desde la **perspectiva hermenéutica**, para identificar los referentes conceptuales y normativos que se conjugan en el diseño de un dispositivo metodológico que pueda ser utilizado por el programa académico para analizar la articulación de su currículo vigente con el SNCTI en el país. A partir de estos antecedentes, podrían plantearse futuros estudios de tipo explicativo o correlacional que profundicen en la manera como se articula el programa con el SNCTI y los posibles aportes a su fortalecimiento.

3.3 Diseño metodológico

3.3.1 Método: Análisis documental.

Se realizó un **análisis documental**, siendo esta técnica frecuentemente utilizada en las investigaciones sobre el currículo. Este método permitió simplificar el contenido de los documentos elegidos para el análisis (Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2030 que hace parte del SNCTI y normatividad colombiana sobre el currículo) y representarlos de forma diferente para que la información pueda ser empleada con mayor facilidad por los usuarios (Peña y Pirela, 2007), en este caso el programa de Biología Aplicada que podría utilizar el contenido del presente trabajo en sus procesos de autoevaluación.

Sarmiento y colaboradores (2007), consideran el análisis documental como una estrategia útil para problematizar y actualizar discusiones sobre el currículo, al ser los documentos una rica fuente de datos que permiten establecer relaciones de lo macro a lo micro, a nivel institucional y de los programas.

3.3.2 Técnicas de recolección de información.

Como técnicas de recolección de información se utilizó el **rastreo documental y la categorización**. Salgado (2007), plantea los componentes del análisis documental que incluyen el descubrimiento, recopilación, análisis, relativización de la información e identificación de categorías, en este caso se siguieron los criterios de **pertinencia** (expresada en la acción de tomar en cuenta lo contenido en los documentos que se relacione efectivamente con la temática de

investigación), y **relevancia** (por la recurrencia y asertividad de las ideas en relación con el tema en estudio) para la abstracción de las categorías de análisis (Cisterna 2005).

3.3.3 Instrumento de recolección de información.

El diseño de los instrumentos de recolección de información estuvo centrado en su utilidad para la identificación de las **categorías emergentes**, que surgieron en el proceso de la indagación (Cisterna, 2005), por lo que se utilizaron **rejillas de categorización** que registran la información de cada una de las categorías extraídas del análisis documental. El anexo 1 presenta las rejillas diseñadas para el cumplimiento de los objetivos específicos 1 y 2 (Ver Anexo 1).

3.3.4 Población participante

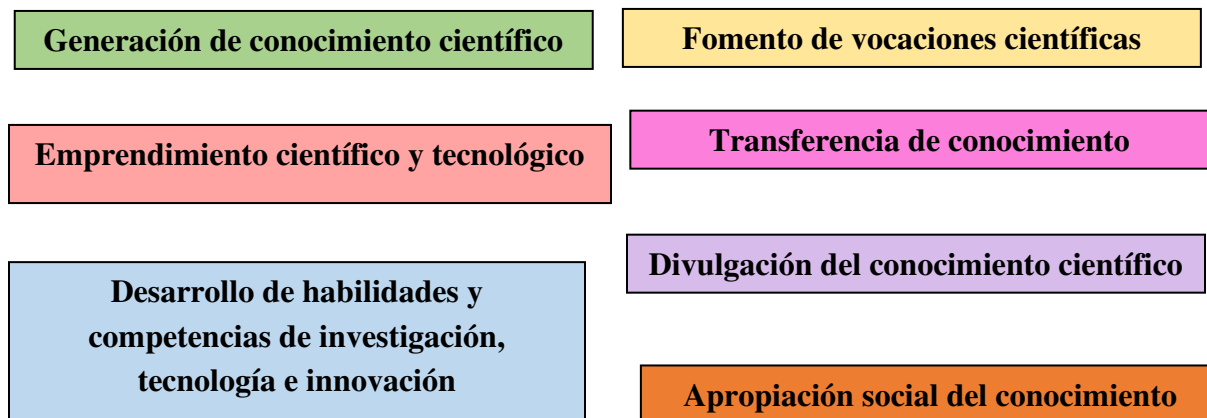
El estudio se realizó para el Programa de Biología Aplicada de la Universidad Militar Nueva Granada (Colombia). Las fuentes documentales elegidas para el análisis fueron la Política Nacional De Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2030, el Decreto 1330 de 2019 y la Resolución 2769 de 2003.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 Identificación de referentes conceptuales y categorías centrales del SNCTI en Colombia

Como resultado del análisis documental de la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, se identificaron las siguientes categorías que pueden ser incluidas en el análisis curricular del programa:

