
Los artefactos tecnológicos y su relación con la ciencia, la tecnología, la sociedad, el medio ambiente y su aporte a la empresa

Technological artifacts and their relationship with science, technology, society, the environment and their contribution to the company

Como citar este artículo / To reference this article:

Enrique Cárdenas S., (2016). Los artefactos tecnológicos y su relación con la ciencia, la tecnología, la sociedad, el medio ambiente y su aporte a la empresa *EL CONUOCO: (investigación, economía y sociedad)*, 3(1), pp. 1-11.

DOI: <https://doi.org/10.22579/2619-614X.530>

Resumen

El presente artículo es producto del trabajo de investigación que se desarrolló en el marco del doctorado Interinstitucional en Educación, tiene como objetivo, contribuir a la búsqueda de la relación de los artefactos tecnológicos con la ciencia, la tecnología, la sociedad, el medio ambiente y su aporte a la empresa.

Los hallazgos buscan a partir de la pregunta: ¿Es posible hacer arqueología a los artefactos tecnológicos para develar las relaciones que éste tiene con la ciencia, la tecnología, la sociedad, el medio ambiente y la empresa, generar una estrategia para el aprendizaje de la tecnología y la alfabetización del talento humano? La hipótesis de trabajo sobre esta pregunta es afirmativa y se propone que los artefactos siendo el resultado de un proceso tecnológico y social pueden revelar dichas relaciones de conceptos. A partir de este supuesto, el discurso juega un papel decisivo en la cualificación de los sujetos. La metodología utilizada, permitirá establecer que los aportes de la Teoría del Discurso ayuden a organizar un método arqueológico para observar los artefactos tecnológicos o más concretamente lo que puede hacer la hermenéutica como método.

Palabras clave. Arqueología, artefacto tecnológico, Ciencia, tecnología, sociedad, ambiente, empresa

■ Enrique Cárdenas S.*

Artículo de investigación

Recepción: 09/04/2019

Aceptación: 12/20/2019

El Conuco es una revista de acceso abierto revisada por pares. © 2018 El autor (es). Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Internacional Creative Commons Attribution 4.0 (CC-BY 4.0), que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredite el autor y la fuente originales.

Consulte <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.



* Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3061-2529>

Abstract

This article is the product of the research work that was developed in the framework of the interinstitutional doctorate in education, aims to contribute to the search of the relation of the technological artifacts with the science, the technology, the Society, the environment and its contribution to the company.

The findings seek from the question: Is it possible to do archaeology to technological artifacts to reveal the relations that it has with science, technology, society, the Environment and the company, to generate a strategy for the learning of the Technology and the literacy of human talent? The working hypothesis on this question is affirmative and it is proposed that the artifacts being the result of a technological and social process they can reveal such relationships of concepts. From this assumption, the discourse plays a decisive role in the qualification of the subjects. The methodology used, will allow to establish that the contributions of the theory of the discourse Help to organize an archaeological method to observe the technological artifacts or more specifically what the hermeneutics can make as a method.

Keywords. Archaeology, technological artifact, science, technology, society, Environment, company

Códigos JEL: I 20, D21, O33

Introducción

Algunos argumentos a favor de la realización de esta investigación se derivan de: los evidentes cambios que se perciben actualmente en la actividad humana impulsados por el impacto de la ciencia y la tecnología, la discusión de algunos aspectos sobre la incorporación de la tecnologías

en los procesos de adquisición del conocimiento científico y tecnológico, que para esta investigación está alrededor de una propuesta para el fortalecimiento de la alfabetización del capital humano en diferentes contextos. Desde una pedagogía crítica, que concibe a la tecnología como parte constitutiva del tejido social, al igual que la educación que considera los sujetos “como entes cognitivamente autónomos e interventores moralmente responsables, si no es que creadores, de las mismas realidades sociales en las cuales acaban viviendo” (Krippendorff, 1993, citado en Fuentes & Herrera, 2002, p. 156). Este problema de investigación se justifica a partir de los siguientes elementos ¿Por qué la necesidad de prestar atención a la tecnología en la educación y en la empresa?

