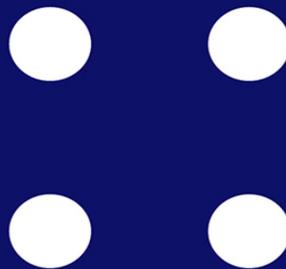


PENSAMIENTO TECNOLÓGICO A TRAVÉS DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN EDUCACIÓN BÁSICA



COMPILADORES

Carlos Alberto Merchán Basabe
Myriam Cecilia Leguizamón González



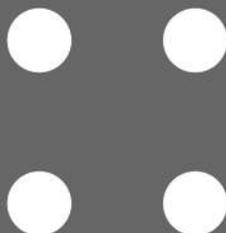
PENSAMIENTO TECNOLÓGICO A TRAVÉS DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN EDUCACIÓN BÁSICA

.....



Compiladores

Carlos Alberto Merchán Basabe
Myriam Cecilia Leguizamón González



Pensamiento tecnológico a través de la robótica educativa en educación básica / Technological thinking by means of educational robotics in basic education / Merchán Basabe, Carlos Alberto; Leguizamón González, Myriam Cecilia (Compiladores). Tunja: Editorial UPTC, 2022. 214 p.

ISBN (impreso) 978-958-660-650-9

ISBN (ePub) 978-958-660-651-6

Incluye referencias bibliográficas

1. Pensamiento tecnológico. 2. Robótica educativa. 3. Informática. 4. Educación Básica. 5. Actividades Tecnológicas Escolares. (Dewey 607 / 21) (Thema UYD - Análisis y diseño de sistemas)



Uptc[®]
Universidad Pedagógica y
Tecnológica de Colombia



Dirección de
Investigaciones

Primera Edición, 2022

50 ejemplares (impresos)

Pensamiento tecnológico a través de la robótica educativa en educación básica

Technological thinking by means of educational robotics in basic education

ISBN 978-958-660-650-9

ISBN Digital 978-958-660-651-6

Colección de Investigación

UPTC N.º 250

Proceso de arbitraje doble ciego

Recepción: mayo de 2021

Aprobación: septiembre de 2021

© Mary Luz Ortiz Ortiz, 2022

© Eduar Rodolfo Becerra Martínez, 2022

© Javier David Paredes Daza, 2022

© Jecika Ibedt Agudelo Rodríguez, 2022

© Iván Darío Mejía Ortega, 2022

© Yeraldin Briceño Pinzón, 2022

© Myriam Cecilia Leguizamón González, 2022

© Karen Yulieth Varón Corredor, 2022

© Mayerly Caterine Gutiérrez Maldonado, 2022

© Adriana Sandoval Espitia, 2022

© Diego Gerardo Rojas Rojas, 2022

© Carlos Alberto Merchán Basabe, 2022

© Julián Darío Torres Sánchez, 2022

© Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2022

Editorial UPTC

Edificio Administrativo – Piso 4

Barrio La Colina, Manzana 7, Casa 5

Avenida Central del Norte No. 39-115, Tunja, Boyacá

comite.editorial@uptc.edu.co

www.uptc.edu.co

Rector, UPTC

Óscar Hernán Ramírez

Comité Editorial

Dr. Enrique Vera López

Dra. Zaida Zarely Ojeda Pérez

Mg. Yolima Bolívar Suárez

Dr. Carlos Mauricio Moreno Téllez
Mg. Pilar Jovanna Holguín Tovar
Dra. Nelsy Rocío González Gutiérrez
Dr. Manuel Humberto Restrepo Domínguez
Dr. Óscar Pulido Cortés
Mg. Edgar Nelson López López

Editor en Jefe:

Ph. D. Witton Becerra Mayorga

Coordinadora Editorial:

Mg. Andrea María Numpaque Acosta

Corrección de Estilo

Liceth Bohórquez León

Diagramación formato digital

Andrés A. López Ramírez

andres.lopez@uptc.edu.co

Libro financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión - Dirección de Investigaciones de la UPTC. Se permite la reproducción parcial o total, con la autorización expresa de los titulares del derecho de autor. Este libro es registrado en Depósito Legal, según lo establecido en la Ley 44 de 1993, el Decreto 460 de 16 de marzo de 1995, el Decreto 2150 de 1995 y el Decreto 358 de 2000.