Líneas de acción del SNCTI



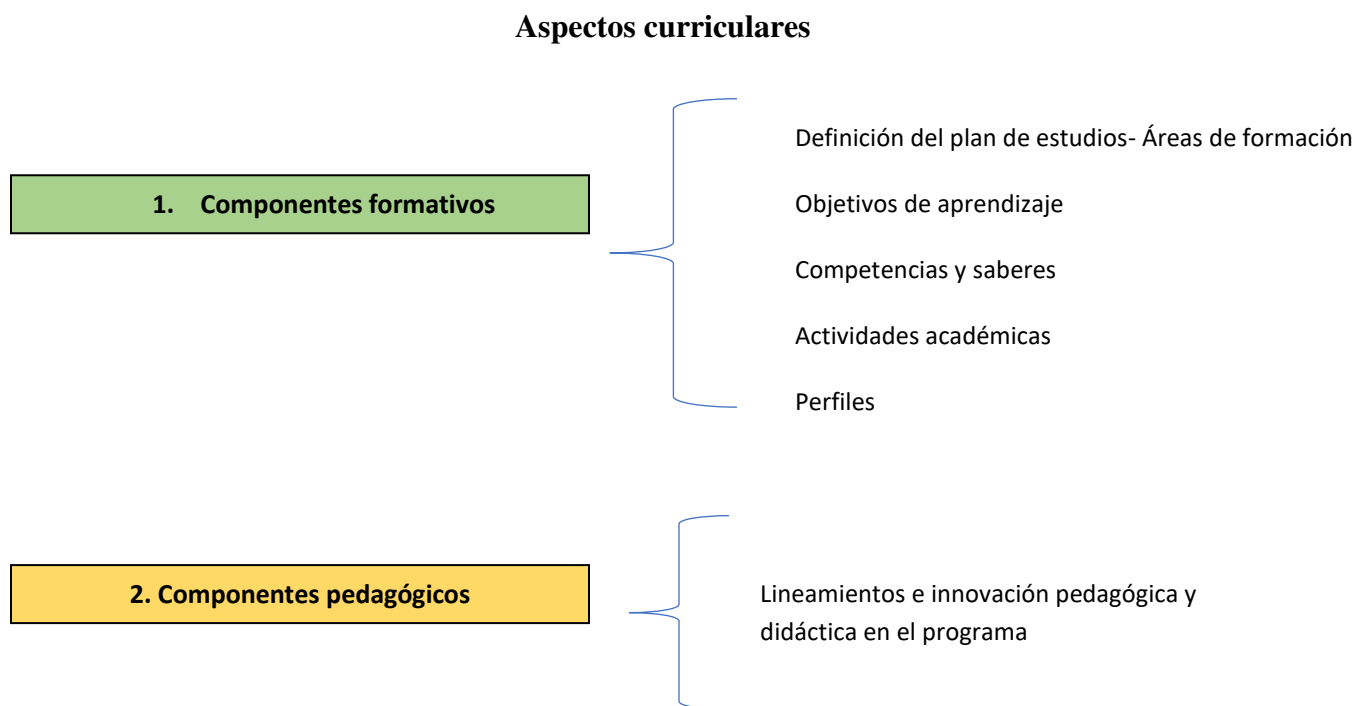
A continuación, se presentan las definiciones, que a manera de glosario guían la comprensión de cada categoría para el análisis del currículo del Programa de Biología Aplicada.

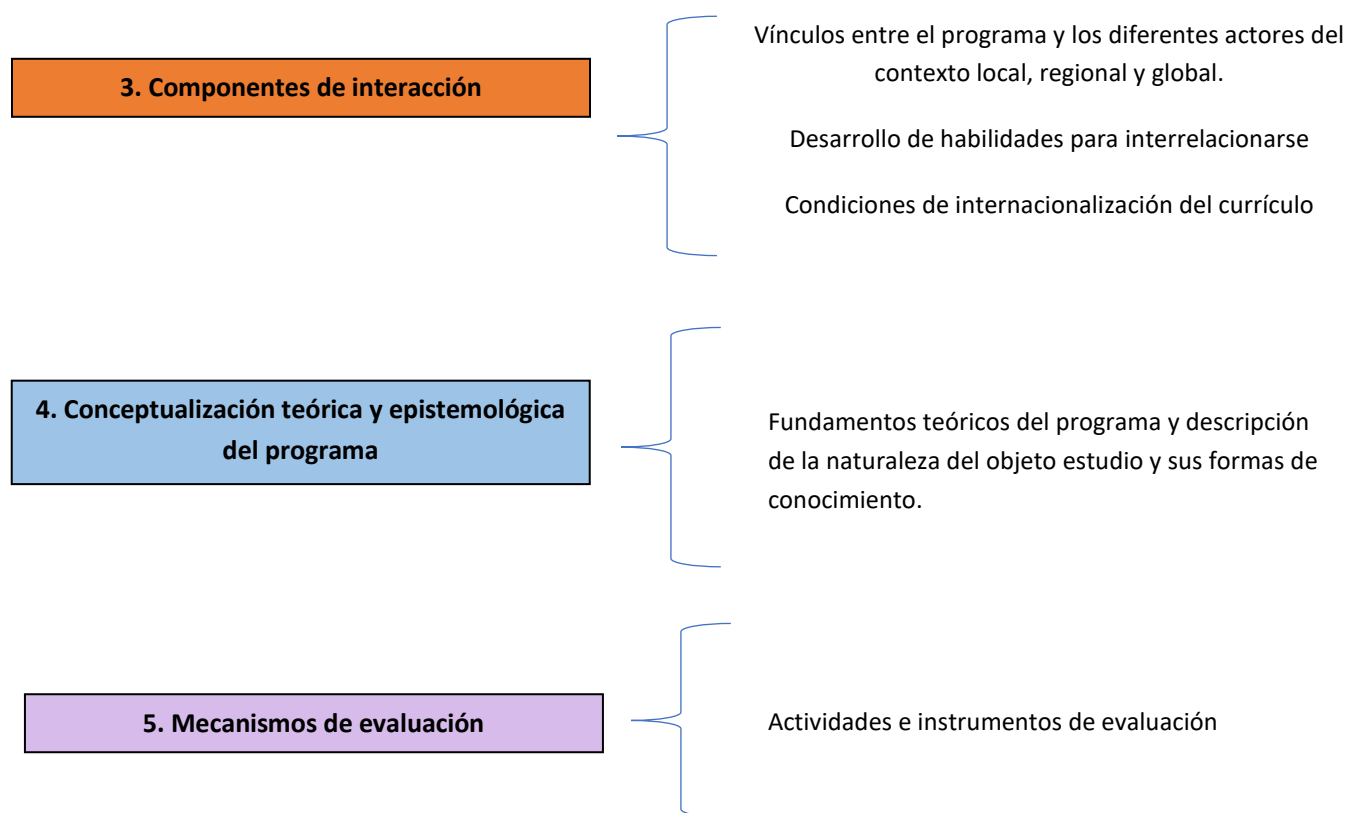
- **Generación de conocimiento científico:** desarrollo de actividades de investigación básica y aplicada para la generación de nuevos saberes en el campo disciplinario.
- **Fomento de vocaciones científicas:** orientación y desarrollo de actitudes, expectativas y comportamientos propios de las ciencias que permiten participar en las tareas propias del campo.
- **Desarrollo de habilidades y competencias de investigación, tecnología e innovación:** actividades que propician la comprensión de los procesos de producción del conocimiento básico y aplicado en el campo de las ciencias exactas y naturales, así como su aplicación y nuevos usos.
- **Apropiación social del conocimiento:** proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnología, ciencia y sociedad, construido a partir de la participación de los diversos actores y grupos sociales que generan conocimiento.
- **Divulgación del conocimiento científico:** estrategias para comunicar los resultados de las investigaciones a las comunidades, contribuyendo así a la integración del conocimiento científico a la cultura y la sociedad.