Se asiste a una época de cambios de índole social, económicos y culturales, todos ellos tensionados por el desarrollo tecnológico, según Bybee (2000, citado en Díez, 2014), “en una encuesta realizada a historiadores y periodistas estadounidenses, la mayoría de los cien titulares considerados por ellos como los más relevantes del pasado siglo corresponden a acontecimientos que están relacionados, directa o indirectamente, con la tecnología” (p.114). En la actualidad el campo de la tecnología da lugar a que se incorpore en los diferentes niveles de la educación, y a que incluso se inserte de manera explícita en los currículos (Gilbert 1995; De Vries & Tamir, 1997, citado en Saavedra, s.f. párr. 2). Consecuente con lo anterior se da predominancia al término alfabetización científica y emerge el concepto de alfabetización tecnológica (Acevedo, 1995; Barnett, 1995; International Technology Education Association, 2000; Bybee, 2000, citado en Saavedra, s.f. párr. 2). Con esta alfabetización se busca que los ciudadanos y ciudadanas comprendan el mundo tecnológico, desdibujando el concepto errado que se tiene por tecnología, homologándola con los artefactos.



La incorporación de la tecnología en el contexto de la educación; posee una orientación en relación con la ciencia. “la interrelación, que va de la ciencia a la tecnología, ha sido tradicionalmente reconocido e incluso exagerado hasta el punto de que muchos interpretan la tecnología como ciencia aplicada” (Gardner, 1994, citado en Saavedra, s.f. párr. 3). Por eso es importante resaltar aquí otro aspecto, menos evidente y casi siempre olvidado en la educación: el que va de la tecnología a la ciencia.

De los antecedentes antes descritos se busca entonces llenar el vacío con el siguiente problema y la hipótesis de trabajo que le da respuesta: ¿Es posible hacer arqueología a los artefactos tecnológicos para develar las relaciones que éste tiene con la ciencia, la tecnología, la sociedad, el ambiente y la empresa?

Aproximación a las interacciones entre ciencia y tecnología

Las fronteras del conocimiento entre ciencia y tecnología son cada día más tenues que exigen trascender de los mono disciplinar a lo multidisciplinar; entonces surgen nuevos campos del saber cómo la automatización, la mecatrónica la biotecnología, entre otros, en los que se hace difícil delimitar las contribuciones de una y otra; además, en estos campos algunos científicos hacen tecnología, mientras que algunos tecnólogos funcionan como científicos.

Otras razones para soportar importancia de considerar aspectos de tecnología en lo social, ambiental y empresarial, se encuentra:

- En concordancia con las actividades generadas y desarrolladas por el hombre. En tal sentido, los procesos de comprensión y acción, teoría y práctica, son inherentes de la condición humana y son el soporte para la resolución de

problemas de la cotidianidad, “incluidos problemas científicos, invariablemente las personas integran conocimiento formal y experiencia práctica acumulada, pensamiento y acción” (Brickhouse, Stanley & Whitson, 1993; Hill, 1998, citado en Saavedra, s.f. párr. 10).

- Con la educación, debe propender por transformación del desarrollo de habilidades del pensamiento de los sujetos para la comprensión y profundización teóricas con la acción y el hacer práctico particularmente para incorporarse en el ámbito de la empresa, a lo cual, sin duda, puede contribuir la dimensión tecnológica y científica.
- Con la dimensión tecnológica, que permea todos los ámbitos de la vida social, cultural, económica y ambiental, que desde mediados del siglo XX, se ha limitado al uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), (Gabel, 1994; Esera, 2001, citado en Saavedra, s.f. párr. 11).

De acuerdo con el escenario descrito anteriormente emerge la siguiente pregunta: ¿por qué esa falta de interés por incorporar la tecnología en los procesos de formación del talento humano? Existen varios factores relacionados con la cuestión propuesta y que se mencionan en los párrafos siguientes:

- En primera instancia se debe reconocer el carácter histórico de la tecnología, “que señala hoy que la atención a la dimensión tecnológica es insuficiente” (Cajas, 2001; Maiztegui, 2002, citado en Valdés, Valdés, Guisalosa & Santos, 2002, p. 106). De igual manera, la actividad tecnológica y científica ha tenido han transformado las formas de pensar y actuar de los sujetos. Algunos aspectos que demuestran este impacto son las maneras de comunicarse y manejar la información. Dicho con otras pa-



labras, los cambios en la actividad científica y tecnológica a los que asistimos en los últimos tiempos, y su influencia en la sociedad, en la cultura, la economía, el medio ambiente, entre otros; generando nuevas visiones, en particular acerca de la tecnología y sus relaciones con la ciencia, (Núñez, 1999).