Impreso y hecho en Colombia
Printed and made in Colombia

Libro resultado de investigación bajo el proyecto titulado Pensamiento Tecnológico a través de la Robótica Educativa en Educación Básica, con SGI 2880

Citar este libro / Cite this book

Merchán Basabe, C. & Leguizamón González, M. (Comps) (2022). *Pensamiento tecnológico a través de la robótica educativa en educación básica*. Editorial UPTC.

doi: <https://doi.org/10.19053/9789586606509>

Resumen

En este libro ampliamos nuestra conceptualización acerca del pensamiento tecnológico y su desarrollo a través del uso de didácticas específicas para la enseñanza de la tecnología y la informática. Aquí describimos dos estrategias particularmente: la robótica educativa y la fabricación. Para la evaluación del pensamiento tecnológico proponemos algunos instrumentos y describimos la importancia de la robótica en la estructuración de una forma particular de ver y estar en el mundo.

El libro es resultado del proyecto de investigación "Pensamiento tecnológico a través de la robótica educativa en Educación Básica" (SGI 2880), financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) de la UPTC, y liderado por los miembros de los grupos de investigación CETIN de la UPTC y Episteme de la UPN.

Las reflexiones aquí consignadas evidencian nuestro compromiso social como Instituciones de Educación Superior encargadas de la formación inicial y continua del profesional de la educación que asume la enseñanza del área de tecnología e informática en los establecimientos educativos del territorio nacional, y contribuir así, con la necesaria y urgente consolidación de esta área fundamental y obligatoria. Confiamos en que las premisas aquí expuestas sean lugar obligado para su reflexión pedagógica.

Palabras clave: Pensamiento tecnológico; Robótica educativa; Informática; Educación Básica; Actividades Tecnológicas Escolares.

Abstract

We expand our conceptualization about Technological Thinking and its development by means of specific didactics of technology and informatical technology. This time, we focus on two strategies: teaching about robotics and manufacturing of artefacts, as an opportunity for development of Technological Thinking. We propose some instruments for its evaluation and describe the importance of robotics in structuring a technological thinking about our ways being and live in the world.

This book collects the progress of the research project “Technological thinking by means of educational robotics in Basic Education” (SGI 2880), financed by the Vice-rector for Research and Extension (VIE) of the UPTC, and led by the members of the research group CETIN of the UPTC and Episteme of the UPN.

We know that the reflections listed here are a contribution to consolidate the area of Technology and Informational Technology and the initial and continuous training of the education professional who assume the technology teaching in the colombian school around all the national territory. We trust that the premises set forth here are obligatory places for your pedagogical reflection.

Keywords: Technological thinking; Educational robotics; Computer science; Basic Education; School Technological Activities

Contenido

[Presentación](#)

[PRIMERA PARTE: Asuntos teóricos](#)

Capítulo 1. [Técnica, ciencia, tecnología y tecnociencia desde una mirada epistemológica](#)

Eduar Rodolfo Becerra Martínez, Mary Luz Ortiz Ortiz y Javier David Paredes Daza

[Presentación](#)

[Origen de la técnica y su relación con la ciencia](#)

[La obtención de los saberes técnicos y científicos](#)

[El sistema de la técnica](#)

[El avance de la ciencia y la técnica](#)

[La tecnología: miradas, enfoques y perspectivas](#)

[Tecnociencia: desde su concepción hasta su aplicación](#)

[Conclusiones](#)

[Referencias](#)

Capítulo 2. [Robótica educativa, reutilización de recursos y pensamiento tecnológico: una mirada a través de algunas experiencias](#)

Yeraldín Briceño Pinzón, Jecika Ibedt Agudelo Rodríguez e Iván Darío Mejía Ortega

[Presentación](#)

[Robótica educativa y Pensamiento tecnológico](#)

[Robótica Educativa](#)

[Experiencias y antecedentes con robótica educativa](#)

[Experiencias en robótica educativa amigable con el medio ambiente](#)

