

La educación CTS en valores un acercamiento al ámbito científico y tecnológico, utilizando el pensamiento crítico y reflexivo, todo un reto para el docente.

Edith Josselin del Carmen Lara González.

Licenciatura.

Instituto Campechano.

9811823389

24094

México

edithjlara95@gmail.com

Recepción: 03 mayo 2019

Aprobado: 05 julio 2019

Resumen

En este artículo de investigación se presenta un tema relevante y un poco olvidado en la actualidad por la educación misma y es aquí en donde tiene su mayor peso, adquiriendo así su mayor desarrollo: la educación CTS (ciencia, tecnología y sociedad) en valores y aunque actualmente existen más trabajos de investigación en esta área que en su posterioridad, sigue siendo necesario que se relacione con los valores éticos y morales, además de fomentar el estudio hacia la ciencia, utilizando el pensamiento crítico y reflexivo.

Aquí se presentan a varios autores, investigadores, científicos, académicos etc., que se han interesado por tratar el tema y del diseño de propuestas, estratégicas, metodológicas, técnicas o investigaciones para que las CTS en valores tenga la importancia que se merecen.

El propósito del presente artículo es dar a conocer al público en general, sobre la importancia que tienen los temas CTS en valores, no sólo en la educación sino en todos los ámbitos, sin embargo, se toca desde la perspectiva educativa porque de esta misma parte todo conocimiento, ya que es el medio masivo para la enseñanza-aprendizaje, de igual manera

acercar e interesar al alumno al estudio de la ciencia y la tecnología, así como el uso del pensamiento crítico y reflexivo hacia estos temas.

Por otro lado, este texto de divulgación permite que otras personas interesadas e involucradas en el tema puedan empaparse con la información selecta de algunos autores, así como conocer algunos proyectos o estrategias relacionadas al ámbito educativo y que despierten el interés para fomentar la educación CTS en valores, sin importar el área, puesto que son temas involucrados de manera directa con la vida diaria y con la sociedad. Otro punto que se aborda es dejar en claro el impacto social que tiene la aplicación de las CTS, asimismo se hace hincapié en la importancia de su estudio y de su valoración, además de que se busca que el interés de la población en relación a la ciencia y la tecnología crezca, y que éstas tengan un potencial crítico y reflexivo, esto se adquiere solamente a través de los valores y su relación con el entorno, para una mejor calidad de vida humana y ambiental.

Palabras claves

Ciencia, tecnología y sociedad (CTS), valores, educación, enseñanza.

Abstract

This research article presents a relevant topic and a little forgotten at the present time in education itself and is here in its greater weight, acquiring its greatest development: CTS education (science, technology and society) in values and Although currently there is more research work in this area than in its later, it is still necessary to relate to ethical and moral values, in addition to promoting the study of science, using critical and reflective thinking.

Here we can see several authors, researchers, academics, etc., who are interested in discussing the topic and the design of the strategic, methodological, technical or research proposals for the values of CTS in the values, the importance that they deserve.

The purpose of this topic is general public knowledge, the importance of CTS issues in values, not only in education but in all services, however, it is touched from the educational perspective. all knowledge, since it is the mass medium for teaching-learning, in the same way to 97

approach and interest the student to the study of science and technology, as well as the use of critical and reflective thinking towards these subjects.

On the other hand, this dissemination text allows other people to participate and get involved in the topic soak up the information select some authors, as well as know some projects or strategies related to the educational field and learn the interest to promote CTS education in Values, regardless of the area, since they are issues involved. Another point that is addressed is to set aside the social impact of the application of the CTS, it also emphasizes the importance of its study and its assessment, as well as the population's search in the relationship in relation to science and technology we believe, and you have a critical and reflective potential, this is only adduced through values and their relationship with the environment, for a better quality of human and environmental life.

Keywords

Science, technology and society (CTS), values, education, teaching.

El objetivo principal de las CTS en valores tiene referencia a la parte social en cuanto a los valores, así como al estudio científico y tecnológico, por lo que permite llevar a cabo de una manera crítica y reflexiva los temas relacionados a las CTS, desde una perspectiva en valores, y al fomentarlas desde la educación las propuestas tecnológicas y científicas pueden crecer aún más, pero con personas conscientes de las responsabilidades obtenidas al tener acceso de la toda la información que poseemos, además de tener una sociedad íntegra y conocedora de cómo funcionan las cosas a su alrededor.