- Otro aspecto está relacionado con el hecho se dio una fragmentación del conocimiento precedido por un período de tratamientos fraccionados, incompletos (Gil, Carrascosa & Martínez, 2001, citado en Valdés & Barrios, 2008). Una expresión de tales tratamientos podría ser la propia falta de atención a la tecnología que hoy se reconoce.
- Cuando se habla de ciencia-tecnología son dos conceptos que denotan de transformación en la vida de las personas, con su entorno natural, social y del trabajo.

La concepción que se tiene de la tecnología como ciencia aplicada, es habitual encontrarla en la literatura, en los lineamientos y constructos curriculares (Gardner, 1994). Las apropiaciones conceptuales se refieren a la tecnología al funcionamiento de los artefactos y objetos tecnológicos, expresado en los manuales de uso; llevando la tecnología a una mirada reduccionista e instrumental; lejos de la contribución del conocimiento científico que también aporta a formas de hacer cosas, sin que se entienda que los productos tecnológicos nacen directamente de la ciencia.

Autores como Solomón (1998), pretenden hacer claridad conceptual sobre la naturaleza de los tecnológico; en tanto que (Valdés & Valdés, 1994), ponen todo el interés en la explicación del concepto de tecnología a partir de la evolución de un artefacto tecnológico.

Con relación a los apartados anteriores, se desconoce el aspecto histórico de las relaciones entre

ciencia y tecnología y de manera particular, que la técnica precedió a la ciencia en miles de años.

A partir de estas miradas se obvian las necesidades humanas que originan los desarrollos tecnológicos, así como la influencia de estos en los modos de vida de las personas, de la sociedad, y de la empresa.

La tecnología en el contexto social y empresarial

Algunos argumentos a favor de la realización de esta investigación se derivan de: los evidentes cambios que se perciben actualmente en la actividad humana derivados del impacto de la ciencia y la tecnología, la preocupación por la calidad y pertinencia de sus actuales instituciones y los programas de formación que respondan a las exigencias y cualificación del talento humano, en campos del saber técnico y tecnológico requeridos para las necesidades de competitividad de la sociedad, el medioambiente, las empresas y el mercado.

El impacto de la tecnología en los ambientes naturales y sociales en la actualidad es notorio; en lo social, basta con observar los adelantos recientes en materia de vivienda salud y educación a los cuales se ha llegado en las llamadas sociedades del conocimiento, en materia de medio ambiente se destacan todos los adelantos en su estudio y la conservación, así como también los tratados y la legislación producida a nivel nacional, internacional y mundial (Norma ISO14000 de 1996).

Por otra parte, a nivel mundial existe el movimiento de la alfabetización científica y tecnológica como un requerimiento esencial para la supervivencia de las personas y las empresas, en un mundo cambiante e impulsado por altos desarrollos tecnológicos.

A nivel nacional, es necesario tener en cuenta también, que estudios como el de la Misión de



ciencia y tecnología y Colombia al Filo de la oportunidad (1996), en diferentes momentos han destacado y recomendado la necesidad de impulsar los estudios en materia de ciencia y tecnología, como una de las vías para lograr el desarrollo del país, lo cual es imposible sin una alta formación del talento humano. Es fundamental para el futuro de una sociedad la capacidad que tengan sus ciudadanos para organizar, comunicar y apropiarse la educación, la ciencia, y la tecnología específica a sus necesidades. Sin duda el entrelazamiento de todos estos aspectos será el eje principal del desarrollo en el siglo XXI.

En el ámbito empresarial la formación continua orientada al talento humano, se plantea alrededor del desarrollo y la potencialización de las ocho capacidades que se enuncian a continuación: gestionar y comunicar información, trabajar en equipo, resolver problemas, incorporación de conocimientos científicos y técnicos, síntesis de objetos o sistemas tecnológicos, gestión de proyectos tecnológicos y una visión global del contexto socio tecnológico y síntesis e investigación. (UNESCO, 2005)

