



**Ciencia Latina**  
Internacional

---

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

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

**CONECTIVIDAD DIGITAL Y PENSAMIENTO  
COMPUTACIONAL EN LA EDUCACIÓN  
BÁSICA PRIMARIA RURAL: UN ANÁLISIS  
EN PASTO, NARIÑO, COLOMBIA**

**DIGITAL CONNECTIVITY AND COMPUTATIONAL  
THINKING IN RURAL PRIMARY BASIC EDUCATION:  
AN ANALYSIS IN PASTO, NARIÑO, COLOMBIA**

**Jairo Armando Salazar Benavides**

Universidad Metropolitana de Educación Ciencia y Tecnología (UMECIT)

## **Conectividad digital y Pensamiento computacional en la educación básica primaria rural: un análisis en Pasto, Nariño, Colombia**

**Jairo Armando Salazar Benavides<sup>1</sup>**

[jairosalazar.est@umecit.edu.pa](mailto:jairosalazar.est@umecit.edu.pa)

Universidad Metropolitana de Educación  
Ciencia y Tecnología (UMECIT)

### **RESUMEN**

El presente artículo de reflexión presenta un análisis sobre la forma cómo ha incidido en el proceso educativo, el pensamiento computacional y el uso de los dispositivos tecnológicos, en los estudiantes de educación básica primaria de grado 5<sup>o</sup> de la sede Cedit Santa Teresita del municipio de Pasto, Nariño, Colombia, desde la (des)conexión. Este desarrollo se da a partir de las categorías sobre: pensamiento computacional y dispositivos tecnológicos; la investigación, metodológicamente, aborda el paradigma interpretativo con enfoque cualitativo, mediante la recolección de información con técnicas proyectivas de observación directa, entrevista semiestructurada y grupo focal, con participantes clave como 6 docentes, 20 estudiantes y un funcionario de la Secretaría de Educación Municipal, Pasto, inmersos en los procesos investigativos en las instituciones educativas públicas del municipio de Pasto. Superado el trabajo de campo, y su correspondiente análisis de hallazgos, las conclusiones dan cuenta que, en primer lugar, el departamento de Nariño, incluida su ciudad capital Pasto, objeto de estudio, ha sido uno de los departamentos del país con la mayor brecha digital, con una de las tasas de acceso a las TIC en los hogares y en las instituciones educativas, especialmente desde la ruralidad, con un media inferior al promedio nacional; en lo específico, se hace pertinente retomar la Premisa de investigación, mediante la cual se partió del supuesto en el cual “El pensamiento computacional y los dispositivos tecnológicos, han incidido, positivamente, en el proceso educativo de los estudiantes de grado 5<sup>o</sup> educación básica primaria en la sede Cedit Santa Teresita, lo cual, de manera parcial si es cierto, pero no como un proceso sistemático y permanente, debido, precisamente, a la amplia brecha que esta población tiene en materia de conectividad, no obstante, cuando gozan de este servicio, docentes y estudiantes, potencializan todos sus conocimientos en materia digital.

**Palabras clave:** pensamiento computacional, dispositivos tecnológicos, ciencia y tecnología, semilleros de investigación, comunidades de aprendizaje

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [jairosalazar.est@umecit.edu.pa](mailto:jairosalazar.est@umecit.edu.pa)

# Digital connectivity and computational thinking in rural primary basic education: an analysis in Pasto, Nariño, Colombia

## SUMMARY

This reflection article presents an analysis of the way in which computational thinking and the use of technological devices have influenced the educational process in the 50th grade primary basic education students at the Cedit Santa Teresita campus in the municipality of Pasto. , Nariño, Colombia, from the (dis)connection. This development occurs from the categories of: computational thinking and technological devices; The research, methodologically, addresses the interpretive paradigm with a qualitative approach, through the collection of information with projective techniques of direct observation, semi-structured interview and focus group, with key participants such as 6 teachers, 20 students and an official from the Municipal Education Secretariat, Pasto, immersed in the investigative processes in the public educational institutions of the municipality of Pasto. Once the field work has been completed, and its corresponding analysis of findings, the conclusions show that, first of all, the department of Nariño, including its capital city Pasto, object of study, has been one of the departments in the country with the largest gap digital, with one of the rates of access to ICT in homes and educational institutions, especially in rural areas, with an average lower than the national average; Specifically, it is pertinent to return to the research premise, through which the assumption was made that “Computational thinking and technological devices have had a positive impact on the educational process of grade 50 primary basic education students.” at the Cedit Santa Teresita headquarters, which is partially true, but not as a systematic and permanent process, due precisely to the wide gap that this population has in terms of connectivity, however, when they enjoy this service, teachers and students, enhance all their knowledge in digital matters.

**Keywords:** computational thinking, technological devices, science and technology, research hotbeds, learning communities

*Artículo recibido 10 junio 2024*  
*Aceptado para publicación: 28 junio 2024*



## INTRODUCCION

El fortalecimiento del pensamiento computacional y el uso de las herramientas tecnológicas del campo Científico Tecnológico (en adelante C&T) de los estudiantes en educación básica primaria y aún secundaria y media, se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo educativo, especialmente en un mundo impulsado por avances tecnológicos constantes y rápidos. En este sentido la presente investigación describe y contextualiza el rol esencial que desempeña el pensamiento computacional con énfasis en la creación de los semilleros investigativos de carácter científico tecnológico en la educación básica primaria secundaria del departamento de Nariño, capital Pasto, Colombia; evidenciando su importancia, alcance, su influencia y requerimientos para la formación integral de los estudiantes.

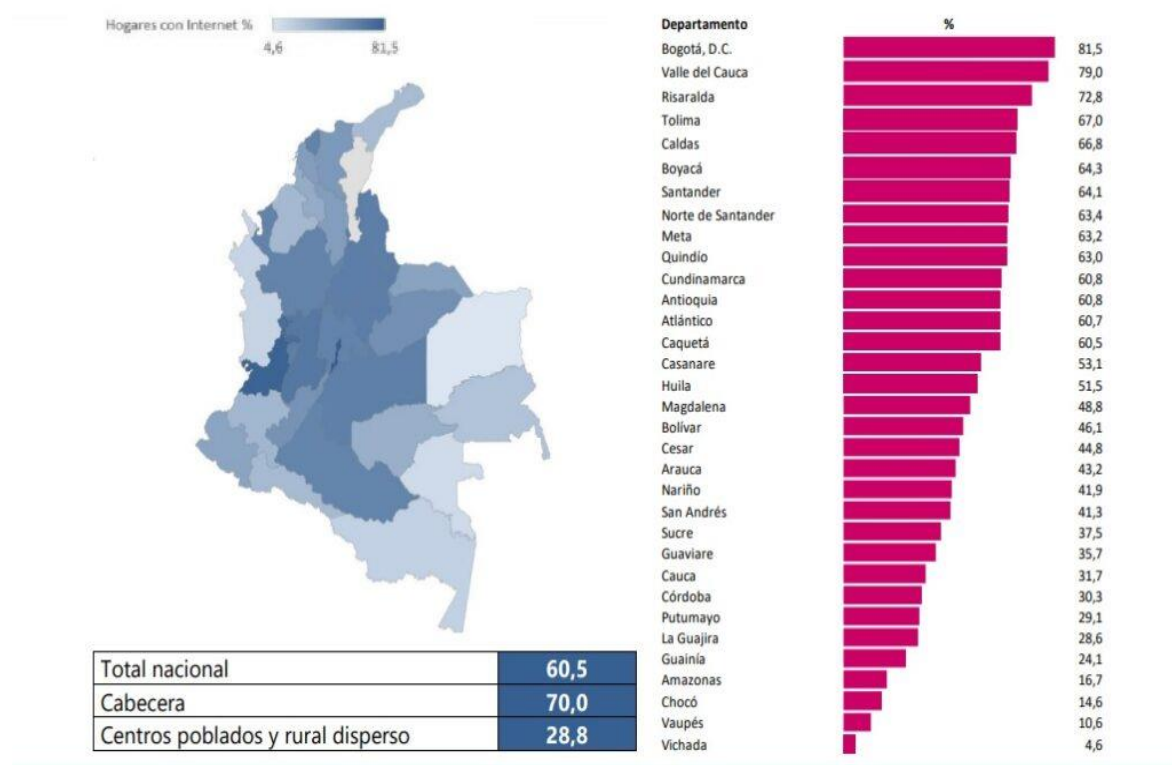
En el entorno educativo actual, la necesidad de formar habilidades que abarquen tanto el ámbito científico como el tecnológico es imperativa; según las investigaciones de Avendaño & Álvarez (2021), y Muñoz, (2021), las competencias científico-tecnológicas engloban un conjunto de habilidades, conocimientos, actitudes y valores esenciales que permiten a los individuos participar de manera crítica y creativa en la esfera científica y tecnológica. Estas competencias están especialmente diseñadas para enfrentar los desafíos actuales y promover la formación integral de las personas.

Se pretende describir, a través de este trabajo la importancia y el impacto de cada una de estas características en la formación de los estudiantes, así como su relevancia en un entorno educativo en constante evolución. Además, se abordarán tres (3) factores categoriales, entre las competencias en pensamiento computacional, las habilidades científico-tecnológicas, y los dispositivos tecnológicos en la ruralidad, para la investigación escolar, en campos emergentes como la biotecnología, eficiencia energética, nanotecnología, astronomía, Big Data, inteligencia artificial, entre otras disciplinas del campo científico-tecnológico. También las estrategias para el desarrollo del talento y el papel del docente. Esta integración permite sentar líneas para el fortalecimiento de la cultura escolar en la que los estudiantes desarrollen habilidades en ciencia y tecnología, que los preparen para enfrentar las demandas de una sociedad en constante transformación.

No obstante los beneficios potenciales en la incorporación de las TIC como herramientas mediadoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se presenta un alto déficit de presencia de compañías de telecomunicaciones, observando una amplia brecha entre los hogares que viven en centros urbanos y

aquellos que habitan en zonas rurales dispersas, ya que el componente de hogares con conexión a internet en cabeceras municipales se encuentra alrededor del 70% y los hogares que viven en la zona rural dispersa cuentan con un porcentaje del 28,8 %. La gráfica siguiente número 1, muestra que el departamento de Nariño, lugar donde se realizó la investigación ocupa el puesto 21 entre 32 departamentos que conforman el país, con un porcentaje del 41,9% de hogares con conexión a internet.

**Figura 1.** La proporción de hogares con conexión a internet en 2021



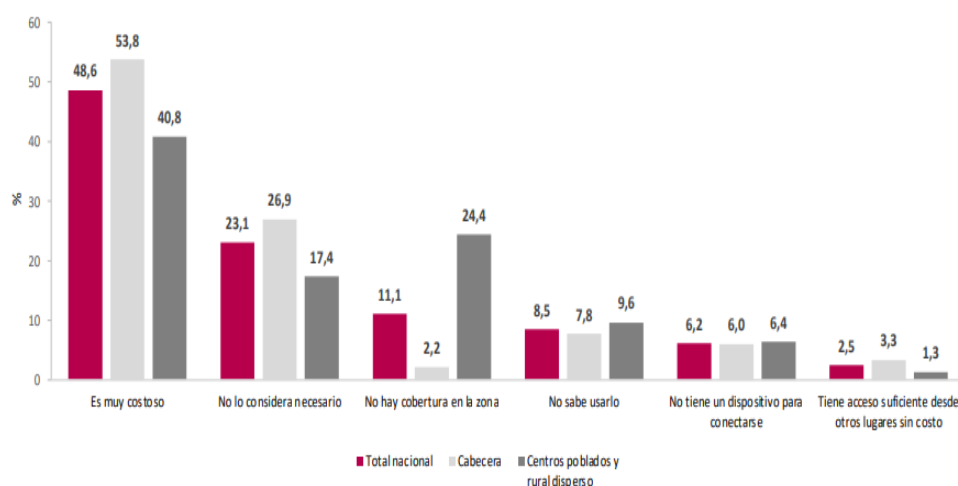
Fuente: DANE. ENTIC, (2021)

Como se aprecia, se registra cómo los estudiantes de las zonas rurales del país parten con una gran desventaja en relación con sus pares que viven en los centros urbanos en Colombia, para acceder a información que puede ser utilizada para el proceso de enseñanza y aprendizaje, sumado los registros sobre tenencia de dispositivos tecnológicos en los hogares colombianos que, como lo refleja la gráfica número 2 de la encuesta diseñada por el DANE, presenta los siguientes datos: tan sólo el 39,3% de los hogares colombianos tiene un computador de escritorio, portátil o tableta; en el caso de la zona rural dispersa los datos son más preocupantes, el porcentaje se encuentra en el 9,7%, por lo cual los estudiantes que viven en los centros poblados tienen que ir a salas de internet y aquellos que habitan en zonas rurales dispersas deben realizar recargas a su teléfono celular que entorpecen la realización de

actividades escolares por la dificultad de efectuar descargas y los altos costos para tener el servicio de internet.