[Pensamiento tecnológico y educación](#)

[Experiencias y antecedentes en pensamiento tecnológico](#)

[Discusión](#)

[Conclusiones](#)

[Referencias](#)

[SEGUNDA PARTE: Asuntos Metodológicos](#)

[Capítulo 3. Acerca de la metodología para la verificación del pensamiento tecnológico a través de la robótica](#)

Myriam Cecilia Leguizamón González

[Presentación](#)

[Paradigma, enfoque y tipo de investigación](#)

[Instrumentos y técnicas para recolectar la información](#)

[Referencias](#)

[TERCERA PARTE: Trabajo de Campo](#)

[Capítulo 4. Estrategias didácticas para educación en tecnología en las instituciones educativas públicas](#)

Mary Luz Ortiz Ortiz, Mayerly Caterine Gutiérrez Maldonado y Karen Yulieth Varón Corredor

[Presentación](#)

[Educación en tecnología](#)

[Educación en tecnología como desarrollo curricular](#)

[Educación en tecnología en Colombia](#)

[Una mirada a la concepción de didáctica](#)

[Estrategia didáctica](#)

[Estrategias didácticas para la educación en tecnología](#)

[Tendencia en las estrategias didácticas para educación en tecnología en Tunja](#)

[Generalidades sobre perfil de los docentes y número de estudiantes](#)

[Estrategias didácticas para educación en tecnología implementadas en las instituciones educativas](#)

[Aprendizajes mediados con las estrategias didácticas para educación en tecnología](#)

[Contenidos temáticos abordados en el plan de área](#)

[Herramientas digitales y materiales utilizados para educación en tecnología](#)

[Acceso a recursos tecnológicos en las instituciones educativas](#)

[Conclusiones](#)

[Referencias](#)

Capítulo 5. [Estrategia didáctica de fabricación para el desarrollo del pensamiento tecnológico 142](#)

Carlos Alberto Merchán Basabe y Julián Darío Torres Sánchez

[Presentación](#)

[La fabricación de artefactos y el desarrollo del pensamiento tecnológico](#)

[La fabricación como estrategia didáctica](#)

[Arreglos didácticos de la estrategia de fabricación](#)

[Rol del docente y del estudiante durante la estrategia de fabricación](#)

[Evaluación del aprendizaje en el marco de la estrategia de fabricación](#)

[Sugerencias finales para el uso de la estrategia de fabricación](#)

[Conclusiones](#)

[Referencias](#)

Capítulo 6. Guías didácticas como estrategia para trabajar la robótica educativa

Adriana Sandoval Espitia, Diego Gerardo Rojas Rojas y Myriam Cecilia Leguizamón González

[Presentación](#)

[Desarrollo y actualidad en robótica](#)

[Guías didácticas de aprendizaje](#)

[Triada guías didácticas de aprendizaje, pensamiento tecnológico y robótica educativa](#)

[Conclusiones](#)

[Anexo](#)

[Referencias](#)

Capítulo 7. Verificación cualitativa del desarrollo del Pensamiento Tecnológico mediante Actividades

Tecnológicas Escolares centradas en robótica educativa

Carlos Alberto Merchán Basabe y Julián Darío Torres Sánchez

[Presentación](#)

[ATE mediadas por robótica educativa: un diseño en tres fases](#)

[Planeación](#)

[Ejecución](#)

[Evaluación](#)

[Ejemplos de ATE para el ciclo uno: “robot modular”](#)

[¿Con qué materiales se cuenta?](#)

[Evaluación](#)

[Conclusiones](#)

[Referencias](#)

[ACERCA DE LOS AUTORES](#)

Presentación

La Ley General de Educación de Colombia, expedida el 8 de febrero de 1994, establece la tecnología y la informática como un área fundamental y obligatoria del currículo escolar. Lo anterior constituye la consolidación de un derecho para los estudiantes y un deber que las instituciones educativas del país deben implementar de manera perentoria, mucho más cuando en la actualidad es uno de los principales componentes del desarrollo económico, social, cultural y educativo a nivel mundial.

