

## LINEAMIENTOS PARA FORTALECER COMPETENCIAS CIENTIFICO-TECNOLOGÍCAS EN MAESTRIAS EN EDUCACIÓN ACREDITADAS DE ALTA CALIDAD

### GUIDELINES TO STRENGTHEN SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL COMPETENCIES IN HIGH-QUALITY ACCREDITED MASTER'S DEGREES IN EDUCATION

Nelson Enrique Barrios Jara<sup>1</sup>  
 Carolina Gutiérrez Mondragón<sup>2</sup>  
 Nubia Esperanza Peña Pineda<sup>3</sup>  
 Julia María Rubio Reyes<sup>4</sup>

#### Resumen

Las sociedades de la información, del conocimiento y de la digitalización; complejas y cambiantes; originadas por la celeridad vigente de las ciencias y las tecnologías; son las que demandan un magister en educación nuevo; fruto de una institucionalidad, de un programa de magister en educación y de un currículo diseñado e implementado para formar un docente competente para un mundo exigente por su globalización, presión y cambio constante. Es la institucionalidad educativa colombiana en el nivel superior de las maestrías en educación, que, en su preocupación por la excelencia académica y calidad educativa, requiere con urgencia de la definición y puesta en práctica de lineamientos para el desarrollo de las Competencias Científicas Tecnológicas, (CCT); con la consideración de que la ciencia y la investigación son inherentes; y la visión sea integralidad para el desarrollo del capital humano que educa, forma y culturiza. En este orden la presente investigación generó ruta que estructura referentes teóricos, formulación de categorías, aplicación de software, evaluación por expertos y consolidación de resultados; para ofrecer a las maestrías en educación en Bogotá líneas de actualización en las Competencias Científico y Tecnológicas acordes con los desarrollos en pleno siglo XXI. Estos lineamientos se ofrecen buscando un desarrollo integral en la formación de docentes que enlaza lo didáctico -pedagógico, lo investigativo, la gestión de la información y los desafíos de educar para las nuevas ciudadanías.

**Palabras claves:** Maestrías; Ciencia y Tecnología, Lineamientos, Competencias, Categorías, Criterios, Ciudadanía Digital.

#### Abstract

Information, knowledge and digitization societies; complex and changing; originated by the current speed of science and technology; they are the ones that demand a new master's degree in education;

Recepción: 11 de agosto / Evaluación: 23 de septiembre / Aprobado: 02 octubre de 2021

<sup>1</sup> Doctor en Gerencia y Política Educativa Universidad de Baja California. Docente Investigador Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. FUCS. nebarrios@fucsalud.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0815-201X>.

<sup>2</sup> Psicóloga. Especialista en Docencia Universitaria. Docente de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. FUCS. Correo: ycgutierrez@fucsalud.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9284-2982>

<sup>3</sup> Medica Neonatóloga. Especialista en Docencia Universitaria. Docente de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. FUCS. Correo: nepena@fucsalud.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-1853-433X>

<sup>4</sup> Medica Neonatóloga. Especialista en Docencia Universitaria. Docente de la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud. FUCS. Correo: jmrubio@fucsalud.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-0288-8096>

the result of an institutional framework, a master's program in education and a curriculum designed and implemented to train a competent teacher for a demanding world due to its globalization, pressure and constant change. It is the Colombian educational institution at the higher level of master's degrees in education, which, in its concern for academic excellence and educational quality, urgently requires the definition and implementation of guidelines for the development of Technological Scientific Competencies, (TCC); with the consideration that science and research are inherent; and the vision is integrality for the development of human capital that educates, trains and educates. In this order, the present investigation generated a route that theoretical reference structures, formulation of categories, application of software, evaluation by experts and consolidation of results; to offer master's degrees in education in Bogotá update lines in Scientific and Technological Competences in accordance with the developments in the XXI century. These guidelines are offered seeking a comprehensive development in teacher training that links the didactic-pedagogical, the investigative, the management of information and the challenges of educating for new citizens.

**Keywords:** Masters; Science and Technology, Guidelines, Competencies, Categories, Criteria, Digital Citizenship.

### **Introducción**

El entendimiento, aprendizaje y familiarización de las nuevas tecnologías en los campos de la información y de la comunicación, difundidas como TIC; se convirtieron en factores sustanciales para la formación, desarrollo y fortalecimiento de las capacidades y habilidades que integran las competencias científicas y tecnológicas que deben reunir, caracterizar y aplicar los profesionales interesados y/o dedicados a la docencia; con mayor justificación los que cursan Maestrías en Educación cuyos Currículos les ha permitido Acreditarse como de Alta Calidad.

El presente artículo recoge los elementos más importantes desde donde se extraen aportes teóricos de estudios reconocidos e instituciones del orden nacional e internacional, que luego se categorizan y permiten conceptualizar los aspectos más relevantes de las CCT, estos se someten a expertos de siete universidades de Bogotá -Colombia, para que desde la experiencia como directivos de Maestrías en Educación y con la experticia en diseño curricular de programas acreditados de alta calidad se consolide la formulación de dichos lineamientos.

En la primera fase se dio un minucioso y valioso análisis documental, se buscaron sistematizadamente las bases de datos de alto impacto tales como EBSCO, Scielo, para seleccionar los de mayor confiabilidad y validez. Dentro de los indicadores bibliométricos se usó Scopus. Para la consolidación de categorías se empleó el software Nvivo; el cual ofrece un poderoso algoritmo para análisis, de esta manera se facilitó el establecimiento de las relaciones entre los datos obtenidos y registrados en las fuentes documentales consultadas; y el diseño de mapas categoriales de las CCT con sus correspondientes definiciones, criterios de discusión y argumentos de autoridad que brinda un análisis integral del fenómeno.