En la figura siguiente, se aprecian las principales razones por las cuales las personas no contratan el servicio de internet en Colombia; la primera de ellas el alto costo del servicio, lo que muestra el bajo nivel de ingreso de los hogares en Colombia, este factor se ubica en un 40,8%; otro factor importante es que no existe cobertura en la zona con un 24,4%, y las empresas que prestan el servicio no lo ven atractivo en cuanto al beneficio económico que podrían obtener al instalar el servicio en comunidades apartadas.

**Figura 2.** Principal razón de no tenencia de internet en los hogares colombianos



Fuente: datos suministrados DANE.ENTIC, (2021).

En cuanto al número de estudiantes por computador, el siguiente gráfico elaborado por el MEN, registra el avance que se ha tenido durante los años 2010 al 2021, lo cual presenta un dato de 20 estudiantes por computador en el año 2010 a 8 niños por computador en el año 2021, pero este número ha seguido constante desde el año 2015 hasta la fecha, lo que muestra que no hay ningún tipo de adelanto.

**Figura 3.** Número de Estudiantes promedio por computador en Colombia



Fuente: datos suministrados por el MEN, (2022).



En la siguiente tabla número 1, según registros suministrados por la Secretaría de Educación Municipal de Pasto, existe un indicador igual a 6 estudiantes por computador, número aún lejano para satisfacer la demanda de dispositivos tecnológicos en las instituciones educativas municipales.

**Tabla 1.** Estudiantes por Computador en las Secretarías de Educación en Colombia. Año 2021. MEN

Secretaría de Educación	Número de estudiantes por Computador	Secretaría de Educación	Número de estudiantes por Computador	Secretaría de Educación	Número de estudiantes por Computador	Secretaría de Educación	Número de estudiantes por Computador
AMAZONAS	5	CENAGA	21	MAICAO	23	SANTA MARTA	20
ANTIOQUIA	9	CORDOBA	15	MALAMBO	10	SANTANDER	5
APARTADO	18	CUCUTA	14	MANIZALES	5	SINCELEJO	11
ARAUCA	5	CUNDINAMARCA	6	MEDELLIN	7	SOACHA	16
ARMENIA	7	DOSQUEBRADAS	9	META	6	SOGAMOSO	8
ATLANTICO	7	DUITAMA	9	MONTERIA	8	SOLEDAD	12
BARRANCABERMEJA	8	ENVIGADO	6	MOSQUERA	7	SUCRE	8
BARRANQUILLA	10	FACATATIVA	9	NARIÑO	5	TOLIMA	6
BELLO	14	FLORENCIA	9	NEIVA	5	TULUA	11
BOGOTA	8	FLORIDABLANCA	18	NORTE SANTANDER	3	TUMACO	28
BOLIVAR	14	FUNZA	10	PALMIIRA	26	TUNJA	5
BOYACA	5	FUSAGASUGA	6	PASTO	6	TURBO	20
BUCARAMANGA	6	GIRARDOT	8	PEREIRA	6	URIBIA	12
BUENAVENTURA	12	GIRO	23	PIDECUESTA	11	VALLÉ	7
BUGA	7	GUAINIA	5	PITALITO	7	VALLEDUPAR	9
CALDAS	6	GUAVIARE	3	POPAYAN	8	VAUPES	5
CALI	7	HUILA	4	PUTUMAYO	5	VICHADA	6
CAQUETA	6	IBAGUE	6	QUIBDÓ	26	VILLAVICENCIO	14
CARTAGENA	11	IPIALES	12	QUINDIO	7	YOPAL	8
CARTAGO	10	ITAGUI	8	RIOHACHA	12	YUMBO	3
CASANARE	5	JAMUNDÍ	15	RIONEGRO	5	ZIPAQUIRA	7

Fuente: datos suministrados por la Secretaría de Educación de Pasto

Por su parte, los estudiantes de la zona rural del municipio de Pasto, al no contar con dispositivos tecnológicos, ejecutan acciones para favorecer el pensamiento computacional utilizando materiales como cartulinas, papel, fichas, juegos de patio y de mesa; a este tipo de actividades se las conoce como desconectadas, las cuales constan de una gran cantidad de problemas clasificados por edad y nivel de profundización.

No menos importante es considerar la orientación que se le ha visto dando a las políticas educativas de los diferentes países en América Latina en relación a la incorporación de las TIC en el sistema educativo, las cuales parten de cuatro ejes principales: desarrollo económico, de equidad y justicia social, de cambio pedagógico y de calidad en el aprendizaje, pero con un importante cambio en los últimos años, ya que el interés político ha pasado de una lógica cuantitativa, al mencionar cuántos ordenadores, cuántas escuelas conectadas, qué cantidad de horas de tecnología e informática semanal imparten las instituciones educativas, a otra visión de tipo cualitativo donde adquiere mayor importancia los aportes de la investigación educativa al desarrollo económico de un país y a cerrar la brecha de las desigualdades

sociales (Benavides y García, 2007).

Asimismo, se analizan las tendencias actuales en la integración de cuatro ejes transversales; la aplicación de las Tecnologías, Información y Telecomunicaciones (en adelante TIC), el papel de la comunicación y la formación que reciben los estudiantes como factor clave para estimular el aprendizaje y los mecanismos de generación y organización de los semilleros. Estos ejes sirven de rieles para el fomento y consolidación de semilleros, los cuales promuevan el desarrollo efectivo de proyectos de vida orientados hacia vocaciones que sin lugar a duda hacen parte de las exigencias de la sociedad del conocimiento.

Para este estudio se tiene en cuenta, entre otras investigaciones, la de Parra (2023), denominada “Modelo didáctico basado en el B-learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje matemático en estudiantes de secundaria de Tumaco, Nariño” en la cual alude al pensamiento computacional como la habilidad de resolver problemas de manera lógica y sistemática, utilizando conceptos y técnicas de la ciencia de la computación.

### **Objetivos**

- Caracterizar el programa o estrategias de formación en pensamiento computacional y uso de los dispositivos tecnológicos en las asignaturas de 5<sup>o</sup> de básica primaria.
- Especificar las concepciones y percepciones de los actores actuales, docentes, alumnos y un funcionario de la Secretaría de Educación de Pasto, respecto a las competencias y habilidades cognitivas de los estudiantes de grado 5<sup>o</sup> en pensamiento crítico y lógico y manejo de herramientas tecnológicas.
- Identificar los usos en la (des)conexión del pensamiento computacional y dispositivos tecnológicos empleados por los docentes para el fortalecimiento de competencias metacognitivas de los alumnos.
- Proponer, a partir de un diagnóstico inicial sobre pensamiento computacional y la utilización de dispositivos tecnológicos, desde la conexión y desconexión, la incorporación de herramientas tecnológicas para el fortalecimiento de las prácticas educativas en la sede Cedit Santa Teresita del municipio de Pasto, Nariño.

### **METODOLOGÍA**

Inicialmente, con respecto al paradigma y método de investigación, según Morín, (citado por Martínez,



2013), se adopta el Paradigma Interpretativo, el cual busca, como su nombre lo indica, interpretar o comprender los fenómenos desde el mismo marco de referencia del objeto de estudio, por lo que no busca explicaciones causales de la vida social y humana sino profundizar en el conocimiento y el porqué de una realidad. De allí que para Martínez (2013) sostiene que el ser humano es un ser interpretativo, ya que la verdadera naturaleza del ser humano es descifrar las situaciones que lo rodean, es decir “interpretar” no es un simple instrumento para adquirir nuevos conocimientos, sino que es la verdadera naturaleza del ser humano. Para Polkinghorne (mencionado por Martínez, 2013), las adquisiciones de nuevos conocimientos crecen a partir de expresiones de interpretación, es así que la experiencia se forma a través de interpretaciones sucesivas del mundo.

En consecuencia, el objeto de estudio del paradigma interpretativo es comprender un poco más los fenómenos sociales volviéndose en sí una investigación multimetódica, pues recoge una gran variedad de datos e información a través de entrevistas, experiencias personales, historias de vida, rutinas, textos históricos, entre otros (Mendieta, (2015). En la presente investigación el objeto de estudio es el de analizar, caracterizar e interpretar el pensamiento computacional de los estudiantes en el contexto histórico social de la zona rural del municipio de Pasto.

Ahora bien, con respecto al método de investigación, considera la posición de Ricoeur et al. (mencionados por Mendieta (2015), su objetivo principal es reconstruir la realidad a partir de la interpretación de las vivencias de los estudiantes participantes del presente estudio analizando la influencia del pensamiento computacional abordado desde el plan de estudios de la institución educativa, principalmente en el área de tecnología e informática y la participación realizada en convocatorias a nivel nacional direccionadas por el Ministerio de las TIC a través de la resolución de problemas de la vida diaria utilizando el lenguaje de programación.

En segundo lugar, se aborda el enfoque de investigación cualitativa, esto es, según Galeano (2014) define la investigación cualitativa como un tipo de estudio que trabaja con las cualidades de los seres humanos, por lo que los considera productores de ciencia, esto es, sujetos capaces de reflexionar y construir conocimientos, gracias a la interacción y el diálogo. De igual manera, a entender las realidades en las que viven y que, sin lugar a dudas, contribuyen a la emancipación y transformación.

Por su parte, Hernández et al. (2010) plantean: que “la investigación cualitativa puede ser vista como el

intento de obtener una comprensión profunda de los significados y definiciones de la situación tal como nos la presentan las personas” (p.71). En suma, este enfoque de investigación no se fundamenta en estudios anteriores, por el contrario, se construye a partir de los hechos empíricos obtenidos y analizados. Ahora bien, en cuanto a las técnicas e instrumentos de recolección de información, por su enfoque de investigación cualitativa, a las denominadas técnicas proyectivas, de las cuales, para el objeto de estudio, se acudió a la observación directa, la entrevista semiestructurada para todos los participantes clave y los grupos focales (adicional a los docentes) ya que permiten al investigador la conversación, como expresa Sampieri (2012), conversar es convergir hacia un asunto, el objetivo de la conversación es encontrar en todas las opiniones posibles “la fuerza” que tienen desde la cosa misma”, en este caso desde la concepción de los actores bajo estudio, acerca del pensamiento computacional y dispositivos tecnológicos en la educación básica primaria rural.

Finalmente como unidades de estudio y sujetos de la investigación, el escenario donde se llevó a cabo el estudio corresponde al departamento de Nariño, en la República de Colombia, como se aprecia en la siguiente figura de la ciudad de Pasto, capital del departamentos (Hurtado, 2012).

**Figura 4.** Mapa municipio de Nariño



Fuente: archivo institucional

La investigación se llevó a cabo en la zona rural del municipio de Pasto, en el corregimiento de Catambuco, ubicado al sur de la capital Nariñense, ubicado a una distancia de ocho (8) km y con una altura promedio sobre el nivel del mar de 2700 metros y una temperatura que oscila entre los 11 y 13 grados. En el corregimiento existen dos instituciones educativas municipales Nuestra Señora de Guadalupe y Santa Teresita, la investigación se va a desarrollar en las dos Instituciones, la cual cuenta con las siguientes sedes:

**Figura 5.** Mapa veredas corregimiento de Catambuco



Fuente: archivo institucional

De dicho escenario se consideraron como informantes clave, los grados de 5<sup>o</sup> de básica primaria, dado el objeto y sujetos de estudio, se han seleccionado los siguientes participantes con el fin de recolectar la información mediante fuente primaria:

- Docentes (4)\* del grado 5<sup>o</sup>, para cubrir las 4 instituciones;
- La Secretaria de Educación del municipio de Pasto (1);
- Estudiantes (5)\* del grado 5<sup>o</sup> para un total de 20 alumnos;

Para un total de 37 participantes, actores, del sistema educativo.

Entre los principales criterios de inclusión de informantes clave, a nivel institucional, debido en que en las cuatro sedes se viene implementando el Proyecto TIC; así mismo, en cuanto la elección de docentes y estudiantes, por conveniencia (basado en la experiencia) se selecciona el grado 5<sup>o</sup> debido a que son niños y niñas que para el año 2025 podrían lograr escalar al grado de básica secundaria, lo que por razones de las políticas del MEN (2023), es allí donde el estudiante inicia una nueva etapa llena de expectativas y con una mayor madurez en cuanto al manejo de ayudas tecnológicas, caso audiovisuales y otros dispositivos.

En segundo lugar, estos alumnos y docentes ya cuentan con suficiente información respecto a si se practica un pensamiento computacional y el uso de dispositivos tecnológicos en la educación básica primaria rural, las que mayormente pueden impactar de forma transversal y curricularmente, a los estudiantes de dicho nivel próximos a su ingreso a la educación secundaria. Al igual, Secretaría De Educación Municipal como ente rector del sistema educativo.