Hoy, todos los sectores de la actividad humana están atravesados y afectados por el uso de las tecnologías y, por ello, es necesario garantizar el desarrollo del pensamiento tecnológico y las habilidades creativas e investigativas, el aprendizaje, el uso y la generación de la tecnología y de la informática por parte de los estudiantes en todos los niveles escolares. De esta manera, es necesario resaltar la importancia del numeral 13 del artículo 5° de la Ley General de Educación, que persigue, a través del estudio de las áreas básicas (artículos 23 y 31), entre otros fines, la “promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo”.

Por otro lado, en el documento editado por el Ministerio de Educación Nacional (2008), Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!, perteneciente a la serie Guía No. 30. Orientaciones generales para la educación en tecnología, se motiva a estudiantes y maestros a comprender y apropiarse de la tecnología, y, desde el enfoque de las competencias, se brindan orientaciones con miras a que se adquieran la habilidad y el conocimiento para utilizar adecuada, pertinente y críticamente la tecnología (artefactos, procesos, sistemas y servicios) con el fin de optimizar y aumentar la productividad, además, de facilitar la realización de diferentes tareas y potenciar los procesos de aprendizaje (MEN, 2008). La Guía No. 30 presenta las orientaciones generales para apropiarse de los contenidos de tecnología e

informática que permitan a los estudiantes desarrollar el pensamiento tecnológico, que corresponde a las formas en que la persona puede intervenir y transformar la realidad circundante, emplear, eficaz y eficientemente, la tecnología en la resolución de problemas, necesidades y deseos, así como construir una forma de conocimiento de orden fáctico, productivo y reproductivo de las lógicas de actividad humana. Cabe aclarar que el pensamiento tecnológico no es lo mismo que el denominado pensamiento computacional; caben muchas diferencias.

La UNESCO, por su parte, presentó en 2016 las Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica. Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente, cuyo propósito es el de “aportar en la visión de la formación de calidad que debe tener un docente en la actualidad para enfrentar el desafío de enseñar en una sociedad de la información y el conocimiento” (UNESCO, 2016, p. 6). En consecuencia, dado que la sociedad está inmersa en ella, es necesario que los docentes desarrollen habilidades en el uso de la tecnología, y como lo mencionan Guzmán et al. (2011), la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje no es fácil y requiere un periodo de sensibilización en el que se motive a los profesores con experiencias de otros. Luego, más que necesario, es urgente involucrar al docente en actividades de cualificación tecnológica para que conozca las

herramientas y recursos TIC y las incorporen a través de estrategias didácticas innovadoras y pertinentes en las actividades de enseñanza-aprendizaje. Se debe tener claro que estas herramientas son solo un apoyo para la práctica docente y su aplicación, de manera consciente, se puede reflejar en mejores resultados respecto a la calidad educativa.

La calidad educativa se hace evidente en las diversas transformaciones que la educación viene experimentando en todo el mundo, como la inclusión de nuevas propuestas pedagógicas —surgidas especialmente en la segunda mitad del siglo XX— para el desarrollo de los procesos de formación en el aula; uno de estos cambios tangibles, en las aulas de clase, lo constituye el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como recurso didáctico, no solo con el empleo de pizarras

digitales, tablets, portátiles, computadores, software educativo, plataformas, entre otros, sino con la aplicación de modalidades virtuales semiescolarizadas como el Home Schooling, y escolarizadas como la educación virtual, mucho más en estos tiempos de confinamiento y educación en casa debido a la pandemia de Covid-19. Estas diversas tecnologías empleadas, como apoyo didáctico del docente, han facilitado la planeación y desarrollo de las clases, trayendo consigo beneficios para aquellos que las dominan y se sirven de ellas.

En el mismo sentido, y debido al auge tecnológico, es necesario que las instituciones educativas (IE) brinden a sus estudiantes un mayor acercamiento a la Educación en Tecnología, para lo cual se requiere un trabajo mancomunado para fortalecer las estrategias didácticas que permitan, por una parte, desarrollar habilidades y competencias relacionadas con el análisis, uso racional y desarrollo de la tecnología, y por otra, aprovechar los recursos, materiales y herramientas disponibles en las instituciones educativas, con un carácter reflexivo desde lo social y lo ambiental.