Tales categorías y sus criterios fueron analizados con expertos de las universidades citadas de Bogotá, para así consolidar, confrontar la información y extraer las respectivas conclusiones, hechos de la segunda fase, que luego se consolidan en la tercera fase como elementos finales de las CCT.

### Referentes Teóricos

La formación en las CCT contribuye eficazmente en la comprensión del qué, por qué y para qué construir conocimiento. Lo logra al menos a través de 4 Categorías o conjuntos de habilidades, relativas a: el manejo de la información; la ciudadanía digital; la investigación científica; y el desarrollo pedagógico y didáctico; cada una definida con base en criterios previamente establecidos por diversos autores consultados en la revisión bibliográfica. La adopción e implementación de tales categorías en los Currículos de Maestría en Educación Acreditados de Alta Calidad; obedecerían a direccionamientos y rasgos específicos y concretos, tanto de la facultad como del currículo de maestría en particular, pues le agregarían valor a este último y particularmente al docente con título de Magister.

Tales Competencias Científico-Tecnológicas (CCT) corresponden al dominio, la utilización y aplicación de conocimientos, metodologías e instrumentos que inciden en los ámbitos de las ciencias, las tecnologías, sus recursos, procesos, procedimientos y potencialidades para atender los retos de la educación en las sociedades del siglo XXI. Especialmente las CCT tienen la finalidad de aplicar el conocimiento a partir del dominio de procedimientos que combinan el uso de recursos digitales para la enseñanza, el aprendizaje, la investigación, la formación humanística y el ejercicio de una ciudadanía que exige mayores, óptimas y eficaces posibilidades de conectividad, acceso a la información, comunicación, de actuación individual y colectiva.

Autores como Rodríguez, Rivera Michelena y Rodríguez, (2006) han señalado que los avances científico-tecnológicos no se están sincronizando ante las necesidades del territorio. Agregan que existe una gran urgencia en que estudios avanzados de posgrado, profundicen y planteen soluciones para el mejoramiento de la gestión del docente con apoyo de procesos científico-tecnológicos. Planteamientos que se complementan con lo expresado por (Restrepo 2016), quien determinó que es necesario fortalecer las competencias en los posgrados del nivel de Maestría, con el argumento de la necesidad de fortalecer la investigación con apoyo de herramientas TIC. Y con la posición de (Tadeu, 2020), al afirmar que la formación posgradual del docente debe obedecer a una alta cualificación humanística, científica y técnica que vaya de la mano con los principios y objetivos del modelo de formación en investigación del país.

De otro lado, Lafrancesco (2016); Ramírez y Parra (2018), plantearon que la formación en el componente del investigador en el nivel de maestría ha de permitir el fortalecimiento de lo pedagógico, de manera que el docente mejore sus capacidades de planeación, ejecución y evaluación de la práctica con el uso consciente de recursos, sus potencialidades y limitaciones.

Adicionalmente, en todas las ciencias incluyendo las sociales, políticas, económicas y culturales se requieren las CCT; pues facilitan el análisis, la discusión, transmisión y la comunicación de los conocimientos acumulados y los nuevos producidos con rigor científico; pero que requieren responsabilidad y seguridad en los procesos, los conocimientos generados; en el uso y difusión o socialización de estos.

Debe agregarse a la importancia de la temática objeto de estudio los impactos positivos que han desencadenado los desarrollos en las TIC; los cuales tocaron todas las actividades humanas, los ambientes sociales (familiares, laborales, productivos, recreativos, culturales, entre otros), e inclusive en situaciones críticas, como la actual crisis sanitaria, con una pandemia mundial nunca registrada; que también ha tenido serias implicaciones en el sistema educativo.

Los vertiginosos avances tecnológicos del siglo pasado (XX), liderados por la computación y la electrónica despejaron el camino tanto para el almacenamiento ilimitado de datos como para la velocidad de su transmisión; que constituyeron lo que ahora se conoce como TIC; y que se sumaron a los muchos progresos científicos principalmente relacionados con la investigación

científica y con el desarrollo de la industria militar. Y en lo que va corrido del presente siglo (XXI), los desarrollos tecnológicos continúan con su rapidez, básicamente jalonados por avances en materia de ordenadores o computadores, inicialmente empleados en la ciencia, para pasar a las empresas e instituciones en general. Su utilización se inició en las ciencias; se convirtió en herramienta de trabajo en las empresas e instituciones y actualmente en la vida diaria de las familias.

Si, su uso empezó en todas las ciencias con inclusión de las políticas, económicas, sociales y culturales. Las ciencias sociales reúnen disciplinas científicas que investigan y desarrollan conocimiento sobre el qué, porqué, cómo, cuándo y dónde de los seres humanos; pero con el rol definitivo de la Pedagogía y con las CCT de los educadores. Sus éxitos se reflejan en lo individual, en el trabajo participativo, en las sociedades y en el conjunto de bienes culturales de éstas últimas. Lo que quiere decir que las ciencias y las tecnologías son vitales en: los docentes; las líneas de pensamiento; los conocimientos humanos y en los patrimonios culturales de los pueblos.

No se pueden negar los impactos positivos que han desencadenado los desarrollos en las TIC; los cuales llegaron a todas las actividades humanas, ambientes sociales y aún para los eventos graves o catastróficos. La presente coyuntura originada por coronavirus tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS-CoV-2) es el ejemplo patético de la efectividad de las TIC. De no haber sido por las TIC, no solo las empresas, sino también las instituciones en general hubieran tenido que suspender actividades por periodos mucho más prolongados, con todos sus efectos y sus secuelas, éstas últimas generalmente negativas.