## RESULTADOS

Hurtado (2012) plantea para la implementación de trabajo de campo y su consecuente análisis, acudir a la teoría sistémica o diseño sistemático, propuesto por Strauss y Corbin (1990 y 1998, citado en Sampieri, 2012), denominado de esta manera, porque es un procedimiento de forma circular en el que una vez recolectados los datos o la información (enfoque cualitativo) se parte de la codificación Abierta, en la que el investigador identifica y define las categorías, luego, entre todas las categorías se selecciona la codificación Axial, con la finalidad de crear conexiones entre ellas y realizar una codificación Selectiva, la cual será la base teórica, tal como se ilustra en el siguiente gráfico:

**Figura 6.** Diseño sistemático de Strauss y Corbin 1990 y 1998.



Fuente: tomada de Strauss y Corbin 1990 y 1998.

Así, una vez definidas las categorías se contrastan para dar lugar a la técnica de la Triangulación o contrastación de los hallazgos.

Por su parte, el diseño emergente, aparece posteriormente y está menos sujeto a las categorías predefinidas. En él se efectúa la codificación Abierta y gracias a ella, emergen las categorías, que luego son conectadas para construir teoría. Por ello, se considera más abierto y flexible, puesto que la teoría emerge de los datos empíricos. En este diseño el investigar debe tener muy buena sensibilidad y no perder ninguna clase de detalles.

### Técnicas de análisis de hallazgos

Para tal efecto se retoma como metodología, el diseño sistemático propuesto por Strauss y Corbin (1990 y 1998): recolección de datos, codificación Abierta (identificación y definición de categorías), codificación Axial (creación y conexión entre categorías), codificación Selectiva (información relevante), para culminar con el proceso de Teorización.

Esto es, se direccionan, de una u otra forma (directa/indirectamente) hacia los propósitos específicos sobre analizar el programa o estrategias de formación en pensamiento computacional, especificar las

concepciones y percepciones de los actores actuales (clave), respecto a las competencias y habilidades cognitivas de los estudiantes de grado 5<sup>o</sup> en pensamiento crítico y lógico y manejo de herramientas tecnológicas y, finalmente, identificar los usos en la (des)conexión del pensamiento computacional y dispositivos tecnológicos.

### Observación directa

En segundo lugar se alude al propósito de investigación número 3, el cual se retoma a continuación. Como se expresó en el diseño metodológico, la investigación inicia con la técnica de observación directa que, para Según Torres (2016) consiste en la obtención de información directa de los contextos donde se producen las interacciones sociales y los intercambios simbólicos. Esto, es, observar el objeto (sujetos) de estudio dentro de una situación particular, para ello no se hace necesario de intervenir o alterar el ambiente en el que se desenvuelve el objeto, es decir, el observador asume una posición pasiva. Para el efecto se realizaron dos (2) visitas a las aulas de clase, grado 5<sup>o</sup>, con el fin de visibilizar el comportamiento, interés, motivación, expectativas y modus operandi de las prácticas educativas, tanto del docente como de los estudiantes.

Retomando el diseño sistemático propuesto por Strauss y Corbin (1990 y 1998), para efectos de recolección de datos, inicialmente se aborda la codificación Abierta; paso seguido la codificación Axial; posteriormente la codificación Selectiva (información relevante), para culminar con el proceso de Teorización. Ello para los instrumentos, observación directa, entrevista y grupo focal.

### Fase I. Codificación abierta

A continuación se presenta la transcripción general de lo observado en cada grado.

**Tabla 2.** Resultados observación directa

	<b>Institución educativa Cedit Santa Teresita del municipio de Pasto, Nariño.</b>
Nombre de la investigación:	Pensamiento Computacional y dispositivos tecnológicos en la educación básica primaria rural: ¿Estudiantes conectados o desconectados en ruralidad?, Pasto, Nariño, Colombia.
Propósito de la investigación:	Analizar la forma cómo ha incidido el pensamiento computacional y el uso de los dispositivos tecnológicos, en los estudiantes de grado 5 <sup>o</sup> .
Propósito de la observación:	Identificar los usos en la (des)conexión del pensamiento computacional y dispositivos tecnológicos empleados por los docentes para el fortalecimiento de competencias metacognitivas de los estudiantes.

Fuente: elaboración propia

Descripción de lo observado/subcategorías emergentes:

**Subcategoría 1. Recursos didácticos empleados por el docente en des (conectividad).**

a). Herramientas multimedia e interactivas	b). Software de aprendizaje adaptativo	c). Cursos en línea y aulas virtuales
d). Material audiovisual (proyectores como video been, TV	f).Realiza ejercicios de aplicación	g). Forma equipos de trabajo

Como se puede apreciar, en cuanto a la conectividad se refiere, los docentes observados, en general, ostentan algunas competencias computacionales y un buen manejo de las ayudas audiovisuales, esto es, herramientas tecnológicas blandas (software), normalmente libres o gratuitos que pueden obtenerse directamente desde el internet, caso la Plataforma de Aprendizaje Adaptativo que, según Burgos et al. (2023), se refiere a un sistema que permite crear cursos adaptativos en los que las actividades propuestas a los estudiantes se adaptan a su ritmo y a su proceso de aprendizaje; al igual, Odoo eLearning, similar sistema de gestión de aprendizaje, amigable por sus fácil uso para estudiantes y profesores, desde allí, se sube todo tipo de contenido, evalúa el progreso de los estudiantes y los motiva para un aprendizaje significativo.

Vale destacar, por otro lado, las herramientas multimedia interactivas como las tecnologías que facilitan la integración de más de dos medios, tales como: texto, gráficos, sonido, voz, vídeo, con pleno movimiento o animación en una aplicación computarizada, actividades que en su mayoría exigen estar en la conectividad (Enríquez et al., 2021).

Ahora bien, y considerando que en la institución y en general todas las instituciones públicas rurales de Pasto, se encuentran en la desconexión, para lo cual los recursos más utilizados por los docentes y estudiantes responde al material audiovisual (proyectores como video been, TV), la realización de ejercicios de aplicación, los dictados y la configuración de equipos de trabajo o en mesa redonda.

El llevar al aula de clase las mediaciones tecnológicas, a través de los recursos educativos digitales abiertos, específicamente los audiovisuales, motiva la disposición de los estudiantes frente a las actividades de la clase, reflejado en una mayor atención a estos recursos digitales, estimulando el trabajo colaborativo, considerando el hecho que la mayor parte de estudiantes se desmotivan con clases netamente magistrales sin el uso de ayudas didácticas y herramientas tecnológicas y corroborando lo



expresado por Vygotsky (1995), quien afirma que las experiencias mediadas mejoran las funciones psicológicas, como la atención, la percepción, motivación entre otras; por otra parte Gómez (2014), pone de manifiesto que el uso de tecnologías digitales motiva a los escolares colocando mayor interés y gusto por las asignaturas, es decir, el uso de la tecnología cambia la percepción de los estudiantes sobre las prácticas educativas.

## **Subcategoría 2. Sistema comunicacional y participativo/docente-estudiante.**

a). Grupal/colaborativo	b). A través de los padres/cuidadores
<p>Sobresale en esta subcategoría con mayor impacto, la comunicación directa entre docente y estudiante, normalmente de manera presencial, de forma colectiva o individual dependiendo la temática que se aborda, si responde a asuntos netamente personales del estudiante o de interés académico para todos.</p> <p>Aunque con poco registro, se presenta la comunicación directa con los padres de familia/cuidadores, bien en forma presencial cuando se dan las reuniones con padres de familia o bien de manera telefónica, y en muy pocos casos, mediante el uso del WhatsApp.</p> <p>De allí, como lo afirma Vélez (2019), el concepto de comunicación implica un intercambio de mensajes, el cual debe construirse de manera comprensible por quien lo va a comunicar, esto es, la comunicación expresada a través de diversos lenguajes ha significado para el hombre una herramienta fundamental para la organización de su actividad tanto en el plano individual como social.</p>	

### **Contextos y medios comunicativos empleados por el docente**

Se fusionan ambas categorías por la similitud de lo observado, tal como se aprecia en la siguiente tabla e ilustración en las cuales se destacan cinco (5) subcategorías, en su orden, los dictados y la mesa redonda o participativa, ambas con una participación del 58%, la comunicación magistral (21%), el método de aprender haciendo y la creación de los grupos de WhatsApp.

Gracias a la implementación de las TIC en los centros educativos, los estudiantes y profesores pueden desenvolverse adecuadamente en su rol, logrando un alto rendimiento a través de los procesos comunicativos. Estos procesos han ido innovando de distintas formas en las culturas, empezó con el habla, tiempo después con lo escrito y finalmente en lo tecnológico. Las personas se fueron configurando de acuerdo a su necesidad del día a día, a través de estos procesos se fueron construyendo nuevas metodologías de enseñanza y los medios fueron cogiendo más prioridad.


### Subcategoría 3. Recursos utilizados en des (conexión) en la evaluación.

a).Software adaptativo	b). Juegos interactivos	c). Talleres grupales y extraclase
------------------------	-------------------------	------------------------------------

En los sistemas evaluativos, de igual forma, según conexión o desconexión, se practican las mismas actividades, bien utilizando algún programa o mediante los recursos tradicionales. Para el caso de la I.E sede Cedit Santa Teresita, sobresalen actividades convencionales pero muy efectivas en dicho procesos, por su objetividad y la activa participación tanto del docente como del estudiante. De allí que el caso de estudio, la revisión de tareas, el trabajo colaborativo al interior del aula, el proceso de socialización de los logros de los estudiantes y la producción inédita de los mismos a partir de textos o de su propio imaginario, constituyen las mejores herramientas evaluativas de los docentes, a la vez, que se rompe el esquema clásico de la evaluación basada en la meta memoria.

### Entrevista docentes/guion grupo focal

**Tabla 3.** Resultados entrevista docentes/guion grupo focal.

		<b>Institución educativa Cedit Santa Teresita del municipio de Pasto, Nariño.</b>
Nombre de la investigación:	Pensamiento Computacional y dispositivos tecnológicos en la educación básica primaria rural: ¿Estudiantes conectados o desconectados en ruralidad?, Pasto, Nariño, Colombia.	
Propósito de la investigación:	Especificar las concepciones y percepciones de los actores actuales, docentes, tano en participación individual como grupal.	
Propósito entrevista docentes/guion grupo focal.	Analizar la forma cómo ha incidido el pensamiento computacional y el uso de los dispositivos tecnológicos, en los estudiantes de educación básica primaria de grado 5 <sup>o</sup> .	

Fuente: elaboración propia

### Descripción de lo indagado/subcategorías emergentes:

#### Subcategoría 1. Percepción conectividad:

##### Deficiente

Fue común, tanto en la percepción de la entrevista individual como de manera colectiva y participativa a través del grupo focal, la percepción netamente negativa por parte de los docentes en materia de conectividad, lo que entorpece, de manera sistemática, las prácticas educativas con el uso de las ayudas tecnológicas que requieren de la conexión.

#### Subcategoría 2. Percepción/evaluación infraestructura tecnológica

Infraestructura tecnológica	Percepción/evaluación
Equipos:	Aceptable (básico)

Conectividad (redes):	Regular /desconexión
Recursos educativos digitales:	Regular (desactualizados)
Aplicaciones y herramientas:	Regular (carencias)

Fuente: elaboración propia

En este sentido, los productos tecnológicos no se limitan exclusivamente a componentes físicos o lógicos, sino que genera un tipo de saber y conocimiento subyacente al producto, es decir, un tipo de saber de orden tanto práctico (cómo y con qué hacer, qué hace y para qué sirve), como un conocimiento de naturaleza declarativa (qué es, qué hace y por qué lo hace, cómo lograrlo) y valorativo (para qué se hace y qué impactos conlleva hacerlo) que emerge, desarrolla, recircula y evoluciona gracias al uso y generación de sus propias creaciones.

### **Subcategoría 3. Ayudas tecnológicas/usos.**

Audiovisuales: TV, video bean, grabadora (apoyo a prácticas educativas)

### **Subcategoría 4. Recursos didácticos/desconexión**

a). Texto, pizarrón y tiza	b). Textos: libros, revistas, otros.	c). Ejercicios de aplicación
d). Equipos de trabajo/datos móviles	e). Dinámicas de animación	j). Folletos/guías

A excepción de algunos equipo o equipamiento en general, como computadores, portátiles, video bean, televisores y grabadoras, que registró como aceptable desde lo básico, sucede totalmente lo contrario al evaluar la disponibilidad de red, ayudas tecnológicas, softwares y otros aplicativos, caso trabajo con Scratch, kit educativo Steam y Maker y frente a los cuales, tanto docentes como estudiantes tienen un manejo adecuado.

### **Subcategoría 5. Evaluación competencias tecnológicas.**

Tipo de ayuda	Tipo de competencia del estudiante
a). Audiovisuales: (aceptable)	Comprensión/ análisis contenidos (textos, gráficas, tablas)
b). Sistemas de gestión del aprendizaje (LMS): (regular por desconexión)	Capacidad para aprender o reforzar conocimientos y habilidades.
c). Herramientas multimedia e interactivas: trabajo con Scratch (regular por desconexión y falta de mantenimiento sala informática)	Aprendizaje autónomo.