Con este panorama, se gestaron alianzas a partir de 2003 entre la Licenciatura en Informática de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) y la Licenciatura de Diseño Tecnológico y Electrónica de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), y con otros programas de formación de docentes de todo el país, que bajo su misión de proyección social han ejercido un resuelto liderazgo en la formación y cualificación de los maestros y han acompañado a múltiples instituciones oficiales de educación básica, de manera que se favorezca el desarrollo de dinámicas para fortalecer el pensamiento tecnológico mediante la actualización y uso pedagógico de las tecnologías, aprovechando las ventajas de las didácticas emergentes y el abordaje de temas de la innovación tecnológica, como es el caso de la robótica educativa.

Desde el grupo de investigación Ciencia y Educación en Tecnología e Informática (CETIN) de la UPTC, y el grupo de Investigación en Cognición y Educación (EPISTEME) de la UPN, aprovechando su experiencia en el acompañamiento de trabajos de grado y proyectos de investigación y de extensión, han gestado ya dos libros que contribuyen al logro de estos propósitos nacionales: Propuestas didácticas para el aprendizaje en Tecnología e Informática (2018) y Estudios sobre educación en

tecnología y desarrollo del pensamiento tecnológico (2021), editados por la UPTC. Ambos textos exponen una tesis sobre el significado del pensamiento tecnológico y cómo puede favorecerse desde el trabajo escolar en el área de tecnología e informática y con integración de las TIC.

En la misma línea, los grupos de investigación CETIN, grupo de Investigación en Filosofía, Sociedad y Educación (GIFSE) y Research In Science, Education And Technology (RESET) de la UPTC, junto con el grupo de investigación Educación y Formación de Educadores (EFE) de la Universidad Católica de Manizales (UCM), desarrollaron la investigación acerca de la educación en tecnología y la educación informática, evidenciada en la revisión de la literatura de los últimos veinte años en revistas indexadas de Colombia, con un corpus de más de trescientas publicaciones. En sentido estricto, es muy poco lo que se encuentra sobre la educación en tecnología, contrario a lo que se esperaría con el énfasis que tiene en los referentes curriculares del área de tecnología e informática.

Con el ánimo de continuar contribuyendo con estos propósitos de la política educativa nacional, se gestó el proyecto de investigación “Pensamiento tecnológico a través de la robótica educativa en Educación Básica” (SGI 2880), financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) de la UPTC, y liderado por los miembros del grupo de investigación CETIN.

El proyecto, cuyo objetivo consistía en trabajar el tema de la robótica educativa como una expresión para desarrollar el pensamiento tecnológico, indagó en un par de instituciones oficiales del municipio de Tunja (Boyacá) y una institución de Bogotá, acerca de los procesos, técnicas y métodos de enseñanza-aprendizaje en el área de Tecnología e Informática que vienen desarrollando los docentes. Asimismo, se llevó a cabo una labor de sensibilización en torno al reciclaje de componentes tecnológicos, con el fin de disponer de recursos de ese tipo para la práctica del trabajo con robótica educativa; se diseñaron estrategias didácticas para su implementación en el aula, donde la participación de docentes y estudiantes fue fundamental.

Dadas las condiciones sociales ocasionadas por los tiempos de pandemia y confinamiento, solo fue posible trabajar en las instituciones educativas Antonio José Sandoval Gómez y Gimnasio Gran Colombiano, del municipio de Tunja, y el colegio Tomás Rueda Vargas de la ciudad de Bogotá, D. C., con el fin de estimular el pensamiento tecnológico y la creatividad a través del desarrollo de prácticas educativas centradas en la robótica, con guías didácticas y con la fabricación de artefactos robóticos. Así mismo, se pretendía motivar a los educadores en la formulación y puesta en marcha de didácticas emergentes utilizando partes de dispositivos electrónicos en desuso, de modo que, al tiempo que se aprovecha la tecnología se reduce en algo el impacto ambiental de estos utensilios que se reusaron.