*La CTS en valores*¹, es más que la integración de simples conceptos, es un enfoque, movimiento, estudio, estos son algunos de los nombres que se les adjudica, pero lo importante es qué, éstos se desencadenaron a partir de los acontecimientos más importantes para el ser humano y se originó en 1960 con el estudio de las CTS, teniendo como objetivo principal la parte social enfocada a los valores, más que la científica y tecnológica, las preocupaciones de la década de los sesenta y principios de los setenta estaban relacionados con

cambios en la educación universitaria.

Después de que surgió la *conceptualización de los temas*² CTS, con ellos también se dio inicio a varios programas para apoyar la idea de sumergir los conceptos CTS, en el desarrollo humano y uno de los primeros programas de este tipo fue el de Ciencia, Tecnología y sociedad de *la universidad de Cornell*³ que apareció nueve años más tarde del origen de los conceptos antes mencionados. Así como el surgimiento de nuevos estudios enlazados a los temas referentes (CTS).

En algunos lugares de *Europa y América Latina* se comenzaron a trabajar con estos temas, pero fue en España en donde los temas CTS, tuvieron su auge y fueron introducidos a finales de la década de los ochenta y a principios de los años 90 por INVESCIT³, España y Colombia han sido de los países que han mostrado más interés sobre los temas de ciencia y tecnología, pero con un enfoque social que tiene cuyo objetivo principal es beneficiar a la misma población de una manera consciente y sin explotaciones. Es por eso que, algunas instituciones decidieron optar por el desarrollo de estrategias que conformaran la enseñanza CTS, concibiendo un enfoque totalmente social y empático, basado en valores para un porvenir sano.

El impacto social de la enseñanza CTS en valores es relevante y amplio, ya que vivimos en un mundo que se mueve a través de la ciencia y de la tecnología, pero que, está delimitada y siempre lo estará por la sociedad, por lo que es importante que la educación en el estudio de las CTS sea un contenido que todos debamos abordar. Ser parte de la toma de decisiones en lo que sucede a nuestro alrededor con respecto a las CTS va a ser determinado por el conocimiento que tengamos. Transformar desde la educación la imagen que se tiene de la ciencia y la tecnología y su relación con la sociedad.

Educar a las personas en estos temas es relevante puesto que, la relación que tenemos

2 Formar idea o concepto de algo, en cuyo contexto al tema de investigación es referente a los temas CTS.

3

3 instituto de investigaciones de ciencia y tecnología cuya fundación fue en 1985 por un grupo de académicos de la universidad de Barcelona, Oviedo, Valencia y el país de vasco.,

con los conceptos mencionados anteriormente no sólo son de manera superficial, sino que se presentan en todo lo que hacemos, por lo que es necesario alfabetizar a las personas en torno a estos temas para que en un futuro puedan formar parte de las decisiones que se toman para el bien de todos, formar futuros científicos, informáticos, ingenieros, profesores, etc., pero más que nada formar seres humanos responsables y sensibles ante las posibles catástrofes que se pudiesen presentar si se utilizan de manera inadecuada la ciencia o la tecnología.

La única manera de lograr la educación CTS es a través de la escuela la cual está abierta a todas las personas, permitiendo así, el alcance y conceptualización de la ciencia, tecnología y sociedad, la mejor manera de acercar a los estudiantes a esto es proporcionarles una educación basada en estrategias que sean viables para conocer temas de interés relacionados a los conceptos antes mencionados y que éstos se sientan tan integrados e importantes de los temas que sean capaces de interesarse en un futuro hacia cualquier ciencia.

En la revista de divulgación y cultura científica iberoamericana Martín Gordillo, Mariano en colaboración con otros autores ha presentado un artículo relacionado a la educación CTS en donde a través de una lista de interrogantes se dispone a resaltar la importancia de fomentar esta educación en las escuelas y de que sea reconocida de igual manera como cualquier otra asignatura igual de importante para la educación de los estudiantes. Se presentan algunas interrogantes como: ¿es útil la educación científica? ¿es conveniente mostrar los aspectos valorativos (éticos, económicos, políticos) al enseñar ciencias? ¿pueden resultar motivadores los contenidos científicos para su enseñanza? ¿qué debemos enseñar de la ciencia, los resultados o los procesos que los han hecho posibles? ¿debemos reducir la ciencia y su enseñanza a una serie de conceptos? ¿es posible enseñar ciencias planteando trabajos cooperativos en los que participen los alumnos? Entre otras pocas que faltaron en mencionar, la enseñanza es un reto para todos los profesores del mundo y esto debido a la cantidad de habilidades distintas que presentan los alumnos es por esto que también el diseño de estrategias para la enseñanza se vuelven retos diarios del quehacer

En el artículo se presentan las respuestas a las preguntas, de una manera más breve pero significativa en donde se puede comprender en pocas palabras la importancia de la educación científica. Martín et al. (2009) menciona:

A la primera respondemos, obviamente, que sí. La educación científica nos parece muy útil. De otro modo estaríamos diciendo que nos dedicamos a una cosa inútil y eso es algo que nadie quiere. Pero ¿por qué y para qué es útil la educación científica? Lo que nosotros enseñamos es útil porque está ahí, porque forma parte de la realidad en que vivimos y porque la alfabetización tecnocientífica es imprescindible para comprender y enfrentar adecuadamente los retos que esperan a los seres humanos del siglo XXI. (p.5).