Por fortuna en Colombia desde la Ley 30 del 28/12/1992 del Ministerio de Educación Nacional, sin perjudicar los fines específicos de los campos del saber, la educación superior se desarrolla en un marco de libertades en las materias de enseñanza, investigación y cátedra. Además, previó el objetivo de las instituciones y de la educación superior de capacitar a los educandos en funciones investigativas; y en sus campos de acción, el de la ciencia y de la tecnología. Específicamente la investigación como fundamento y ámbito necesario en los programas de maestrías, doctorados y post-doctorados. Es más, para las maestrías la finalidad de dotar a los estudiantes de los instrumentos básicos que los habiliten como investigadores en áreas concretas de las ciencias o de las tecnologías.

En el capítulo de las instituciones de educación superior les exige a las universidades acreditar la actividad de la investigación científica y experiencia en investigación científica de alto nivel. Por su parte Bernardo Restrepo Gómez, Coordinador del Consejo Nacional de Acreditación – CNA, en su artículo Conceptos y Aplicaciones de la Investigación Formativa, y Criterios para Evaluar la Investigación Científica en sentido estricto; afirma que la investigación científica debe operar en la universidad no sólo en el ámbito de las disciplinas o ciencias básicas, sean estas naturales, formales o sociales, sino también en el ámbito de las profesiones o carreras (Restrepo, 2017); atendiendo lo propuesto en la Conferencia Mundial sobre Ciencia para el Siglo XXI de la UNESCO ; relativo a la urgencia de renovar, ampliar y diversificar la educación básica en todos los campos de las ciencias; de hacer hincapié en las competencias y los conocimientos científicos y tecnológicos necesarios para participar significativamente en la sociedad del futuro y de que las universidades deben tender a programas en todos los campos científicos centrados en la educación y en la investigación; dada por las sinergias entre ambas (UNESCO, 2000).

En este sentido Barbón, López, Figueredo y otros (2014), consideran imprescindible lograr que los docentes universitarios se conviertan en permanentes investigadores de su labor educativa cotidiana, pues cada día resulta más evidente el papel de la investigación como elemento esencial para el perfeccionamiento de la educación. Para lo cual se apoyan en el reconocimiento que hace

en 1999 la UNESCO en el preámbulo y considerandos de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI; sobre la importancia de la investigación en la formación de profesionales competentes y comprometidos con el desarrollo social, pues constituye hoy día una misión esencial de la Educación Superior contemporánea (UNESCO, 1999).

Además, también la UNESCO desde 1999 advirtió que la revolución de la información y la comunicación ofrecía nuevos y más eficaces medios para intercambiar los conocimientos científicos y hacer progresar la educación y la investigación. En este sentido en el 2004 la UNESCO insistió en que las TIC pueden complementar, enriquecer y transformar la educación. Por su parte, Colina (2008), concluyó la necesidad de integrar los entornos cambiantes de las TIC, con la incorporación de metodologías didácticas y funcionales, para atender el diseño de los contenidos, el proceso de comunicación, el sistema de estudio y de evaluación. Ya en el año 2019 la UNESCO en el libro Marco de Competencias de los Docentes en materia de TIC, dejó claro que en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible se aceptó el auge de las TIC; y su potencial para acelerar el progreso, colmar la brecha digital y promover el desarrollo de sociedades del conocimiento inclusivas (UNESCO, 2019)

Mientras tanto en Colombia con las leyes 1341 del 30/7/2009 y 1978 del 25/7/2019, el Ministerio de las Comunicaciones fue convertido en el Ministerio de las Tecnologías y las Comunicaciones TIC; se redefinió e impulsó el desarrollo del sector de las TIC; se fijaron los principios y prioridades para: acceder y usar las TIC; ejercer el derecho fundamental a la educación consagrado en el artículo 67 de la Constitución Nacional; cerrar la brecha digital en la ciudadanía en general, extendida a las comunidades indígenas, afrocolombianas, palenqueras, raizales y promover el establecimiento de una cultura de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el país (Ley 1341 del 2009; Ley 1978 del 2019).

Consecuentemente el Ministerio de las TIC se reestructuró con los decretos 1414/2017 y 1064/2020 del Gobierno Nacional especialmente para formular e implementar políticas, planes y programas para garantizar a través del uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el acceso equitativo a oportunidades de educación y culturización entre otras actividades (Decretos 1414 del 2017 y 1064 del 2020).

El Departamento Nacional de Planeación en el Plan Nacional de Desarrollo (2018 - 2022) "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad", en sus retos, estrategias y metas, contempló dos estrategias denominadas el Pacto por la Educación de Calidad para un futuro con oportunidades para todos, y el pacto transversal por la ciencia, la tecnología y la innovación. Las tres primeras metas relacionadas con la educación desde la inicial hasta la superior; la 14ª. Meta consistente en pasar de 7.4 a 11.8 millones de hogares conectados a internet; y elevar al 1.5% la participación en el PIB (Producto Interno Bruto) de la inversión pública y privada en ciencia y tecnología Plan (Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022).

Igualmente, el Plan estratégico de "El Futuro Digital es de Todos, 2018 – 2022" del Ministerio de las TIC, sirvió de documento programático para generar desarrollo social y económico para toda la población a través de las TIC y con ello cerrar de manera acelerada la brecha digital (MinTIC, 2018).

Fueron muy valiosos los aportes del Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional de la Unión Europea (CEDEFOP) y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE); con las precisiones que hicieron sobre el concepto de competencia, para hacerlo más amplio, no limitado a enfoques economicistas y cognitivos; pues consideraron que debe referirse a la capacidad de aplicar los resultados del aprendizaje en un determinado contexto (educación, trabajo, desarrollo personal o profesional); y que la competencia

debe abarcar aspectos funcionales (habilidades técnicas), atributos interpersonales (habilidades sociales u organizativas) y en valores éticos (OCDE, 2010).