Fuente: elaboración propia

Por lo que se hace indispensable, y hasta urgente, para las instituciones educativas en Colombia, asumir el reto de incorporar el uso de las TIC en los currículos y en los procesos de enseñanza y aprendizaje en

las aulas de clase. De dichas metodologías que han aprovechado las nuevas TIC, como lo expresa Martínez (2016), han adquirido relevancia la construcción de los llamados Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA).

De lo anterior, aquel conjunto de actividades en medios informáticos y multimediales que facilitan el aprendizaje desde la virtualidad o en Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), los cuales ofrecen una ventana a un mundo de posibilidades en donde los docentes deben jugar a explorar toda su capacidad de innovación, conocimiento y creatividad, para lograr hacer de ellas el medio para llevar de forma significativa el aprendizaje a sus estudiantes, convirtiendo así las aulas de clase en todo un espacio de goce y creación, donde el estudiante sea el productor, moldeador y artífice del conocimiento. Solo así, se conseguirá obtener grandes avances (Severin, 2016).

Además, es un hecho ampliamente abordado por diferentes autores, el uso positivo de las tecnologías de la información en la educación, ante lo cual la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2020), afirma que “los rápidos progresos de las tecnologías de la información y la comunicación modifican la forma de elaboración, adquisición y transmisión de conocimientos” (p.9). En la misma dirección, Ramos, (2018) expresa que “las TIC abren, sin duda, por sus propias características, nuevas posibilidades de innovación y mejora de los procesos formales de enseñanza y aprendizaje” (p.8), poniendo de manifiesto el favorecimiento de las TIC en el acto educativo.

Por su parte Sánchez et al. (2017), al respecto comenta que el reto de llevar las TIC a los salones de clases, no solo es lo que se puede relacionar con la infraestructura o con la adquisición de recursos tecnológicos, sino también la forma en cómo el docente trabaja con ellos, el momento en que los utiliza, para qué y qué aprendizajes espera lograr en los alumnos. De hecho, en la investigación realizada por Prendes et al. (2014) hace alusión al insuficiente apoyo a grupos desfavorecidos, como aquellos colectivos educativos que ejercen su misión y vocación pedagógica en zonas rurales apartadas de las grandes urbes, indígenas, adultos mayores, discapacitados, entre otros, lo que da una idea de que existe mucho que hacer respecto a este tema, sin embargo, en la mayoría de los casos, se cuenta con alta información confiable, ya que son programas y proyectos de acceso público.

**Subcategoría 6.** Implementación de procesos mediados tecnológicamente.

Proceso	Beneficio al estudiante
Promoción de criterios de ubicación temporal, espacial y contextual de la información:	Mejora la creatividad e innovación
Estímulo para la validación de fuentes y de autores de la información consultada en Internet.	Herramienta para adquirir habilidades en navegación
Motiva y promueve el uso de diferentes formatos para la presentación de la información tales como texto, tablas, esquemas, mapas, imágenes, video, etc.	Habilidades para elaborar tablas, gráficas, mapas conceptuales

#### **Subcategoría 7. Percepción sobre competencias computacionales del estudiante.**

Competencia/habilidad	Concepto (cualitativo/interpretativo)
Conocimiento de las funciones y propósitos básicos del computador (partes, instalación y configuración).	Clase y extraclase
Utilización de la herramienta Word.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitador práctico: personalización, ortografía, automática, insertar archivos, protección contra edición, elaboración catálogos y plantillas.</li> </ul>
Diseño de presentaciones en power point, prezzi u otros.	Sintaxis y creatividad
Utilización de la herramienta Excel.	Especialmente operaciones matemáticas
Conocimientos de programas de producción multimedia (imágenes, videos, sonidos y audio) en términos de qué son, para qué y cómo se utilizan.	Dominio del Moodle, trabajo con Scratch
Destreza en el manejo de buscadores, direcciones URL, correo electrónico en términos de qué son, para qué y cómo se utilizan.	Buen manejo para búsqueda en fuente externa.
Producción, de manera autónoma, recursos multimediales que integran elementos tales como imágenes, sonido, videos y/o audios	Dominio del Moodle, trabajo con Scratch
Propiedad en el manejo de dispositivos tecnológicos como impresoras, escáner, cámaras digitales USB.	Domino en general

Fuente: elaboración propia

De las últimas tres (3) subcategorías es pertinente retomar las directrices del MEN (2022), respecto a las competencias y evidencias de aprendizaje para los grados 4<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup> que, según sus propósitos formativos del área de T&I a nivel de organización meso curricular, el área T&I, principalmente buscar que las niñas, niños y adolescentes (NNA) de educación básica y media, cuenten con amplias competencias en T&I.

De allí que el MEN (2022), demanda de los estudiantes competencias básicas para:

- Solucionar problemas, necesidades y deseos de orden tecnológico que mejoran la calidad de vida y su conservación sustentable y sostenible para las generaciones actuales y futuras de las personas, grupos sociales y otras especies que habitan el planeta;
- Vivenciar diversas y particulares prácticas tecnológicas y maneras de pensar la T&I como forma de construcción de conocimiento y actividad humana que favorece la apropiación de la tecnología desde su génesis y uso hasta su concreción en productos tecnológicos;
- Generar formas éticas y políticas de ser y estar en el mundo al usar, adoptar, innovar y evaluar la T&I, como medio necesario para asegurar el bienestar humano, social y económico de las comunidades;
- Estudiar, reflexionar y comprender la naturaleza y evolución de la tecnología y la informática en la vida cotidiana con el fin de reconocer, por un lado, la pertinencia de los saberes y conocimientos que a lo largo de la historia posibilitan la generación de sus soluciones y, por el otro, las relaciones que guarda con otras formas de saber y tensiones sociales emergentes que favorecen su aparición, innovación, desarrollo y desaparición (p.62-63).

Ahora bien, es pertinente retomar algunas de las competencias computacionales establecidas por el MEN (2022), respecto al uso y apropiación de la T&I y las eventuales soluciones de problemas con T&I, como se aprecia en la tabla siguiente.

**Tabla 4. Competencias en T&I, grados 4<sup>o</sup> y 5<sup>o</sup> básica primaria**

Competencia	Uso y apropiación de la T&I	Solución de problemas con T&I,
Apropio principios y conceptos de las TIC, presentes en diversos hitos le han permitido al hombre transformar el entorno.	Evalúo con sentido crítico el funcionamiento de algunos productos tecnológicos y su uso adecuado durante la realización de actividades en diversos contextos.	Presento diversas alternativas para la satisfacción de necesidades y solución de problemas tecnológicos e informáticos en diferentes contextos.
Evidencias de Aprendizaje	Aplico normas de seguridad que se deben tener en cuenta para el uso de productos tecnológicos.	Identifico problemas propios del entorno que son susceptibles de ser resueltos a través de soluciones tecnológicas o informáticas.
	Analizo el impacto de los productos tecnológicos y reflexiono sobre su aporte en la solución de problemas y satisfacción de necesidades.	Selecciono alternativas tecnológicas o informáticas apropiadas, para la solución de un problema, teniendo en cuenta criterios como eficiencia, seguridad, consumo, impacto y costo, entre otros.
	Reconozco y uso principios de funcionamiento que sustentan productos de la tecnología	Identifico la influencia de factores ambientales, sociales, culturales y



	económicos en la solución de problemas.
Utilizo herramientas y equipos de manera segura para construir modelos, maquetas y prototipos.	Utilizo algunas formas de organización del trabajo para solucionar problemas con la ayuda de la tecnología o la informática.
Uso las tecnologías de la información y la comunicación, para procesar información, comunicar ideas creativamente, trabajar colaborativamente y generar representaciones de la realidad en múltiples formatos.	Interpreto gráficos, bocetos y planos en diferentes actividades.

Fuente: elaboración propia

#### **Subcategoría 8. Expectativas tecnológicas a mejorar.**

a). Video beean	b). Sistemas de computo	c). Velocidad red
d). Conectividad permanente	e). Software	f). Programas multimedia

Esta categoría tiene una relación directa con la problemática general de la institución, abordada desde dos frentes: en primer lugar la reiterativa desconexión que se padece en el municipio, tanto para las instituciones públicas rurales como en los mismos hogares; en segundo lugar, y no menos importante, la carencia de equipos básicos que, si bien como se expresó se cuenta con algunos, ello es insuficiente frente al número de estudiantes en los diferentes grados y asignaturas.

#### **Subcategoría 9. Expectativas formación docentes.**

a). Pensamiento lógico (computacional)	b). Dominio del Moodle y Scratch	c). En la disciplinas, caso Steam
d). Microsoft, excel	e). Programación 3D	f). Bases de datos

Finalmente, respecto a las demandas que realizan los docentes en materia de formación y capacitación, se encuentran dos tópicos: capacitación, tanto en pensamiento computacional como adquirir más competencias en el uso de los recursos o herramientas tecnológicas pero más sofisticadas, caso Steam, TIC en general e Inteligencia Artificial (IA) (Minciencias, 2018).

Los anteriores contenidos se presentaron de manera coincidente en la aplicación de la entrevista semiestructura como en el grupo focal, no obstante, del grupo focal se llevó a reflexión otros temas como los siguientes:

- Docentes y alumnos hacen uso de sus datos (compartidos) por falta de conectividad.
- Competencias sobresalientes de los estudiantes: diseño (power point, excel), sonido, video, imagen y texto.

- Utilización de cápsulas educativas para transversalizar materias lenguaje, ciencias, matemáticas con informática.
- Incorporar ayudas tecnológicas con el apoyo de la Secretaría Departamental y Municipal de Nariño y Pasto, para estimular a los estudiantes en el campo de la ciencia y la tecnología, utilizando dichas herramientas didácticas.
- Programas de formación continua con énfasis en Inteligencia Artificial, programación.
- Creación de una Comunidad de Aprendizaje (CdeA) para diseñar e implementar programas de capacitación para todos los actores, incluyendo padres de familia/cuidadores, sobre temas de tecnología, desarrollo e innovación.

Vale destacar el interés de los docentes para incorporar proyectos basados en ciencia y tecnología iniciando con la adopción de estrategias didácticas como los Kit educativos steam y el kit maker. Esto es, en primer lugar, el kit educativo Steam como herramienta fundamental para incorporar los conceptos de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, a la vez por ser una herramienta amigable para los docentes y los estudiantes que utiliza bitácoras y guías de prácticas para el proceso de enseñanza.

Por su parte, el Kit maker, que le permite al docente en un trabajo colaborativo con los estudiantes, desarrollar proyectos basados en C&T, por lo que se hace fundamental mejorar el nivel de conectividad de la institución y de los hogares de los niños ya que estos kits poseen comunicación mediante WiFi y Bluetooth integrados, por lo que ni el docente ni el estudiante no requieren conexión a módulos externos. (Minciencias, 2018).

No menos importante fue el interés de todos los docentes para la creación de un Semillero de Investigación donde participen los niños y niñas, al menos desde el grado 5<sup>o</sup>, con la participación de estudiantes de básica secundaria y media, no solo de la institución sino de otras instituciones “pares” oficiales, con la asesoría de la Universidad de Nariño, igualmente oficial, en la que se viene desarrollando este tipo de programas en el cual una de los docentes tuvo la oportunidad de asistir al seminario de investigación en la convocatoria de Investigación Docente, el año pasado, 2023, liderada desde la Vicerrectoría de Investigación e Interacción Social- VIIS-, en el cual se tuvo como propósito, fortalecer la cultura investigativa, y gestión extracurricular con el apoyo y acompañamiento de los semilleros de Investigación.

En este sentido, como lo expresó una de los docentes, ninguna disciplina del conocimiento está exenta de la inclusión de las TIC y de las innovaciones en Ciencia y Tecnología (C&T), por lo que existe un significativo número de investigaciones en el contexto internacional acerca de las características, bondades y restricción que ofrece el sector o la Industria 4.0 catalogada como sector de talla internacional; en segundo lugar, pero de manera más reciente, la última década, se viene manifestando el interés desde la academia de abordar dicha industria en su impacto académico y de forma muy particular, aplicado a los equipos de investigación, caso los semilleros que, al interior de las instituciones educativas, le vienen apostando a proyectos basados en C&T, inmersa en los estudios Ciencia, Tecnología, Sociedad (CTS), caso la Universidad Autónoma la Corporación Universitaria de Nariño (Jara et al., 2021).

Para expertos como Pérez, (2018), las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), no solo a nivel global, sino en países como Colombia, cumplen un papel protagónico al interior de la llamada Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0, lo cual ha logrado una incursión y despliegue de las tendencias tecnológicas mundiales. En dicha Industria 4.0, se presentan cada vez nuevos retos, tanto para el sector empresarial como para toda actividad económica, sectores y actividades, de las cuales, el sector educativo, en su quehacer pedagógico, hoy le apuesta a esta adopción tecnológica. De allí que se hace igualmente importante, entrar a analizar, frente a estos nuevos retos, cuáles han de ser las transformaciones o ajustes que deben realizar las instituciones de educación, en su escenario actual y futuro, lo que amerita, una nueva dimensión en la formación de sus futuros profesionales.