Los docentes y estudiantes, participantes en la construcción del material pedagógico, contrastaron conocimientos previos, no solamente en el área de tecnología e informática, también de matemáticas, física, ciencias naturales, donde se generó un conocimiento transversal que involucró el fortalecimiento de habilidades de pensamiento y resolución de problemas, así, se fomentó el trabajo en equipo, el uso fundamentado y crítico de la tecnología y la motivación en el desarrollo de actividades colaborativas. Igualmente, se promovió en las instituciones educativas la actualización de la malla curricular del área y sus contenidos al involucrar metodologías basadas en la robótica.

En cuanto a la robótica, nos apuramos a decir que, si bien fue el mejor pretexto para trabajar el pensamiento tecnológico, se trató de un asunto circunstancial, relacionado con el interés que las instituciones piloto manifestaron por el tema, lo materializan en los planes de área y se expresa con el desarrollo de cierta experticia y la formación de un semillero de investigación. Esa motivación no se quiere dejar perder y por el contrario ir contagiando de creatividad e iniciativa, tanto a docentes como estudiantes.

Estructuralmente, este libro consta de tres partes: “Asuntos conceptuales”, donde abordamos los aspectos teóricos transversales del proyecto; “Asuntos metodológicos” de la investigación, donde se expone el diseño utilizado y la tercera parte “Trabajo de

campo”, donde están tanto las estrategias piloteadas, como las salidas del diagnóstico y la propuesta de evaluación del pensamiento tecnológico mediante el uso de la robótica educativa, tomando como ejemplo la estrategia de fabricación.

Cabe destacar que, en la producción de algunos de los capítulos, participaron estudiantes de dos programas de maestría y un pregrado de la UPTC; la Maestría en Educación y la Maestría en Ambientes Educativos mediados por TIC, aportando ideas y revisiones teóricas para consolidar la propuesta. De manera paralela, la propuesta de pregrado correspondió al programa de Licenciatura en Informática y Tecnología, referida a los proyectos tecnológicos de aula, para desarrollar el pensamiento tecnológico.

Así mismo, destacamos las actividades conjuntas realizadas con la institución educativa Antonio José Sandoval, brindando todas las posibilidades de trabajo, además de vincularse, de manera decidida, a esta investigación, al punto que permitieron aunar esfuerzos con el sector externo a la UPTC y con comunidades vulnerables.

Otro propósito consistió en lograr el enriquecimiento intelectual de las instituciones y compartir saberes y diálogos que consolidaron los quehaceres académico e investigativo. En definitiva, este estudio permitió la cooperación y cohesión de diferentes niveles formativos e instituciones para fortalecer apuestas teóricas y metodológicas frente a la educación en tecnología e informática.

Si bien, el libro da cuenta de un solo proyecto de investigación, se privilegió la autonomía de los autores para ahondar en los aspectos que consideraron fundamentales, pero encaminados al cumplimiento de los objetivos de la investigación. Lo aquí expuesto confirma las cosmovisiones y subjetividades propias de una investigación de corte cualitativo. Cada autor es responsable de sus abordajes y sus análisis, se gesta, así, una mirada amplia y diversa frente al mismo asunto, aspecto que sin duda enriquece el trabajo de campo.

Con este panorama, invitamos al lector a conocer cuáles fueron los aportes de la estrategia didáctica usando robótica educativa en el fortalecimiento del pensamiento tecnológico en la educación básica secundaria de las instituciones educativas públicas de las ciudades de Tunja y Bogotá, confiados en que sea una contribución a la reflexión pedagógica sobre la enseñanza de la tecnología y la informática en la escuela colombiana.

UPTC y UPN

Referencias

- Guzmán, T., García, M. T., Espuny, C. y Chaparro, R. (2011). Formación docente para la integración de las TIC en la práctica educativa. *Apertura*, 3(1).
- Leguizamón, M. C., Ortiz, M. L., Saavedra, C. E., Merchán, C. A., Mejía, I. D. y López, E. N. (2018). *Propuestas didácticas para el aprendizaje en Tecnología e Informática*. Tunja: Editorial UPTC.
- Ministerio de Educación Nacional-MEN (2008). *Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!*, serie Guías No. 30. Orientaciones generales para la educación en tecnología. Bogotá: MEN.
- Unesco (2016). *Competencias y estándares TIC desde la dimensión pedagógica: Una perspectiva desde los niveles de apropiación de las TIC en la práctica educativa docente*. Cali: Pontificia Universidad Javeriana.