- **Transferencia de conocimiento científico:** conjunto de actividades dirigidas a la difusión de conocimientos, experiencias y habilidades científicas, con el fin de facilitar el uso, la aplicación y la explotación del conocimiento generado en la universidad fuera del ámbito académico. Relación con el sector productivo.
- **Emprendimiento científico y tecnológico:** uso de las tecnologías y el conocimiento para la generación de nuevos modelos de negocios a partir del uso intensivo del conocimiento científico.

4.2 Identificación de referentes conceptuales y categorías centrales del análisis curricular partir de la normatividad colombiana

Como resultado del análisis documental del Decreto 1330 de 2019 y la Resolución 2769 de 2003, se identificaron las siguientes categorías:





4.3 Diseño del dispositivo metodológico

A partir de la identificación de las categorías emergentes: **líneas de acción del SNCTI** y **aspectos curriculares** se diseñó el dispositivo metodológico, que integra las categorías en una matriz cuya aplicación se propone para el análisis de la articulación entre el currículo del programa de Biología Aplicada en la Universidad Militar Nueva Granada y el SNCTI.

A continuación, se presenta el dispositivo metodológico propuesto:

Líneas de acción del SNCTI	Aspectos curriculares				
	1	2	3	4	5
Generación de conocimiento científico					

Fomento de vocaciones científicas					
Desarrollo de habilidades y competencias de investigación, tecnología e innovación					
Apropiación social del conocimiento					
Divulgación del conocimiento					
Transferencia de conocimiento					
Emprendimiento científico y tecnológico					
Comentarios/ observaciones:					

1. **Componentes formativos:** Definición del plan de estudios y áreas de formación, objetivos de aprendizaje, competencias y saberes; actividades académicas y perfiles.
2. **Componentes pedagógicos:** Lineamientos e innovación pedagógica y didáctica en el programa.
3. **Componentes de interacción:** Vínculos entre el programa y los diferentes actores del contexto local, regional y global; desarrollo de habilidades para interrelacionarse y condiciones de internacionalización del currículo.
4. **Conceptualización teórica y epistemológica del programa:** Fundamentos teóricos del programa y descripción de la naturaleza del objeto estudio y sus formas de conocimiento.
5. **Mecanismos de evaluación:** Actividades e instrumentos de medición y seguimiento que permiten hacer los análisis necesarios para la toma de decisiones, con el propósito de mejorar el desempeño de profesores y estudiantes con relación a los resultados de aprendizaje establecidos en el programa.

4.3.1 Uso propuesto del dispositivo.

El dispositivo o matriz puede ser utilizado en los procesos de autoevaluación del programa de Biología Aplicada. Para su diligenciamiento se proponen los siguientes pasos:

1. Lectura de los documentos del programa, abstracción de ideas y ubicación en las casillas correspondientes con base en las definiciones que se aportan de cada categoría.
2. Identificación de los elementos que se encuentran en el cruce de categorías. Por ejemplo, la manera como se aborda la línea de **apropiación social del conocimiento** en los **componentes formativos** del currículo (número 1).