En el contexto mundial, uno de los principales retos que actualmente vive la humanidad, con la aparición del virus Covid-19, les ha impuesto retos a todas las actividades económicas y, en muchos casos, se han visto en la necesidad de adaptar sus actividades productivas implementando la metodología de teletrabajo, trabajo en casa e, incluso, como alternativa de alternancia entre lo presencial y la virtualidad en cualquier contexto geográfico y económico desde donde se aborde, las nuevas plataformas o Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), pertenecientes a la nueva corriente o Industria 4.0, para enfrentar el nuevo escenario mundial, sin arriesgar su capacidad productiva o sacrificar colaboradores (Quijano, 2020).

De este modo, la Industria 4.0 viene transformando los modos de abordar las distintas actividades, de lo

cual no está exento el sector educativo y las relaciones de los actores del hecho académico. En este sentido, es pertinente considerar cómo la Industria 4.0 ha permeado las instituciones educativas mediante la incorporación de las TIC para realizar con mayor productividad las prácticas educativas y de apoyo administrativo. Para ello acude a la unificación de las ventajas de todos los tipos de tecnologías para que sean aprovechadas por las instituciones de tal suerte que se conjuguen para facilitar a docentes y estudiantes el proceso de enseñanza y aprendizaje (Echeverría y Martínez, 2018).

Según Mayor et al. (2018), si bien se han desarrollado nuevos campos de conocimiento desde la ingeniería para la formación de profesionales en el marco de la Industria 4.0, no se puede desconocer que todas las carreras profesionales deben entrar de alguna manera en el espectro de las tecnologías para el desarrollo de habilidades y competencias que exige el mercado laboral. En este sentido, Aquellas disciplinas basadas en computacional o pensamiento computacional requieren de nuevas competencias en el manejo de las TIC y recursos tecnológicos didácticos en general, objeto de estudio, y de lo cual la I.E sede Cedit Santa Teresita del municipio de Pasto, Nariño, no está exenta de la inclusión de las TIC y de las innovaciones tecnológicas recientes para su práctica pedagógica.

Para abordar algunas de las capacitaciones sugeridas en servicio o en formación continua por los docentes y por la Secretaria de Educación Municipal de Pasto, es importante abordar una metodología sistemática de capacitación que obedezca a los siguientes lineamientos.

En primer lugar es de entender que la formación situada en servicio y/o continua, se refiere a la formación de los docentes en el contexto de sus propias prácticas de enseñanza, esta formación es llevada a cabo en un entorno realista y a través de la observación, la reflexión y la interacción con los alumnos permitiendo a los docentes reconocer sus propias prácticas y mejorarlas para lograr mejores resultados (MEN, 2014), por lo tanto, el Estado colombiano incluye, dentro de sus lineamientos educativos, una política curricular donde la formación integral del educando es el objetivo principal de todo proceso educativo (MEN 1994), lo cual es corroborado con la nueva política de Formación por Competencias inspirada desde el año 2006 por el MEN.

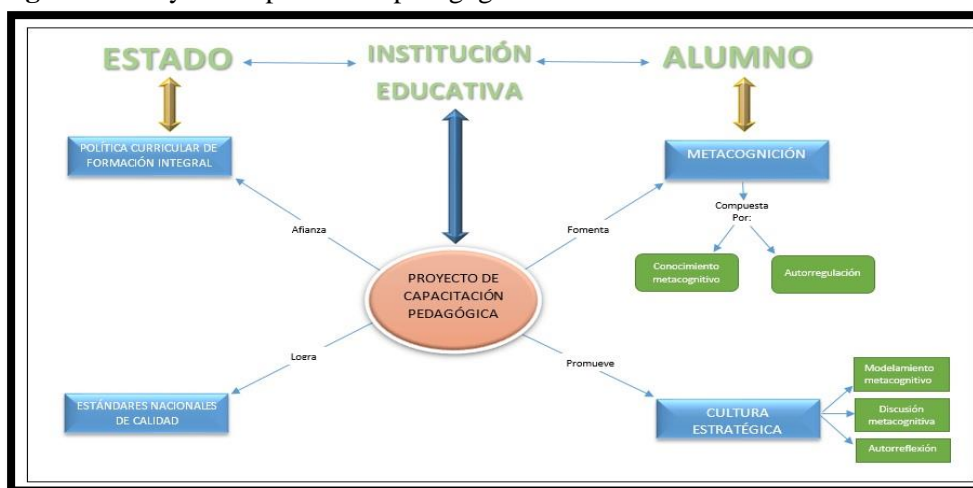
De lo anterior, en las políticas de formación continua o en servicio para los docentes, esa debe estar en pertinencia con las políticas del MEN en cuanto a su Ley de Formación por Competencias Ciudadanas, toda vez que esa integralidad sólo puede lograrse a través de procesos educativos congruentes que

apunten al desarrollo de diferentes habilidades desde lo cultural, lo social, lo académico y sobre todo desde lo personal, pero que en todo caso implica tanto para el educador como para el educando, el alto desarrollo de un principio educativo universal: la autonomía que le permita liderar y regular procesos de aprendizaje efectivos.

Es así como el sistema educativo colombiano en aras de responder y estar al nivel de las actuales tendencias mundiales de Formación por Competencias y preparación de sus jóvenes, ha venido diseñando y exigiendo a las instituciones educativas el desarrollo de unos estándares curriculares nacionales con las competencias y desempeños que cada estudiante debe desarrollar, independientemente de la región del país donde se encuentre. Se ha logrado de esta manera conceder al docente la libertad de escoger sus metodologías y temáticas pero con la exigencia de que éstas apunten de una manera directa al desarrollo de las competencias propuestas por el Estado a través del MEN. En esa dirección y política estatal, se han diseñado los programas de capacitación y formación continua con los docentes para generar sinergias institucionales.

En tal sentido, las instituciones educativas deben entonces, adoptar políticas curriculares que fomenten esta integralidad desde el desarrollo de los estándares nacionales propuestos por el Estado motivando a docentes y estudiantes a ser partícipes activos de su propio proceso de aprendizaje. Sin esta participación activa de ambos se hace imposible lograr cualquier proceso de formación integral y nada más apropiado para lograr esta propuesta que el desarrollo de habilidades metacognitivas como parte esencial de la política curricular de la institución educativa, tal y como se muestra en la siguiente figura.

**Figura 7.** Proyecto capacitación pedagógica CEM



Fuente: elaboración propia


Es fundamental considerar que aunque el conocimiento metacognitivo y la autorregulación pueden definirse y aún medirse por separado, en el momento de implementar un plan de capacitación y desarrollo de las mismas, éstas deben plantearse de manera integrada a fin de conseguir resultados más productivos, pasando de la mera presentación de la información al verdadero uso consciente y efectivo de las mismas.

Este proyecto consta de variadas sesiones de intervención y direccionamiento pedagógico para los estudiantes, dirigidas por diferentes actores de la comunidad educativa tales como el docente en primera instancia, el docente-orientador de la institución y algunos estudiantes de diferentes programas universitarios quienes desde su actividad profesional y académica acompañan a los estudiantes en su proceso de creación de una cultura de estudio.

### **Entrevista semiestructurada a estudiantes.**

Por lo anterior, similar metodología empleada en la técnica de observación y entrevista a docentes, aquí desde la entrevista a estudiantes, se considera cada uno de los constructos que, para el caso se les da el tratamiento de categorías de análisis, porque nuevamente se alude al diseño sistemático propuesto por Strauss y Corbin (1990 y 1998), para efectos de recolección de información, inicialmente se aborda la codificación Abierta (identificación y definición de categorías); paso seguido la codificación Axial; posteriormente la codificación Selectiva, para culminar con el proceso de Teorización.

**Tabla 5.** Resultados entrevista estudiantes

	<b>Institución educativa Cedit Santa Teresita del municipio de Pasto, Nariño.</b>
Nombre de la investigación:	Pensamiento Computacional y dispositivos tecnológicos en la educación básica primaria rural: ¿Estudiantes conectados o desconectados en ruralidad?, Pasto, Nariño, Colombia.
Propósito de la investigación:	Analizar la forma cómo ha incidido el pensamiento computacional y el uso de los dispositivos tecnológicos, en los estudiantes de educación básica primaria de grado 5 <sup>o</sup> de la sede Cedit Santa Teresita del municipio de Pasto, Nariño, desde la (des)conexión.
Propósito entrevista estudiantes:	Conocer la percepción de los estudiantes sobre sus competencias computacionales y el manejo de recursos tecnológicos.

Fuente: elaboración propia



## Fase I. Codificación abierta

A continuación se presenta la transcripción general de los hallazgos sobre los constructos a estudiantes con sus respectivas subcategorías, como se aprecia en la siguiente tabla.

**Tabla 9.** Fase I. Codificación abierta

Subcategoría	Eventos presentados
1. Percepción conectividad a internet en la institución	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buena</li><li>• Regular</li><li>•</li></ul>
2. Percepción conectividad a internet hogar.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buena</li><li>• Regular</li><li>• Mala</li><li>•</li></ul>
3. Ayudas tecnológicas institucionales/usos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Audiovisuales</li><li>• Computador</li><li>• Video bean</li></ul>
4. Recursos utilizados en desconectividad institución.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo grupal</li><li>• Lecturas individuales</li><li>• Mesa redonda</li><li>• Clase magsitral</li><li>• Celular (datos)</li></ul>
5. Recursos utilizados en desconectividad hogar.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Computador</li><li>• Textos y guías</li><li>• Celular</li><li>• Café internet</li></ul>
6. Percepción competencias en TIC.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Excelente</li><li>• Bien</li></ul>
7. Percepción competencias en TIC hacia la secundaria.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Excelente</li><li>• Bien</li><li>• Regular</li></ul>
8. Expectativas ayudas didácticas/tecnológicas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tablet</li><li>• Celular</li><li>• Programas como Moodle, Scratch</li><li>• Adquirir los kit educativos STEAM y Maker.</li></ul>
9. Apoyo padres/cuidadores	<ul style="list-style-type: none"><li>• Revisiones</li><li>• Explicaciones</li><li>• Tiempo de concentración</li><li>• Minutos celular</li><li>• Poco/ninguno</li></ul>

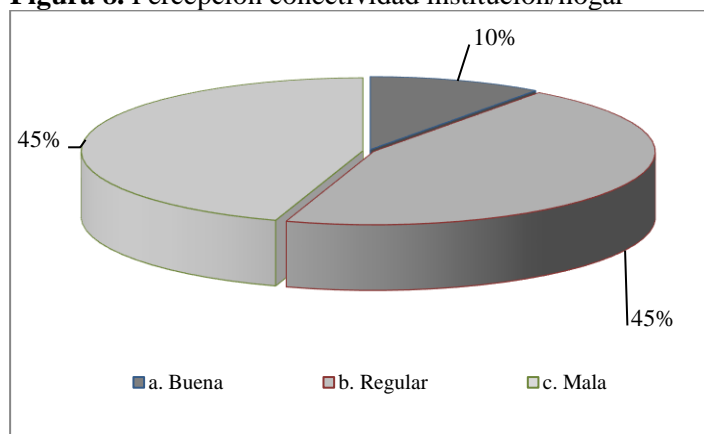
Fuente: elaboración propia

## Fase II. Codificación axial (creación conexión entre categorías)

De la fase I, es pertinente realizar una agrupación por afinidad o pares de las subcategorías, halladas, eliminando factores o argumentos que distan de los propósitos formulados. De lo anterior, de acuerdo

con las similitudes, vale la pena retomar los siguientes de manera gráfica.

**Figura 8.** Percepción conectividad institución/hogar



Fuente: elaboración propia

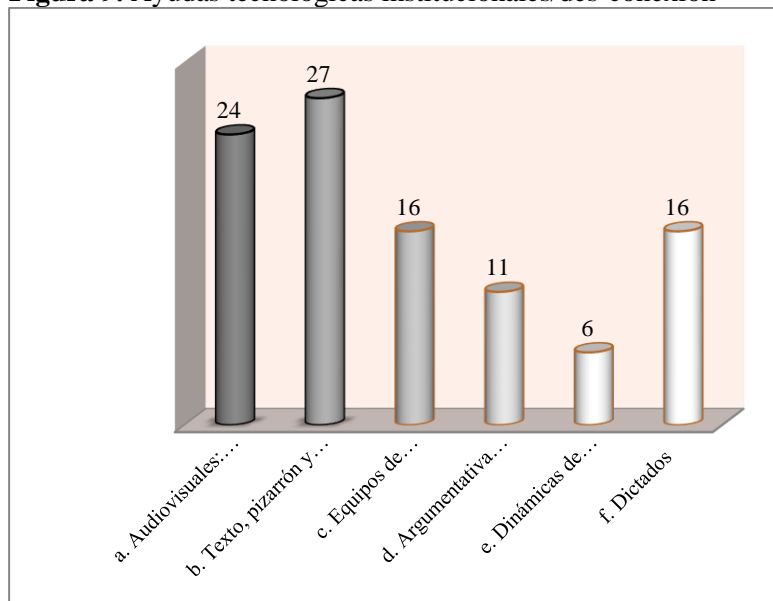
La presentación de la Moda, corresponde a dos eventos contundentes del 45%, es decir, para el 90% de los estudiantes, tanto la conectividad en la institución como en sus hogares se ubica entre “regular y mala”, lo cual no permite o dificulta su desempeño académico al igual ello se ve impactado en su proceso de evaluación y los ubica en un escenario muy desfavorable para asumir el próximo año su nuevo nivel de secundaria y, con el tiempo, grandes dificultades para ingresar a la educación superior, toda vez que la problemática es generalizada para todo el departamento de Nariño y su capital Pasto.