Así mismo reconocieron que:

- ✓ No hay consenso entre los países miembros de la OECD, con respecto al concepto de competencia
- ✓ La mayoría de los países integran el desarrollo de las habilidades y competencias del siglo XXI de manera transversal, mediante diferentes asignaturas del currículo; mientras que las relacionadas con las TIC se enseñan como materia independiente
- ✓ Las claves del éxito en las políticas de adquisición y desarrollo de competencias para el siglo XXI pueden estar en las respuestas a los siguientes interrogantes: ¿Formación del profesorado de alta calidad?; ¿Integración curricular?; y, ¿Evaluación clara y rigurosa? (OCDE, 2010)

De los párrafos precedentes surge la importancia de plantear lineamientos para fortalecer las CCT en Currículos de Maestrías en Educación Acreditadas de Alta Calidad en la ciudad Bogotá; que es el propósito del presente escrito; para responder el interrogante ¿Cómo fortalecer las CCT en las Maestrías en Educación Acreditadas de Alta Calidad en la ciudad de Bogotá? Además, para atender la problemática concreta, originada en los desafíos existentes en la tarea de desarrollar CCT; referidas a las capacidades científicas, tecnológicas, pedagógicas y didácticas de los Magister del siglo XXI; y de esta forma beneficiar a las instituciones de educación superior cuya oferta educativa incluye esta maestría.

El estudio se realizó con un enfoque cualitativo, un diseño no experimental y eminentemente descriptivo; que se adelantó mediante las siguientes fases: análisis documental; el Software dirigido a proyectos de investigación cualitativa (NVivo); la consulta a expertos; y la consolidación de los análisis e interpretaciones de los resultados relativos a las CCT elegidas y recomendadas.

Por la importancia del cómo se hizo el estudio; las fases, su contenido y desarrollo se amplía en el siguiente título de Materiales y Métodos.

Con relación a las CCT relacionadas con el fortalecimiento del desarrollo pedagógico y didáctico se formuló la necesidad de disponer de un plan de desarrollo pedagógico integral. Para CCT propias de la Investigación científica, se encontró trascendental diseñar y adoptar estrategias promotoras de actitudes tales como: la curiosidad, planteamiento de problemas e ideas, reevaluación de metodologías y practicas; todas dirigidas a generar contextos pedagógicos, construcción de conocimientos y difusión de estos. En el manejo de la información se determinó que las CCT deben orientarse a la capacitación en: búsquedas digitales, estudios bibliométricos, trazabilidad y tratamiento de los datos para favorecer los procesos investigativos; la eficacia y calidad del aprendizaje de los alumnos.

Para afianzar CCT atinentes a la Ciudadanía Digital el direccionamiento contempla el aprovechamiento de los pensamientos sociopolíticos y culturales; usar criterios críticos y democráticos, facilitar el aprendizaje, la innovación, creatividad y el emprendimiento en comunidades de estudiantes digitalizados. En síntesis, el fortalecimiento de la pedagogía y didáctica del presente siglo, debe ser el resultado de la integración ciencia, investigación científica rigurosa, TIC; de información confiable y la orientación a sociedades dinámicas, conectadas y digitalizadas.

Mientras que el perfil del magíster del mismo siglo debe partir de un ser humano integral, competente en: conocimientos científicos, habilidades tecnológicas en información y comunicación; capaz en el trabajo interdisciplinario; ducho en diseño y aplicación de didácticas que encanten a los educandos; y feliz aprendiendo permanentemente.

## **Materiales y Métodos**

Ante la trascendencia de las CCT aplicadas en la educación, especialmente en las Maestrías acreditadas con alta calidad; la temática se abordó metodológicamente con un enfoque cualitativo, de diseño no experimental y alcance descriptivo. El método de trabajo se adelantó en cuatro fases: La primera concerniente al análisis documental, la segunda concerniente en la utilización del Software para proyectos de investigación cualitativa (Nvivo), el cual permitió elaborar mapas categoriales de las CCT y obtener imágenes gráficas de las cuatro categorías y sus correspondientes criterios para evaluación y discusión. La tercera fase realiza un ejercicio de validez con experto y en la cuarta se realiza la consolidación de resultados.

### **Análisis documental**

Para establecer las relaciones entre las CCT en Educación Superior, se tuvieron en cuenta los estudios realizados con enfoque en el uso de la tecnología como soporte para revolucionar el componente educativo. Se consultaron un total de 85 documentos; seleccionando veinte autores e instituciones que dan solides teórica, los cuales se usan también en la etapa de discusión de los resultados. Fue un proceso de búsqueda, análisis crítico e interpretación de datos obtenidos y registrados en dichas fuentes documentales. Se revisaron sistematizadamente las bases de datos e indicadores bibliométricos de alto impacto tales como EBSCO, Scielo, entre otros. En cuanto a motores bibliométricos se usó Scopus utilizando la ecuación de búsqueda:

TÍTULOABSKEY (científica^tecnológico^competencias) (LIMITA (OA,"all")Y  
LIMITA(PUBYEAR, 2022) OR LIMITA ( PUBYEAR , 2021) OR LIMITA ( PUBYEAR , 2020 ) OR LIMIT-A ( PUBYEAR , 2019 ) OR LIMITA ( PUBYEAR, 2018).

### **Software**

El Software empleado estuvo dirigido a proyectos de investigación cualitativa (Nvivo); y permitió el establecimiento de: las relaciones entre los datos obtenidos y registrados en las fuentes documentales consultadas; las cuatro categorías para las CCT; su definición y sus criterios con la guía del mapa de categorías de las CCT. Mapa que se incluye en los resultados de la investigación. Es de resaltar que el software Nvivo es un programa altamente avanzado utilizado como soporte técnico que asegura un tratamiento profundo en el análisis de datos cualitativos, no solo permite ahorro significativo de tiempo, sino también darle mayor rigurosidad a la gestión de la información, logrando con ello relacionar un mayor volumen de información mejorando la calidad en la investigación ya que el algoritmo base aumenta las relaciones de coherencia en los procedimientos analíticos, lo que incrementa la transparencia del proceso de investigación, la objetividad del mismo y el establecimiento de relaciones no lineales a partir de una codificación segura y eficiente en la gestión de los datos.

