



# COMPONENTES PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN TIC EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA Y MEDIA

**Richard Fabián Reyes Ramos, Harold Andrés Cortés López, Laura Catalina Vega Tinjacá, Sandra Milena Rojas Tolosa**

**Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano  
Bogotá, Colombia**

## **Resumen**

La investigación toma como referencia que una de las formas para potencializar la apropiación y uso de las tecnologías de la información y la comunicación en un país es aprovechando la incidencia que tiene los procesos e interacciones derivados de la educación, por tal motivo, se propone una ruta para la construcción de competencias que den cuenta del saber, hacer, del pensar y del ser cuando un estudiante de educación básica y media desarrolla habilidades para la solución de los problemas desde las TIC.

El desarrollo de la investigación se realizó usando la fase de indagación bibliográfica de estudios empíricos de conceptos, metodologías y competencias relacionadas con las TIC para estudiantes de educación básica y media, luego en la fase dos se establecieron categorías para organizar la información obtenida en la fase uno, finalmente, se trianguló la información y se proponen tres competencias que deben ser trabajadas por parte de los profesores con los estudiantes de educación básica y secundaria.

**Palabras clave:** TIC; competencia; educación

## **Abstract**

*The research takes as a reference that one of the ways to potentiate the appropriation and use of the information and communication technologies ICT in a country is by taking advantage of the*

*impact that the processes and interactions derived from education have, for this reason, a route is proposed for the construction of competencies that account for knowing, doing, thinking and being when a student of basic and secondary education develops skills for the solution of the problem using the ICT.*

*The development of the research was carried out using the bibliographic inquiry phase of empirical studies of concepts, methodologies, and competencies related to ICT for students of basic and secondary education, then in phase two, categories were established to organize the information obtained in phase one, finally, the information was compared and three competencies were proposed that should be worked on by the teachers with students of basic and secondary education.*

**Keywords:** ICT; competencias; education

## 1. Introducción

La visión que tiene una persona de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) está directamente ligada a su capacidad para interactuar con la misma, por ejemplo, si se considera un teléfono móvil, la capacidad que tiene el individuo para reconocer los componentes, funcionalidades y estructura demarcan la aproximación para su adquisición y uso, entonces, el desarrollo tecnológico de un país depende de la posibilidad que tengan sus habitantes para reconocer la forma que aportan las tecnologías en el modelamiento y solución de problemas.

En el caso particular de Colombia investigaciones y documentos como el CONPES (2020), Sierra & Palmezano (2018), Cortés (2017), y Parra & Pintor (2014), muestran que puede existir un desconocimiento de las TIC por parte de algunos de sus habitantes, debido a la falta de acceso, alfabetización, disposición de uso, o políticas públicas. En este sentido, existe una oportunidad para aportar al fortalecimiento de las capacidades del país desde las reflexiones y planteamientos que puedan surgir para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las TIC.

Entonces, una forma para construir al reconocimiento y aprovechamiento de las TIC según Balladares, Avilés y Pérez (2016), es considerando el pensamiento tecnológico como un elemento multidisciplinar que permita la integración entre los elementos teóricos, procedimentales de las TIC con los entornos y necesidades socioculturales de los individuos, para esto se debe pensar en una integración de los procesos educativos de una sociedad 1.0 con aquella que integre procesos de creación, innovación y gestión del conocimiento.

De las diferentes definiciones que se han propuesto frente al pensamiento computacional se encuentran los siguientes elementos en común.