La tecnología en el contexto ambiental

El desarrollo acelerado de la tecnología infiere en la transformación de la naturaleza y en las condiciones para satisfacer muchas necesidades humanas (Acevedo, Vázquez & Manassero, 2001), sin embargo, para suplir las necesidades de los seres humanos y los intereses de las empresas, se ha generado desequilibrio ambiental. Esta dinámica ha sido el génesis de nuevos problemas y riesgos en la conservación de los seres vivos. Estos desarrollos de la tecnología y la ciencia, sus actores deben ser conscientes de la producción de bienes y servicios que mitiguen o minimicen el impacto para evitar los riesgos y daños ambiental-

les; por lo tanto, es relevante poner de manifiesto la ética y la responsabilidad social, en tal sentido, la SGE 21 de 2017. Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable, en su apartado 6.6.1, menciona que:

Para ello la organización ha de identificar y evaluar aquellos aspectos asociados a su operativa así como sus impactos significativos sobre el medio ambiente, con el objetivo de gestionarlos y minimizarlos. Entre los aspectos ambientales tanto directos como indirectos que podrán identificarse se encuentran:

- a) Consumo de materias primas, agua y energía, entre otras.
- b) Generación de residuos.
- c) Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), otros gases contaminantes y partículas, entre otros.
- d) Emisiones acústicas.
- e) Vertidos sobre el agua o el suelo.
- f) Afecciones a la biodiversidad y a los espacios naturales.

Con el propósito de incorporar en los procesos de formación y del trabajo, la conciencia de la conservación del medio ambiente, la UNESCO (2010), propone el programa de Ciencia, tecnología e innovación, CTI, para el desarrollo sostenible, en el periodo 2012-2017, como ejes centrales que potencien el desarrollo de “sociedades del conocimiento sostenibles” (p. 41). Este programa presenta unas estrategias de acción encaminadas a la formulación de políticas de CTI, a nivel regional, nacional, y sub-nacionales que orientan la inversión y la apuesta por la formación del recurso humano, en capacidades necesarias para que la CTI contribuya al desarrollo sostenible.

Las políticas públicas a nivel supranacional buscan establecer una sinergia entre crecimiento del



comercio internacional y el medioambiente para minimizar el impacto sobre este. En este sentido la Comisión Europea (2001, citado en Peñaloza, Arévalo & Daza, 2009) acuña el concepto de tecnologías medioambientales y se refiere a estas como:

Las que incluyen las tecnologías integradas, que impiden que se generen contaminantes en el proceso de producción, y las tecnologías de final de proceso, que reducen la emisión en el medio ambiente de los contaminantes que se hayan producido. También pueden incluir nuevos materiales, procesos de producción eficientes respecto a los recursos y la energía, conocimientos medioambientales y nuevos métodos de trabajo. (p. 308)

Aproximación conceptual

La arqueología, en sentido común se asocia al desentierro de herramientas, objetos y monumentos producidos por el hombre y que estuvieron mudos por mucho tiempo bajo la tierra, hasta que el arqueólogo los extrae y los pone a contar la cultura de sus productores.

Foucault (2006), con otros términos, define la arqueología:

...como disciplina de los monumentos mudos, de los rastros inertes, de los objetos sin contexto y de las cosas dejadas por el pasado tendía a la historia y no adquiría sentido sino por la restitución de un discurso histórico; podría decirse, jugando un poco con las palabras que, en nuestros días la historia tiende a la arqueología a la descripción intrínseca del monumento. (p. 11)

Pero cuando se trata de buscar un sentido de una palabra que ayude a iluminar metodológicamente el descubrimiento y construcción del objeto que uno se propone estudiar, cae por suerte en las situaciones en que Foucault fue cuestionado, en

aquellos pasajes donde él respondía a cuestiones sobre su filiación con el estructuralista de la historia o bien con el de la arqueología le preguntan en qué sitio está (tratando de encasillarlo en un ismo).

Cuando se refiere al sentido que se quiere dar a la arqueología aplicada al artefacto tecnológico para develar su relación con la ciencia, la tecnología, la sociedad, el ambiente y la empresa, se puede decir: Todo artefacto del pasado o presente es mudo, pero así como la ciencia forense hace hablar al cadáver para reconstruir en la teoría la escena del delito, la arqueología del artefacto tecnológico puede reconstruir la intervención de la ciencia, la tecnología, la sociedad y diversos contextos en su proceso de fabricación. Mirada desde la cual, se supera la visión instrumental de la tecnología.