Tenemos una interrogante muy importante que se conecta de manera directa al otro concepto faltante (valores) ¿es conveniente mostrar los aspectos valorativos (éticos, económicos, políticos) al enseñar ciencias? A lo que encontramos que es más que conveniente, fundamental para el desarrollo humano y más aún para el desarrollo de una sociedad guiada hacia un futuro prometedor para todos. Los intereses económicos, políticos e incluso sociales han jugado un papel dentro de la educación CTS en donde han sido limitantes y delimitante para el progreso total de las mismas dejando en segregación a ciertos grupos, enseñar a la crítica y reflexión también permite que el alumno pueda ser parte de la toma de decisiones con relación al papel que juegue dentro del campo educativo CTS.

Las ciencias tienen contenidos muy motivadores para su enseñanza. A qué niño no le ha fascinado la ciencia y la tecnología. Sea el traje de astronauta, sea la bata del naturalista, sea la bata del investigador, seguramente alguno de esos atuendos ha poblado nuestras propias fantasías infantiles y hasta es posible que haya sido el origen de nuestra vocación hacia los estudios de ciencias. La ciencia es apasionante. De hecho, la vida de los científicos suele ser la de unos seres apasionados por su trabajo. Descubrir cómo funciona la realidad es una empresa tan fascinante como explorar nuevos territorios. (Martín et al,2009, p.6)

La ciencia y la tecnología están inmersos en todo lo que hacemos día a día, desde consumir algún alimento el cual ha pasado por algún proceso de investigación o elaboración para poder ser consumido o el simple hecho de encender una luz o conectar algún aparato con

una historia tecnológica basada en esfuerzos y muchos años de trabajo, entonces si la vida está ligada a estos conceptos, así como historia y lengua materna, ¿por qué no aprender de ellos también en la escuela? Interesante cuestión que necesita de un análisis reflexivo para ser llevado a cabo por las autoridades correspondientes educativas.

Otro autor que habla entusiastamente acerca de la educación CTS, así como la relevancia que tiene, Rui, 2011) menciona:

Hoy es ampliamente reconocida la importancia de la educación CTS para una ciudadanía activa, inteligente y responsable, y para la construcción y consolidación de la democracia en la sociedad del conocimiento actual. Asumiéndose como campo de acción y de investigación, la demanda de respuestas educacionales, y más fuertemente en la educación en ciencias, en los movimientos de responsabilidad social de la ciencia y la tecnología, impulsó, sobre todo en los últimos 30 años, el desarrollo de diferentes líneas de investigación. (párra,1)

También se habla de una necesidad por renovar las prácticas de enseñanza docente de la ciencia y la tecnología cuyo propósito principal sería, por supuesto, interesar a los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias y tecnologías, pero también enfocado a la parte social y para luego ser complementado por la parte valorativa, la cual es sumamente importante dentro de la vida del ser humano.

Aikenhead (2005) nos hace referencia los distintos movimientos que se presentaron para poner en marcha las CTS, así como los cambios y realidades que presentaron para su época. El movimiento Pugwash (ciencia para la responsabilidad social) en donde a raíz de la segunda guerra mundial se generó una preocupación alarmante para muchos científicos que sabían el efecto del mal empleo de la ciencia y de la tecnología, así como la repercusión en la sociedad, más adelante hablaremos a profundidad en relación con este movimiento.

En la literatura educación CTS, presentada por Aikhead podemos conocer acerca de los diversos estudiosos que se dedicaron al desarrollo de la educación científica y tecnológica convirtiendo su preocupación en una verdadera ocupación, se mencionan también

102 diversos proyectos que señalan la verdadera importancia de la educación CTS, como Paul

Hurd con science, technology and society: news goals for interdisciplinary teaching, Harnas y Yager (1981) -synthesis, la interacción de la ciencia, tecnología y sociedad, Derek Molford (1982) – entrenando a los profesores para las CTS, también menciona a Jhon Ziman (1980), Spiegel (1977) con science, technology and society: a cross- disciplinary perspective. Entre otros muchos autores que se pueden tomar de referencia para realizar énfasis en la importancia de la educación CTS, hablando también de los retos que se presentan para el profesorado al momento de prepararse para este tipo de educación.