***PRIMERA PARTE:
ASUNTOS TEÓRICOS***

Técnica, ciencia, tecnología y tecnociencia desde una mirada epistemológica¹

Eduar Rodolfo Becerra Martínez²

Mary Luz Ortiz Ortiz³

Javier David Paredes Daza⁴

“En vez de dejar que la tecnología te infantilice, involúcrate con la tecnología con responsabilidad”.

Paul Virilio

Presentación

Vivimos en un mundo marcado por el progreso continuo, donde la velocidad en la producción de infinidad de elementos o procesos tecnológicos, técnicos y científicos responde a la instantaneidad que demanda la solución a las necesidades humanas; estas soluciones momentáneas generan un continuo bucle de nuevas necesidades, entre ellas, sociales, económicas, productivas y educativas, las cuales inician un nuevo ciclo de planeación, investigación, producción o repetición de aquellos productos o procesos, nuevos o usados, para mejorar la eficacia del ser humano en el logro de sus objetivos, velando por la obtención de resultados efectivos en el desarrollo de cada proceso o producto.

Según Gay (2002), en la actualidad todos los productos tecnológicos marcan el ritmo del progreso y el curso que este mismo tomará, modelado por los requerimientos tecnológicos que la sociedad demanda para cumplir sus objetivos; así mismo, recalca que estos objetos tecnológicos tienen implícitos los términos de la técnica y la ciencia, relacionando directamente el progreso de la sociedad con estos aspectos, los cuales permitirán generar nuevas actividades en pro de la adquisición de productos resultantes como bienes, servicios, conocimiento, entre otros (Gay, 2002).

En este mismo sentido, Bunge (1983) indica que todos los productos, procedimientos o procesos han venido sufriendo una revolución tecnológica, transformando el estilo de vida de los pueblos, en especial los industrializados; dicha revolución es consecuencia de los avances de la ciencia y la evolución de la técnica, que buscan responder a las demandas de múltiples campos en una sociedad en continua transformación.

Aunado a esto, Sfez (2005), enuncia que la técnica y la ciencia están directamente ligadas a la teoría y la práctica, y a pesar de que estos dos términos pueden llegar a presentar una oposición, en cuanto a su conocimiento, se llegan a hermanar para producir nuevos procesos y productos tecnocientíficos, lo cual indica una directa relación con la revolución tecnológica mostrada por Bunge (1983), o por el progreso social demarcado por la tecnología nombrado por Gay (2002).

En el contexto colombiano, según el libro **Ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo!**, editado por el MEN (2008), la tecnología busca resolver problemas y satisfacer las necesidades de la sociedad, transformando el entorno y la naturaleza, utilizando racionalmente esos recursos y conocimientos para lograr diseñar, manufacturar, operar y reparar nuevos artefactos, procesos o sistemas que permitan transformar el quehacer manual y artesanal de cualquier trabajador en su respectiva profesión. En este sentido, se puede relacionar la tecnología con todos los instrumentos, aparatos, máquinas que potencian el quehacer del ser humano; asimismo, procesos como el diseño, planificación, logística, evaluación, calidad, entre otros, también deben ser considerados tecnologías, puesto que permiten mejorar una actividad, ya sea productiva, investigativa o educativa.

En este orden de ideas, los procesos, las relaciones e interacciones entre una u otra actividad, el flujo de información que se encuentra en estos, hace parte de sistemas tecnológicos creados con el fin de conseguir una mejora continua. En la misma línea, Núñez Villavicencio (2011) indica que las tecnologías son un universo instrumental novedoso y complejo que, en lo fundamental, permiten al ser humano trabajar menos y producir más, pensando este fin como la única realidad y velando por la construcción de estas de forma rápida, sin descanso, urdiendo y construyendo cada

uno de los pasos que sean necesarios para lograr alcanzar el fin elemental de construir y mejorar tecnológicamente el mundo. Lo anterior, procurando que todo sea lo más instantáneo posible debido al aumento gradual en la velocidad con la que se forjan nuevas herramientas, procesos o sistemas para mejorar la productividad humana. Adicionalmente, este autor indica que, en dicha velocidad tecnológica, se debe resaltar la casi imperceptible relación entre ciencia y tecnología, siendo aquella la base para la creación moderna de esta.