4.3.2 Prospección de análisis de resultados.

Se propone seguir un proceso de **triangulación hermenéutica** que consiste en la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información consignada en el dispositivo o matriz (Cisterna, 2005). Siguiendo la metodología propuesta por Cisterna en 2005, para el análisis de la información y la **identificación de los puntos de articulación** entre la propuesta curricular del programa de Biología Aplicada y las líneas de acción del SNCTI se propone **triangular la información por cada categoría**, analizando por ejemplo: *¿en qué componente, o componentes del diseño curricular se aborda la generación de conocimiento científico?* y **entre todas las categorías**, encontrando los puntos de cruce de información entre los ejes , por ejemplo: *¿ de qué manera se articula el componente de **interacción del currículo** del programa con la línea de **transferencia de conocimiento científico**?* .

Las casillas que resulten vacías después del cruce de información también aportan elementos de análisis.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES

La presente investigación, pone de manifiesto el potencial de análisis y reflexión sobre la forma como las propuestas curriculares de los programas académicos en las instituciones de educación superior se articulan con los planteamientos del SNCTI en Colombia. La identificación de esta articulación podría ser un punto de partida para la mitigación de las falencias y el aporte al fortalecimiento de las capacidades de ciencia, tecnología e innovación en el país desde la academia.

A través del análisis documental, se identificaron como referentes conceptuales y normativos para el análisis de la articulación de la propuesta curricular del programa de Biología Aplicada de la Universidad Militar Nueva Granada con los planteamientos del SNCTI, las líneas de acción del

sistema: i) generación de conocimiento científico, ii) fomento de vocaciones científicas, iii) desarrollo de habilidades y competencias de investigación, tecnología e innovación, iv) apropiación social del conocimiento, v) divulgación del conocimiento, vi) transferencia de conocimiento y vii) emprendimiento científico y tecnológico; así como los aspectos curriculares: i) componentes formativos, ii) componentes pedagógicos, iii) componentes de interacción, iv) conceptualización teórica y epistemológica del programa y v) mecanismos de evaluación, incluidos en la normatividad sobre el análisis de condiciones de los programas académicos (Decreto 1330 de 2019).

Se propone un dispositivo metodológico o matriz que conjuga estas categorías emergentes para el análisis de la propuesta curricular vigente del programa académico, en el contexto de los nuevos retos en materia de CT+I para el país. Para el caso particular del Programa de Biología Aplicada en la Universidad Militar Nueva Granada, que se encuentra en proceso de autoevaluación para la renovación de la acreditación, el uso de este dispositivo metodológico y la reflexión sobre la manera en la que su currículo se articula con los planteamientos del SNCTI en el país, podría ser considerado especialmente para la evaluación del factor 8 según los lineamientos del CNA para la autoevaluación de programas académicos: *Aportes de la investigación, la innovación, el desarrollo tecnológico y la creación* (CNA, 2021), además de ser un punto de partida para la toma de decisiones y acciones de mejora al interior del programa, en el nuevo contexto planteado por el SNCTI.

Perspectivas de investigación

En una siguiente etapa, se propone como complemento del análisis documental del currículo del programa de Biología Aplicada, la indagación de las opiniones y percepciones de diferentes actores del programa sobre la forma como se articulan estas categorías en el currículo en acción.

REFERENCIAS

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2019). Política pública de ciencia, tecnología e innovación 2019-2038. Consultado en agosto de 2020. Disponible en: planeacionbogota.gov.co/content/politica-publica-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2019-2038.
- Aranda Barradas, J., Salgado Manjarrez, E. (2005). El diseño curricular y la planeación estratégica. *Innovación Educativa*, 5 (26), 25-35.
- Burgos Videla, C., Pavez Bravo, K., Hidalgo, Y., & Olivares, M. (2018). Caracterización del discurso sobre innovación curricular en FID en universidades de Chile. *Opción*, 34(86), 201-234.
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71.
- Colciencias (2016). Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Disponible en: minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/politiciadeactores-snctei.pdf. Consulta agosto de 2020.
- Consejo Nacional de Acreditación (CNA). (2021). Guía 03 - Autoevaluación de programas académicos e instituciones de educación superior. Consultado en abril de 2021. Disponible en: https://www.cna.gov.co/1779/articles-404163_norma.pdf.
- Decreto 585 de 1991. Ministerio de Gobierno de la República de Colombia. Bogotá, Colombia, 26 de febrero de 1991.
- Decreto 1330 de 2019. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia, 25 de julio de 2019.
- Díaz Barriga, F. (1993). Aproximaciones metodológicas al diseño curricular hacia una propuesta integral. *Tecnología y Comunicación Educativas*. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, México. V 21, Págs. 19-39. Recuperado de <http://investigacion.ilce.edu.mx/stx.asp?id=2562>
- Díaz Barriga, F. (2016). Comprender la teoría del currículum como una conversación complicada: Surgimiento, crisis, reconceptualización e internacionalización. *RMIE*, (21) 69, 641-646.
- DNP. (2009). Documento CONPES 3582 de 2009: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Obtenido de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/conpes-3582-2009.pdf>. Consulta agosto de 2020.

DNP. (2020). Borrador documento CONPES: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2030. Obtenido de <https://dnp.gov.co/CONPES/Documents/Documento%20CONPES%20ciencia,%20tecnologia%20e%20innovacion.pdf>. Consulta septiembre de 2020.

Hernández Sampieri, R., Fernández, C, Baptista, M. (1998). Metodología de la Investigación. Mcgraw-Hill /Interamericana editores S.A. México.

Ley 115 de 1994. Congreso de Colombia. Bogotá, Colombia, 8 de febrero de 1994.