“En consecuencia, un proyecto particular CTS, desarrollado en un país puede definir lo que es ciencia CTS para los educadores de ese grupo o país” (Aikhead, et al.,2005, p.119). Con esto podemos entender que sólo es cuestión de dar un paso y la relevancia necesaria para que los proyectos CTS en valores marchen de manera coordinada y cumpliendo sus propósitos para la educación.

Cómo entendemos los conceptos de ciencia, tecnología, sociedad y valores.

Para muchas personas, la ciencia puede ser percibida como algo lejano y el carácter en que se presentan ciertos detalles relacionados a la ciencia pueden presentarse de manera confusa y causar esto mismo a los que están del otro lado de la hoja.

Pero entonces, ¿qué es la ciencia?...

Según la RAE la ciencia es el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente.

La ciencia es el tipo de conocimiento que se adquiere y se presenta de manera exacta y verificable siendo a su vez racional y sistemática, la ciencia se divide a su vez en dos: las formales y las factuales, siendo las formales las matemáticas y la lógica, las factuales son aquellas como la sociología, psicología, biología, física, química, etc.

Cuando se afirma que la ciencia es especial porque se basa en los hechos, se supone que los hechos son afirmaciones acerca del mundo que pueden ser verificadas directamente por103

un uso cuidadoso y desprejuiciado de los sentidos.

La ciencia ha de basarse en lo que podemos ver, oír y tocar y no en opiniones o en la imaginación especulativa. Si se lleva a cabo la observación del mundo de un modo cuidadoso y desprejuiciado, los hechos establecidos de tal manera constituirán una base segura y objetiva de la ciencia (Chalmers,2000, p.13).

La tecnología es la respuesta a las necesidades humanas, en los cuales se elaboran instrumentos que mediante distintos métodos fueron ideados para resolver problemas de la humanidad. A diferencia de lo que se piensa, que, la tecnología encierra sólo lo relacionado a las cuestiones de aparatos electrónicos, la realidad es que la tecnología puede ser desde un reloj analógico hasta una computadora de última generación y ambas tienen la función de cubrir las necesidades humanas en cierta medida.

La palabra tecnología proviene de dos palabras griegas que, al ser traducidas a la lengua española, tienen como significado: tratado o técnica y arte. Según la RAE, es un conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. Es decir que la tecnología es el producto que la ciencia obtiene al estudiar un problema e indagar una solución para el bienestar del ser humano. “Por lo tanto, uniendo los términos investigación y tecnología, se llega al consenso de un significado compuesto y complementario que se resume como la búsqueda de conocimientos de manera organizada, para poder ser usada con determinados fines prácticos” (Huamaní, s.f.)

La sociedad es aquello que está conformado por un conjunto de personas, mismas que se relacionan entre ellas y que están sujetas a un cúmulo de reglas, comparten una civilización, creencia, espacio, ideales, etc., en común y esto permite que su relación sea más amena.

Una sociedad tiene las características de ser unida es decir que, no es cuestión de individualismo sino de trabajar en conjunto, sin embargo, no quiere decir que todos los individuos que la conforman piensen de manera igual o que compartan ideales. Es intencional ya que

es selectivo y dependen de ciertos factores, fines en común y decisiones de manera consiente, por esto mismo también se considera activa.

Lo más importante de una sociedad es el fin en común que comparten, pues es esto mismo lo que hace que una sociedad sea una sociedad. El propósito es que beneficie a todos por igual, aunque de igual manera se pueden tener indiferencias que conlleven a los problemas sociales. “Podríamos decir que la sociedad es un conjunto de seres humanos, unidos moral, material, espiritual y culturalmente para la satisfacción de comunes necesidades, recíprocos beneficios, aspiraciones semejantes y fines iguales”. (Moreira, 2003, p.2.) En la educación los sujetos encargados de ella deben poseer la gran capacidad de diseño de estrategias y herramientas que permitan la enseñanza-aprendizaje de manera correcta y satisfactoria, además de ser capaz de vincular los temas con la vida cotidiana.

En el caso de las CTS en valores es necesario que el docente tenga una concepción de lo que son y de cómo puede trabajarlas desde su asignatura o de algún tema cuando así lo requiera. Por esto es por lo que Gordillo (2005) menciona que:

La educación tecnocientífica debe incluir estrategias para el aprendizaje social de la participación ciudadana. Para ello se ha de contar con materiales educativos que favorezcan una enseñanza socialmente contextualizada de la ciencia y la tecnología y hagan posible aprender a participar en el aula. (p.123).