| <i>Elemento</i>                        | <i>Descripción</i>   |
|--|--|
| <i>Resolución de problemas</i>         | de En general, el pensamiento computacional está relacionado con la capacidad para resolver problemas genuinos y complejos (Moon et al., 2020). Es decir, se puede entender como el propósito fundamental y no como un elemento de este.   |
| <i>Abstracción</i>                     | Es uno de los procesos más importantes y de alto nivel, se emplea para la identificación de patrones, propiedades comunes y relevantes, y procesos de generalización; el diseño de algoritmos eficientes implica diseñar tipos de datos abstractos (Wing, 2011; Balladares Burgos, Avilés Salvador & Pérez Narváez, 2016; Özgür, 2020; Moon et al., 2020). |
| <i>Discernimiento (descomposición)</i> | Es uno de los procesos mentales involucrados en la resolución de problemas. Implica analizar un problema por trozos manejables para luego extraer características (Özgür, 2020).   |
| <i>Automatización</i>                  | Implica realizar representaciones simbólicas (codificación) y luego códigos de programación para simular algoritmos automatizados (Moon et al., 2020; Özgür, 2020; Threekunprapa y Yasri, 2020).   |
| <i>Algoritmos</i>                      | Razonamientos lógicos para abordar un problema. Es un proceso clave en el pensamiento computacional y requisito para el desarrollo de procesos informáticos más avanzados (Balladares, Avilés y Pérez, 2016; Moon et al., 2020, Özgür, 2020; Threekunprapa y Yasri, 2020).   |
| <i>Depuración iteración</i>            | e Procesos para evaluar las soluciones con el fin de encontrar, corregir y refinar errores al implementar la solución (Moon et al., 2020; Özgür, 2020; Threekunprapa y Yasri, 2020).   |
| <i>Generalización</i>                  | Proceso con el cual se busca transferir la solución a contextos más amplios (Moon et al., 2020; Özgür, 2020).  |

Tabla 1 Elementos comunes en la definición de competencia computacional. Elaboración propia

La tabla uno, contiene elementos del pensamiento computacional que integran áreas como la informática, ciencias, matemáticas e ingeniería, esto puede ser aprovechado según Wing (2011) para trabajar de manera transversal en disciplinas como la medicina algorítmica, la economía computacional, el periodismo, las humanidades digitales, entre otras, posibilitando con esto, estructurar los planes de estudio para enseñar las TIC de forma integral desde edades tempranas. Atendiendo, a la posibilidad que los procesos de educación pueden aportar al favorecimiento del reconocimiento y uso de las TIC, esta investigación tiene como objetivo determinar y formular las competencias que den cuenta del nivel de estudiantes de EBM para afrontar los retos de la sociedad.

## 2. Metodología

El desarrollo de la investigación está sustentado en el paradigma interpretativo, de tipo cualitativa y con alcance descriptivo debido a que centra el estudio en las acciones humanas y sociales con relación a las posibles interacciones que pueden llegar a tener los estudiantes de básica primaria y secundaria para el uso y apropiación de las TIC.

En relación con las fases de investigación se tiene:

- Indagación bibliográfica; que pretende a través de la construcción y aplicación de formatos validados, recolectar información relacionada con conceptos, metodologías y competencias asociadas al desarrollo de competencias TIC en estudiantes de EBM.



- Establecimiento de categorías para el análisis de información asociadas a factores, estándares o indicadores que den cuenta del nivel de uso y apropiación de las TIC que debe alcanzar un estudiante de EBM.
- Triangulación de la información; que tiene como propósito contrastar los criterios de caracterización de las categorías con los datos obtenidos de la fase de indagación bibliográfica para determinar los factores, estándares o indicadores que den cuenta del nivel de uso y apropiación de las TIC que debe alcanzar un estudiante de EBM.
- Establecimiento de las competencias que den cuenta del nivel de aproximación que deben alcanzar los estudiantes de EBM a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

### 3. Resultados

Para la fase de Indagación bibliográfica; se realizó con predominancia desde cuatro documentos uno de carácter nacional y tres de carácter internacional, se toman debido a que su contenido tiene propuestas teóricas, procedimentales y de aplicación de las TIC con estudiantes, en general lo que se encontró es:

- Guía N° 30: Orientaciones generales para la educación tecnológica: documento que tiene como país de origen Colombia y dentro de su estructura cuatro áreas o componentes que permiten orientar la formación de los estudiantes en aspectos relacionados con la naturaleza, evolución, solución de problemas y aplicabilidad de las tecnologías.
- Marco de competencia digital para estudiantes de grado adaptación de DIGCOM: documento que tiene como país de origen España, compuesto por elementos que relacionan la comunicación entre estudiantes, la forma como manejan su información, la seguridad y resolución de problemas.
- Estándares ISTE para estudiantes: escrito por la Sociedad de Tecnología en Educación (ISTE) que tiene como país de origen a Estados Unidos, este documento reconoce que el individuo formado en tecnología debe desarrollar habilidades relacionadas con la colaboración, comunicación, pensador, diseñador y constructor para llegar a ser un aprendiz empoderado con características de ciudadano digital.
- Standards for Technological and Engineering Literacy (iteea): documento que tiene como país de origen Estados Unidos, que establece como áreas prioritarias para desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje desde el reconocimiento de la historia de la tecnología, evaluación de los productos y sistemas tecnológicos, influencia de la sociedad, impacto de las tecnologías, integración de conceptos y prácticas tecnológicas, aprovechamiento de la ingeniería en la interpretación de problemas, así como la naturaleza y características de las tecnología y la ingeniería.



Al triangular y analizar los documentos expuestos, emergen tres competencias comunes que se proponen para trabajar con estudiante de educación básica y media, ellas son:

- a) Evolución de las tecnologías y su relación con el desarrollo de una cultura o sociedad, este componente le permite deducir al estudiante la evolución de los diferentes recursos tecnológicos y su incidencia en la construcción de culturas o sociedades, así mismo, le invita al estudiante a reconocer que las tecnologías son dinámicas según las necesidades de su entorno.
- b) Construcción y uso seguro de recursos tecnológicos, este componente esta direccionado a las capacidades que adquiere el estudiante para analizar su entorno y presentar propuestas de construcción como posibles soluciones y uso seguro de las tecnologías, tiene dos subcategorías, una derivada del uso de la internet y la otra encaminada a tecnofactos (creación de recursos) tecnológicos. Identificar que el diseño es la base de toda actividad tecnológica e ingenieril, reconociendo su papel en los procesos de construcción.
- c) Identificación de herramientas tecnológicas para la solución de un problema de su entorno o de la sociedad, este componente trabaja fortalece al estudiante en sus pensamientos tecnológico, computacional, creativo, crítico debido a que le enseña a identificar, socializar y compartir problemas de la sociedad junto con sus semejantes y derivado de esos análisis puede establecer caminos de solución integrales.

Así mismo, la investigación deduce los siguientes componentes que integrarán la praxis de las competencias:

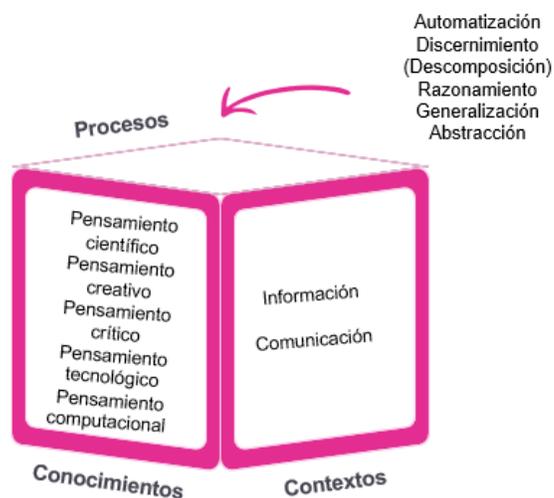


Ilustración 1 componente que estructuran la competencia. Construcción propia.



De la ilustración uno, se tiene los componentes relacionados con los conocimientos, los procesos y los contextos que dan cuenta del nivel de desarrollo de las competencias de los estudiantes de EBM para afrontar los retos de la sociedad.

#### 4. Discusiones y conclusiones

La educación juega un papel importante en los procesos que permiten el reconocimiento y uso de las tecnologías de la información y la comunicación, por esto, para el caso de Colombia una de las formas para potencializar su aproximación es el reconocimiento de competencias y componentes que permita orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje en estudiantes de básica primaria y secundaria.

Entonces, en relación a lo planteado en los resultados, la competencia que pretende trabajar sobre la evolución de las tecnologías y su relación con el desarrollo de una cultura o sociedad está ligada con el saber de las TIC, así mismo, la competencia relacionada con la construcción y uso seguro de recursos tecnológicos potencializa el hacer de las TIC y la competencia que trata de la Identificación de herramientas tecnológicas para la solución de un problema de su entorno o de la sociedad permite trabajar el pensar y el ser de quien aprende las TIC.