Otro concepto es el artefacto tecnológico, entendido como una síntesis material capaz de permitir con él la reconstrucción de la cultura en que emergió. Esto es lo que hace la mirada y el meditar del arqueólogo. Por lo tanto, aquí, el artefacto tecnológico no denota el objeto material sino aquel que construimos y representamos con el lenguaje en su unidad y sistema. Con este sentido el concepto no tiene como significado el diccionario o el que comúnmente se denota en la tecnología:

En tecnología, se denomina artefacto técnico o tecnológico a cualquier dispositivo concebido y fabricado, sea de modo artesanal o industrial, por una o más personas. La característica principal de los artefactos es que cumplen una función técnica, es decir, sirven para hacer algo; por ello no se denominan artefactos a los objetos fabricados sólo por razones artísticas o estéticas, aunque los artefactos técnicos también se diseñan para agradar. (Jaramillo, 1999, p. 87)



En suma, para la tesis no sirve la definición instrumental y monosémica, si por el contrario el término polisémico planteado para poder derivar de él sus aspectos connotativos que recibe de la cultura.

En tanto, los principios científicos, no es sensato entrar aquí a polemizar sobre la diferencia entre ciencia y tecnología porque desde el paradigma histórico el término no admite discusión, debido a que se sabe en la genealogía del concepto en que momento de nuestra época moderna y de industrialización se empezó a utilizar y a genera disputa epistemológica donde aún no se ha resuelto así existan fuertes evidencias de que hoy en día lo que se hace a gran escala no se puede hacer sin el binomio de ciencia y tecnología. Por el contrario la historia puede probar que un sílex se hizo sin conciencia científica y ella se puede hablar sin mayor discusión entre lo técnico que se hizo en la prehistoria, la *techné* que concibieron los griegos y la tecnología que se desarrolla desde hace algún tiempo. De esta manera el interés es definir lo que se entiende por principio científico y se acudirá a la sinonimia: Ley; cuyo significado es ecuación para representar verbalmente el comportamiento de la naturaleza y la sociedad. Con este sentido los sujetos pueden descubrir la gravedad o bien el principio de inflación. Y los demás principios que están inmersos el artefacto tecnológico. Por ejemplo, un principio ambiental es socio normativo (no contamine), otro de tipo tecnológico es a mayor unidades de producción por unidad de tiempo = Eficacia.

Cuando se plantea trabajar la enseñanza aprendizaje de la tecnología relacionándola con la ciencia, la sociedad, el ambiente y la empresa, partiendo del análisis del artefacto, Foucault hace caer en cuenta que se está acudiendo a un agrupamiento de “unidades de discurso” y genera inquietud saber que esta puede ser una forma más de

orden clasificatoria y por tanto excluyente; pero anima a comprender desde otro sentido que su uso nos ubica en una conceptualización que pone en el mismo orden de importancia y valoración a la ciencia, la tecnología, la sociedad, el ambiente y contexto productivo, es decir y en última instancia: La Vida por ejemplo, cuando se acude a la historia de las clasificaciones: “en el siglo XVIII, la vida no existía.... Y el naturalista es el hombre de lo visible estructurado y de la denominación característica. No de la vida” (Foucault, 2005, p. 161)

Aunque trabajar por una formación de la tecnología en procura de conservar la vida insta a que los conceptos sean cuestionados y precisados, debido a que se vislumbra un interés en la época actual de relacionarlos para evitar los peligros futuros de una tecnología de dominio instrumental y excluyente, pues en la actualidad: por encima de todo está la conservación del ecosistema.

Metodología

Corresponde a una investigación cualitativa de tipo experimental, dado que la hipótesis se somete a prueba con los grupos en formación de orden experimental y de control.

Desde el punto de vista operativo la ejecución se llevó a cabo en tres etapas, las dos primeras en concordancia con los objetivos específicos y la tercera como consecuencia de la recolección de los datos. Ahora bien, debido a los presupuestos teóricos la investigación se apoya en la hermenéutica para la interpretación de los datos, de acuerdo con Medina (2013), se entiende como:

...es explicar lo exterior en lo que la experiencia se expresa, sino, mediante su descripción-objetivación, comprender la interioridad de la que ha surgido. Comprender no es intuir, congeniar o aplicar un conjunto de reglas; es iniciar un proceso por el que se conoce el in-

terior de una vida con la ayuda de los signos en los que se expresa. (p. 46)

La unidad de análisis sujetos de estudio, participantes en el proyecto fueron: aprendices, estudiantes, docentes e instructores del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA, que fueron divididos por subgrupos de trabajo; cada subgrupo eligió un artefacto tecnológico para su respectivo análisis a partir de unas preguntas propuestas. Los instrumentos para la recolección y análisis de la información fueron cuadros de análisis de procesos y productos.