“Las ciencias y las tecnologías servirían para conocer, controlar y manejar en beneficio de los seres humanos, todas las fuerzas y leyes de la naturaleza” (Gordillo, Osorio y López, 2000, parra 6). El resultado obtenido durante muchos años ha sido muy distinto a lo que se cita en este párrafo, sin duda muchos seres humanos se han beneficiado, perdiendo de vista un beneficio social y concentrándose en el beneficio de uno mismo o para un cierto grupo de personas. Los conceptos CTS, se habían tratado como temas totalmente independientes entre sí, por lo que no se tenía en cuenta que ambos dependen de un detonador relevante como lo es la sociedad y que esta misma define los propósitos, los cuales infortunadamente se basan en necesidades e intereses individuales.

La relación entre ciencia, tecnología y sociedad se resumía en dos proposiciones la primera: es que la ciencia y la tecnología estaban totalmente separadas y no dependía una de la otra; la segunda menciona que, tanto la ciencia como la tecnología están delimitadas por la sociedad o por el estado y éstas se encontraban separadas sin embargo se encontraban a disposición y delimitación de la religión y legislación.

Este autor hace hincapié en que las ciencias deben de ser enseñadas de tal manera que los estudiantes se den cuenta que es importante ser personas informadas, capaces de utilizar el conocimiento que tienen a su alrededor y que al mismo tiempo sea competentes de desenvolverse de manera correcta en las decisiones que se toman para contribuir con la sociedad y el bienestar de esta. Nos habla del séptimo arte como un medio para trabajar los temas de ciencia y al mismo tiempo la cognición de los estudiantes sobre ciertos temas.

Los objetivos de las CTS en valores.

Las estrategias CTS en Valores tienen como objetivo tratar los temas de ciencia y tecnología, adentrar e informar a la sociedad sobre lo que acontece en el mundo de la ciencia, incluirlos dentro de un mundo que creían lejano, romper el estigma de que sólo los eruditos pueden comprender dichos temas. CTS, trabajar desde la educación para fomentar la ciencia y la tecnología, además de comprender la importancia del rol de la sociedad, ser responsables de las decisiones que se toman y la repercusión que tienen más allá de lo que se ve.

La vida está avanzando a pasos agigantados y con ella la ciencia, la tecnología e incluso la sociedad sin embargo nos hace falta algo muy importante referente a toda esta evolución, la educación en valores. Mantener la balanza equilibrada nos ayudará a conservar nuestra planeta tierra, así como la especie humana, por lo que uno de los objetivos más importante de las CTS, es que todos los seres humanos conozcan y reconozcan la importancia de alfabetizarnos e involucrarnos en la evolución que otros humanos provocan, la ciencia ha ayudado al ser humano a avanzar de manera muy rápida al igual que la tecnología sin embargo la manera en que casi todas las personas ven estos conceptos, es como si fueran 106 cosas de sólo unos pocos cerebros o genios de la ciencia o de la ingeniería.

Los avances tecnológicos se producen siguiendo una lógica que viene dada por la naturaleza y no es determinada por la cultura o la sociedad, estos avances provocan adaptaciones o cambios sociales, la sociedad dirigida por la tecnología surge independientemente de los deseos y valores del hombre. (Castro, 2008, p.166)

Sensibilizar acerca del uso inadecuado de las herramientas científicas y tecnológicas, conocer el impacto que se genera en la vida de las personas al utilizar armas de fuego, químicas o de cualquier otra índole, así como el uso innecesario y abusivo de recursos naturales y de otros producidos por el hombre que incluso nos crean dependencia

El desarrollo científico y tecnológico es uno de los factores más influyentes sobre la sociedad contemporánea. La globalización mundial, polarizadora de la riqueza y el poder, sería impensable sin el avance de las fuerzas productivas que la ciencia y la tecnología han hecho posibles (Núñez, 2018, p.4)

Los objetivos de la CTS en valores pueden ser tan variados que de verdad nos ofrecen un gran campo para la enseñanza de diversos temas de manera transdisciplinarias, como Núñez, (2018) afirma que:

Investigar sobre la ciencia es un objetivo que comparten disciplinas muy diversas como la Historia de la Ciencia, la Sociología de la Ciencia, la Filosofía de la ciencia, todas de larga tradición. En las últimas décadas se ha producido un incremento del interés por la tecnología y han proliferado también las reflexiones históricas, sociológicas y filosóficas sobre ella, las que toman en cuenta sus fuertes interacciones con la ciencia y con la sociedad (p.4).