#### **Subcategoría:** Ayudas tecnológicas institucionales/des-conexión

En momentos de conectividad los docentes aprovechan para fortalecer esas competencias digitales de los estudiantes, en general, mediante plataformas diversas y programas como Moodle, Scratch, los kit educativos Steam y Maker, estos últimos que aunque no se tiene en la institución, algunos de los estudiantes ya han tenido experiencia en su uso (Ramos, 2018).

Desafortunadamente el escenario es más negativo que positivo, toda vez que, según los docentes expresaron que en promedio el 80% del tiempo dedicados a sus prácticas docentes, no cuentan con el servicio de conectividad, por lo que los estudiantes mayormente pasan su tiempo escolar en prácticas netamente tradicionales como el tablero, el proyectos, los textos y las guías educativas del MEN, (2022).

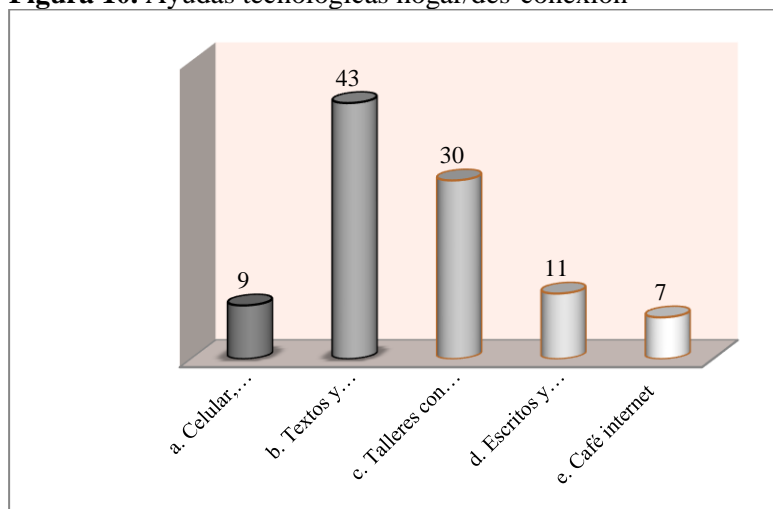
**Figura 9.** Ayudas tecnológicas institucionales/des-conexión



Nota: elaboración propia

**Subcategoría:** Ayudas tecnológicas hogar/des-conexión

**Figura 10.** Ayudas tecnológicas hogar/des-conexión



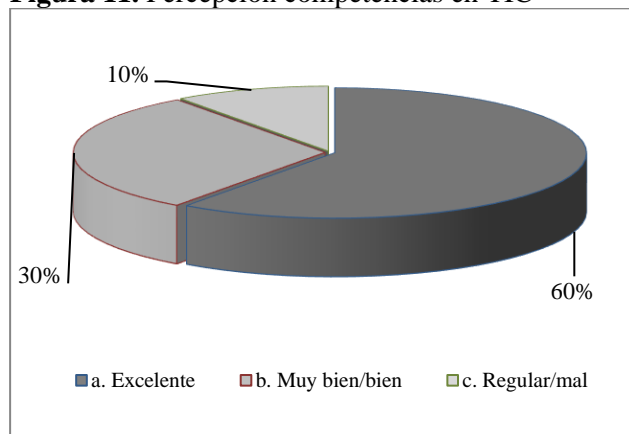
Fuente: elaboración propia

A excepción de una minoría equivalente al 7% de los estudiantes que cuentan con los recursos para asistir a un café internet, por el contrario, el 93% se ve obligado a realizar sus actividades académicas desde sus hogares de manera desconectada y por lo tanto, quienes gozan de computador, portátil o tablet, los utilizan sólo como procesadores de texto, de resto, el 100% de sus actividades las hacen de manera manual bajo la consulta de textos o elaboración de las guías educativas provistas por la institución a través del MEN, (2022).

### Subcategoría: percepción competencias en TIC

Como se aprecia en la siguiente tabla 13 y figura 13, esta subcategoría es bastante importante en la presente investigación, ya que da cuenta de la percepción, personal, que tiene cada estudiante sobre sus competencias en pensamiento computacional, pero ante todo, en el manejo de las herramientas tecnológicas que propician dicho pensamiento.

**Figura 11.** Percepción competencias en TIC

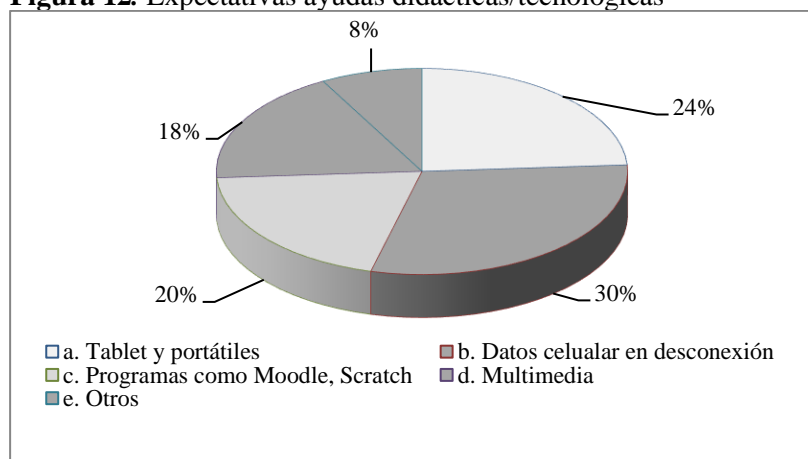


Fuente: elaboración propia

Es así, cómo en sumatoria, el 90% de los ellos se autoevalúa entre excelente y muy bien, en las herramientas ya referenciadas como manejo del mismo computador, su celular y a nivel de software los programas como Moodle, Scratch, y en cierta forma los kit educativos Steam y Maker, aunque no cuenten de su propiedad. Este escenario, por demás muy favorable, no solo es una ventaja que presentan los estudiantes del grado 5<sup>o</sup> de básica primaria, sino que los acapunta igualmente a lograr muy buenos resultados desde el inicio de nivel de secundaria.

### Subcategoría: Expectativas ayudas didácticas/tecnológicas

**Figura 12.** Expectativas ayudas didácticas/tecnológicas

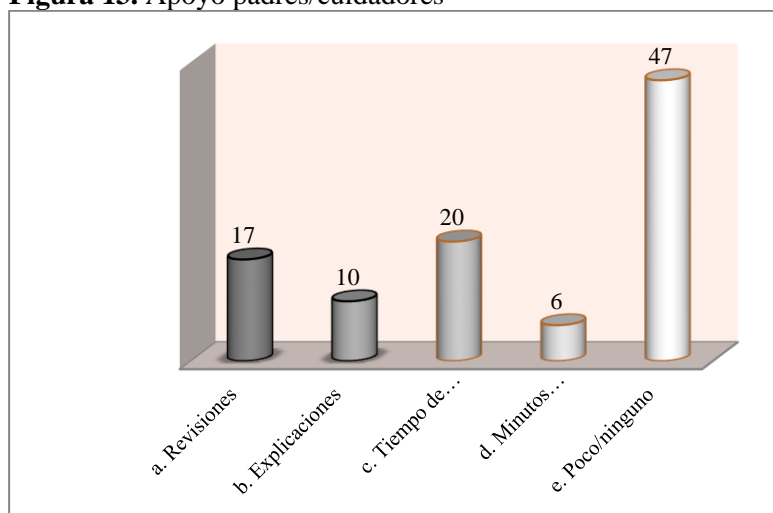


Fuente: elaboración propia

Esta subcategoría alude a las demandas que realizan los estudiantes, tanto de recursos tecnológicos duros (hardware) como de software, caso equipos de cómputo en cualquier categoría, conexión directa o subsidio para compra de datos, la instalación de programas de software como los kit educativo STEAM y Maker por ser ayudas digitales que median el fortalecimiento del pensamiento computacional y por consiguiente, mayor experticia en el manejo tanto de equipos como de aplicativos.

#### **Subcategoría: Apoyo padres/cuidadores**

**Figura 13.** Apoyo padres/cuidadores




Fuente: elaboración propia

Como último registro, se aprecia una Moda equivalente al 47%, cercano a la mitad de los estudiantes que expresan que sus padres de familia/cuidadores, es poco o ninguno el apoyo que recibe por parte de ellos, a excepción de algunos acompañamientos para realizar las tareas y no interrumpirlos con otros oficios.

#### **Entrevista a funcionario Secretaría De Educación Municipal de Pasto.**

Para el caso que ocupa, dado el alto perfil del entrevistado, no fue necesario someter dicho instrumento aplicado al Diseño sistemático de Strauss y Corbin, toda vez que en los diferentes constructos no se encontró ambigüedad alguna, por lo tanto, la metodología utilizada para este participante clave, se llevó a cabo mediante el método de narrativa, es decir, en primer lugar, parte del trabajo interactivo, pues es a través de interacción, el diálogo con los otros actores se genera; en segundo lugar, parte de la realidad misma, porque trata de comprender cómo es la vida, reconociendo que ésta es una lógica dialógica, donde los sujetos comprenden, sienten y viven en condiciones específicas.

**Tabla 6.** Resultados entrevista funcionario Secretaría De Educación Municipal de Pasto

	<b>Institución educativa Cedit Santa Teresita del municipio de Pasto, Nariño.</b>
Nombre de la investigación:	Pensamiento Computacional y dispositivos tecnológicos en la educación básica primaria rural.
Propósito de la investigación:	Analizar la forma cómo ha incidido el pensamiento computacional y el uso de los dispositivos tecnológicos, en los estudiantes de educación básica primaria de grado 5 <sup>o</sup> de la sede Cedit Santa Teresita.
Propósito entrevista funcionario:	Conocer las percepciones de la Secretaria de Educación de Pasto acerca de las competencias sobre el pensamiento computacional y el uso de los dispositivos tecnológicos, en los estudiantes de las I.E públicas.

Fuente: elaboración propia

A continuación se realiza dicha narrativa de cada uno de los constructos contestados y su correspondiente interpretación por parte del investigador/docente.

- **Subcategoría:** percepción sobre la conectividad en las instituciones rurales de Pasto.

Según el funcionario, existen carencias en materia de conectividad en las I.E públicas de Nariño, toda vez que debido a que en su mayoría están conectadas con el proyecto de “Centros Digitales”, el cual cuenta con banda ancha muy limitada, no obstante desde el Viceministerio de Conectividad y Digitalización, desde principios de la década, se viene implementado el programa a nivel nacional “para que todos tengamos Internet”, con especial énfasis en las instituciones rurales donde la cobertura, en materia de conectividad se encuentra por debajo del 20%, lo que refleja, lógicamente, que aún se conserva la brecha digital entre la ciudad y la ruralidad.

**Subcategoría:** ayudas tecnológicas existentes en las I.E/usuarios.

Básicamente existen terminales como portátiles y tabletas y otras ayudas como kit Steam, kit maker, prácticas de aula y otros proyectos tecnológicos, lo que si bien es cierto, también es cierto que la media de computadores por estudiante se encuentra por más de 10 estudiantes por computador, y a ello se suma que por tratarse de instituciones rurales, a dicha insuficiencia se le suma el problema de la desconexión a la red.

**Subcategoría:** apoyo municipal del Plan de Desarrollo Nacional.

Por parte del Ministerio y de MinTic, se tiene un presupuesto asignado a las I.E. tanto para el departamento como a nivel municipal para la conectividad de las I.E., tanto de orden oficial como



privadas, conectividad total, pero en materia de transferencias el monto es insuficiente para la implementación de otros proyectos. Esto es, el presupuesto asignado para estas I.E. apenas logra cubrir los gastos administrativos y de operación de las instituciones, más los rubros presupuestales para inversión tecnológica son mínimos para hacer de estos estudiantes, a futuro, profesionales con competencias digitales.