Cada una de las cuatro categorías desarrollaron criterios así: La categoría de capacidades para el desarrollo pedagógico y didáctico contempló cuatro; la de capacidades CCT relacionadas con la ciudadanía digital, ocho criterios; la categoría de capacidades para la investigación científica tres criterios; y la categoría de CCT para el manejo de la información, cuatro criterios.

### **Validación por Expertos**

Con la técnica de grupo focal se logró la validación con expertos representantes de siete universidades que cuentan con programas de alta calidad en maestría en educación, a través de una estrategia que busco estudiar cada una de las relaciones categoriales, los expertos retroalimentaran

los aspectos de cada una de las categorías, una vez considerados los criterios, lo que permitió aportes a las categorías ya validadas tecnológicamente.

Es de resaltar que este ejercicio bajo metodología de grupo focal a expertos de las universidades acreditadas de la ciudad de Bogotá, corresponde al 70% de las instituciones y con ellos se alcanza un dialogo en perspectiva de la revisión y análisis de cada elemento categorial, estableciendo factores relacionales, transversales, lineales, complementarios, interdisciplinarios y de dependencia que permiten consolidar el trabajo investigativo.

### Consolidación

Esta etapa los referentes teóricos, proporcionaron el bagaje necesario para permitir el afianzamiento de las opiniones de los expertos, luego de proporcionarles las categorías y criterios que se recomiendan desarrollar en los programas de maestrías en educación. Además, con sus interpretaciones y observaciones se enriquecieron las competencias a trabajar en los programas de maestrías en educación.

### Resultados

El Software Nvivo posibilitó la elaboración del mapa categorial de las CCT; definir cada una de las 4 categorías con sus respectivos criterios (Figura 1). Facilitó la determinación de la necesidad de disponer de un plan de desarrollo pedagógico integral para el fortalecimiento de las CCT en la Categoría de la Pedagogía y la Didáctica. Determinó como trascendental para CCT propias de la categoría de Investigación científica, el diseño y adopción de estrategias promotoras de actitudes y acciones puntuales, orientadas todas a la generación de conocimientos nuevos en contextos pedagógicos apoyados en recursos didácticos, como también con su publicación.

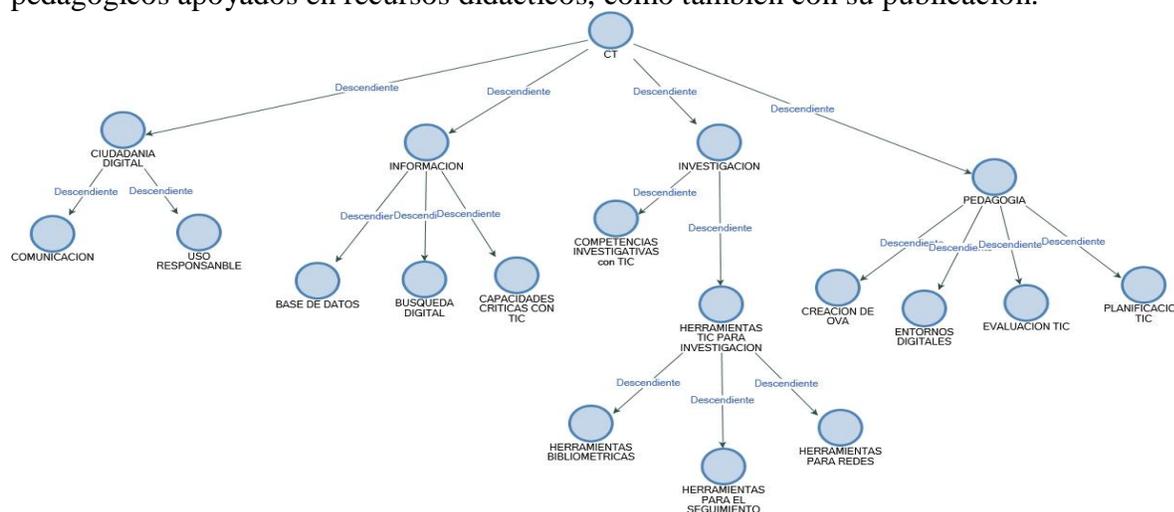


Figura 1. Mapa categorial – NVIVO. Elaboración propia

Se encontró que debe ser consecutiva la secuencia en las categorías de las CCT investigación científica y manejo de la información; porque la búsqueda y tratamiento de los datos nutre la investigación y robustece el quehacer pedagógico; de tal manera que, de la mano con las TIC, el conocimiento promueva y desarrolle la Ciudadanía Digital. En concreto en estas dos categorías de CCT los esfuerzos deben orientarse a la capacitación en: búsquedas digitales, estudios bibliométricos, trazabilidad y tratamiento de los datos para garantizar logros significativos en los procesos investigativos; eficacia y calidad en el aprendizaje de los alumnos. Mientras que para las CCT vinculadas a la pedagogía y la didáctica el lineamiento se dirige al fortalecimiento de las

competencias que permitan: facilitar el aprendizaje, la innovación, la creatividad y el emprendimiento; aprovechar los conocimientos y pensamientos científicos, sociopolíticos y culturales; el ambiente democrático y el ejercicio de la sana crítica, en las comunidades digitalizadas.

A cada experto consultado se le proporcionó con la debida anticipación el documento en Excel, con las cuatro categorías y sus respectivos criterios, como guía para el análisis individual de las categorías, según sus criterios.

En cada categoría de CCT el formato identificó la institución con maestría acreditada con alta calidad; el nombre del experto invitado a opinar. Los aspectos tanto positivos como negativos de los criterios que el experto libremente seleccionó, utilizando los espacios asignados en el formato citado.