“La educación en CTS persigue precisamente cultivar ese sentido de responsabilidad social de los sectores vinculados al desarrollo científico tecnológico y la innovación”. (Núñez, 2018, p. 7).

Como menciona este autor la educación CTS tiene varios objetivos, sin embargo, el que estamos buscando de manera principal es precisamente la parte de responsabilidad social₁₀₇

como detonantes del uso de éstos con una perspectiva basada en valores para reforzar la parte crítica y reflexiva. La educación CTS en valores debe de ser tomada en cuenta con la misma relevancia que cualquier otra asignatura que se vuelve fundamental para el desarrollo del ser humano. La concientización, la reflexión y la crítica son habilidades cognitivo-lingüísticas las cuales deben ser prósperas en todos los ámbitos ya que permiten al estudiante utilizar la opinión de una manera responsable.

La relevancia de los temas CTS nace desde mucho antes que los propios conceptos Sánchez, (2011) afirma que:

Desde la perspectiva histórica puede asumirse que la civilización tecnológica comienza con el hombre primitivo, hace más de dos millones de años y transita condicionada por intereses y valores, políticos, económicos y culturales hasta llegar a una etapa cualitativamente superior, con la aparición de los megaproyectos después de la II Guerra Mundial, para transitar a una tercera etapa, la de la informática, donde juega un papel determinante la escala de valores de la sociedad. En todas estas etapas se manifiesta la influencia de los factores sociales en el desarrollo tecnológico y su impacto en la sociedad, demostrándose la importancia de la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en la civilización tecnológica. (párra.1)

Existe un proyecto que se llevó a cabo en el 2005, llamado “La participación pública en los sistemas tecnológicos: lecciones y experiencias para la educación en tecnología bajo el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad.” Este es un proyecto que ha sido expuesto en un tipo de *blog o página de internet* en donde se presentan diversas estrategias y actividades para trabajar en la enseñanza de las CTS, además de que muestra un amplio panorama en el significado de estos conceptos, así como sus inicios y movimientos a lo largo del tiempo.

La Universidad del Valle presenta las actividades y enfoques de los temas CTS, teniendo apartados que funcionan como guía para el docente y para el alumno, permitiendo así la comprensión de las actividades y el propósito por ambas partes, algo sumamente indis-

texto y su contexto son utillajes viables para la comunicación.

El pensamiento crítico y reflexivo

El ser humano tiene diferentes habilidades y capacidades, que, si bien con el tiempo va desarrollando más unas que otras, existen algunas que ciertamente deberían de ser inherentes al ser humano, como lo es; el pensamiento crítico y reflexivo los cuales son igual de importantes que el conocimiento. El pensamiento crítico tiene como propósito el de reconocer los razonamientos con relación a hechos o cuestiones de la vida, además de buscar que el ser humano se cuestione en cuanto a la toma de decisiones que se llevan a cabo, es decir si lo que se realiza día a día tiene realmente una significancia lógica.

La resolución de problemas, análisis profundos, desarrollo de argumentos, entre otros, son resultados de un buen desarrollo del pensamiento crítico y son estos mismo los que llevan a una elección de decisiones a lo largo de la vida. La importancia que tiene este pensamiento es que contribuye a la estimulación de las habilidades cognoscitivas, ofrece una extensiva libre del pensamiento y aporta representaciones mentales y con relación a los distintos ámbitos del desarrollo humano.

Por otro lado, tenemos al pensamiento reflexivo, el cual implica un cuestionamiento sobre algo que concebimos de una manera pero que, sin embargo, por una u otra razón no encontramos del todo cierto o correcto y he ahí el nacimiento de este tipo de pensamiento. Lo reflexivo requiere de algo verás, que pueda demostrarse para entonces así tener un fundamento que respalde la reflexión.

La verdadera importancia del pensamiento reflexivo radica en que es clave para mantener el conocimiento sujeto a las responsabilidades, al momento de ser aplicadas, que no sólo sea la inteligencia en su carácter puro (algunas veces no tiene un fin correcto o apropiado) sino que esté acompañado de dicha reflexión que genere una mejor alternativa en el momento de llevar a cabo una acción o decisión.

El motivo por el cual se menciona que los temas CTS en valores es porque, deben de ser tratados desde el pensamiento crítico y reflexivo, ya que se necesita para que las personas en todos los ámbitos tengan como prioridad la importancia de las decisiones tomadas por las comunidades científicas que se dedican al aporte de nuevas investigaciones o elaboración de nuevas tecnologías, de esta manera se harán participes hacia los temas o tendrán interés en ellos.