Ley 1286 de 2009. Congreso de Colombia. Bogotá, Colombia, 23 de enero de 2009.

Ley 1951 de 2019. Congreso de Colombia. Bogotá, Colombia, 24 de enero de 2019.

Luna, E & López, G. (2011). El currículo: concepciones, enfoques y diseño. Revista *Unimar*. (58), 65-76.

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2020). Procedimiento diseño y formulación de política de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI). Obtenido de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/m101pr03_diseno_y_formulacion_documentos_de_politica_v03.pdf. Consulta septiembre 3 de 2020.

Misión de Sabios (2019). Colombia hacia una sociedad del conocimiento. Informe de la Misión Internacional de Sabios 2019 por la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación. Versión Preliminar. Obtenido de https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/191205_informe_mision_de_sabios_2019_vpreliminar.pdf . Consulta agosto de 2020.

Munarriz Irañeta, B. (1992). Técnicas y métodos en investigación cualitativa. *Metodología educativa I* (1st ed., pp. 101-116) universidad de la Coruña, Servicio de Publicaciones.

Peña, T., & Pirela, J. (2007). La complejidad del análisis documental. *Información, Cultura y Sociedad*, (16), 55-81.

Programa de Biología Aplicada. Universidad Militar Nueva Granada (2011). Proyecto Educativo del Programa.

Resolución 2769 de 2003. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Colombia, 13 de noviembre de 2003.

Salgado Lévano, Ana Cecilia. (2007). Quality investigation: designs, evaluation of the methodological strictness and challenges. *Liberabit*, 13(13), 71-78

Sarmiento, P., & Tovar, M. (2007). El análisis documental en el diseño curricular: Un desafío para los docentes. *Colombia Médica*, 38(4), 54-63.

Universidad de Antioquia. (2019). Foro público: Creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación: Oportunidades y desafíos para el Sistema Universitario de Investigación. Medellín, Colombia. 30 de mayo 2019. Obtenido de http://udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/050668a7-6022-4506-bf8f-a2cf343ab8df/Paper+Politica_Publica_Panel+4.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mHCbQzI. Consulta agosto de 2020.

Universidad Militar Nueva Granada. (2021). Programa de Biología Aplicada. Consultado en 9 febrero 2021, disponible en <https://www.umng.edu.co/programas/pregrados/biologia-aplicada>

ANEXO 1. REJILLAS DE CATEGORIZACIÓN

POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN 2021 – 2030

CATEGORÍAS: Ejes estratégicos/ líneas de acción del SNCTI (Política Nacional de CT+I)	DESCRIPTOR	TEMATIZACIÓN	COMENTARIO
Generación de conocimiento científico	La política plantea el objetivo de convertir a Colombia en un líder en generación de conocimiento científico y tecnológico.	“La Política Nacional De Ciencia, Tecnología e Innovación 2021 - 2030 tiene un carácter prospectivo y estratégico para convertir a Colombia en uno de los tres países líderes de América Latina en cuanto a la generación, uso y apropiación de conocimiento científico y tecnológico” pág. 3.	¿De qué manera aportan los programas académicos de educación superior al cumplimiento de este objetivo en el país?
	La política menciona el rol de los actores del sistema en la generación de conocimiento científico y su aplicación	“Con su formulación se visibiliza el rol de nuevos actores que aportan a la generación de conocimiento científico y su aplicación para el desarrollo tecnológico... se fomenta la consolidación a largo plazo de los centros, grupos y demás instituciones dedicadas a la investigación de CT+I” pág.17	Las universidades son actores fundamentales del sistema en esta línea. Debería ser no solo a nivel de grupos de investigación sino también desde el diseño curricular de los programas.
	Dentro de los objetivos del SNCTI se incluye desarrollar un entorno para incrementar la capacidad de generación de conocimiento científico y tecnológico en el país en articulación con el sector educativo.	“Primero, el Gobierno Nacional, bajo el liderazgo del Ministerio de Educación Nacional y con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y del DNP, implementará las modificaciones necesarias al decreto 1279 de 2002 para garantizar una estructura	Justifica la necesidad de analizar la articulación entre los currículos de los programas y los planteamientos de este sistema.

		simétrica de incentivos al fomento de los 3 ejes fundamentales de la universidad consignados en la Ley 30 de 1992 e incrementar la calidad, impacto y productividad de la producción científica a nivel nacional”. Pág. 62	
Fomento de vocaciones científicas	La política menciona las falencias del país en el fomento de vocaciones científicas debido principalmente a las debilidades de la educación científico-tecnológica y la falta de orientación y conocimiento en la población juvenil.	“...se presentan las problemáticas que enfrenta el país en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), asociadas a: (i) insuficiente desarrollo de vocaciones STEAM, formación y vinculación de capital humano altamente calificado” “El país presenta un amplio rezago frente a pares internacionales en materia de formación de capital humano en áreas del conocimiento de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas” Pág. 33	¿La propuesta curricular del programa es motivante para estas poblaciones? ¿Se tienen en cuenta estas vocaciones en los perfiles de ingreso al programa?
Desarrollo de habilidades y competencias de investigación, tecnología e innovación	Se menciona la investigación básica como herramienta para la generación de conocimiento y la investigación aplicada como el camino para desarrollar este conocimiento y convertirlo en algo operativo	“Investigación aplicada: Es el desarrollo de trabajos originales para adquirir nuevos conocimientos sobre un objetivo o propósito específico práctico. A través de la investigación aplicada se determinan los posibles usos de los resultados de la investigación básica, o nuevas formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados. En general, la investigación aplicada desarrolla ideas y las convierte en algo operativo (OCDE, 2015).	Es necesario que el currículo del programa incluya el desarrollo de estas competencias de investigación básica y aplicada.