En la parte baja del documento para cada categoría de CCT, se dispuso el espacio suficiente para las eventuales observaciones adicionales que el experto consultado a bien consideraba importantes.

Luego de un tiempo prudencial y atendiendo su disponibilidad de tiempo, se acordaron los respectivos encuentros para las aclaraciones y discusiones pertinentes; la obtención de sus aspectos positivos y negativos que pudieron concretar en los criterios de cada categoría de CCT; y la recepción del documento.

Los respectivos documentos o formatos recepcionados, fueron finalmente terminados de procesar por los investigadores, para efectos de preparar el capítulo de discusión de los resultados.

### **Discusión**

Los desafíos educativos relativos a las CCT contemplados en los referentes teóricos, que se desencadenaron a partir de los extraordinarios y veloces avances científicos y tecnológicos; en la segunda mitad del siglo XX y en los primeros veinte años del presente siglo; sin duda, elevaron y aceleraron el interés y los esfuerzos por desarrollar CCT en los docentes; muy propiamente las científicas, tecnológicas, pedagógicas y didácticas de los Magister del siglo XXI. Sin embargo, fueron puntualizados y complementados en otros espacios que contribuyen a la discusión de la problemática; donde hacen referencia a las inquietudes, problemas y necesidades más recientes de los países e instituciones educativas del continente americano, en el campo de la tecnología. Por ejemplo, se consideran que los avances del uso de las TIC para aprender son grandes e inmensurables; evidencian la necesidad de integrar a los equipos de trabajo, profesores diseñadores informáticos; y que al unirlos a la gestión del conocimiento; abren a la educación enfoques, metodologías y herramientas exitosas en otras áreas del saber humano 2015 (Prieto Silvia 2015). Los Ministros de Educación de América Latina y el Caribe en Buenos Aires, Argentina en el año 2017 también lo hacen, formulando los siguientes 3 desafíos:

- cómo apoyar a los docentes y entregarles motivación, el conocimiento y las herramientas necesarias para concientizarlos del poder transformador que poseen;
- cómo capacitar mejor a los docentes en TIC entre otros temas importantes;
- cómo hallar mecanismos de colaboración estrecha entre los países, organizaciones y agencias (OREALC/UNESCO 2017).

La realidad es que los profesores en general y los investigadores en tecnologías para la instrucción y aprendizaje tienen el lenguaje apropiado para tratar temas relacionados con: el objeto y el sistema de gestión del aprendizaje, estándares de metadatos, repositorios de recursos digitales, análisis de grandes volúmenes de datos (Big Data), entre otros (Prieto Silvia 2015).

Desde otro ángulo se aporta a los desafíos y a la problemática, al considerar que, en la calidad de la educación al incorporarle las TIC, ya no se pasa de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento; sino también al punto muy sustancial de que el paso es hacia la sociedad de la comunicación; fenómeno que cobra impresionante actualidad, tanto por sus impactos en los docentes como en los educandos. Ya se tienen instituciones educativas públicas y privadas especialmente de los niveles superior y postgrado que emplean las TIC en las modalidades e-learning ( en línea y con separación física entre docentes y estudiantes); b-learning ( método combinado entre presencial y virtual); m-learning ( a través de dispositivos móviles y/o portátiles); para las cuales se generan nuevos escenarios , relaciones y comunicaciones entre docentes y estudiantes; los cuales implican nuevos diseños, propuestas y desarrollos pedagógicos, para responder a las necesidades y demandas de las sociedades actuales (ICSHu 2017).

En consecuencia, se planteó el cuestionamiento **¿Cómo fortalecer las CCT en las Maestrías en Educación Acreditadas de Alta Calidad en la ciudad de Bogotá?** La investigación respondió que, con el fortalecimiento de las CCT, agrupadas en cuatro categorías que:

- Se valen y vigorizan con las épocas de la información y del conocimiento;
- Son exigidas por ciudadanías muy conectadas mediante la digitalización;
- Responden a las exigentes competencias científicas y tecnológicas en investigación científica; y
- Se deben y pueden estructurar para optimizar el desarrollo pedagógico y didáctico apoyadas en el uso de las TIC.

Y añadió que la disciplina de la investigación soportada seria y éticamente en las bases de datos; en una pedagogía y didáctica innovadoras y creativas; se debe dirigir en la atención de la demanda de las ciudadanías digitales; para que los Magister sean realmente competentes en buscar, enfrentar y solucionar los retos en educación del contexto social en el cual ejercen su profesión especializada.

También que el fortalecimiento de las CCT permite dinamizar el programa mismo en función de ajustar las capacidades de planeación, ejecución, evaluación e investigación del magíster; desarrollar el pensamiento crítico dentro de una dimensión ética y social; producir, estructurar, transmitir conocimiento e incentivar la investigación; claro está con el empleo consciente y racional de los recursos disponibles, para que pueda traducirse en un buen desempeño.

Igualmente, que el perfil del magíster, debe ser adaptable y de permanente actualización, para que pueda explorar, integrar e innovar en las actividades de: tratamiento de la información, integración de las TIC; desarrollo del trabajo interdisciplinario y participativo; como también la aplicación de didácticas; y así en el conjunto le permitan ser un “creador de escenarios educativos” a través de la innovación, la creatividad y el aprendizaje permanentes.

En la consulta con los expertos de las universidades bogotanas con programas de magíster y se logró particularizar la discusión en cada una de las cuatro categorías de CCT. Es así como en la categoría de competencias pedagógicas y didácticas hubo coincidencias sobre las directrices para su desarrollo, porque fortalecen la gestión pedagógica y didáctica; e incentivan el interés por la problematización en los procesos de investigación. Pero enfatizaron la necesidad de potencializar la formación investigativa, su apropiación y aplicación en y por los maestrantes.