Ciudadanos científicos, integrantes de comunidades dedicadas a las distintas líneas de investigación con una educación CTS en valores desde el pensamiento crítico y reflexivo, hará crecer al mundo, no sólo en los avances sino en el desarrollo humano en su totalidad, teniendo como resultados cosas magnificas y solidarias para el medio ambiente, la ciencia, tecnología y sociedad. Hay que recordar que los delimitantes de los medios y fines son las personas en general, esto es una responsabilidad de todos.

El ser humano juega un papel sumamente importante dentro de la ciencia y de tecnología y muchas veces este piensa que la idea correcta es tratar los males tecnológicos con más tecnología, es por eso que cuando la gente fue testigo de la bomba atómica en 1945 se dio cuenta que nunca antes un invento tecnológico había causado un daño de tan grande magnitud, causando así que la gente se opusiera a otros adelantos que amenazaran el bienestar de las personas, no obstante, la mayoría de los entes que participaban en estos adelantos hicieron omisión y continuaron con sus invenciones.(Asimov,1986).

Conclusiones

En conclusión, tenemos que la importancia de trabajar en el desarrollo de estrategias que permitan el acercamiento a las CTS en valores fomentando y llevando a la práctica el pensamiento crítico y reflexivo, en definitiva, son requisitos necesarios para la educación de nuestro país, así como el crecimiento en su totalidad. Aplicando estas estrategias desde el aula en donde el alumno además de utilizar estimula el pensamiento, pone en práctica

sus valores e interés por la ciencia y la tecnología, esta es la única manera de alcanzar los avances científicos, tecnológicos evitando que estos desplacen al hombre.

Entonces lo que de verdad debe de ser reforzado para que la ciencia y la tecnología tenga un uso verdaderamente significativo para todos, es decir para la sociedad, son los valores y de ahí se dispone a una toma de decisiones más consciente, crítica y reflexiva al mismo tiempo, sin los valores no podremos obtener más allá que el beneficio egoísta de las herramientas humanas.

Muy importante es que el ser humano tenga una conciencia plena sobre el uso que le da a estas herramientas que tienen al alcance de su mano, que está justo ahí, cuando lo necesitas, incluso cuando no lo requieres. Buscar la trascendencia de la supervivencia humana, dejar de ser un hombre consumidor y convertirse en uno responsable y solidario con el medio ambiente y con la sociedad de seres humanos que le rodea.

Si en un momento se llegase a cuestionar acerca de la verdadera importancia de la educación CTS en valores, entonces debería de cuestionar su propio pensamiento crítico y reflexivo. Una tarea de todos, realizada por pocos. La ciencia y la tecnología son los medios no el fin.

Referencias

Echevarría, J. (2018) “Sociedades de conocimientos y valores: el proyecto de León Olive” *Revista iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, vol13, n°38, pp. 190-192. <http://www.revistacts.net/volumen-13-numero-38/345-dossier/846-sociedades-de-conocimientos-y-valores-el-proyecto-de-leon-olive>

Serrón, T. (2019) “Arte, Ciencia, Tecnología y Sociedad. Un enfoque para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en un contexto artístico” *Revista iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, vol. 14, n° 40, pp. 197-224. <http://www.revistacts.net/volumen-14->

[numero-40/352-articulos/868-arte-ciencia-tecnologia-y-sociedad-un-enfoque-para-la-enseñanza-y-el-aprendizaje-de-las-ciencias-en-un-contexto-artistico](#)

Tabares, J. Correa, S. (2014) Tecnología y Sociedad: una aproximación a los estudios sociales de la tecnología. *Revista iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, vol.9 n° 28, pp. 130-134. <http://www.revistacts.net/volumen-9-numero-26/281-articulos/598-tecnologia-y-sociedad-una-aproximacion-a-los-estudios-sociales-de-la-tecnologia>

Sá, S., & Andrade, A. (2017). [EL DEBATE: El enfoque CTS-A en la educación]. Recuperado 1 julio, 2019, http://www.revistacts.net/index.php?option=com_conten

Massarani, A. (2014). El enfoque CTS para la enseñanza de las ciencias: una clave para la democratización del conocimiento científico y tecnológico. *Voces en el Fénix*, n°8, pp.15-19. http://www.vocesenelfenix.com/sites/default/files/pdf/02_0.pdf

Gordillo, M. (2017). *El enfoque CTS en la enseñanza de la ciencia y la tecnología*. [ebook] Paraguay.pp.13-31. Available at: http://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u38/CTS-M.Gordillo-modulo-3.pdf [Accessed 1 Jul. 2019].