		Investigación básica: Consiste en trabajos teóricos o experimentales que se emprenden principalmente para adquirir nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin tener el propósito de otorgarles alguna aplicación o utilización específica (OCDE, 2015)". Pág. 81	
	La política considera que los semilleros de investigación no se han consolidado como estrategia para la formación de investigadores y el desarrollo de sus habilidades y competencias en investigación, tecnología e innovación	..."los semilleros de investigación no se han consolidado como una estrategia para la formación de investigadores. Si bien los semilleros de investigación de las IES son uno de los aspectos a evaluar para la acreditación de sus programas académicos, no cuentan con lineamientos de carácter nacional que orienten unas condiciones básicas de organización, de calidad y de extensión de su quehacer más allá de la investigación formativa. Así mismo, los semilleros no han sido objeto de reconocimiento y valoración institucional por parte del SNCTI". Pág. 35	¿El currículo del programa contempla otras estrategias formativas en su plan de estudio o actividades académicas?
Apropiación social del conocimiento	Uno de los objetivos de la política y el SNCTI es Incrementar la valoración y apropiación social del conocimiento en el país, se requiere una estrategia de promoción de una mentalidad y cultura de productividad, la innovación y el emprendimiento	...el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Ministerio de Educación Nacional, generarán lineamientos técnicos y estratégicos para un programa que incentive el enfoque de apropiación en la investigación y la creación de programas y unidades de apropiación social de la CTI al interior de las universidades y actores reconocidos del SNCTI. Pág 23.	

	La política plantea la necesidad de recuperar y poner al servicio de las comunidades científicas y la comunidad en general, la producción científica de los actores del SNCTI, para su uso y transformación.	“el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y con el apoyo de MinCultura, generará mediante la Red Colombiana de Información Científica (RedCol) capacidades en gestión y recuperación de la producción científica entre los actores del SNCTI con el fin de que garantizar la difusión, circulación y apropiación social del conocimiento científico que impacte tanto a la comunidad científica como a la comunidad en general para la transformación y producción de nuevo conocimiento”. pág. 67	¿Qué pasa con el conocimiento científico generado en el programa? ¿Se pone al servicio de la comunidad? ¿Por qué mecanismos?
	Se menciona la necesidad de aumentar el reconocimiento y aprovechamiento de las ventajas de los conocimientos ancestrales y tradicionales.	“ el Gobierno Nacional, bajo el liderazgo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, ajustará los instrumentos y procesos de MinCiencias en los siguientes aspectos: a) La categorización, evaluación y reconocimiento de los investigadores que usen y apliquen los conocimientos ancestrales y tradicionales, b) El acceso a ofertas diferenciales para propender por el fortalecimiento de este tipo de conocimientos, c) La creación del área técnica que atienda este tipo de conocimientos, d) La creación de repositorios de conocimientos ancestrales y tradicionales, para garantizar su preservación y detener la pérdida paulatina de los conocimientos” pág. 68.	¿Se relaciona el currículo del programa con estos conocimientos ancestrales y tradicionales en biología?

Divulgación del conocimiento científico	Para fortalecer el SNCTI es necesario mejorar la comunicación pública del quehacer científico y de la CT+I. “comunicación y cultura científica”	“el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, y el apoyo del SENA, Min Cultura, Min Educación y MinCIT, desarrollará los lineamientos técnicos y conceptuales para el fomento y desarrollo de estrategias, programas y proyectos de comunicación pública y divulgación de la CTI en el país para estimular la cultura científica” pág. 68	¿Se fomentan las habilidades de comunicación científica en los estudiantes?
Transferencia de conocimiento científico	Para el funcionamiento del SNCTI es necesario que exista transferencia entre los actores generadores de conocimiento científico (universidades) y el sector productivo del país. Colaboración universidad-empresa	“En Colombia se evidencia una dinámica limitada de cooperación para innovar entre universidades y empresas, obstaculizando el flujo de conocimiento” pág.45	¿Qué actividades académicas permiten esta colaboración universidad-empresa? ¿En qué aspectos del currículo es evidente?
Emprendimiento científico y tecnológico	Como estrategia para fomentar el uso del conocimiento científico generado “emprendimiento innovador”.	“Para promover el uso de conocimiento, el Gobierno nacional ha dispuesto de los Beneficios Tributarios como instrumento de apalancamiento de la inversión privada en CTI. ...el Gobierno expidió la Ley 1838 de 2018 que habilita a las Instituciones de Educación Superior (IES) para crear empresas tipo spin-off con el fin de incentivar el emprendimiento innovador y de alto valor agregado en las IES, y ampliar la participación de particulares o servidores públicos (docentes, y/o investigadores)” pág18	Desde los planes de estudio deberían incluirse estos elementos empresariales y de emprendimiento en la formación de los estudiantes. Emprendimientos de base biotecnológica.