Hubo consenso en que los procesos de incertidumbre son escenarios de oportunidad, que suponen apertura cognitiva, porque son esenciales para el desarrollo del espíritu investigativo asociado a las competencias pedagógicas y didácticas. No obstante, los expertos en la categoría de investigación, fueron contundentes con la condición “sine qua non” de promover y apoyar el trabajo en equipo, independientemente de la estrategia implementada por la institución educativa;

en razón a la reciprocidad de los procesos de investigación en ciencia y tecnología en los grupos interdisciplinarios.

Destacaron los expertos la integración del aprendizaje significativo, que está directamente relacionado con situaciones problema tanto didácticas como adidácticas, para la construcción de estrategias que integran la semiótica (disciplina que estudia las relaciones entre el código y el mensaje, y entre el signo y el discurso); y que terminan con el establecimiento del vínculo ineludible entre ciencia y tecnología y la responsabilidad ético-política que llevan consigo. Constituyó un gran aporte en la categoría de la ciudadanía digital.

En la categoría Capacidad y Responsabilidad con el manejo y aplicación de información (disponible y actualizada - estado del arte-), la puesta en escena al hacer uso de citas, textos, documentos y reconocimiento de la autoría de obras; manifestaron los expertos que ahí radica uno de los aspectos más importantes, pues la identificación de problemas de investigación y la información existente pueden llevar a la formulación de propuestas novedosas. Asunto que se considera determinante para términos de derechos de autor, esencialmente frente al reconocimiento de otras producciones de conocimiento.

De todas formas en la categoría de investigación los autores del presente artículo no dudan en que la investigación fomenta, desarrolla y aplica los principios del software libre: conoce e impulsa la democratización del conocimiento (libertades del software) y promueve el desarrollo de este, sustentados en la premisa de que las bases de la construcción de una cultura digital responsable, se encuentran en las Instituciones de Educación Superior, que es vital para todos los niveles educativos. De aquí que los expertos consultados recomendaron que los maestrantes deben procurar el uso de los recursos de bases de datos, softwares especializados y otros, en sus procesos de investigación; de las posibilidades de ajustar estas herramientas a las necesidades del estudio; y hacer mejoras al producto, para señalar la real opción de adaptabilidad convertida en variable apoyo.

Por último, los aportes de los expertos en la categoría de ciudadanías digitales manifestaron que los avances en la creación, ejecución y evaluación de herramientas que diseñan y planean la cultura digital en nuestro sistema educativo, se relacionan con la fenomenología y permiten la articulación con el criterio de situaciones. En la discusión con los expertos se estimó urgente para los momentos que actualmente vive la humanidad y en especial la sociedad colombiana replantear el tema de las CCT, para:

- ✓ Incrementar y potencializar el trabajo en equipo en las instituciones educativas y entre los docentes de diversas disciplinas; como lo plantearon Prieto y Silvia (2015).
- ✓ Dimensionar y concientizar el poder transformador de los docentes en general y de los Magister en Educación en particular, según el reto de los Ministros de Educación de América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO 2017).
- ✓ Acoger las precisiones del concepto de competencias sugerido por los organismos internacionales (Cedefop y la OCDE), al aclarar que no es economicista, laboral y tampoco exclusivamente de conocimientos. Y más bien tomar el contenido muy humano y humanista para los magísteres (OECD 2010).
- ✓ Tener presente los ambientes de los territorios planteados por (Rodríguez, Rivera y Rodríguez, 2006) y las condiciones y necesidades de las poblaciones urbanas, rurales y en particular las comunidades indígenas, raizales, palenqueras, afrocolombianas y Rom previstas en las instancias gubernamentales y en las normas colombianas (Ley 1341 del 2009 y Ley 1978 del 2019; Decretos 1414 del 2017, Decreto 1064 del 2020; Plan Nacional de desarrollo 2018- 2022).

## Conclusiones

Las capacidades CCT deben y pueden estructurarse enfocadas al desarrollo pedagógico y didáctico, sustentadas en la búsqueda y tratamiento de la información y en la investigación científica rigurosa, y definitivamente dirigidas a comunidades digitales, en consideración a sus territorios: nacionales (urbanos y rurales).

Deben integrar la misión institucional y el plan de desarrollo pedagógico; para que orienten el programa y su currículo de las maestrías en educación acreditadas en alta calidad en la ciudad de Bogotá.

Para las CCT propias de la Investigación científica, es trascendental diseñar y adoptar estrategias promotoras de: la curiosidad; replanteamiento de problemas e ideas; revisión periódica de las metodologías y sus prácticas; creación y acogida de la cultura de la evaluación. Estas disposiciones humanas son urgentes para la generación de ambientes pedagógicos de: aprendizaje continuo, construcción de conocimientos y de difusión o publicación.

En relación a la Ciudadanía Digital el lineamiento para fortalecer competencias CCT consiste en recurrir al aprovechamiento de los pensamientos sociopolíticos y culturales, y a los desarrollos tecnológicos, para cultivar la capacidad crítica en ambientes respetuosos y democráticos; y facilitar el aprendizaje, la innovación, creatividad y el emprendimiento en las ciudadanías en formación y digitalizadas.

En general el proceso de formación a nivel de Posgrado y Maestría en Educación debe incluir el uso y aplicación de metodologías que permitan la integración y/o fortalecimiento de las CCT, en los procesos de investigación (con apoyo de las TIC), para enfrentar y solucionar los retos en educación del contexto social en el que se desempeñarán.

Para el tratamiento y administración de la información en las CCT, las directrices y recursos deben dirigirse a desarrollar habilidades digitales, hacer estudios bibliométricos, en el procesamiento de datos; pues son insustituibles en los procesos investigativos, en la eficacia y calidad del aprendizaje de los alumnos.