Bárbara Lucía Ortega Suárez, Adianez Fernández Bermúdez e Ivian Cruz Rodríguez (2018): “La relación ciencia, tecnología y sociedad en el pensamiento latinoamericano de las décadas del 70 al 90 del siglo XX”, *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. En línea: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/09/ciencia-tecnologia-sociedad.html>

Strieder, R. B., Bravo Torija, B., Gil Quilez, M. J., (2017) Ciencia-tecnología-sociedad: ¿Qué estamos haciendo en el ámbito de la investigación en educación en ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 35.3, pp. 29-49. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2232>

Anon, (2019). [online] Available at: [https://www.eleconomista.com.mx/politica/Pensamiento-critico-y-resolucion-de-problemas-las-llaves-para-encarar-el-futuro-Graciela-Rojas-20190629-0020.html%20\[Accessed%201%20Jul.%202019\]](https://www.eleconomista.com.mx/politica/Pensamiento-critico-y-resolucion-de-problemas-las-llaves-para-encarar-el-futuro-Graciela-Rojas-20190629-0020.html%20[Accessed%201%20Jul.%202019]).

Cerdán, A., & Cerdán, A. (2019). Pensamiento crítico: Qué es, cómo potenciarlo y educarlo - Blog CogniFit. Retrieved from <https://blog.cognifit.com/es/pensamiento-critico/>

Varas, M. (2017). *Destrezas del pensamiento crítico: Toma de decisiones* [Video]. Youtube educarchile. Academia Depto. de Educación Facultad de Humanidades. Universidad de Tarapacá Arica.: educarchile. Mabel Varas. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=pkeymxaKe34>

Félix-Salazar, V., & Samayoa-López, G. (2015). EL PENSAMIENTO REFLEXIVO EN LA FORMACIÓN DEL FUTURO PROFESOR. *Ra Ximhai*, 11 (4), 267-287. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/461/46142596020.pdf>

León, F. (2014). Sobre el pensamiento reflexivo, también llamado pensamiento crítico. *Propósitos y Representaciones*, 2 (1), 161-214. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2014.v2n1.56>

El pensamiento crítico reflexivo como herramienta para la educación de la competencia socioemocional. (2016). *Magisterio*, (66). Retrieved from <https://www.magisterio.com.co/articulo/el-pensamiento-critico-reflexivo-como-herramienta-para-la-educacion-de-la-competencia>

Gutiérrez, Martha. (2017). La formación del pensamiento reflexivo en la educación básica. Estudios de casos en un escenario presencial y en otro apoyado en las TICS. *Investigación Didáctica*. Pp.91-100. Recuperado de: <file:///C:/Users/asus/Downloads/334520-481049-1-SM.pdf>

Soto, M. (2015). Pensamiento reflexivo y crítico en los estudiantes. Retrieved from <https://es.slideshare.net/msotoc/pensamiento-reflexivo-y-critico-en-la-educacin>

Chalmers, A. (2000) ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? España. Siglo veintiuno de España editores, sa. Recuperado el 18 de abril de 2018 de: <https://es.slideshare.net/Tovar95/ciencia-tecnologa-y-sociedad-cts-12025275>

García, E, González, J, López, J, Luján, J, Gordillo, M, Osorio, C, Valdés, C. (2001). *Ciencia*,

Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual. España: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Recuperado el 18 de abril de 2018 de: [file:///C:/Users/asus/Downloads/CTS%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/asus/Downloads/CTS%20(2).pdf)

Huamaní, P. (s.f) La investigación tecnológica. Universidad Ricardo Palma. Recuperado el 18 de abril de 2018 de: <http://v-beta.urp.edu.pe/pdf/id/4274/n/huamani-la-investigacion-tecnologica.pdf>

Jiménez C. (2013). El concepto de tecnología. Recuperado el 19 de abril de 2018 de: <https://www.gestiopolis.com/concepto-tecnologia/>

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española. (23. ed.). Recuperado el 18 de abril de 2018 de: <https://dle.rae.es/?id=ZJ2KRZZ>

Real Academia Español. (2014). Diccionario de la lengua española. (23.ed.). Recuperado el 18 de abril de 2018 de: <https://dle.rae.es/?id=9AwuYaT>

Martín Gordillo, M. & López Cerezo, A. (1998). Acercando a la ciencia a la sociedad: la perspectiva CTS su implantación educativa. Proyecto de cooperación entre el Departamento de Filosofía de Universidad de Oviedo y varios institutos de Enseñanza Secundaria de Asturias. Recuperad de: <https://www.oei.es/historico/salactsi/mmartin.htm>