**Subcategoría:** apoyo municipal de MinTic.

Realmente a través de ese Ministerio sí se cuenta con importantes programas de capacitación en tecnología, a través del programa “Colombia Programa”, ofrecidos a través de Senatel, Fundación Profuturo, entre otras, caso el promocionado por el Ministerio en época de pandemia denominado “Semillero de investigación-sembrando ideas en tiempos de pandemia” (Hurtado y Frank (2020).

**Subcategoría:** percepción sobre competencias administrativas de las I.E.

Realmente el funcionario considera que las competencias para apropiación y dominio sobre las TIC y en general sobre estudios en Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación (CTS&I), son muy débiles, no solo en las directivas sino en el personal de apoyo administrativo y el cuerpo docente.

**Subcategoría:** los P.E.I y la formación continua en competencias tecnológicas y computacionales.

En vista que los Planes Educativos Institucionales se constituyen en una especie de carta de navegación para las instituciones, estos PEI deben tener toda su corresponsabilidad con las políticas y directrices del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006)), en cuyos ejes estratégicos, entre otros, está el programa de formación continua o formación inicial para directivos docentes y docentes en general.

**Subcategoría:** expectativas inversión en TIC en las I.E.

En general las necesidades de estas I.E obedecen a plataformas web más robustas, aplicaciones o aplicativos móviles, proyectos Steam, Maker y contenidos digitales ejecutivos. No menos importante desde el Ministerio de Educación y la Secretaría de Educación Departamental de Nariño, se viene impulsando los Semillero de Investigación en los cuales participan todos los miembros de la comunidad educativa, especialmente niños, niñas y adolescentes y jóvenes (NNAJ) con el concurso de docentes investigadores o aprendices, el sector privado y otras entidades como Min Tic y Minciencias (antes Colciencias).

**Subcategoría:** La Secretaria y los programas de formación continua en competencias computacionales.

Como se expresó en la subcategoría anterior, a través de los programas que ofrece el MEN, MinTic, Minciencias (anteriormente Colciencias) y los estudios post graduales, se han venido fortaleciendo las competencias digitales en los docentes. Para el caso de Minciencias en la última década, le han venido apostando a la creación de Semilleros de Investigación con énfasis en Tecno-Ciencia (T&C), en los cuales participan semilleros infantiles, estudiantes de básica secundaria y media, egresados e investigadores docentes al igual investigadores externos, lo que viene impactando, fuertemente, en el pensamiento computacional y las competencias tecnológicas y digitales (Minciencias, 2018).

Enfatiza el funcionario sobre la importancia de crear Comunidades de Aprendizaje (CdeA) bajo el liderazgo de la academia, en los cuales involucren estudiantes desde la básica primaria y secundaria que ostenten conocimientos básicos en tecnología e investigación, mediante un acompañamiento con las instituciones, sus rectores y docentes, y las instituciones públicas de educación superior como la Universidad de Nariño para que apadrine los Semilleros de investigación.

No obstante los docentes vienen practicando algunas actividades cuando cuentan con conectividad, caso las videoconferencias, el Scratch Junior Tactile, el Cody & Roby (conjunto de juegos DIY), entre otros, caso el compartir pantalla de manera virtual desde los hogares de los niños, ha sido más común el uso de estrategias desde la des conectividad, caso estilar el aprendizaje a través de la comunicación por audio, el chat de texto mediante el cual se han creado grupos con los docentes para compartir mensajes, actividades e inquietudes, compartir archivos desde el WhatsApp, esto es, docentes y estudiantes ostentan algunas competencias computacionales, han sido las carencias institucionales, especialmente los problemas de conectividad, las que no han permitido potenciar dichas habilidades (MEN, 2015a).

### **Categoría de análisis**

La categorización consiste en sintetizar una idea que es el resultado de un conjunto de información ya sea escrita, grabada o filmada para un fácil manejo posterior. Estas palabras o ideas que toman fuerza no son algo dado desde fuera sino aquello que es interpretado por el investigador, ya que el que interpreta lo que ocurre ubica mentalmente la información en determinados espacios encontrando el verdadero significado (Hurtado, Jacqueline; (2012).

Para Bisquerra (2009) la categorización consiste en:

La reducción de la información implica seleccionar, focalizar y abstraer información de los datos brutos en unidades de significado que se denominan categorías de contenidos, de acuerdo a unos criterios temáticos determinados. Esta idea resume el procedimiento fundamental del análisis de datos cualitativos que consiste en buscar temas comunes o agrupaciones conceptuales en un conjunto de narraciones recogidas como datos de base o de campo (p.39).

**Primera categoría: pensamiento computacional.**

Para Wing (2006) implica: “resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la ciencia de la computación” (p.33). Dicha categoría extraída del primer y segundo propósito específico, interesa analizar las bases teóricas sobre dicho tópico.

En esta categoría se han definido las subcategorías concernientes a Pensamiento computacional conectado y Pensamiento computacional desconectado. La primera de ellas se puede fomentar a través de una variedad de actividades conectadas, que implican el uso de dispositivos electrónicos como computadoras o dispositivos móviles; la segunda subcategoría, Pensamiento computacional desconectado, denominado según Zapata, (citado en Enríquez et al., 2021) el pensamiento computación desconectado, desenchufado o “unplugged” hace referencia a un conjunto de actividades diseñadas para fomentar en los estudiantes de las primeras etapas del desarrollo cognitivo, es decir, preescolar y básica primaria, habilidades que sean pilares fundamentales para favorecer y potenciar el aprendizaje del pensamiento computacional en otras etapas de la formación educativa.

**Segunda categoría: Dispositivos tecnológicos en la educación.**

siendo la tecnología un componente de la vida diaria, la cual está presente de forma permanente para hacer más fácil y eficiente las labores que se desarrollan de manera cotidiana, ella se encuentra integrada al sistema educativo desde la educación inicial en todas las instituciones educativas a nivel nacional.

Para identificar las subcategorías se alude a expertos como Bonilla (2003), los principales dispositivos tecnológicos con los que han contado las instituciones educativas en la región, Nariño, desde comienzos del milenio, están compuestos por computadoras, tabletas, teléfonos celulares, proyectores de video y tableros inteligentes.

### Tercera categoría: Dispositivos tecnológicos en la ruralidad.

Atiende el cuarto propósito de la investigación. Allí el término "Contextos Rurales" se refiere a las áreas geográficas y comunidades que se encuentran fuera de los centros urbanos y que tienen características distintas en términos de infraestructura, acceso a servicios básicos, condiciones socio económicas y formas de vida.

## DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Según Hurtado (2012), la contrastación alude al proceso mediante el cual se comparan diferentes fuentes que proveen perspectivas, voces y argumentos diversos, por lo que la verificación implica la comprobación o el examen sobre la validez de la información con base en la definición de criterios específicos.

Por su parte, Para Hurtado (2012), a través de la teorización se encuentran lo que subyace en los datos (para el caso informacion de los participantes clave) y, a partir de allí se desarrollan ideas, las cuales pueden ser influenciadas por la comprensión, perspectivas y/o antagonismos del investigador, los cuales se derivan de la realidad encontrada y el referencial teórico que ofrece rigor científico a la investigación, lo cual permite una reflexión respecto a los fenómenos estudiados.

En este orden de ideas, se confrontan las técnicas utilizadas en la recolección de la informacion, esto es, Observación Directa, Entrevista Semiestructura y Grupo Focal, como se aprecia en la siguiente tabla resumen.

**Tabla 7. Triangulación/Teorización**

Técnica de recolección información/categorías	Pensamiento computacional en des (conexión)							Recursos didácticos/herramientas tecnológicas				
	● identificación problema *	I ● escomposición**	D ● econocimiento patrones**	R ● bstracción***	A ● lgoritmos* ****	A ● valuación y refinamiento**** **		Tv, video beea n, textos	Com puta dor	Cel ular	Mult ime dia	Soft ware
Observación Directa	Avanzado	Avanzado	Avanzado	Aceptable	Aceptable	Aceptabl e		Ava nzado	Ava nzado	Ava nza do	Ace ptab le	Ace ptab le
Entrevista/Grupo Focal	Avanzado	Avanzado	Avanzado	Aceptable	Aceptable	Aceptabl e		Ava nzado	Ava nzado	Ava nza do	Ace ptab le	Ace ptab le

Entrevista estudiantil	Aceptable	Aceptable	Insuficiente	Insuficiente	Aceptable	Insuficiente	Avalado	Avalado	Avalado	Aceptable	Aceptable
Entrevista funcional (Secretaría)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Insuficiente	Insuficiente	NA	Aceptable	Insuficiente
Teorización	Wing (2006) afirma que el pensamiento computacional implica: resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, basándose en los conceptos fundamentales de la ciencia de la computación. El pensamiento computacional incluye una amplia variedad de herramientas mentales que reflejan la amplitud del campo de la computación (p.33).						Conjunto de aplicaciones, plataformas, softwares y recursos online diseñados específicamente para mejorar la experiencia de enseñanza y aprendizaje. Enríquez et al., (2021).				

\* (Primera etapa del pensamiento computacional que implica definir claramente el problema que se necesita resolver:

\*\* (Dividir un problema o sistema complejo en partes más pequeñas que se pueden examinar y resolver o diseñar individualmente.

\*\*\* (Encontrar similitudes o características que comparten los problemas)

\*\*\*\* (Seleccionar la información relevante, filtrando la esencial e ignorando detalles no relacionados o irrelevantes)

\*\*\*\*\* (Un algoritmo es un plan, un conjunto de instrucciones a seguir paso a paso para resolver un problema, identificando cada instrucción y planificando el orden en que se deben ejecutar. Los algoritmos se usan cuando se diseñan pasos simples para resolver problemas)

\*\*\*\*\* (Después de aplicar los algoritmos, se evalúan las soluciones obtenidas y se refinan si es necesario. Esta fase garantiza que las soluciones sean efectivas y eficientes)

Finalmente, se abordan los propósitos de la investigación contrastados con los hallazgos logrados.

En primer lugar es importante contextualizar la problemática que históricamente ha vivido el departamento de Nariño, incluida su ciudad capital Pasto, objeto de estudio, toda vez que ha sido uno de los departamentos del país más la mayor brecha digital, con una de las tasas de acceso a las TIC en los hogares y en las instituciones educativas, especialmente desde la ruralidad, con una media inferior al promedio nacional, lo cual, por razones obvias y, pese a las competencias computacionales de los docentes y estudiantes de la institución Cedit Santa Teresita, consideradas como adecuadas, no ha permitido que de manera transversal se estimule un pensamiento computacional en los estudiantes, sumado a las falencias que representa la institución en cuanto a inversión en ayudas tecnológicas, Ahora bien, abordando los propósitos formulados previamente en la investigación, se retoma cada uno de ellos para respaldar las presentes conclusiones.

## Propósito 1

Caracterizar el programa o estrategias de formación en pensamiento computacional y uso de los

dispositivos tecnológicos en las asignaturas de 5<sup>o</sup> de básica primaria. Si se revisa la cuarta evidencia de aprendizaje establecido por el Ministerio de Educación Nacional en materia de competencias TIC, reza: “Utilizo tecnologías de la información y la comunicación disponibles en mi entorno para el desarrollo de diversas actividades”, ello permitió establecer que si bien es cierto los estudiantes cumplen con aquellas actividades que pueden realizar desde la desconexión a internet, esta evidencia no ha podido ser justificada, precisamente por esas dificultades de conexión, no solo para los estudiantes desde su escuela y su hogar, sino que esta situación involucra lógicamente el cuerpo docente.

### **Propósito 2**

Especificar las concepciones y percepciones de los actores actuales, docentes, alumnos y funcionario, respecto a las competencias y habilidades cognitivas de los estudiantes de grado 5<sup>o</sup> en pensamiento crítico y lógico y manejo de herramientas tecnológicas. Sobre este particular, los estudiantes al igual que sus docentes dan testimonio de sus competencias computacionales y, en particular en el manejo de las herramientas, tanto duras o de hardware como blandas o de software, caso habilidades en el manejo de las tablet, celular, programas como Moodle, Scratch y las estrategias provistas en los kit educativos STEAM y Maker.

### **Propósito 3**

Identificar los usos en la (des)conexión del pensamiento computacional y dispositivos tecnológicos empleados por los docentes para el fortalecimiento de competencias metacognitivas de los alumnos, se observan competencias computacionales en docentes y estudiantes al momento de contar con conectividad a internet, desempeñándose en Sistemas de gestión del aprendizaje (LMS), herramientas multimedia e interactivas, manejo de plataformas libre como Moodle, STEAM, Scratch, ere otras. En tanto las actividades en desconexión les obliga sólo a la realización de actividades con ayudas didácticas basadas en textos, pizarrón, equipos de trabajo/datos móviles, ejercicios de aplicación, folletos/guías, entre otros, caso la lecturas, mesa redonda y la clase magsitral.

### **El propósito 4**

Proponer, la incorporación de herramientas tecnológicas para el fortalecimiento de las prácticas educativas en la sede Cedit Santa Teresita.