Resultados

Con la información recolectada en el formato de cuadros de análisis de procesos y productos, entregado a la unidad de análisis, y con la contribución de la arqueología como método para develar los orígenes del objeto o artefacto producto del pensamiento humano para suplir sus necesidades y sus registros, se logró establecer aspectos relevantes del análisis del artefacto tecnológico, a partir de las preguntas a resolver: ¿Qué entiende por tecnología?, ¿Qué necesidad tendría la persona o grupo que lo realizó?, ¿Qué necesidad se busca suplir con la construcción de este artefacto?, ¿Cuál es su origen y evolución?, la respuestas obtenidas de las preguntas permitió conocer su historia, necesidades, materiales empleados, que principios de la ciencia incor-

poraron, consciente o inconscientemente, otras preguntas planteadas fueron: ¿cómo contribuye el artefacto a la conservación del medio y al desarrollo empresarial?.

Los resultados se sintetizaron en una rejilla con las preguntas y respuestas de los participantes

Con relación a la pregunta ¿Qué entiende por tecnología? Los subgrupos se refieren a tecnología como “instrumentos” “computadores” y “artefactos”, pero no media el conocimiento y la concepción teórica que subyace en la tecnología.

Los desarrollos tecnológicos siempre cumplen con un principio teleológico, o sea, tienen un fin ¿Qué necesidad tendría la persona o grupo que lo realizó? Las respuestas de los participantes, permiten identificar la diversidad de planteamientos, desde el más básico como un sencillo instrumento. Otros argumentan transformaciones en el tiempo hasta llegar a nuestros días, incorporando conocimiento científico y tecnológico, hacen mención sobre nuevos materiales en su fabricación y como los artefactos tiene injerencia en la cotidianidad de las personas y las sociedades.

Frente a la pregunta ¿Qué necesidad se busca suplir con la construcción del objeto?, los subgrupos hacen referencia a los materiales utilizados como: madera, hueso de un animal, un sílex o una piedra, y presentan varias necesidades, como la caza de animales, instrumentos para la agricul-

Tabla 1. Rejilla de calificación para el desempeño de la unidad de análisis

Preguntas	Respuestas de los participantes	Interpretación de las respuestas
¿Qué entiende por tecnología?		
¿Qué necesidad tendría la persona o grupo que lo realizó?		
¿Qué necesidad se busca suplir con la construcción de este artefacto?		
¿Cuál es su origen y evolución?		
¿Cómo contribuye el artefacto a la conservación del medio y al desarrollo empresarial?		

Fuente: Elaboración propia



tura, la pesca, y el desarrollo de habilidades para el comercio (el ábaco). Es decir la arqueología, permite develar que los artefactos tecnológicos y científicos, incorporan diversos materiales y recursos que les provee el contexto natural donde se desarrollaron los asentamientos humanos; además la transición de la técnica a la tecnología se da por el desarrollo social, cultural y económico de la humanidad.

La unidad de análisis con relación a la pregunta ¿Cuál es su origen y evolución?, presentan para cada uno de los artefactos una línea de tiempo desde su construcción primaria hasta los avances que se tienen en la actualidad. El análisis permite comprender que el hombre es un inventor y que los aportes del conocimiento científico, técnico y tecnológico han permitido incorporar otros elementos como la innovación, transformación, robótica y automatización.

¿Cómo contribuye el artefacto a la conservación del medio y al desarrollo empresarial? Los participantes manifiestan que en relación con el medio ambiente se inclinan hacia el impacto negativo, por aspectos como la producción en serie, el desprendimiento de calor en las máquinas, la producción de grandes cantidades de desechos, muy pocos manifiesta el servicio que le puede brindar las tecnologías al medio ambiente. Muchas de estas apreciaciones son producto de las acciones que observan en el contexto empresarial, donde laboran.

Con relación de la contribución de la tecnología a la empresa, las respuestas se limitan a los dispositivos como computadores, celulares, los programas informáticos y las máquinas para la producción. No contemplan la innovación, los procesos, los sistemas. Se evidencia así, un sesgo sobre las concepciones de la tecnología, de la ciencia y del mundo ambiental.