Cabe destacar que la tecnología remonta sus orígenes a todos esos procesos técnicos ligados al quehacer de nuestros más remotos antepasados, para quienes la técnica se ligaba al saber-hacer que surgía de forma empírica o artesanal para determinado proceso (MEN, 2008, p. 7), el cual, propendiendo por su mejora continua, involucró el conocimiento analítico y científico que respondía al saber cómo hacer y por qué hacer, preguntas que dan lugar a los orígenes de la relación tecnología y ciencia, la cual busca entender los procesos para poder analizarlos y mejorarlos, potenciando la producción y satisfaciendo las necesidades de cada ser humano, acelerando, así, los procesos en la construcción de conocimiento. En este sentido, para cumplir con el propósito de analizar los orígenes de la tecnología se deben explorar los conceptos de técnica, ciencia y tecnociencia, de manera que sea posible identificar cada término en su concepción y proceder a descubrir el posible momento de unión, cuando se reinventa y pasa a ser la tecnología o la tecnociencia de la actualidad.

El presente capítulo retoma los orígenes epistemológicos de la técnica, la ciencia, la tecnología y la tecnociencia, permitiendo, en primer lugar, abarcar los rasgos característicos y distintivos de la ciencia y la técnica en cuanto a su adquisición y transmisión de conocimientos, así como su sistematicidad y progreso, para enfocarse en la distinción de la tecnología y la tecnociencia frente al progreso social demandante en cuanto al descubrimiento, invención e innovación de los productos y procesos necesarios para la humanidad.

Origen de la técnica y su relación con la ciencia

La palabra 'técnica', según Hidalgo (2016), proviene del griego *technikón*, que significa algo que pertenece a la *téchne*, término que hace referencia a un saber-hacer de tipo artesanal, es decir, aquel oficio sistémico que puede producir un instrumento en serie; sea este el momento de precisar que la técnica, en este escrito, no se referirá al instrumento o producto utilizado, sino al procedimiento llevado a cabo para su obtención.

La concepción de conocimiento en la técnica, según Sfez (2005), tiene que ver con la realización de un oficio, el cual se logra relacionar con la construcción o confección concreta de un objeto; dicho objeto necesita, para su conformación, el uso de herramientas o máquinas manuales simples (Herrera Rubio, 1989), las cuales permiten adquirir las habilidades para poder maniobrarlas mediante la misma práctica vigilada por un artesano con experiencia en el oficio realizado.

Para Gay (2002), la técnica consiste en los procedimientos que se realizan para lograr construir algún artefacto, cuyo constructor debe poseer la pericia o las capacidades necesarias para crear con éxito su producto, transformando, de forma acertada, la materia con ayuda de sus herramientas. Aunque, también según Gay (2002), una técnica puede llegar a referirse al simple hecho de efectuar alguna tarea ya aprendida como nadar, tocar el piano o conducir algún medio de transporte; de esta forma, la técnica podría llegar a abarcar un abanico de actividades frente a la fabricación de bienes o también a la provisión de servicios.

Aunado a lo anterior, Habermas (1986) indica que la técnica brinda el propósito a la humanidad de dominar la materia, con el fin de alcanzar los intereses y propósitos de la sociedad frente a los mismos seres humanos y frente a cada objeto técnico creado, generando un dominio arraigado sobre la naturaleza y sobre los mismos hombres, adviniendo procesos técnicos antiguos y aquellos que se espera lleguen a posteriori, para mejorar la calidad en los campos económico, productivo, político, educativo, y demás de la sociedad. Estos procesos incorporan elementos de la técnica y hacen parte del desarrollo histórico-social en la medida que se van adaptando a las necesidades y contribuyen a mejorar los artefactos producto de la misma técnica.