(DNP, 2020)

DECRETO 1330 DE 2019

Resolución 2769 de 2003

CATEGORÍAS: Aspectos curriculares	DESCRIPTORES	TEMATIZACIÓN	COMENTARIO
Componentes formativos	Definición del plan de estudios- Áreas de formación Objetivos de aprendizaje Competencias y saberes Actividades académicas Perfiles	“Se refieren a la definición del plan general de estudios, deberá estar representado en créditos académicos conforme con los resultados de aprendizaje proyectados, la formación integral, las actividades académicas que evidencien estrategias de flexibilización curricular, y los perfiles de egreso, en armonía con las habilidades del contexto internacional, nacional, y local orientadas desarrollo de las capacidades para aprender a aprender” Pág. 12 “El programa deberá guardar coherencia con la fundamentación teórica, práctica y metodológica de la biología, la física, la geología, la matemática, o de la química como disciplinas y profesiones, y con los principios y propósitos que orientan la formación desde una perspectiva integral, considerando, entre otros aspectos, las competencias y saberes que se espera posean. Pág. 2 Resolución 2769	

Componentes pedagógicos	Lineamientos e innovación pedagógica y didáctica en el programa	“se refieren a los lineamientos e innovación pedagógica y didáctica que cada institución integre al programa según su modalidad” Pág2 Decreto 1330	
Componentes de interacción	Vínculos entre el programa y los diferentes actores del contexto local, regional y global. Desarrollo de habilidades para interrelacionarse Condiciones de internacionalización del currículo	“Se refiere a la creación y fortalecimiento de vínculos la institución y los diversos actores en pro de la armonización del programa con los contextos locales, regionales y globales; así como, al desarrollo habilidades en estudiantes y profesores para interrelacionarse, ...el programa deberá establecer las condiciones que favorezcan la internacionalización del currículo y desarrollo una segunda lengua”. Pág. 2 Decreto 1330	
Conceptualización teórica y epistemológica del programa	Fundamentación del programa	El programa deberá hacer referencia a los fundamentos teóricos del programa y a la descripción de la naturaleza del objeto estudio y sus formas de conocimiento. Pág. 2 Decreto 1330	
Mecanismos de evaluación	Actividades e instrumentos de evaluación	“Se refiere a los instrumentos de medición y seguimiento que permiten hacer los análisis necesarios para oportuna toma de decisiones, con el propósito de mejorar el desempeño de profesores y estudiantes con relación a los resultados de aprendizaje establecidos en el programa” Pág.3. Decreto 1330	



Maria Camila Patino Ramirez <maria.patino@unimilitar.edu.co>

SOLICITUD AUTORIZACION- TRABAJO DE GRADO ESP. DOCENCIA

3 mensajes

MARIA CAMILA PATIÑO R <maria.patino@unimilitar.edu.co>

11 de marzo de 2021, 9:41

Para: Programa Biología UMNG <programa.biologia@unimilitar.edu.co>

Cordial saludo Prof. Filgueira,

Espero que todo se encuentre muy bien!

Como es de su conocimiento, me encuentro terminando los estudios de especialización en docencia universitaria y he elegido para el desarrollo de mi trabajo de grado, el análisis del diseño curricular del PBA a la luz de los planteamientos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en el país. Por lo anterior, me permito solicitar su amable colaboración autorizando el uso del nombre del programa en mi trabajo de grado, según carta adjunta, expedida por la coordinación del programa de especialización.

Agradezco de antemano su atención,
Quedo atenta a sus comentarios.

--

--



La U
acreditada
para todos

**Ma. Camila
Patiño R.
Docente
Biología Aplicada
a la Conservación
del Patrimonio.**
www.umng.edu.co

La información contenida en este correo electrónico y en todos sus archivos anexos es confidencial y privilegiada, y no necesariamente transmite el pensamiento o convicciones de la Universidad Militar NuevaGranada. Si por algún motivo recibe esta comunicación y usted no es el destinatario autorizado, sírvase borrarlo de inmediato, notificarle de su error a la persona que lo envió y abstenerse de divulgar su contenido y anexos, ya que esta información solo puede ser utilizada por la persona a quien está dirigida. Está prohibido cualquier uso inadecuado de esta información, así como la generación de copias de este mensaje.

 **Carta solicitud aval UPC a otras IES_Maria Camila Patiño.pdf**
255K

Programa Biología UMNG <programa.biologia@unimilitar.edu.co>
Para: Maria Camila Patiño Ramirez <maria.patino@unimilitar.edu.co>

16 de marzo de 2021, 8:49

Respetada Profesora María Camila:

En atención a su solicitud, me permito informar que después de realizar la consulta con la Oficina Jurídica, usted puede incluir el nombre del Programa de Biología Aplicada en su trabajo de grado.

Remito la respuesta de la Oficina Jurídica.

Saludo cordial

----- Forwarded message -----

De: **OFICINA JURIDICA UMNG** <juridica@unimilitar.edu.co>

Date: lun, 15 de mar. de 2021 a la(s) 08:38

Subject: Re: SOLICITUD AUTORIZACION- TRABAJO DE GRADO ESP. DOCENCIA

To: Programa Biología UMNG <programa.biologia@unimilitar.edu.co>

Profesor Juan Jose Filgueira, cordial saludo.