Conclusiones

El conocimiento de la tecnología no ha sido una preocupación para la formación del talento humano, se desconoce su potencial transformador y su articulación con las diferentes disciplinas y profesiones, evidenciando una fragmentación del conocimiento.

La posibilidad de abordar objetos de conocimiento tecnológico desde la transdisciplinariedad, permite formar sujetos innovadores, capaces de aportar en la transformación de las empresas y contribuir con estrategias de tecnologías limpias que sean amigables con el medio ambiente, para mitigar los efectos contaminantes en la producción.

En el contexto educativo y empresarial se han quedado en el uso de dispositivos tecnológicos y no se trasciende en la interpretación crítica del conocimiento incorporado que dé posibilidad de propuestas de mejoramiento e innovación pertinentes para contextualizarlas a las necesidades de estos entornos.

Referencias

- Acevedo, J. A., Vázquez, A. & Manassero, M. A. (2001). *Avaluació dels temes de ciència, tecnologia i societat x*. España, Palma de Mallorca: Conselleria d'Educació i Cultura del Govern de les Illes Balears. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo13.htm#1>
- Díez, J. R. (2014). El agua: una herramienta clave en la Educación para el Desarrollo Sostenible. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 14, (2). 109-123. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/269333875_El_agua_una_herramienta_clave_en_la_Educacion_para_el_Desarrollo_Sostenible
- Forética. SGE 21 de 2017. Sistema de Gestión Ética y Socialmente Responsable. Recuperado de https://www.foretica.org/norma_SGE_21.pdf
- Foucault, M. (2005). *Las palabras y las cosas: una arqueología de las ciencias humanas*. España, Madrid: Siglo XXI Editores.
- Foucault, M. (2006). *La arqueología del saber*. España, Madrid: Siglo XXI Editores.
- Fuentes, R. & Herrera, S. (2002). Tecnología, cognición y aprendizaje. Versión, estudios de comunicación y política. (12). 155-177. Recuperado de <https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/2694/3953-2.pdf?sequence=2>
- Gardner, P. (1994): «Representations of the relationship between science and technology in the curriculum». *Studies in Science Education*. (24).1-28.
- Jaramillo, L. J. (1999). *Ciencia tecnología sociedad y desarrollo*. Colombia, Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES
- Medina, J. L. (2014). El proceso de comprensión en el análisis de datos cualitativos en educación. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*. 7(14). 39-54. Recuperado de https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/MAGIS/article/view/11855/pdf_1
- Norma ISO14000/1996. *Sistema de Gestión Ambiental (SGMA)*
- Núñez, J. (1999): *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela.
- Peñaloza, M., Arévalo, F. & Daza, R. (2009). Impacto de la gestión tecnológica en el medio ambiente. *Revista de Ciencias Sociales*. 15, (2). 306-316. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/280/28011675010.pdf>
- Presidencia de la República, Colombia (1996). Colombia: al Filo de la Oportunidad. Recuperado de http://www.plandecenal.edu.co/cms/media/herramientas/colombia_al_filo_de_la_oportunidad.pdf
- Saavedra, E. (s.f). ¿Por qué la necesidad de prestar atención a la tecnología en la educación científica? Recuperado de

Referencias

<https://es.scribd.com/document/153026101/Lectura-01>

Solomon, J. (1998): «Technology in the elementary school: blind variation and selective retention». *Research in Science Education*. 28, (1). 153-167.

Valdés, P., & Valdés, R. (1994). «Utilización de los ordenadores en la enseñanza de la Física. *Revista Española de Física*. 8, (4), pp. 50-52.

Valdés, P. & Barrios, C. S. (2008). Didáctica de las ciencias. Ed. Barrios, C. S. Educación científica y tecnologías de la información y las comunicaciones. 95-111. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/images/didacticadelasciencias2008.pdf>

Valdés, P. Valdés, R., Guisalosa, J & Santos, T. (2002). Implicaciones de las relaciones ciencia-tecnología en la educación científica. *Revista iberoamericana de educación*. 28. pp. 101-128. Recuperado de file:///D:/USUARIO/Downloads/rie28a04.PDF

UNESCO (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza. Manual para docentes*. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139028_spa

UNESCO (2010). *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000187122>