Los componentes de conocimiento, procesos y contextos deben estar presente desde la construcción de las propuestas didácticas para permitir el desarrollo de cada una de las competencias propuestas.

#### 5. Referencias

- Balladares Burgos, J. A., Avilés Salvador, M. R., & Pérez Narvárez, H. O. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. *Sophía*, Vol. 2, No. 21, pp. 143.
- Daugherty, M., Carter, V., & Sumner, A. (2021). standards for technological and engineering literacy and STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, Vol.80, No 5, pp.1-200.
- Departamento nacional de planeación (2020, junio). CONPES. Consultado el 13 de junio de 2021 en <https://www.dnp.gov.co/CONPES/documentos-conpes/Paginas/documentos-conpes.aspx>
- Cortés Rincón, A (2017). Políticas públicas para la integración de las TIC en educación. *Educación y Ciudad*. Vol. 1, No. 33, pp. 75-86.
- ISTE (2016). Estándares iste 2016 para estudiantes. Consultado en febrero de 2020 en <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/estandares-iste-estudiantes-2016>
- Ministerio Nacional de Colombia. (2020, septiembre). Guía No. 30 Ser competente en tecnología: una necesidad para el desarrollo! Consultado en enero 2021 en [https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-160915.html?\\_noredirect=1](https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-160915.html?_noredirect=1)
- Moon, J., Do, J., Lee, D., & Choi, G. W. (2020). A conceptual framework for teaching computational thinking in personalized OERs. *Smart Learning Environments*, Vol. 7, No. 1, pp. 1-19.
- Parra, S. R., Gómez, M.G. & Pintor, M. M. (2014). Factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5to de Primaria en Colombia. *Revista Complutense de Educación*, No 26(Especial), pp.197-213.
- Red de Bibliotecas REBIUN. (2016, septiembre). Marco de competencia digital para estudiantes de grado. Consultado en enero de 2021 en



[https://biblioteca.ulpgc.es/files/repositorio\\_de\\_docum152/guias/linea2\\_propuesta\\_adaptacion\\_competenciadigital\\_estudiante\\_grado\\_0916.pdf](https://biblioteca.ulpgc.es/files/repositorio_de_docum152/guias/linea2_propuesta_adaptacion_competenciadigital_estudiante_grado_0916.pdf)

- Sierra-Llorente, J. G., Palmezano-Córdoba, Y. A., & Romero-Mora, B. S. (2018). Causas que determinan las dificultades de la incorporación de las TIC en las aulas de clases. *Revista Panorama*, Vol.12, No 22, pp. 32-41.
- Threekunprapa, A., & Yasri, P. (2020). Unplugged Coding Using Flowblocks for Promoting Computational Thinking and Programming among Secondary School Students. *International Journal of Instruction*, Vol.13, No. 3, pp. 207-222.
- Özgür, H. (2020). Relationships between computational thinking skills, ways of thinking and demographic variables: A structural equation modeling. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, Vol. 6, No. 2, pp.299-314.
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *CACM Viewpoint*, Vol. 49, No 3. pp. 33-35

### Sobre los autores

- **Richard Fabián Reyes Ramos:** Licenciado en Física y Matemáticas, Magister en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Profesor tiempo completo auxiliar. [rfreyes@poligran.edu.co](mailto:rfreyes@poligran.edu.co)
- **Harold Andrés Cortés López:** Estudiante del programa de Matemáticas de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. [hacortes3@poligran.edu.co](mailto:hacortes3@poligran.edu.co)
- **Laura Catalina Vega Tinjacá:** Estudiante del programa de Matemáticas de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano. [lavegati@poligran.edu.co](mailto:lavegati@poligran.edu.co)
- **Sandra Milena Rojas Tolosa.** Licenciada en Matemáticas, Magister en Docencia de las Matemáticas. Profesor tiempo completo asistente. [srojasto@poligran.edu.co](mailto:srojasto@poligran.edu.co)

---

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2021 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)