Conforme los términos de la solicitud institucional de la Universidad Piloto de Colombia de autorización de uso del nombre de esta Casa de Estudio en un trabajo de especialización, se conceptúa que la misma puede ser otorgada en cuanto recaiga en información o documentación pública disponible de manera física o digital a través de los diferentes canales de divulgación de la Institución. Según el tipo de información necesaria y la accesibilidad de la misma, deberá efectuarse solicitud de acceso a información pública la cual puede realizarse de forma oral o escrita, incluida la vía electrónica, para acceder a la información pública.

Dentro del permiso de acceso a la información pública se exceptúa aquella que sea considerada como clasificada, es decir, información exceptuada por el daño que pueden representar frente a derechos a personas naturales o jurídicas, como datos personales sensibles según la ley de habeas data; secretos industriales o profesionales, especialmente relacionados con proyectos de investigación científica o de extensión Universitaria; así como asuntos relacionados con propiedad intelectual de potencial protección o en proceso ante oficinas nacionales o internacionales de registro.

El anterior concepto se emite en los términos establecidos en el artículo 28 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

Abg. Armando Sánchez Falcón

El jue, 11 de mar. de 2021 a la(s) 09:50, Programa Biología UMNG (programa.biologia@unimilitar.edu.co) escribió:

Respetada:

Dra. Claudia Esther Pérez Duarte

Jefe Oficina Asesora Jurídica

De manera atenta me permito remitir la solicitud de la Profesora María Camila Patiño, docente de cátedra del Programa de Biología Aplicada, quien solicita permiso para usar en nombre del Programa en su trabajo de grado.

Agradezco su concepto ante esta solicitud.

Quedo atento.

Saludo cordial

[El texto citado está oculto]

Para ver el aviso de privacidad [clíc aquí](#) y para el uso de datos personales [clíc aquí](#).

--



Dr. Juan José Filgueira Duarte

Director Programa Biología Aplicada

Universidad Militar Nueva Granada

Carrera 11 n.º 101-80, Bogotá, D. C.

PBX: 650 0000, ext. 3081 - 3181

Correo electrónico: juan.filgueira@unimilitar.edu.co

www.umng.edu.co



¡La Universidad que todos queremos!

La información contenida en este correo electrónico y en todos sus archivos anexos es confidencial y privilegiada, y no necesariamente transmite el pensamiento o convicciones de la Universidad Militar Nueva Granada. Si por algún motivo recibe esta comunicación y

usted no es el destinatario autorizado, sírvase borrarlo de inmediato, notificarle de su error a la persona que lo envió y abstenerse de divulgar su contenido y anexos, ya que esta información sólo puede ser utilizada por la persona a quien está dirigida. Está prohibido cualquier uso inadecuado de esta información, así como la generación de copias de este mensaje.

Para ver el aviso de privacidad [clic aquí](#) y para el uso de datos personales [clic aquí](#).

--



La U
acreditada
para todos

DRA. CLAUDIA ESTHER PÉREZ DUARTE**Jefe Oficina Asesora Jurídica**

Universidad Militar Nueva Granada

Carrera 11 No. 101-80, Bogotá D. C.

PBX: 650 00 00 exts. 1007-1008

juridica@unimilitar.edu.co

www.umng.edu.co

La información contenida en este correo electrónico y en todos sus archivos anexos es confidencial y privilegiada, y no necesariamente transmite el pensamiento o convicciones de la Universidad Militar Nueva Granada. Si por algún motivo recibe esta comunicación y usted no es el destinatario autorizado, sírvase borrarlo de inmediato, notificarle de su error a la persona que lo envió y abstenerse de divulgar su contenido y anexos, ya que esta información solo puede ser utilizada por la persona a quien está dirigida. Está prohibido cualquier uso inadecuado de esta información, así como la generación de copias de este mensaje.

Para ver el aviso de privacidad [clic aquí](#) y para el uso de datos personales [clic aquí](#).

--

**Dr. Juan José Filgueira Duarte**

Director Programa Biología Aplicada

Universidad Militar Nueva Granada

Carrera 11 n.º 101-80, Bogotá, D. C.

PBX: 650 0000, ext. 3081 - 3181

Correo electrónico: juan.filgueira@unimilitar.edu.cowww.umng.edu.co

Elaboró: Nafe Castillo

La información contenida en este correo electrónico y en todos sus archivos anexos es confidencial y privilegiada, y no necesariamente transmite el pensamiento o convicciones de la Universidad Militar Nueva Granada. Si por algún motivo recibe esta comunicación y usted no es el destinatario autorizado, sírvase borrarlo de inmediato, notificarle de su error a la persona que lo envió y abstenerse de divulgar su contenido y anexos, ya que esta información sólo puede ser utilizada por la persona a quien está dirigida. Está prohibido cualquier uso inadecuado de esta información, así como la generación de copias de este mensaje.

Para ver el aviso de privacidad [clic aquí](#) y para el uso de datos personales [clic aquí](#).

MARIA CAMILA PATIÑO R <maria.patino@unimilitar.edu.co>

16 de marzo de 2021, 17:00

Para: Programa Biología UMNG <programa.biologia@unimilitar.edu.co>

Muchas gracias!!

Confirmando recepción de la información.

Un saludo.

[El texto citado está oculto]

--

**Ma. Camila
Patiño R.
Docente H.C
Biología Aplicada
a la
Conservación del
Patrimonio.**

[El texto citado está oculto]



La U
acreditada
para todos