Articular los objetivos y metas del Semillero de Investigación con énfasis en ciencia y tecnología a las

vocaciones territoriales del departamento de Nariño y su capital Pasto, que se encuentran dadas por la misma estructura geográfica aspectos sociodemográficos. Esta relación es primordial acercando al docente y a los estudiantes al conocimiento de las nuevas disciplinas científico-tecnológicas con metodologías de enseñanza actualizada, activa y basada en problemas contextualizados, así como en el uso de herramientas tecnológicas y pedagógicas innovadoras, que enriquezcan la propuesta y el desarrollo efectivo del semillero (Ministerio de Educación Nacional. (2015b).

En este sentido, se recomienda el fomento de alianzas interinstitucionales con instituciones que permitan acercar a los semilleros no solo a la política pública, como también de las entidades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del país, de manera que se facilite la obtención el apoyo en seguimiento, recursos e intercambio de saberes conocimientos, enriqueciendo las dinámicas propias del ejercicio y fortaleciendo las redes de semilleros de investigación en el campo Científico Tecnológico en el departamento de Nariño.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Álvarez y Gayou, (2003). Cómo hacer investigación cualitativa. Recuperado 5 de junio de 2024, a partir de

[http://miscursos.itesm.mx/bbcswebdav/pid-11801630-dt-content-rid-36922229\\_1/courses/UV.ED4035L.1511.1/Lectura%20complementaria%20c%C3%B3mo%20hacer%20investigacion%20cualitativa%20-%20alvarez-gayou%282%29.pdf](http://miscursos.itesm.mx/bbcswebdav/pid-11801630-dt-content-rid-36922229_1/courses/UV.ED4035L.1511.1/Lectura%20complementaria%20c%C3%B3mo%20hacer%20investigacion%20cualitativa%20-%20alvarez-gayou%282%29.pdf)

Avendaño Ramírez, A., & Álvarez Díaz, MB (2021). Reflexión para transitar de la reproducción de una cultura científica natural positivista a la producción de una cultura científica escolar. *Revista Universidad y Sociedad*, 13 (6), 168-175. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202021000600168](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000600168)

Benavides. F. y García, P. (2007). Políticas educativas sobre nuevas tecnologías en los países iberoamericanos. *Revista Iberoamericana de educación* Volumen 45 septiembre a diciembre p. 19 -70. Disponible en: <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/22962>

Bisquerra, Rafael (2009). Metodología de la Investigación Educativa. Madrid: La Muralla Editorial. Disponible en:

[https://www.academia.edu/38170554/metodolog%C3%8da\\_de\\_la\\_investigaci%C3%93n\\_educati](https://www.academia.edu/38170554/metodolog%C3%8da_de_la_investigaci%C3%93n_educati)





[va\\_rafael\\_bisquerra\\_pdf](#)

- Burgos Jiménez, A, Camargo Castillo, y García Duarte, C. (2023). Fortalecimiento de competencias comunicativas en el aprendizaje de las Matemáticas a través del idioma inglés y el pensamiento computacional en estudiantes de grado octavo en las Institución Educativa Técnica Jaime Campos Jácome y ENSB. Universidad de Cartagena. URI: <https://hdl.handle.net/11227/16592>
- DANE (2021). Encuesta de Tecnologías de la Información y la Comunicación en los hogares (ENTIC Hogares). Colombia. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/tecnologia-e-innovacion/tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-ic/encuesta-de-tecnologias-de-la-informacion-y-las-comunicaciones-en-hogares-entic-hogares>
- Echeverría, B. y Martínez, P. (2018). Revolución 4.0, competencias, educación y orientación. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12(2), 4- 34. Samanes\* Disponible en: <https://orcid.org/0000-0003-4561-4527>
- Enríquez Ramírez, Carlos, Raluy Herrero, Mariza, & Vega Sosa, Luz María. (2021). Desarrollo del pensamiento computacional en niñas y niños usando actividades desconectadas y conectadas de computadora. RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 12(23), e046. Epub 14 de febrero de 2022. <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1079>
- Galeano, M. (2014). *La investigación cualitativa* [video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=8LFZldYnQRE>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista, M. P. (2010). Metodología de la investigación (Quinta edición). Ciudad de México: McGraw-Hill. Disponible en: <https://www.smujerescoahuila.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
- Hidalgo, L. (2005). Validez y confiabilidad en la investigación cualitativa. Venezuela: UCV. [www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf](http://www.ucv.ve/uploads/media/Hidalgo2005.pdf)
- Hurtado, Jacqueline; (2012). El Proyecto de Investigación. Comprensión holística de la metodología de investigación (7a. Ed.). Caracas: Quirón Ediciones. Disponible en:
- Hurtado, T y Frank J (2020) La educación en tiempos de pandemia: los desafíos de la escuela del siglo XXI. CIEG, Revista arbitrada del centro de investigación y estudios gerenciales (Barquisimeto - Venezuela) / N° 44 julio - agosto 2020 [pág. 176-187] Recibido: 12 jun 2020 - Aceptado: 29 jun



2020.

Disponible en:

[https://www.researchgate.net/publication/350641002\\_cieg\\_r\\_cieg\\_revista\\_arbitrada\\_del\\_centro\\_de\\_investigacion\\_y\\_estudios GERENCIALES\\_barquisimeto\\_-\\_venezuela\\_la\\_educacion\\_en\\_tiempos\\_de\\_pandemia\\_los\\_desafios\\_de\\_la\\_escuela\\_del\\_siglo\\_xxi\\_education\\_in\\_times](https://www.researchgate.net/publication/350641002_cieg_r_cieg_revista_arbitrada_del_centro_de_investigacion_y_estudios GERENCIALES_barquisimeto_-_venezuela_la_educacion_en_tiempos_de_pandemia_los_desafios_de_la_escuela_del_siglo_xxi_education_in_times)

Jara, N. E. B., Mondragón, C. G., Pineda, N. M. P., & Reyes, J. M. R. (2021). Lineamientos para fortalecer competencias científico-tecnológicas en maestrías en educación acreditadas de alta calidad. *Aglala*, 12(S1), 182-195. Recuperado a partir de <https://revistas.uninunez.edu.co/index.php/aglala/article/view/2132>

Mayor, J., Pacheco, D., Patino, J. y Ramos, S. (2018). Análisis de la integración del Big Data en los programas de contaduría pública en universidades acreditadas en Colombia. *Revista CEA*, 5(9), 53-76. doi.org/10.22430/24223182.1256., V. (2013). Paradigmas de investigación. Manual multimedia para el desarrollo de trabajos de investigación. Una visión desde la epistemología dialéctico crítica. México: Posgrado Integral en Ciencias Sociales de la Universidad de Sonora. Recuperado de [https://pics.unison.mx/wpcontent/uploads/2013/10/7\\_Paradigmas\\_de\\_investigacion\\_2013.pdf](https://pics.unison.mx/wpcontent/uploads/2013/10/7_Paradigmas_de_investigacion_2013.pdf).

Martínez, Ramírez, J. (2016). La evaluación de la competencia lingüística a través de las TIC: valoración y estrategias de mejora (Tesis doctoral). Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=77065>

Mendieta, (2015). Informantes y muestreo en la Investigación Cualitativa. *Investigaciones Andina*, vol. 17, núm. 30, abril-septiembre, 2015, pp. 1148-1150 Fundación Universitaria del Área Andina Pereira, Colombia. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=239035878001>

Ministerio De Educación Nacional, (2022). Orientaciones curriculares para el área de tecnología e informática en la educación básica y media. Ed. La Imprenta. Bogotá, Colombia Julio. Disponible en: <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Preescolar-basica-y-media/Referentes-de-calidad/411706:Orientaciones-Curriculares>



Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1994). Ley 115 General de Educación, la cual manifiesta los fines de la educación. Disponible en: <https://siteal.iiiep.unesco.org/bdnp/189/ley-1151994-ley-general-educacion#:~:text=Define%20la%20educaci%C3%B3n%20como%20un,la%20familia%20y%20la%20sociedad.>

Ministerio de Educación Nacional, Colombia, (2014). *Los ambientes de aprendizaje para la formación en matemáticas: tres elementos predominantes propuestos por los lineamientos y estándares curriculares*. Bogotá D.C: La Imprenta. Disponible en: [https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-339975\\_matematicas.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-339975_matematicas.pdf)

Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje. Disponible en:  
[https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042\\_archivo\\_pdf1.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf1.pdf)

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. MEN (2023). Estudiantes por computador Secretaria de Educación. Gráfico. <https://www.mineduacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Estrategia-de-conectividad-escolar-Conexion-Total/Conexion-Total-en-Cifras/354999:Numero-de-estudiantes-promedio-por-Computador.> Disponible en: <https://www.mineduacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Estrategia-de-conectividad-escolar-Conexion-Total/Conexion-Total-en-Cifras/354999:Numero-de-estudiantes-promedio-por-Computador>

Minciencias. (2018). *Proyecto Oferta Colciencias Programa Ondas*. Minciencias. Disponible en: <https://minciencias.gov.co/gestion-territorial/proyecto-oferta-colciencias-programa-ondas>

Ministerio de Educación Nacional-MEN. (2008). Decreto 4790 de 2008. Diario Oficial, 8–10. Disponible en: [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=34651](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=34651)

Ministerio de Educación Nacional-MEN. (2022). La Formación Docente En Colombia. Disponible en: [https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-363488\\_recurso\\_18.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-363488_recurso_18.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2015a). Colombia, la mejor educada en el 2025. Líneas estratégicas de la política educativa del Ministerio de Educación Nacional. Disponible en:



[https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-356137\\_foto\\_portada.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-356137_foto_portada.pdf)

Ministerio de Educación Nacional. (2015b). Subsistema de formación de educadores en servicio - Volumen II: Lineamientos para la formación en el contexto de la evaluación docente.

Disponible en: [https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-360276\\_foto\\_portada.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-360276_foto_portada.pdf)

unesco.org/pv\_obj\_cache/pv\_obj\_id\_8C7CC060A331EC181719D547FAD45E90C2A30600

Muñoz, J. E. L. (2021). El pensamiento computacional en la institución educativa Hernando Vélez.

<https://doi.org/10.22517/25393812.25041>

Parre Vallejo, M (2023). Modelo didáctico basado en el B-learning y el pensamiento computacional para fortalecer el aprendizaje matemático en estudiantes de Secundaria de Tumaco.

Universidad UMECIT. URI: <https://repositorio.umecit.edu.pa/handle/001/6858>

Pérez, (2018). Diseño de estrategias didácticas utilizando las TIC como herramienta para desarrollar un aprendizaje significativo en ciencias naturales de los grados 4 y 5 de primaria del instituto educativo María Montessori de Riohacha Guajira”, Disponible en:

<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/21709>

Prendes Espinosa, M. D. L. P., & Sánchez Vera, M. D. M. (2014). Arquímedes y la tecnología educativa: un análisis crítico en torno a los MOOC. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=27431190003>

Quijano, D. (2020). Innovación: Pasado, presente y futuro del contador público en Colombia y en el mundo. Recuperado de: <https://www.bdo.com.co/es-co/publicaciones/boletines-audit/innovacion-pasado,-presente-y-futuro-del-contador-publico-en-colombia-y-en-el-mundo>.

*antes de población vulnerable*”. Sincelejo.

Ramos, (2018). Uso de las Tic y proceso de enseñanza en la institución educativa número dos en Maicao – La Guajira – Colombia. Tesis de Maestría de la Universidad Privada Norbert Wiener.

& Abu. Disponible en: URI: <https://hdl.handle.net/20.500.13053/1437>

Sampieri, (2012). El Método Etnográfico. Universidad de los Andes. Módulo 5. Medellín. ORCID: 0000-0003-0362-4348

Severin, E. (2016). Tecnologías digitales al servicio de la calidad educativa: una propuesta de



cambio centrada en el aprendizaje para todos. Disponible en:

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245115>

UNESCO, (2020). Declaración Mundial Sobre La Educación Superior En El Siglo XXI: Visión Y

Acción: Recuperado de: [https://unesdoc.org/ark:/483/pf0116345\\_spa](https://unesdoc.org/ark:/483/pf0116345_spa).

Torres Fernández, P. (2016). Acerca de los enfoques cuantitativo y cualitativo en la investigación educativa cubana actual. [redalyc.org](http://redalyc.org). Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/journal/4780/478054643001/478054643001.pdf>

Vélez, S. C. C. (2019). El semillero de investigación como herramienta didáctica para la formación de sujetos críticos de la historia local. *Ciencia Nueva, revista de Historia y Política*, 3(1), 15-37.

<https://doi.org/10.22517/25392662.20861>

Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y Lenguaje. Teorías del desarrollo cultural de las funciones psíquicas*. Ediciones Fausto. Disponible en:

<https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2015/10/Pensamiento-y-Lenguaje-Vigotsky-Lev.pdf>

Wing, J. M. (2006) Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49, 33-35. Disponible en:

<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>