Desarrollar estas competencias permite también dinamizar el programa de formación de cada institución; en función de: ajustar las capacidades de planeación, ejecución, evaluación e investigación del magíster; motivar: el pensamiento crítico dentro de una dimensión ética y social; promocionar la producción, transmisión de conocimiento; el uso responsable de los recursos disponibles; y el óptimo desempeño profesional.

Se considera imprescindible dinamizar el perfil del magíster, que genere capacidades de adaptación a las nuevas realidades y exigencias de la permanente modernización que caracteriza el mundo actual; exploración, integración e innovación en actividades interdisciplinarias; aplicación de didácticas, de creación de escenarios educativos innovados; y de aprendizaje continuo.

En últimas para fortalecer el desarrollo de la pedagogía y la didáctica del presente siglo, es necesaria la integración de las ciencias, la investigación científica estricta usando las TIC; pues las sociedades conectadas y digitalizadas así lo requieren en su aprendizaje, formación y culturización.

Mientras que el perfil del magíster del mismo siglo debe partir de un ser humano integral, muy competente en: conocimientos científicos, habilidades tecnológicas en información y comunicación; en el trabajo en equipo; en el diseño y aplicación de didácticas que despierten y mantengan el gusto de los educandos por aprender, educarse, formarse y culturizarse permanentemente. No obstante, el proceso de consulta a expertos registró la limitación de tiempo para estudiar y discutir los criterios utilizados en las categorías de CCT, dada el número y extensión

de la definición de estos. Limitación que en práctica fue muy evidente porque cada criterio exige análisis y discusión.

Además, el Software Nvivo no se alimentó con la categoría de competencias humanísticas; las cuales hubieran permitido conocer el pensamiento y directrices de los expertos y sus instituciones en esta categoría contemplada por varios autores e instituciones citadas en el marco teórico.

### Referencias Bibliografía

- Barbón, O., López, C. y Alarcón, F. (2014). Cinco saberes para la formación de la competencia científico-investigativa con enfoque de profesionalización pedagógica. Revista Cubana de Reumatología. Volumen XVI Número 2,
- Colina, L. (2008). Las TIC en los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje en la Educación a Distancia. Revista de Educación Laurus. Año 14, No. 28. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas Venezuela.
- Decretos 1414/2017 y 1064/2020. Estructura del Ministerio de las TIC. Revista Redjurista. <https://www.redjurista.com>
- Departamento Nacional de Planeación\_DNP. Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022. Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad. <https://www.dnp.gov.co>
- Declaración sobre la ciencia y la utilización del conocimiento científico. Conferencia Mundial sobre la Ciencia. E.M. no. 2 mayo – agosto 1999. Preámbulo y Considerandos. <Http://www.encuentros-multidisciplinarios.org>
- Gómez, B. (2017). Conceptos y Aplicaciones de la Investigación Formativa, y Criterios para Evaluar la Investigación científica en sentido estricto. 03/2017. <https://www.enp.edu.ecouploads>
- Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades. (2017). Diferentes miradas sobre el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación en educación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Prólogo e Introducción. 2017.
- Lafrancesco, G. (2016). Modelo holístico para la evaluación integral y de los aprendizajes en una escuela transformadora en el siglo XXI. Revista Paca.
- Ley 30 del 28/12/ 1992, (1992). Servicio Público de la Educación Superior. Artículos: 1, 4, 6, 7, 8, 12, 19 y 20. Ministerio de Educación Nacional. República de Colombia. Organiza el Servicio Público de la Educación Superior. <https://www.mineducación.gov.co>
- Manzo Rodríguez, L., Rivera Michelena, C. N., & Rodríguez Orozco, A. R. “La educación de posgrado y su repercusión en la formación del profesional iberoamericano”. Educ Med Super v.20 n.3 Ciudad de la Habana jul.-sep. 2006
- Ministerio de las Tecnologías y las Comunicaciones. LEYES: 1341 del 30/07/2009 y 1978 DEL 25/7/2019. Congreso de Colombia. Definiciones, Principios y Conceptos. Artículos 1º.,2º.y 3º. De la Sociedad de la Información y la Organización de las TIC- <https://www.mintic.gov.co>
- Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones- MinTIC. Plan Estratégico "El Futuro Digital es de Todos, 2018 – 2022". <https://ciudadanadigital.gov.co>
- OECD. (2010). Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE. Gobierno de España. Ministerio de Educación. Ite Instituto de Tecnologías Educativas.
- Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago). (2017). Reporte E2030: Educación y habilidades para el siglo XXI.

- Prieto, M. Pech, J. y García, T. (2015). Contributions to the uses of Technologies for Learning: 2015 Aportaciones en el uso de las Tecnologías para el Aprendizaje. Humboldt International University Miami EEUU.
- Ramírez, M.D.C.J., & Parra, D. E. R. (2018). Dimensiones laborales del síndrome burnout en docentes investigadores de universidades públicas. FACE: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, 18 (2), 97-108.
- Restrepo, J.J. (2016). Las competencias del docente de maestría en universidades colombianas: apreciaciones de alumnos y profesores. Universidad Autónoma de Barcelona, España, junio 1 de 2016
- Tadeu. (2020). La competencia científico-tecnológica en la formación del futuro docente: algunos aspectos de la autopercepción en respeto a la integración de las TIC en el aula” Universidad de Murcia. Educación Siglo XXI. Volumen 38 # 3. Recuperado de <https://www.mineducación.gov.co>
- UNESCO (2000). La ciencia para el siglo XXI. Un nuevo compromiso. Declaración sobre ciencia y el uso del saber científico. Programa de acción en pro de la ciencia. Marco general de acción. UNESCO, París.
- UNESCO. (2004). Las TIC en la Educación. Disponible en <https://ews.unesco.org>
- UNESCO. (2009). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC. UNESDOC Biblioteca Digital.